برمجة الأبعاد الثنائية والثلاثية للكمبيوتر

باستخدام تكنولوجيا DirectX ومسرعات الأبعاد الثنائية والثلاثية على الأنظمة Windows 9x/2000 تعرف على أسرار برمجة الصوت والصورة لجهاز الكمبيوتر، بما في ذلك الألعاب الإلكترونية، برامج التصور الحقيقي، برامج الأبعاد الثنائية والثلاثية وكل ما يستغل هذه التكنولوجيا.

استخدم المكتبة Genesis 3D لإنشاء عوالم ثلاثية الأبعاد واستخدم المكتبة AGDX لإنتاج برامج Multimedia باستخدام ملفات الصور والفيديو والملفات الصوتية.

يأتي مع الكتاب قرص مدمج يحتوي على جميع الأمثلة المشروحة وكذلك البرامج المرافقة وبرامج أخرى إضافية باستخدام قائمة عربية بالصوت والصورة.

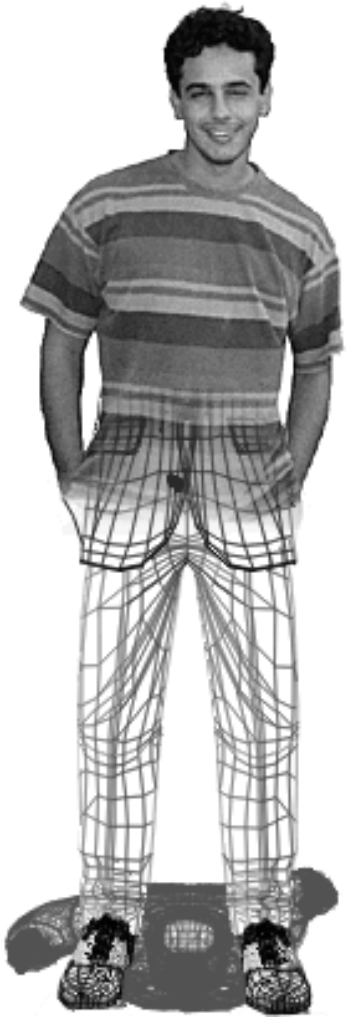
CD-ROM

تأليف المهندس : عبدالناصر سيف الكعبي

بسم الله الرحمن الرحيم

برمجة الأبعاد الثنائية والثلاثية

للكمبيوتر



تأليف

تصميم الرسوم

برمجة

تصميم الغلاف الخارجي

عبدالناصر الكعبي

نعم ،هذا الكتاب هو عمل شخص واحد. من قال

أن النجوم لا تطال.

إهداء وشكر

هناك الكثيرين ممن أنا شاكر لهم مساعدتهم بشكل أو بآخر لجعل هذا الحلم حقيقية بين يدي كل قارئ. ولن أستطيع بطبيعة الحال ذكرهم جميعا ولكن عملهم موجود في القلب وصنيعهم مشكور.

أولا بعد الشكر لله عز وجل أشكر بشكل خاص دولة الإمارات شعباً وقائد. وخاصة الوالد الشيخ زايد الذي لم يبخل على أبنائه بالتعليم أو النصح أو التشجيع. ولسعادة أحمد بن خليفة السويدي الذي وفر لي الفرصة في أن يكون هذا الكتاب واقع ملموس.

ثم أهدي هذا الكتاب لروح جدتي مريم بنت سيف (1935 – 1996) رحمها الله والتي علمتني أنه لا يأس مع الحياة ولا حياة مع اليأس. وكذلك إلى روح عمي سعيد بن محمد رحمة الله الذي علمني أن ليس للعلم مكان ولا زمان وليس لعمل الخير نهاية. ثم أهدي هذا الكتاب إلى والدي الحبيبين والذين لم يبخلا علي بالغالي والنفيس لتحويل الأحلام إلى واقع والضعف إلى قوة. ثم إهداء خاص لأم خالد التي تحملت إزعاجي لها الليالي الطويلة وأنا منهمك في البرمجة وكتابة هذا الكتاب. ولا أنسى أبني الصغير "خالد" الذي كان نبراسي في الليالي الطويلة، وبقية عائلتي وأساتذتي في الجامعة وأولاً وأخير القراء الكرام الذين تلقيت منهم الكثير من التشجيع عن طريق بريدي الإلكتروني، شكر لكم وجزاكم الله خير.

عبدالناصر بن سيف بن هلال بن خصيف الكعبي

جدول المحتويات

جدول المحتويات	الصفحة	❖ الموضوع
	1	المـــــــــــــقدمة

الجزء الأول

الفصل الأول

	15	الأساسيات
	17	❖ الوظائف **Functions**
	22	❖ المتغيرات من نوع **Struct**
	23	❖ المتغيرات من نوع **enum**
	24	❖ الذاكرة
	29	❖ بطاقات **AGP**
	30	❖ حفظ المعلومات على القرص الصلب
	42	❖ تعطيل عمل حافظ الشاشة
	44	❖ هل تعلم ؟

الفصل الثاني

إعداد نظام التوافق لبرمجة الصوت والصورة

	49	❖ لماذا نتحدث عن تركيب الأدوات ؟
	49	❖ أولاً ما هي تكنولوجيا **DirectX** ؟

- تركيب تكنولوجيا DirectX 50
- على ماذا تحتوي تكنولوجيا DirectX ؟ 57
- ما هي بيئة التطوير Visual C++ ؟ 59
- تركيب بـيئة التطوير Visual C++ 60
- هل نحن جاهزون لاستخدام بيئة التطوير ؟ 66
- هل هذا هو كل شيء ؟ 70
- تركيب المكتبة AGDX 75

الفصل الثالث

برمجة win32

- برمجة win32 81
- كيف تضيف Resources لبرنامج win32 95
- Win32 Application 98

الفصل الرابع

تطوير الألعاب "Tiles"

- Tiles 107
- بعض الإحصائيات 107
- مربط الفرس 108
- ما هي المعضلة ؟ 109

- ما هو الحل إذا ؟ 109
- كيف ننشئ التايلز 111
- برنامج MapMaker 112
- Autograb.exe 113
- طريقة إنشاء خلفية متحركة لصور التايلز باستخدام برنامج MapMaker 116

الفصل الخامس

المكتبة البرمجية ثنائية الأبعاد AGDX

- المكتبة AGDX 123
- قصة المكتبة AGDX و CDX 123
- المميزات 124
- كيف نستخدم المكتبة AGDX في برامجنا 128

الفصل السادس

أمثلة المكتبة AGDX (1 –15)

- أمثلة المكتبة AGDX 132
- المثال الأول –صورة على الشاشة –كاملة– 135
- المثال الثاني – صورة على الشاشة –نافذة– 145
- أمر رسالة التوقيت 149

- المثال الثالث –لنتخلص من win32 وبرمجتها 153
- المثال الرابع – صوت ،صورة ، موسيقى و.. اكشن 161
- المثال الخامس – الخلفيات الطبقية –التحكم في الإدخال 169
- المثال السادس –نريد أن نرى الحركة ! 175
- منسق الإطارات Frame Tiler 180
- مفتاح الألوان Color Key 181
- المثال السابع – أين هي خلفيات التايلز ؟ 190
- المثال الثامن – النوع الثاني من خلفيات التايلز ؟ 198
- المثال التاسع – الخلفيات المستطيلة (باناراميك) 206
- المثال العاشر – أين هي خلفيات التايلز ؟ مرة أخرى 216
- المثال الحادي عشر – الخلفيات الطبقية 226
- المثال الثاني عشر – الملفات السينمائية 238
- المثال الثالث عشر – الطبقات شبه الشفافة وملفات برنامج PhotoShop 248
- المثال الرابع عشر – نوع آخر من الممثلين وطرق الإدخال (لوحة المفاتيح – إشارة الفأرة – عصا الألعاب) 262
- المثال الخامس عشر –نريد أن نبرمج برنامج كاملا ونبيعه في الأسواق 284
- الآلة الوضعية (State machine) 287

❖ هل نستخدم **256** لون فقط أم آلاف الألوان ؟ **295**

الفصل السابع

الحركة المفصلة والذكاء الاصطناعي **304**

❖ نظام بولر **309**

❖ الحركة المفصلة **311**

❖ من ماذا يتكون كائن الحركة ؟ **318**

الفصل الثامن

برنامج مناظر الأبعاد الثلاثية **Bryce** **330**

❖ **Bryce3D** **332**

❖ إنشاء **Create** **335**

❖ تعديل **Edit** **344**

❖ السماء والضباب **Sky &Fog** **345**

❖ بعض المميزات الجديدة في الإصدار الرابع **351**

الفصل التاسع

الحركة وبرنامج **Poser** **354**

❖ الحركة وبرنامج **Poser** **356**

- الشاشة الرئيسية 358
- لماذا نستخدم فلم متحرك كخلفية ؟ 360
- لماذا نحتاج أن نختار أي جسم ؟ 362

- أدوات وأسطوانات التحكم بالجسم 363
- النقاط 365
- أدوات التحكم بالكاميرا 366
- مستطيل المكتبات 367
- الحركة 369
- القائمة العلوية 371
- الخلاصة 372

الفصل العاشر

المكتبة البرمجية ثلاثية الأبعاد Genesis 3D 374

- 2D & 3D 375
- Genesis 3D ğlÂÉu aGÒtl 380
- خطوات إنشاء برنامج عن طريق مكتبة Genesis 3D 382
- تركيب مكتبة Genesis 3D 384
- المصمم – برنامج تصميم عوالم الأبعاد الثلاثية World Editor 389
- مثال لاستخدام المكتبة Genesis 3D 397

الجزء الثاني

الفصل الحادي عشر

القوائم المتصلة Linked Lists 420

- الحجز المتغير للذاكرة 422
- ما هي القوائم المتصلة ؟ 423
- إضافة وإزالة نقطة اتصال من القائمة المتصلة 425
- بعض الإضافات 434

الفصل الثاني عشر

العنصر DirectDraw 438

- العنصر DirectDraw 440
- ما هي DirectDraw ؟ 441
- العنصر DirectDraw– المثال الثاني 451
- السطح الرئيسي والسطح الخلفي 457

الفصل الثالث عشر

البنية الدلالية لـ AGDX 464

- البنية الداخلية لـ AGDX 466
- Surface Class 468
- Screen Class 471
- البرنامج 480
- ملفات الصور مستقلة النوعية 483

الفصل الرابع عشر

والاجهاز بالتكنولوجيا Direct3D 486

- البعد الثالث 488
- مصدر الإضاءة 492
- Direct3D 493
- Retained Mode 494
- Immediate Mode 495
- الواجهة الرئيسية Direct3DRM 497
- تعديل مسار البحث 499
- واجهة الأداة DIRECT3DRMDEVICE 501
- أنواع الـ Rendering 503
- الواجهة البديلة DIRECT3DWINDEVICE 505
- واجهة وجهة النظر DIRECT3DRMVIEWPORT 506
- CLIPPING أو الحذف 507
- واجهة الإطار FRAME INTERFACE 507
- موقع الإطارات 509

- واجهة بنية الأجسام DIRECT3DRMMESHBUILDER 511
- أنواع الـ Rendering 512
- التحكم في الأوجه 514
- التحكم بالنقاط (vertex) 514
- الحركة والحجم 515
- سرعة الأداء 515
- واجهة الأجسام DIRECT3DRMMESH 516
- التحكم بالنقاط (vertex) 517
- إنشاء جسم ثلاثي الأبعاد عن طريق استخدام واجهة بنية الأجسام 517
- واجهة الأوجه المستخدمة DIRECT3DRMFACE 518
- أوامر خريطة الشكل الخارجي للوجه 518
- أوامر إضاءة الشكل الخارجي للوجه 519
- أوامر نقاط الأوجه 519
- واجهة خريطة الشكل الخارجي DIRECT3DRMTEXTURES 520
- صنع الشكل الخارجي 520
- واجهة الغلاف الخارجي للأجسام DIRECT3DRMTEXTUREWRAP 521
- واجهة الإضاءة للشكل الخارجي DIRECT3DRMMATERIAL 522
- قوة لمعان الإضاءة 523
- لون لمعان الإضاءة 523
- لون الإضاءة المنبعثة 524
- واجهة الإضاءة DIRECT3DRMLIGHT 524

- الإضاءة الطيفية 525
- الإضاءة النقطية 526
- الإضاءة المتجهة 526
- الإضاءة المتوازية 527
- الإضاءة المسلطة 527
- واجهة الظلال DIRECT3DRMSHADOW 528
- واجهة الحركة DIRECT3DRMANIMATION 529
- إنشاء المفاتيح 529
- التحكم في الوقت للحركة 531
- اختيارات الحركة 531
- واجهة مجموعة الحركة DIRECT3DRMANIMATIONSET 533
- تعبئة (LOADING) مجموعة الحركة 533
- أنواع متغيرات DIRECT3D 534
- HRESULT 539
- ملفات الأكس (X FILES) 540
- الأمر CONV3DS.EXE 541

الفصل الخامس عشر

مثال لاستخدام واجهات العنصر DIRECT3D 542

- خطوات إنشاء البرنامج 544
- المشهد 546
- إنشاء الإضاءة 548

- ❖ تعبئة الأجسام ثلاثية الأبعاد 548
- ❖ مثال لبرنامج **Direct3D Retainded Mode** 550
- ❖ كيفية بداية المثال وما يقوم به 551
- ❖ إنشاء تعاريف المتغيرات المستخدمة 553
- ❖ إعداد وإنشاء نافذة على الشاشة 555
- ❖ وضيفة **InitApp** 557
- ❖ عملية إنشاء النافذة الرئيسية 561
- ❖ إعداد الأدوات **Enumerating Device Drivers** 563
- ❖ الأمر **EnumDrivers** (أمر الإعداد) 563
- ❖ الأمر **enumDeviceFunc** 565
- ❖ الأمر المساعد **BPPToDDBD** 567
- ❖ إعداد محيط ثلاثي الأبعاد 568

- ❖ إنشاء الأداة ووجهة النظر 569
- ❖ وضع مستوى الشكل الخارجي للبرنامج **(Render State)** 571
- ❖ إنشاء دورة الإخراج **(Rendering Loop)** 572
- ❖ إنشاء المشهد **(Creating the Scene)** 574
- ❖ وظيفة **My Scene** 575
- ❖ وظيفة **MakeMyLights** 577
- ❖ وظيفة **SetMyPositions** 578
- ❖ وظيفة **MakeMyMesh** 579
- ❖ وظيفة **MakeMyWrap** 580

❖ وظيفة AddMyTexture 582

❖ إنهاء البرنامج Cleaning Up 584

الفصل السادس عشر

مراجع أوامر المكتبة AGDX 586

❖ مرجع أوامر المكتبة AGDX 588

❖ AGDXScreen 589

❖ AGDXSurface 596

❖ AGDXLayer 604

❖ AGDXTile 607

❖ AGDXMap 609

❖ AGDXSprite 614

❖ AGDXSpriteList 619

❖ AGDXInput 622

❖ AGDXMusic 625

❖ AGDXSound 627

❖ AGDXSoundBuffer 629

❖ Global functions 632

كيف تستطيع أن تجدني 634

المراجع 636

المـقدمـة

الحمد لله رب العالمين , والصلاة والسلام على اشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى آلة وصحبة أجمعين. أما بعد , عزيزي القارئ مرحبا بك في عالم جديد بلا حدود أو حواجز ، ليس بالوقع ولكنه واقع ، عالم يعيش في ذاكرة الكمبيوتر ، تلك الرقائق السلكونية التي تحوي في داخلها الجبال والبحار ، الجريمة والشجاعة ، الحب والكره. ما بيننا وبين هذا العالم الثلاثي الأبعاد مجرد شاشة ثنائية تفصلنا عنه ، ولكن هل هذا هو كل ما في الأمر ؟ التكنولوجيا تتطور بشكل يومي ، ولا تستغرب أن ترى يوما ما تظنه مجرد برنامج على الكمبيوتر يتحول إلى عالم أنت تعيشه وتتأثر به. هنا يتبين الخيط الرفيع بين الواقع والخيال بين الحقيقية والتصور. هل يمكننا أن نعيد إحياء الأموات ؟ هل نستطيع أن نعيد التاريخ من جديد ؟ هل يمكننا أن نحول ما في عقولنا من تخيلات إلى واقع ملموس ؟ الإجابة نعم نستطيع ولكن عن طريق غير الذي كنا نتصوره. وما هذه إلا بدايته. فمرحبا بك معنا في هذه الرحلة الشيقة الشبيهة برحلة من رحلات السندباد.

سوف نتطرق في هذا الكتاب لموضوع برمجة الأبعاد الثنائية والثلاثية للكمبيوتر. وهدفنا هو إعطائك القدرة ليس للتعرف فقط على كيفية برمجة تكنولوجيا **DirectX** بل كذلك استخدام مكتبه خاصة (**AGDX**) ومجانا مع هذا الكتاب بما في ذلك الشفرة البرمجية لها. هذه التكنولوجيا التي غيرت طريقة التعامل مع عالم الكمبيوتر من اللحظة التي خرجت فيها إلى العالم. تعلم عن طريقها كيف تستطيع أن تجعل من الصور الصامتة الميتة شي حي على شاشة الحاسب.

بالإضافة إلى ذلك سوف نتعرف على المكتبة الثلاثية الأبعاد **Genesis 3D** وسنقوم عن طريقها بالتعرف على كيفية سهولة برمجة الأبعاد الثلاثية ثم نتعرف على بعض برامج التصميم ثلاثية الأبعاد (**Bryce 3D&4** و **Poser 3**)ونستخدمها في أمثلتنا. وأخيرا سوف ننظر إلى العنصر **Direct3D** أحد عناصر تكنولوجيا **DirectX** والمهتم بالأبعاد الثلاثية , وذلك بشكل مفصَّل وثم نتعرف على جميع أوامره وكيف نستطيع الاستفادة منها. الشيء الطريف أنني كتبت هذه المقدمة عند انتهائي من الكتاب وليس في بدايته ومع ذلك سميتها المقدمة. ومما يستحق ذكره , أنه حتى المكتبات الغربية تفتقر لهذه النوعية من الكتب ولإيماني أن الهدف من هذا الكتاب هو رفع المستوى العلمي للحاسب الآلي في وطننا العربي لم أتردد للحظة في أن يكون هذا الكتاب باللغة العربية للقارئ العربي.

عزيزي القارئ قد يتبادر إلى أذهاننا السؤال التالي : ماذا نقصد ببرمجة الأبعاد الثنائية والثلاثية للكمبيوتر ؟ طبعا نحن نسمع كثيرا عن هذه المصطلحات ولكننا في هذا الكتاب سنقوم بالنظر إليها من الناحيتين : البرمجية و التصميمية. بمعنى أننا سوف نتعرف على كيفية تصميم الصور الثنائية والثلاثية الأبعاد ثم نقوم ببرمجتها واستخدامها في برامجنا.

إلى ماذا ينقسم هذا الكتاب ؟

ينقسم هذا الكتاب إلى قسمين ، في القسم الأول نتعامل مع تكنولوجيا **DirectX** عن طريق مكتبة خاصة تقوم باستغلال جميع إمكانيات هذه التكنولوجيا مع سهولة الاستخدام. وسوف ننظر كذلك إلى مكتبة برمجية مهتمة ببرمجة الأبعاد الثلاثية ثم ننشئ مجموعة من الأمثلة للإبعاد الثنائية والثلاثية ، أما في القسم

الثاني فإننا سنتعرف على طريقة عمل تكنولوجيا **DirectX** بشكل مباشر وبدون استخدام مكتبة معينة وبالأخص العنصر **Direct3D** وذلك بحيث يستطيع القارئ معرفة كيفية عمل هذه التكنولوجيا بالإضافة إلى كيفية البرمجة بها بشكل مباشر, وكذلك مدى فعالية المكتبة المرفقة في القسم الأول في جعل استخدام **DirectX** عملاً سهلا وممتعاً.

في كتابي الأول "برمجة العاب الكمبيوتر على النظام **windows95**"

فقد استخدمت مكتبة خاصة للألعاب والتي عن طريقها يستطيع المبرمج استخدام تكنولوجيا **DirectX** بدون القلق بطريقة عملها وقد صممت تلك المكتبة بشكل خاص للألعاب وقد كانت ردود الفعل إيجابية حيث أن الكثير من القراء لا يهتم بمعرف تفاصيل عمل تكنولوجيا **DirectX** مادام باستطاعته استغلالها في برامجه كما هو الحال مع استخدام **MFC** (**Microsoft Foundation Classes**) وحيث أنه لا أحد يهتم بطريقة برمجتها مادمنا نستطيع أن نستغلها في برامجنا. ولكن أحيانا نرى الحاجة إلى معرفة برمجة تكنولوجيا **DirectX** بشكل مباشر. مثلا لو أردنا إضافة أو تغير شئ معين في مكتبتنا , أو إذا كان القارئ يهتم بالطريقة التي تمت بها برمجة المكتبة المستخدمة فإننا قد خصصنا قسم خاص في هذا الكتاب يقوم بشرح ذلك. وباستخدام المكتبة المرفقة مع هذا الكتاب (**AGDX**) فإننا سوف نملك القدرة على إنشاء برامج المليتي ميديا كلها بشكل عام بما في ذلك الألعاب (سوف نقوم باستخدام الكثير من الأمثلة لشرح ذلك) ثم نتطرق إلى استخدام الأبعاد الثلاثية وكيفية برمجتها ، لاحظ بأن هدف الكتاب هو إعطاء القارئ القدرة على القيام ببرمجة الأبعاد الثنائية والثلاثية وذلك بأبسط طريقة ممكنة سواء تحت النظام **Windows95** أو **Windows98** أو **Windows 2000**. و

يجب معرفة أنه عند القيام ببرمجة برنامج معين سواء كان لعبة مغامرات أو برنامج تعليمي يستخدم الصوت والصورة وحتى بعض مقاطع الفيديو أو برامج التصور الحقيقي (**Virtual reality**) فإن الوقت الذي يستغرق لإنهاء ذلك البرنامج لا يكون بالضرورة في الشفرة البرمجية للبرنامج ولكن في كثير من الأحيان يكون في إعداد الصور و الأصوات المناسبة لاستخدامها في البرنامج ، لذلك سوف ننظر إلى بعض البرامج و الأدوات لمساعدتنا بالقيام بهذه المهمة.

ما هي تكنولوجيا DirectX ؟

هي عبارة عن مجموعة أوامر تعطينا القدرة على التحكم في ذاكرة الكمبيوتر بشكل أكبر وأسهل بحيث تسهل عملية برمجة الصوت والصورة على شاشة الكمبيوتر وسوف نقوم بشرح طريقة عمل وكيفية استخدام أهم العناصر في هذه التكنولوجيا وذلك بشكل مفصل وواضح.

كم يجب أن يكون مدى معرفتي بلغة السي المحسنة C++ ؟

إذا كانت معرفتك بلغة السي (**C**) أو السي المحسنة (C++) جيدة فأنه سوف يعجبك هذا الكتاب لأنة يستخدم هاتين اللغتين في كل برامج الكتاب و إذا كنت لا تعرف لغة السي (C) أو السي المحسنة (C++) فإنك ستكون مستغرباً من مدى سهولة البرمجة تحت النظام **Windows** وذلك باستخدام المكتبة المرفقة. (لاحظ أن السي المحسنة (C++) هي لغة مطورة من لغة السي (C) وتشمل كل أوامرها مع بعض الإضافات التي يجب ألا نشغل أنفسنا بها)

ما هي اللغة أو بيئة التطوير المستخدمة في هذا الكتاب ؟

بيئـة العمـل المسـتخدمة في هـذا الكتـاب هـي **Visual C++** تحـت النظـام **Windows95/98/2000** ونسـتخدم الإصـدار السـادس **Visual C++ 6** أو أعلـى هنـا لسهولة متابعة خطوات إنشاء الأمثلة في هذا الكتاب وهذه هـي البيئة المسـتخدمة مـن قبـل الكـثيرين مـن مبرمجـي **DirectX**. وتحتـوي علـى برنـامجين مهمـين "المصـرف" **(Compiler)** و "الموصل" **(Linker)** والذين عن طريقهما نقـوم بإنتـاج برامجنـا في هذا الكتاب.

هل يفترض الكتاب معرفة القارئ للغة السي الحسنة (C++) ؟

موضوع هذا الكتاب ليس للتعريف بلغة السـي المحسـنة لأن الكتـب المختصـة في هذه اللغة كثيرة ,ولكن سيتم استخدامها كأداة. ومعرفة هذه اللغـة بالـذات لـيس ضرورياً ولكن يُفترض معرفة القاري للأساسيات بأحد لغات الكمبيوتر.

هل بيئة التطوير موجودة في القرص المدمج (CD-ROM) لهـذا الكتاب ؟

لا، كنت أود أن أجعلها من ضمن البرامج الموجودة في القرص المدمج ولكـن لـو فعلت ذلك فإن **Microsoft** سوف تطاردني في الألف سـنة المقبلـة وحتـى لـو قبلـت المطاردة و جعلت بيئة التطوير من ضمن البرامج فإن الحيز الذي سـوف تشـغله لـن يعطي الفرصة لإضافة البرامج الأخرى القيمة والمتضمنة مع القرص المدمج.

لماذا لم تختار بيئة تطوير غير Visual C++ ؟

طبعا هناك اكثر من بيئة تطوير متـوفرة للغـة السـي المحسـنة بـل أن بعضـها مجاني وكنت أود لو أستطيع إرفاق بيئة التطوير مع هذا الكتـاب حتـى لا يحتـاج القارئ لشرائها بشكل منفصل. ولكن الحقيقة أن كل من ينظر إلى برمجة الحاسـب الآلي بشكل جدي وباستخدام نظام النوافـذ فإنـه سـيقوم بشـراء بيئـة **Visual C++** لتمتعها بمميزات تكاد تكـون الوحيـدة مـن نوعهـا ويجـب أن لا ننسـى أن شـركة مايكروسوفت هي المنتجة لهذه البيئة ولتكنولوجيا **DirectX** وكذلك لنظـام التشـغيل **Windows**.

هل تكنولوجيا DirectX موجودة في القرص المدمج (CD-ROM) لهذا الكتاب ؟

نعم موجودة في القرص المدمج لهذا الكتاب لأن شركة مايكروسوفت تعطي هذه التكنولوجيا مجانا على صفحتهم على الإنترنت وقد أرفقناها مع هذا الكتاب. انظـر للفصل الثاني للتعرف على كيفية تركيبها وكذلك تركيب بيئة التطوير.

هذا الكتاب موجه لمن ؟

هذا الكتاب موجه لكل شخص يريد أن يتعرف على التكنولوجيا المستخدمة لإنشاء برامج الصوت والصورة والتي تحاول الشركات البرمجية إخفائها عن العامة. الآن تستطيع أنت كشخص واحد القيام ببرمجة جميع البرامج التي تستخدم المؤثرات الصوتية والمرئية وحتى الحسية. وسوف نضع بعض الاهتمام على برمجة الألعاب لأنها تشمل جميع الصفات التي قد توجد في برامج الملتي ميديا (**Multimedia**) وهي برامج الصوت والصورة و برامج التصور الحقيقي وبرامج الطيران وكل ماله علاقة بالحركة والصوت على شاشة الكمبيوتر. ولكن طبعا مبرمجي الألعاب سوف يجدون الكثير من المعلومات عن برمجة الألعاب الثنائية والثلاثية الأبعاد.

ماذا عن مسرعات 3D/FX ثلاثية الأبعاد ؟

عندما نتكلم عن الأبعاد الثلاثية فإن **Direct3D** هي محل اهتمامنا ولكن تجاهل المسرعات المستخدِمة لمعالجات **Voodoo1/2/3** و **Rush Voodoo** هي نوع من تجاهل مستقبل الأبعاد الثلاثية على الكمبيوتر ومن المعروف أن هذا النوع من المسرعات يعطينا نفس جودة أجهزة الألعاب التجارية ذات الأبعاد الثلاثية. وإن كان القارئ لا يملك فكرة عن هذه المسرعات فإنها صارت المنافس القوي لتكنولوجيا **DirectX**. سوف نقوم باستخدام

مكتبة **Genesis3D** لإنتاج بعض الأمثلة والتي بدورها سوف تقوم باستخدام جميع أنوع هذه التكنولوجيا.

هل مكتبة AGDX موجودة في القرص المدمج (CD-ROM) لهذا الكتاب ؟

نعم , المكتبة **AGDX** طورت خصيصا لهذا الكتاب لتسهيل برمجة تكنولوجيا **DirectX** وتأتي مع الشفرة البرمجية كاملة, وهي أيضا موجودة من ضمن موقع الألعاب العربية **http://www.ArabGames.com** .

وهل مكتبة Genesis 3D موجودة في القرص المدمج (CD-ROM) لهذا الكتاب ؟

نعم موجودة , لأن شركة **Eclipse Entertainment** تعطي هذه التكنولوجيا مجانا على صفحتهم ونحن أرفقناها مع الكتاب بكل ملحقاتها.

عن ماذا يتحدث هذا الكتاب وعن ماذا لا يتحدث ؟

الموضوع الرئيسي لهذا الكتاب هو برمجة الأبعاد الثنائية والثلاثية. وسوف نتطلع على افضل الأساليب والأدوات التكنولوجية المتوفرة لدينا لأداء هذا الغرض ، مع الإبقاء على سهولة القيام بهذه المهمة وذلك على أكمل وجه. وليس هدف هذا الكتاب تعليم لغة السي المحسنة (**C++**) ولكننا سننظر إلى أهم أوامرها المستخدمة في أمثلة هذا الكتاب. وبشكل عام سوف نفترض أن القارئ مبتدئ في هذه اللغة وننظر إليها كأداة لأداء الغرض المطلوب لا اكثر. وللتعمق اكثر في هذه اللغة الرائعة أنصحك بالإطلاع على كتبها الكثيرة المتوفرة في الأسواق.

ما هي مميزات الحاسب الآلي الذي سوف نستخدمه في هذا الكتاب ؟

- معالج **Pentium I/II/III** أو متوافق
- **32** ميجا بايت أو اكثر من ذاكرة النظام
- بطاقة فيديو (يستحسن استخدام بطاقة **3dfx**)
- نظام **Windows95 أو Windows98** أو **Windows2000**

ماذا عن الشفرة المكتوبة في هذا الكتاب , هل سأقوم بكتابتها مرة أخرى كلما حاولت تجربة مثال ؟ هذا قد يأخذ مني ساعات , غير الأخطاء التي يمكن أن تحصل .

لا تقلق أنا أيضا يدي تؤلمني من جراء كتابة الشفرة البرمجية في كتب الكمبيوتر التي بحوزتي. في هذا الكتاب جميع الشفرة البرمجية التي تراها ستجدها في القرص المدمج الملحق مع الكتاب ولن تحتاج لطباعة سطر واحد. بل انك تستطيع تجربه وتشغيل الأمثلة والدروس مباشرة حتى قبل أن تقرأها. بهذه الطريقة تحصل على فكرة واضحة عما يتكلم عنه الفصل أو المثال.

وأخـــــيـــرا.....

الكتاب ، أي كتاب كان ، ما هو إلا حبر على ورق وليست لـه قيمـة سـوى تزكيته للنار في ليلة شتاء باردة ليعطينا بعض الدفيء. ولكن هل هذه فعلا هـي قيمـة الكتاب ؟ مجرد مجموعة أوراق ؟ طبعـا لا لأن القيمـة الحقيقيـة للكتـاب تكمـن في معنى الكلمات التي كتبت فيه. وليس من فائدة ترجـى لكتـاب ملقـي في ركـن مـن أركان مكتبتك وليس هناك من يقرأه. لقد اكتشفت من تجـربتي السـابقة في الكتابـة أن اكثر علامات الاستفهام تظهر لأن القارئ يقفز من جزء معـين للكتـاب إلى جـزء آخر بدون فهم واستيعاب. ومع أنى حاولت جاهدا فصـل كـل موضـوع عـن الأخـر بحيث يبقى مستقلا إلا أن ذلك يبـدو مسـتحيلا أحيانـا. لـذا أرجـو منـك عزيـزي القاري أن تبدأ في قراءة الكتاب حسب الترتيب الذي وضع عليه. وذلك لأني عندما أتكلم عن موضوع معين افترض أحياناً أن القارئ سبق وقراء الموضوع الذي قبله. هذا الكتاب ليس مشروبا سحريا يجعلك تفهم ما يحويه ، ولكن مادة يجب قراءتها إذا كنت فعلا تريد أن تستفيد منه. لقد وضعت عشرات بل مئـات السـاعات في إعـداد هذا الكتاب لإظهاره بالمظهر والمضمون اللائق. وتأكد بان كل موضـوع تـراه بـل كـل صفحة فيه سبق وقرأتها عشرات المرات لأتأكد أنها بالمستوى المرجو. حظا موفقا ، وأرجو أن ينال هذا الكتاب من الغلاف للغلاف حظه في الإعجاب لديكم.

عبدالناصر الكعبي.

الجزء الأول

الأساسيات

بسم الله الرحمن الرحيم

الأســــــاســــيات

قد تكون الكلمات الأولى لأي كتاب هي أهم الكلمات وذلك لأن القارئ يبدأ بها فإن أُعجب بمضمونها اكمل القراءة وإلا فإن الكاتب قد فشل في توصيل الفكرة المطلوبة بشكل ناجح. لذا أرجو من الله أن يوفقني في جذب انتباهك عزيزي القارئ لكل الكتاب وليس فقط للكلمات الأولى. وهذه النوعية من الكتب ، والتي يطلق عليها الكتب الفنية،يكون من السهل فيها فقد انتباه القارئ. ذلك لأنها تحتوي على الكثير من المعلومات التي قد تبدوا أحيانا اكبر من قدرة استيعاب القارئ في وقت واحد ، فيبدأ الشعور بالملل وفقد الانتباه. فإن حصل لك عزيزي القارئ ذلك فإن أفضل ما تقوم به هو التوقف عن القراءة ، ثم محاولة استيعاب المواضيع التي سبق ومررت بها. أو اذهب للجري قليلا أو اشرب كوبا من الشاي أو اقفز في البحر أو..... والفكرة ببساطة هي أن تأخذ قسطا من الراحة ثم تعود لتكمل ما بدأته، وبهذه الطريقة فإن الإحساس بالملل سوف يختفي تدريجياً، ولكن كن حذرا من أن تتوقف لمدة طويلة لأنه من السهل أن تنسى المواضيع التي مررت بها فيما لو توقفت مدة طويلة عن القراءة.

في هذا الكتاب سنتناول الكثير من المواضيع المختلفة مثل إنشاء الحركة على الكمبيوتر برمجة الأصوات ، برمجة الأبعاد الثنائية ، برمجة الأبعاد الثلاثية، استخدام أدوات الإدخال مثل لوحة المفاتيح ، الفأرة وعصا الألعاب. سوف نتعرف على تكنولوجيا **DirectX** من شركة مايكروسوفت وكيفية برمجتها والاستفادة منها. الجيد في الأمر أن كل هذه المواضيع مرتبطة ببعضها البعض ، ومعرفة بعضها سوف

يساعدنا على فهم البعض الأخر. ولكي يمكننا استغلال قـوة **DirectX** فإننـا سـوف نحتاج إلى معرفة ما يلي:

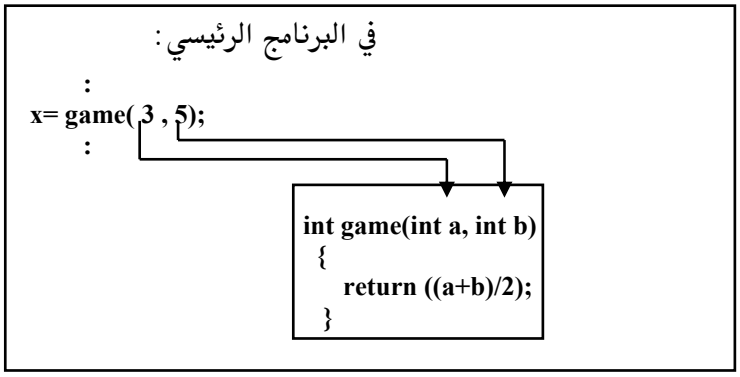
- لغة السي المحسنة (**C++**) وبما أنها ليست موضوع هذا الكتاب سوف نفترض معرفة القارئ لها (طبعا ليس المقصود هنا احـتراف اللغـة وإنمـا معرفـة الصـفات الأساسية لها) وسوف نحاول أن نتناول الأساسيات في هذا الفصل.
- برمجة **Win32** وهي نظام البرمجة المستخدم من قبل النظام **windows** وسـوف نقوم بشرح تفصيلي لكيفية إنشاء برنامج متكامل باستخدامها في الفصل الثالث.
- بالنسبة للمهتمين بكيفية عمل تكنولوجيا **DirectX** فإننا في الجزء الثـاني مـن هذا الكتاب سنقوم بشرح تفصيلي لهذه التكنولوجيا (سوف نفصـل عمـل العنصـر **DirectDraw** وعمل العنصر **Direct3D**) وسنسـتخدم البرمجـة الكائنيـة (المقصـود بالبرمجة الكائنية هي استخدام الكائنات "**Class Objects**" في برامجنا).

ملاحظة: ليس المقصود من هذا الفصل تعليمك لغة السي المحسنة **C ++** ولكن فقط تذكيرك بالأساسيات. ولمعرفة اكثر بلغة السي الرجاء مراجعة أحد الكتب الكـثيرة والمختصة بتعليمها.

وتذكر أنه في لغة السي المحسنة (كما في بقية لغات الكمبيوتر) فإن كل سطر يعبر عن أمر معين , ويجب أن ينتهي بالإشارة " **;** " وإلا فإن المصرف لا ينظر له على أنه انتهي حتى يرى هذه الإشارة. وبالتالي يقـوم الكمبيـوتر بـالنظر للسـطر الـذي يليه حتى يرى تلك الإشارة وإلا الذي يليه وهكذا حتى يجدها وعندما يجدها فإنه سوف يحسب كل تلك الأسطر السابقة على أنها سطر واحد فقط .

الوظائف Functions

توجد الوظائف في كل لغة من لغات الكمبيوتر كأحد العناصر المهمة، مثل **subroutines** ، **procedures** ، **GOSUB** و **Functions** وجميعها تقوم بنفس العمل وهو نقل التحكم بشكل مؤقت إلى جزء من البرنامج ثم العودة إلى نفس المكان. في لغة السي المحسنة **C++** هناك فقط عنصر واحد يقوم بهذه العملية وهو "الوظيفة" أو "**Function**". وجميع الوظائف تُرجع قيمة معينة إذا لم تكن من نوع **void** (نقوم بإضافة الكلمة **void** قبل اسم الوظيفة عند إنشائها (**void "function name"**) لتكون من هذا النوع الذي لا يقوم بإرجاع أي قيمة). حتى لو كانت الوظيفة ترجع قيمة معينة فإن المبرمج له حرية استعمال تلك القيمة أو إهمالها. من المؤكد انك استخدمت الوظائف إذا سبق لك وبرمجت على أي لغة من لغات الكمبيوتر. وتقوم الوظيفة بأخذ الرقم صفر أو اكبر كأحد أعضائها (هذا يعتمد على طريقة إنشائها) ثم تُرجع قيمة واحدة (نوع القيمة المرجعة أيضا يعتمد على طريقة إنشائها) تستطيع استعمالها في البرنامج الرئيسي. مثلا افرض أننا نريد إنشاء وظيفة تقوم بجمع رقمين ثم تقسيمهما على الرقم **(2)** فإننا سنقوم بما يلي:



في هذا المثال قمنا باستدعاء الوظيفة **game** (طبعا **game** هو مجرد اسم ويمكن تسمية الوظائف عند إنشائها بأي اسم نريده ،المهم أن يكون معناه له علاقة بها حتى نستطيع فهم عملها) ومرّرنا الرقمين **3** و **5** كأعضاء لها ، فتقوم الوظيفة بدورها بإرجاع نتيجة جمع الرقمين الصحيحين وتقسيمهما على **2** وتوضع هذه النتيجة في المتغير **x** في برنامجنا الرئيسي. كان بالإمكان طبعا القيام بهذه العملية الحسابية مباشرة في البرنامج الرئيسي (بوضع قيمة **x=(3+5)/2**) ولكن ماذا لو إننا أردنا القيام بعمليات حسابية اكثر تعقيدا واستخدامها عشرات المرات عندها سوف نرى فائدة الوظائف.

ملاحظة : يجب استخدام الأمر **return** في هذه النوعية من الوظائف لإرجاع قيمة معينة إلى البرنامج الرئيسي.

ولكن ماذا عن الوظائف التي لا ترجع قيمة (تذكر أن هذه النوعية من الوظائف تتكون من الكلمة **void** قبل اسم الوظيفة) وما هي فائدتها؟ ولكي نقوم بالإجابة على هذا السؤال يجب أن نعرف أنها تنقسم إلى نوعين :

```
#include <studio.h>
void output(void);  //هذا هو تعريف الوظيفة
void main() {

printf("You are inside main\n");
output();           //هنا قمنا باستدعاء الوظيفة
    }


void output(void)   //هذه هي الوظيفة
{
printf("You are inside output function\n");
                                    }
```

❖ النوع الأول هو النوع الذي لا يأخذ قيمة ولا يرجع قيمة ونستخدم الكثير من نوعية هذه الوظائف في برامج هذا الكتاب وفائدتها أنها تقوم بعمل معين ثم تُعيد التحكم للبرنامج الرئيسي. لننظر إلى المثال في المربع في الصفحة السابقة , في هذا المثال بعد أمر التعريف **#include <studio.h>** (هذا الأمر مهم لاستخدام أوامر الإدخال والإخراج في لغة السي مثل الأمر **printf** في برنامجنا) قمنا أولا بتعريف الوظيفة "**void output(void);**" وهذه الخطوة مهمة حتى تكون الوظيفة معرْفة لجميع البرنامج (عندما يكبر البرنامج في الحجم فإن من الحكمة وضع جميع التعاريف في ملف خاص بها يحمل الإضافة **h .** ، كما سوف نرى من أمثلة الكتاب فيما بعد).

بعد ذلك قمنا في البرنامج الرئيسي (أي في الوظيفة الرئيسية) **Main()** بطباعة العبارة "**You are inside main** " على الشاشة.

ثم قمنا باستدعاء الوظيفة **output** (لاحظ أننا لم نمرر ولم نستقبل أي قيم) والتي بدورها قامت بطباعة العبارة "**You are inside output function** " على الشاشة.

كذلك نحن استخدمنا الأمر **printf** لإخراج جملة معينة على الشاشة وهذا الأمر هو أمر خاص بلغة السي أما لغة السي المحسنة فإنها تستخدم الأمر" **cout** << " ولكن الجميل في لغة السي المحسنة أنها تستخدم جميع أوامر لغة السي ولهذا السبب ستجدنا أحيانا نستخدم أوامر لغة السي والتي تعمل بدون أية صعوبات مع السي المحسنة.

ملاحظة : نستخدم **main()** في بيئة **Dos** ولو أننا في بيئة **windows** فإننا سوف نستخدم **WinMain()** وكلاهما عبارة عن وظيفة من الوظائف تتميز أن الكمبيوتر يبدأ بالنظر إليهما قبل أي وظيفة أخرى ولذلك نسميهما بالوظيفة الرئيسية.

❖ أما النوع الثاني فهو خليط من كلتا الحالتين السابقتين ، فالوظيفة تأخذ قيم ولكن لا ترجع أي قيمة كما في المثال التالي:

```
#include <studio.h>
void output(int a);  //هذا هو تعريف الوظيفة
void main() {
printf("You are inside main\n");
output(9);           //هنا قمنا باستدعاء الوظيفة
            }

void output(int a)   //هذه هي بداية الوظيفة
{
printf("You are inside output function and a= %d\n",a);
}
```

ولاحظ التشابه الكبير بين النوعين فكل ما قمنا به هنا هو تغيير التعريف للوظيفة ليكون "void output(int a);" ثم جعلنا الوظيفة تقوم بطباعة الجملة التالية مع القيمة الممررة على الشاشة "You are inside output function and a=9".

لاحظ أن تعريف الوظيفة دائما يكون مطابق لبداية الوظيفة مع إضافة الإشارة" ; "

لماذا كل هذا التركيز على الوظائف ؟

لأننا عندما نقوم ببرمجة برنامج ضخم فإن تقسيم البرنامج إلى وظائف متعددة سيساعد على فهمة و يعطينا القدرة على زيادة حجمه بدون قلق (الكثير يفضل استخدام الكائنات والتي بدورها تحتوي على الوظائف كأعضاء لها بدل استخدام الوظائف بشكل مباشر ، ولأن استخدام الكائنات "أو البرمجة الكائنية" تعتبر أحد أهم مميزات لغة السي المحسنة فسوف نطلع على كيفية استخدامها وبرمجتها عن طريق مكتبة **AGDX**. كما أننا في الجزء الأول من الكتاب سنكتفي باستخدام الوظائف وفيها نستخدم الكائنات بشكل مباشر في أمثلة الكتاب ولأننا بهذه الطريقة نكون اقرب إلى طريقة برمجة النظام **DOS** مما يتميز بسهولة اكبر سيستطيع الكثير ممن سبق لهم البرمجة على هذا النظام التعرف على برامج الكتاب بشكل سريع وواضح. هناك تعامل كبير مع الكائنات في الجزء الثاني من الكتاب). مثلا في كرة القدم (أنا لا العب كرة القدم ولكنها تعتبر من اشهر الألعاب الرياضية في العالم لذلك سوف أخذها كمثال) يجب تقسيم الفريق إلى عدة أقسام : قسم دفاع وقسم هجوم و حراسة. كذلك كل قسم له وظيفة معينة مثلا الهجوم يقسم إلى قسمين أو ثلاثة: هجوم من اليسار ،هجوم من اليمين وهجوم وسط وكذلك الدفاع :دفاع يسار ،دفاع يمين ودفاع وسط. إذاً فبرغم أن لدينا فريق واحد ولكن له أقسام عديدة أو وظائف عديدة وكل وظيفة لها عدة أشخاص (كائنات) معينين يقومون بعمل معين (الهجوم ،الدفاع أو الحراسة في هذه الحالة). كذلك نستخدم نفس القاعدة في برامجنا ، فمع العلم أن البرنامج واحد إلا أن له عدة وظائف وكل وظيفة تستخدم عدة كائنات للقيام بعمل معين وبذلك يسهل التعامل مع البرنامج.

المتغيرات من نوع Struct

عندما نقوم ببرمجة الكمبيوتر فإننا نستخدم الكثير من المتغيرات، في كثيرة من الأحيان تكون هذه المتغيرات ذات علاقة ببعضها البعض. افرض مثلا أننا نريد أن نكتب برنامج لشركة معينة يقوم بأخذ اسم كل عامل وعمرة ودخلة الشهري. في هذه الحالة سوف نستخدم ثلاث متغيرات مختلفة (الاسم ،العمر ،والدخل الشهري) ولكن لاحظ أن هذه المتغيرات الثلاث يربطها شيء واحد مهم وهو أننا نتكلم عن نفس العامل. لذلك نستطيع عن طريق الأمر **struct** أن ننشئ نوع جديد يحتوي على هذه المتغيرات (أو الأعضاء) الثلاث في متغير واحد فقط كما يلي:

```
struct worker
{
char name[10];
int age;
int income;
 };
```

الآن اصبح لدينا نوع جديد من المتغيرات سميناه **worker** (طبعا الكلمات **worker** ، **name** ، **age** و **income** هي مجرد أسماء ويمكننا استخدام أي تسمية نشاء) ويحتوي على ثلاث أعضاء من المتغيرات: المتغير العضو **name** من نوع **char** وهو متغير الاسم ثم المتغير العضو **age** من نوع **int** وهو متغير العمر ثم أخيرا المتغير العضو **income** من نوع **int** وهو متغير الدخل الشهري.

الآن بعد أن اصبح لدينا نوع جديد من المتغيرات، كيف يمكننا أن نستخدم هذا النوع الجديد في برنامجنا الرئيسي؟ لاستخدام هذا النوع الجديد في برنامجنا الرئيسي كل ما علينا فعلة هو إنشاء متغير من هذا النوع الجديد "**worker**" (طبعا

النوع الجديد "**worker**" ليس نوع من أنواع المتغيرات المستخدمة في لغة السي المحسنة (مثل **int** أو **float** أو **short** ... الخ) ولكنه مجرد نوع نحن قمنا بإنشائه في الخطوة السابقة)

المتغيرات من نوع enum

الكلمة **enum** مأخوذة من الكلمة الإنجليزية **enumeration** و تعني "قائمة" لها ترتيب معين. وكذلك في لغة السي المحسنة فإنها تعني قائمة لعدد من العناصر "المتغيرات" تحمل القيم ابتداء من الصفر : **0 ,1, 2, 3, ...** إلى قيمة ترتيب أخر عنصر بها. أفرض مثلا انك تريد استخدام أيام الأسبوع في برنامجك (الجمعة ، السبت ، الأحد ، الاثنين ، الثلاثاء ، الأربعاء ، والخميس) لن يكون من الحكمة استخدام المتغيرات من نوع **char** للتعبير عن كل اسم لكل يوم في البرنامج ، وسيكون من الأفضل إعطاء رقم للتعبير عن كل يوم وبذلك نستطيع التعامل مع الأرقام بدل استخدام المتغيرات من نوع **char**. واستخدام نوعية **enum** يجعل من هذه الطريقة اكثر سلاسة بأنه لا يعطي فقط رقما لكل يوم بل أنه كذلك يسمح لنا باستخدام الاسم لليوم بدل استخدام الرقم :

```
enum {
Friday,
Saturday,
Sunday,
Monday,
Tuesday,
Wednesday,
Thursday
};
```

الآن في برنامجنا نستطيع استخدام أسماء أيام الأسبوع للتعبير عنها.

الذاكرة

يحتوي الكمبيوتر الشخصي على ثلاث أنواع رئيسية من الذاكرة. النوع الأول وهي ذاكرة المعالج الرئيسي وتعرف بذاكرة الكاش ، وتكون موجودة كجزء من المعالج الرئيسي وهي خارج مجال اهتمامنا. والنوع الثاني وهي ذاكرة النظام ، وتكون موجودة على اللوحة الأم (**motherboard**). وتحتوي الكمبيوترات الشخصية اليوم على مالا يقل عن **32** ميجابايت (على الأقل في الكمبيوترات التي تعمل على نظام **windows95/98** أو **windows2000**). والنوع الثالث هي ذاكرة الفيديو (أحيانا أطلق عليها ذاكرة العرض) وتكون موجودة على بطاقة الفيديو ويعتبر **2** ميجابايت من هذه الذاكرة هو المعدل الأدنى اليوم في الكمبيوترات الشخصية. لماذا الآن نتكلم عن الذاكرة ؟ خلال برمجة الألعاب والصوت والصورة سوف تلاحظ أننا نقوم باستخدام الذاكرة في تخزين المعلومات المطلوبة خلال عمل البرنامج. لذلك يجب أن تكون لدينا فكرة عن كيفية التحكم فيها لكي نستطيع استخدامها بالشكل الصحيح. سوف نكتشف كذلك أن العنصر **DirectDraw** من عناصر **DirectX** هو في الحقيقة المُدير لذاكرة الفيديو وسوف نستخدمه للتحكم في ذاكرة العرض (أو الفيديو).

في لغة السي المحسنة نقوم باستخدام الأمر "**new**" لحجز الذاكرة المطلوبة للرسوم والصور المستخدمة في وقت واحد في البرنامج. ولكن استخدام هذا الأمر بدون انتباه قد يؤدي إلى حجز قدر من الذاكرة أكبر من الحد الأدنى وهو **2** ميجابايت. وفي حالة القيام بتشغيل البرنامج على كمبيوتر يحتوي فقط على هذا الحد الأدنى ، فإن العنصر "**DirectDraw**" يقوم باستخدام ذاكرة النظام ليتفادى مشكلة الذاكرة المحدودة. وهذا جميل ولكن ينتج عنه مشكلة وهي "السرعة". نعم السرعة ، فنقل

المعلومات من ذاكرة النظام الموجودة على اللوحة الأم إلى بطاقة الفيديو يمر عن طريق ممر يسمى باص "**Bus**" له سرعة معينة. وهذه عملية بطيئة مقارنة لسرعة نقل المعلومات من ذاكرة الفيديو الموجودة على نفس البطاقة. ولهذا السبب وجدت ذاكرة الفيديو في الأصل. فكما عرفنا أن ذاكرة العرض تقع في بطاقة الفيديو وهي البطاقة المهتمة بكل ما يعرض على الشاشة من صور وحركة ,لذلك يوجد على هذه البطاقة معالج مسؤول عن العرض. ووجود ذاكرة العرض على نفس البطاقة وليس على اللوحة الأم للكمبيوتر يوفر الكثير من الوقت للمعالج في إيجاد المعلومات المطلوبة. وهذا ينتج عنة زيادة كبيرة في سرعة العرض. ولذا عندما يحتاج معالج العرض للبحث عن المعلومات في ذاكرة النظام فإن ذلك يأخذ وقت أكبر وبالتالي سرعة أقل عما لو كانت تلك المعلومات على ذاكرة العرض. لهذا السبب يجب استخدام الأمر "**new**" بكثير من الحذر.

في الواقع أغلب الكمبيوترات التي تباع اليوم تحتوي على **4** ميجابايت أو أكثر من ذاكرة العرض وقد تسأل عزيزي القارئ لماذا كل هذا الاهتمام لذاكرة العرض بالذات؟ ولماذا نحبذ أن تكون بأكبر قدر ممكن؟ ولإجابة هذا السؤال نحن نعلم بأن برامج الملتيميديا (**Multimedia**) والألعاب تستخدم الصور على الشاشة لتقوم بعملها. ونحن نعلم كذلك بأن تعبئة تلك الصور في ذاكرة الكمبيوتر يأخذ جزء معين من الوقت. لذلك نقوم بتعبئة الصور المطلوب استخدامها في وقت واحد في ذاكرة الفيديو ، وهكذا لا يوجد داعي للانتظار لتعبئة تلك الصور كل ما احتجنا إليها عند عمل البرنامج. لأنها أودعت سابقا في ذاكرة العرض. وكلما زاد حجم تلك الذاكرة كلما كان بالإمكان استخدام صور أكثر وبالتالي استخدام مؤثرات أكثر على الشاشة.

ملاحظة: عند استخدام الأمر "new" في لغة السي المحسنة فإن الكمبيوتر يقوم بحجز الذاكرة المطلوبة، ويجب استخدام الأمر "delete" لتحرير تلك الذاكرة عند الانتهاء منها. وإلا فإنها سوف تبقى في ذاكرة الكمبيوتر حتى نطفي الجهاز وهذا يسبب الكثير من المشاكل. (سننظر إلى هذين الأمرين بشكل أدق فيما بعد)

لننظر إلى هذا المثال:

```
struct data
{
int month;
int day;
int year;
};

int main()
{
struct date *my_date;

my_date=new date;

my_date->month =8;
my_date->day=22;
my_date->year=1956;
:
delete(my_date);
}
```

لنفرض أننا نريد أن نقوم ببرنامج يحفظ تواريخ معينة في الذاكرة بحيث يحتوي كل تاريخ على اليوم والشهر والسنة، أولا قمنا بإنشاء متغير من نوع "Structure" وسميناه date وجعلناه يحتوي على ثلاث عناصر ، month ، day ، و year بعد ذلك في الأمر "main()" قمنا بإنشاء مؤشر إلى المتغير "date" ثم قمنا بحجز جزء من الذاكرة لذلك المتغير (عن طريق الأمر "new") بعدما قمنا بذلك اصبح المتغير في

الذاكرة و أصبحنا نستطيع أن نستخدم عناصر ذلك المتغير عن طريق المؤشر الذي أنشأناه (مثلا قمنا بوضع الرقم **8** في العنصر **month** والرقم **22** في العنصر **day** والرقم **1956** في العنصر **year** وهكذا) الآن فإن المتغير "**my_date**" يحتوي على المعلومات **22-8-1956**. وعند الانتهاء من استخدام الذاكرة نقوم بتحريرها عن طريق استخدام الأمر "**delete**"

عندما نستخدم الأمر "**new**" كل ما علينا فعلة هو إعطاء نوع المتغير (استخدمنا **date** في مثالنا هذا) ويعرف الكمبيوتر بعد ذلك الحجم المطلوب بالبايت.

- في البرنامج السابق هل من الممكن القيام بنفس العملية بدون استخدام الأمرين **New** و **delete** فإذا كانت الإجابة نعم، إذا لماذا نستخدمها؟

إجابة القسم الأول من السؤال هو "نعم" يمكن كتابة البرنامج السابق للقيام بنفس العملية بدون استخدام الأمرين **New** و **delete** كما يلي :

```
struct data
{
int month;
int day;
int year;
};

int main()
{
struct date  my_date;
my_date.month =8;
my_date.day=22;
my_date.year=1956;
:
}
```

لاحظ أننا في هذه الحالة عندما نريد أن نستخدم أحد عناصر المتغير **date** نستخدم النقطة "." بدل السهم "->" في الحالة السابقة (وهذه القاعدة تنطبق على الكائنات

كذلك لأن الكائنات عبارة عن شكل مطور للمتغيرات من نوع "**Structure**" كما سوف نرى فيما بعد). الآن نأتي إلى القسم الثاني من السؤال "إذا لماذا نستخدمها؟" صحيح أن البرنامج الثاني يقوم بنفس عمل البرنامج الأول ولكن لو سألنا أنفسنا أين يقوم البرنامج الثاني بتخزين المعلومات؟ والإجابة هي الذاكرة، إذا كلا البرنامجين يقومان بتخزين المعلومات في الذاكرة. الفرق الوحيد أننا في البرنامج الأول نحن الذين أمرنا الكمبيوتر بتخزين المعلومات في الذاكرة أما في البرنامج الثاني فإن الكمبيوتر هو الذي قام بتلك العملية من تلقاء نفسه. ولذلك في البرنامج الأول فإن الكمبيوتر لن يقوم في أي حالة بتحرير الذاكرة إلا عندما نأمره بذلك أما في البرنامج الثاني فإن الكمبيوتر يقوم بتحرير الذاكرة متى أراد. هنا تتضح المشكلة ، ففي حالة لو أن الكمبيوتر يقوم بحجز الذاكرة وتحريرها كما يشاء نفقد نحن كمبرمجين قدرتنا على التحكم في سرعة الكمبيوتر (تذكر أن تعبئة المعلومات في الذاكرة يأخذ جزء من الوقت) ولذلك نفضّل نحن كمبرمجين أن نقوم باستخدام البرنامج الأول لأمر الكمبيوتر بحجز الذاكرة وتحريرها حسب مشيئتنا.

طبعا البرنامجين السابقين لا يشكلان أي مشكلة في السرعة لأن كلاهما سهل التركيب ولكن عند إنشاء برنامج ضخم يقوم باستخدام جميع ذاكرة العرض كما سترى في الأمثلة فيما بعد , فالفرق سيكون واضح.

أنت تعرف الآن ماذا تعني كلمة "**Loading**" أو تعبئة عند بداية كل لعبة للكمبيوتر أو لعبة فيديو، فإن ما يقوم به البرنامج هو كما سبق وشرحنا تعبئة المعلومات المطلوب استخدامها في وقت واحد على ذاكرة العرض أو ذاكرة النظام.

بـــطاقـــات AGP

في الآونة الأخيرة قامت الشركات بإدخال تكنولوجيا جديدة لبطاقات الفيديو تسمى **AGP** (مختصر الجملة: **Accelerated Graphics Port**) هي عبارة عن باص أو موصول بين بطاقة الفيديو واللوحة الأم (شبيهه بالتكنولوجيا القديمة **ISA**, **EISA** و **PCI**) وتقوم هذه التكنولوجيا بنقل المعلومات بين الذاكرة الموجودة على اللوحة الأمر "ذاكرة النظام" وبين بطاقة العرض بشكل سريع جدا (**100MHz**) يصل إلى سرعة الذاكرة الموجودة على بطاقة الفيديو "ذاكرة الفيديو" بحيث أصبحت الحاجة إلى النوعية الأخيرة من الذاكرة غير مهمة حتى إن بعض البطاقات الجديدة التي تستغل هذه التكنولوجيا لا تحمل أي ذاكرة فيديو عليها. صممت هذه التكنولوجيا أساسا لحل مشكلة السرعة في البرامج ثلاثية الأبعاد والتي تستخدم العنصر **DIRECT3D** من عناصر **DirectX** ولأن هذا العنصر يقوم أساسا باستعمال العنصر **DirectDraw** للتعامل مع الذاكرة والقيام بعملة فإن كلاهما سوف يستفيد من هذه التكنولوجيا الجديدة. ولسوء الحظ أن هذه التكنولوجيا لازالت في بدايتها وليست متوفرة في اغلب الكمبيوترات. والاعتماد عليها في برمجتنا يكون نوع من المخاطرة، كذلك نحن لا نعرف المدة التي سيأخذها منتجين بطاقات الفيديو للقيام باستغلال هذه التكنولوجيا. وعلية لن نقوم باستخدامها في كتابنا هذا ولكن هناك شرح في الجزء الثاني من هذا الكتاب في كيفية استغلالها لو أردنا (في الجزء المختص بإنشاء العنصر **DirectDraw**).

حفظ المعلومات على القرص الصلب

بعد أن تعرفنا على كيفية التعامل وتخزين المعلومات في ذاكرة الكمبيوتر كثيرا ما نرى الحاجة إلى تخزين المعلومات لبرنامج معين على القرص الصلب ثم استعادتها مرة أخرى إلى البرنامج ،خاصة في برامج الصوت والصورة التي نحن بصدد التعرف عليها في هذا الكتاب. أفرض مثلاً أننا قمنا ببرمجة لعبة وأراد اللاعب أن يتوقف في منتصف اللعبة ثم يكمل فيما بعد ، في هذه الحالة نرى الحاجة إلى تخزين بعض المعلومات في ملف خاص حتى إذا بدأ اللاعب البرنامج في وقت آخر يستطيع أن يبدأ من النقطة التي توقف عندها.

أن أفضل طريقة لتخزين العديد من المتغيرات لبرنامج معين في ملف على القرص الصلب ولاستعادتها لاحقا هو وضعها في كائن واحد. ولتسهيل العملية سنستخدم المتغيرات من نوع **struct** (نحن نعلم كذلك أن هذه المتغير هو عبارة عن صورة مبسطة للكائنات) لأننا نستطيع عن طريقها أن نضع مجموعة من المتغيرات المختلفة وبقيم مختلفة في متغير واحد بحيث أن كل ما علينا فعلة هو قراءة هذا المتغير من الملف عند الحاجة إلية.

ملاحظة : الطريقة التي نشرحها هنا ليست الطريقة الوحيدة في بيئة **windows** لتخزين المعلومات على القرص الصلب، ولكنها في رأيي أفضل طريقة بدون الحاجة إلى استخدام مكتبات **MFC**.

مـــــثال (هذا المثال موجود على الملف **SAVE1** على القرص المدمج):

أولا ليكون المثال مفيد دعونا نفترض أننا في برنامجنا الرئيسي نملك هذا المتغير من نوع **struct** وسوف نطلق علية الاسم "**GAME_VARS**" كما يلي:

```
struct GAME_VARS
{
    int nPlayerPositionX;  ← موقع ألاعب على المحور الصادي
    int nPlayerPositionY;  ← موقع ألاعب على المحور السيني
    int nScore;            ← النتيجة
    int nLevel;            ← المرحلة
    int array[10];         ← متغير من أعداد صحيحة
    char szMapTiles[4000]; ← متغير من نوع أحرف
};
```

طبعا أنت تستطيع استخدام المتغيرات التي تراها مناسبة لبرنامجك وهذا مجرد مثال نحاول أن نستخدم فيه اكبر عدد ممكن من المتغيرات المختلفة لترى كيف تستطيع أن تحفظها على القرص الصلب وكيف تستعيدها مرة أخرى.

حسننا ، الآن نريد أن نحفظ هذا المتغير من نوع **Struct** بكل محتوياته على القرص الصلب ، وسوف نستخدم عدة أوامر للقيام بذلك. كما أننا سوف نقوم بكتابة وضيفتين : الأولى لحفظ المعلومات "**SaveGame()**" والأخرى لاسترجاعها مرة أخرى من القرص الصلب "**LoadGame()**".

الوظيفة SaveGame() :

أولا دعونا نرى كيفية تخزين المعلومات ، وسوف نقوم بإنشاء هذه الوظيفة لتقوم بهذه العملية بحيث نستطيع استخدامها في برامجنا فيما بعد.

سنقوم أولا بإنشاء متغير آخر من نوع **struct** وفية نقوم بإنشاء متغير من النوع "**GAME_VARS** " الذي أنشأناه منذ لحظات نسميه المتغير " **gv**" ويحتوي على جميع المتغيرات التي سبق وأنشأناها في "**GAME_VARS** " كما يلي:

```
struct SAVE_GAME_FILE
{
    GAME_VARS gv;
} ;
```

بمعنى أخرى هذا المتغير الجديد والذي سميناه "**SAVE_GAME_FILE** " ما هو إلا نسخة طبق الأصل عن المتغير "**GAME_VARS** " (سوف يختلف فيما بعد عندما نقوم ببعض الإضافات إليه "عندما نقوم بإضافة وظيفة **GetChecksum ()** لحماية الملف")

الآن دعونا ننشئ متغير أخر من نوع " **GAME_VARS** " سوف نطلق علية "**gv**" (هذا متغير مختلف تماما عن المتغير السابق والذي يحمل نفس الاسم لأن ذلك المتغير كان جزء من "**SAVE_GAME_FILE** ") كما يلي:

```
GAME_VARS gv;
```

بعد ذلك نقوم بإنشاء وظيفة الحفظ "SaveGame()" ونجعلها تُرجع القيمة "صحيح" أو القيمة "غير صحيح" في حالة حصول أي خطأ. وهذه الوظيفة تمرر اسم الملف المراد تخزينه (pszFilepath) :

```
bool SaveGame(char *pszFilepath)
{
    SAVE_GAME_FILE sgf;                                  A
    FILE *hfile;                                         B
    size_t tWritten;                                     C

    sgf.gv=gv;                                           D

    hfile=fopen(pszFilepath, "w");                       E
    if (!hfile) return false;                            F
    tWritten=fwrite( (void *) &sgf, sizeof(sgf), 1, hfile);  G
    if (0!=fclose(hfile)) return false;                  H
    return (1==tWritten);                                I
}
```

الشرح حسب ترتيب الأحرف الإنكليزية :

A. قبل الدخول في شرح عمل هذه الوظيفة نحن نعلم بأننا الآن نملك متغيرين من نوع struct (GAME_VARS و SAVE_GAME_FILE) وإستخدمنا الأول في إنشاء المتغير العام "gv" وسوف نستخدم الثاني في إنشاء المتغير "sgf" (الآن كلا المتغيرين "gv" و "sgf" يحتويان على نفس المتغيرات) كما في الخطوة "A".

B. بعد ذلك نقوم بإنشاء متغير "hfile" ليكون مؤشر الملف الذي سوف نقوم باستخدامه للتخزين، كما في الخطوة "B".

C. ثم نقوم بإنشاء متغير "tWritten"من نوع size_t نستخدمه لتخزين القيمة المرجعة عند كتابة المعلومات للملف (فيما بعد عن طريق الأمر (fwrite() كما في الخطوة "C".

D. في الخطوة "D" نقوم بوضع قيم محتويات العضو "sgf.gv " لتساوي قيم محتويات المتغير "gv " حتى نتأكد من تطابقهما.

E. في الخطوة "E" نقوم بفتح ملف للكتابة وإعطاءه الاسم الذي تأخذه وظيفة التخزين عن طريق الأمر "fopen(pszFilepath, "w")" و الحرف "w" يعني أن الملف سوف يفتح للكتابة فقط. ويرجع هذا الأمر عنوان الملف في الذاكرة فنقوم بوضعه في مؤشر الملف "hfile".

F. في الخطوة "F" نقوم بالتأكد (عن طريق التأكد بأن قيمة المؤشر "hfile" لا تساوي صفر) أن عملية فتح الملف قد تمت بنجاح.

G. في الخطوة "G" بعد أن فتحنا الملف للكتابة نقوم بعملية الكتابة عن طريق استخدام الأمر "fwrite( )" وتمرير مؤشر الملف وحجمه.

H. في الخطوة "H" نقوم بإغلاق الملف والتأكد بأن عملية الإغلاق مرت بنجاح وإلا فنرجع "غير صحيح"

I. في الخطوة الأخيرة "I" نرجع القيمة صحيح.

في الحقيقة هذه الوظيفة بسيطة التركيب ولكنها فعالة في حفظ المعلومات المطلوبة على القرص الصلب. وتكمن فعاليتها باستخدام الأمر "fwrite( )" لتقوم بعملها.

الوظيفة LoadGame() :

بعد أن تعرفنا على وظيفة تخزين المعلومات في ملف على القرص الصلب ، دعونا الآن نرى كيف نستطيع أن نجلب تلك المعلومات مرة أخرى لبرنامجنا وكيف يمكننا استخدامها. ولجعل الأمور في مسارها الصحيح سوف نقوم بإنشاء وظيفة تعبئة تقوم بهذه العملية وهي الوظيفة **LoadGame()** كما يلي :

```
bool LoadGame(char *pszFilepath)

{
    SAVE_GAME_FILE sgf;
    FILE *hfile;
    size_t tRead;

    hfile=fopen(pszFilepath, "r");  <------------------------ A
    if (!hfile) return false;
    tRead=fread( (void *) &sgf, sizeof(sgf), 1, hfile);  <------ B
    fclose(hfile);
    if (tRead!=1) return false;

    gv=sgf.gv;  <------------------------------------------ C

    return true;
}
```

أنظر إلى التشابه الكبير بين وظيفة التخزين وهذه الوظيفة ، فنحن هنا قمنا تقريبا بعكس العملية كما يلي:

- بدلاً من فتح ملف للكتابة كما فعلنا في وظيفة التخزين قمنا بفتح ملف للقراءة كما في الخطوة "A" حيث استخدمنا الأمر "**fopen(pszFilepath, "r")**" و الحرف "r" يعني أن الملف سوف يفتح للقراءة فقط.

- استخدمنا في هذه الوظيفة أمر القراءة **fread()** (يقوم بوضع جميع القيم التي سبق وخزناها في المتغير **sgf**) في الخطوة "**B**" بدل أمر الكتابة "**fwrite( )**" في وظيفة التخزين السابقة.
- وأخيراً في الخطوة "**C**" قمنا بوضع القيم في المتغير "**gv**" بحيث نستطيع الآن استخدامه في برنامجنا (جميع القيم الموجودة في الملف ستكون موجودة في هذا المتغير).

بذلك نرى أن وظيفة التعبئة هذه تقوم بعكس وظيفة التخزين واستخدام كلا الوظيفتين سهل للغاية كما سنرى.

مثال على كيفية استخدام وظيفة التخزين ووظيفة التعبئة:

```
extern GAME_VARS gv;                          A

void main()
{
gv.nPlayerPositionX=245;                      B
gv.nPlayerPositionY=333;                      C

SaveGame("newsave.ttt");                      D

gv.nPlayerPositionX=0;                        E
gv.nPlayerPositionY=0;                        F

LoadGame("newsave.ttt");                      G

printf( "%d\n",gv.nPlayerPositionX );         H
printf( "%d\n",gv.nPlayerPositionY );         I

}
```

في هذا المثال سوف نرى كيف نستطيع استخدام الوظيفتين السابقتين في حفظ المعلومات المطلوبة في ملف وسوف نقوم بتسميته "**newsave.ttt**" (طبعا أسم الملف

متروك لك ، وهذا الاسم هو مجرد مثال) ثم نقوم بتعبئة المعلومات مرة أخرى للبرنامج ونرى هذه العملية كما يلي :

- في الخطوة "A" نقوم بتعريف المتغير "gv" (والذي سبق وعرْفناه فيما قبل ، ووضعنا فيه المتغيرات التي نريد تخزينا ، طبعا يمكنك وضع المتغيرات المناسبة لبرنامجك).
- في الخطوتين "B" و "C" قمنا بإعطاء بعض أعضاء المتغير "gv" قيم معينة.
- في الخطوة "D" قمنا بتخزين المتغير "gv" عن طريق الأمر **SaveGame()** (أصبحنا نطلق علية "أمر" وليس "وظيفة" لأن اغلب أوامر لغة السي المحسنة هي وظائف سبق وبرمجت لنا كما هو الحال هنا مع وظيفة التخزين).
- في الخطوتين "E" و "F" قمنا بإعطاء نفس أعضاء المتغير "gv" والتي قمنا بتخزينها قيمة الصفر (حتى نستطيع اختبار أمر التعبئة "**LoadGame()**" لإعادة القيم التي سبق وخزناها في الملف "**newsave.ttt** " عن طريق أمر التخزين "**SaveGame()**")
- في الخطوة "G" وبعد أن تأكدنا من تغيير القيم السابقة لأعضاء المتغير "gv" قمنا بتعبئة القيم القديمة من الملف "**newsave.ttt** "
- في الخطوتين "H" و "I" قمنا بإظهار القيم على الشاشة حتى نتأكد أنها فعلا القيم التي سبق وخزناها وذلك عن طريق أمر الإظهار **printf()**.

الخلاصة:

عزيزي القارئ خلاصة هذا الموضوع أننا باستخدام الوظيفتين "**SaveGame()**" و "**LoadGame()**" في برنامجنا هو أن نقوم بحفظ وتعبئة المتغير "gv" (والذي نستطيع أن نضع فيه ما شئنا من المتغيرات المطلوب حفظها) من وإلى القرص الصلب.

حفظ المعلومات من التغيير :

(موجود على الملف SAVE2 على القرص المدمج)

ما سبق وشرحناه هو كل ما نحتاجه لتخزين المعلومات على القرص الصلب واستخدامها فيما بعد ، ولكن في الواقع الأمور ليست كما نريد ، فنحن المبرمجين نقوم ببرمجة برامجنا للآخرين لاستعمالها. وبما أننا نقوم بحفظ المعلومات في ملف على القرص الصلب فإنها معرضة للتغيير. أليست كل الملفات معرضة للتغيير ؟ نعم ، هذا صحيح ولكن أي ملف إذ تم تغييره فإنه ببساطة لا يعمل ولكن ملفنا هنا قابل للتغيير وللأسف فإنه من الممكن إعطاء المتغيرات المحفوظة قيم ليست متوقعة. مثلاً لو أننا صممنا لعبة معينة، وفي هذه اللعبة هناك مرحلتين نعبر عنهما بمتغير يحمل القيمة "**1**" أي المرحلة الأولى أو القيمة "**2**" أي المرحلة الثانية. فعند تعبئة المستعمل للملف المحفوظ فإن قيمة المتغير ستكون أما "**1**" أو "**2**" وأي قيمة أخرى سوف تنتج عنها مشاكل عدة. لذلك نحن نحتاج إلى حفظ ملفاتنا من التغيير ولهذا سوف نقوم بإنشاء عملية تقوم بحفظ حجم الملف المحفوظ سابقا وعند تعبئته تقوم بالتأكد أن الملف لم يتغير حجمه "بمعنى أنة لم يتم تغييره بطريقة أو بأخرى من قِبل الآخرين". وكذلك سوف نحتاج إلى بعض التغييرات (أو بالأحرى الإضافات) في كلا والوظيفتين (الحفظ والتعبئة) حتى نستفيد من هذه الوظيفة الإضافية الجديدة عند حفظ وتعبئة الملف.

الوظيفة GetChecksum () :

```
long GetChecksum( BYTE *pv,  long lSize)

{
      long  lCount=0;
      BYTE *pSeek=pv, *pLast=pv+lSize;

      while (pSeek!=pLast) {lCount+=(int) *(pSeek++);}

      return  lCount;
}
```

تقوم هـذه الوظيفـة بقيـاس حجـم الملـف بالبايـت ثـم إرجاعـه. وبالتـالي نسـتطيع استخدمها لحفظ حجم الملف في عضو من الأعضاء عند حفظ الملف، ثم نقوم بمقارنة قيمة ذلك العضو بحجم الملف عند محاولة تعبئته كما نرى هنا :

سنقوم أولا بإضافة عضوين جديدين للمتغير "SAVE_GAME_FILE " والذي سبق وشرحنا أنة نسخة طبق الأصل عـن المـتغير "GAME_VARS" وأشـرنا أنـه سـوف يختلف فيما بعد عندما نقوم بإضافة وظيفة ( ) GetChecksum لحمايـة الملـف وبمـا أننا الآن نقوم بالتعامـل مـع هـذه الوظيفـة الجديـدة وسـوف نقـوم بإضـافة العضـو "lChecksum" و العضو "szFileID[9]" وذلك حتى نستطيع أن نحفظ حجـم الملـف به ،ونرى المتغير كما يلي:

```
struct SAVE_GAME_FILE
{
      char szFileID[9];
      long lChecksum;
      GAME_VARS gv;
} ;
#define SAVE_GAME_FILE_ID "SAVEFILE"
```

ثم باستخدام الأمر **#define** وضعنا الجملة "**SAVE_GAME_FILE_ID**" تساوي الجملة "**SAVEFILE**" وليس هناك سر في ذلك ونما فعلنا هذا لقصد التوضيح فقط.

الوظيفة SaveGame() **بعد استغلال الوظيفة الجديدة** GetChecksum () :

```
bool SaveGame(char *pszFilepath)

{
      SAVE_GAME_FILE sgf;
      FILE *hfile;
      size_t tWritten;

      strcpy(sgf.szFileID, SAVE_GAME_FILE_ID);
      sgf.lChecksum=GetChecksum((BYTE *) &gv, sizeof(gv));

     sgf.gv=gv;

      hfile=fopen(pszFilepath, "w");
      if (!hfile) return false;
      tWritten=fwrite( (void *) &sgf, sizeof(sgf), 1, hfile);
      if (0!=fclose(hfile)) return false;
      return (1==tWritten);
}
```

كما نرى هنا أن الإضافات هي كما يلي :

```
strcpy(sgf.szFileID, SAVE_GAME_FILE_ID);
```

أولاً قمنا باستخدام الأمر **strcpy** ليقوم بنسخ محتويات **SAVE_GAME_FILE_ID** وتحتوي كما اطلعنا عليها سابقا على الجملة "**SAVEFILE**" إلى المتغير **szFileID** أحد أعضاء **sgf**.

بعد ذلك حصلنا على حجم الملف عن طريق الوظيفة **GetChecksum()** ووضعناه في المتغير **lChecksum** أحد أعضاء **sgf** كما يلي:

```
sgf.lChecksum=GetChecksum((BYTE *) &gv, sizeof(gv));
```

هذه هي كل الإضافات في هذه الوظيفة.

الوظيفة LoadGame () بعد استغلال الوظيفة الجديدة GetChecksum ():

```
bool LoadGame(char *pszFilepath)

{
        SAVE_GAME_FILE sgf;
        FILE *hfile;
        size_t tRead;

        hfile=fopen(pszFilepath, "r");
        if (!hfile) return false;
        tRead=fread( (void *) &sgf, sizeof(sgf), 1, hfile);
        fclose(hfile);
        if (tRead!=1) return false;

    if (strcmp(sgf.szFileID, SAVE_GAME_FILE_ID)!=0) return false;
    lChecksum=GetChecksum((BYTE *) &(sgf.gv), sizeof(sgf.gv));
    if (lChecksum!=sgf.lChecksum) return false;

        gv=sgf.gv;

        return true;
}
```

الآن نحن جاهزون لتعبئة الملف مرة أخرى ولكن هذه المرة بأخذ الوظيفة **GetChecksum ( )** الجديدة في الاعتبار. وكما ترى أن الإضافات هنا هي كما يلي :

```
if (strcmp(sgf.szFileID, SAVE_GAME_FILE_ID)!=0) return false;
```

أولاً قمنا باستخدام الأمر **strcmp** ليقوم بمقارنة محتويات المتغير **szFileID** أحد أعضاء **sgf** مع **SAVE_GAME_FILE_ID** والذي يجب أن يحتوي كما اطلعنا عليه سابقا على الجملة "**SAVEFILE**". إذا كان كل شي على ما يرام نذهب للأمر الذي يليه وإلا فإننا نرجع القيمة "غير صحيح".

بعد ذلك نقوم بالتأكد على أن حجم الملف المحفوظ يساوي قيمة المتغير **lChecksum** أحد أعضاء **sgf**. عن طريق استخدام الوظيفة **GetChecksum()** للحصول على حجم الملف الذي نحن بصدد قراءته. ونرى ذلك كما يلي :

```
lChecksum=GetChecksum((BYTE *) &(sgf.gv), sizeof(sgf.gv));
if (lChecksum!=sgf.lChecksum) return false;
```

إذا كان كل شي على ما يرام نذهب للأمر التالي وإلا فإننا نرجع غير صحيح.

هذه هي كل الإضافات في هذه الوظيفة.

تعطيل عمل حافظ الشاشة

بما أننا نتعامل مع نظام **windows** فإن هذا النظام يقوم باستخدام برنامج حافظ للشاشة (**screen saver**) يقوم بالعمل إذا لم يقم المستعمل بالضغط على مفتاح من لوحة المفاتيح أو تحريك إشارة الفأرة. كما أن شاشات الكمبيوتر الجديدة الصنع لها خاصية الإطفاء الذاتي إذا استمر هذا الوضع إلى مدة معينة نحن نحددها. وهذا جميل ولكن لسوء الحظ ولسبب غير معروف لم تقم شركة مايكروسوفت بوضع عصا الألعاب في الحسبان لذلك لو أننا برمجنا برنامج معين ليستخدم عصا الألعاب كعنصر أساسي للإدخال فإن نظام **windows** سوف يعتبر بأن المستخدم لم يقم

باستخدام الكمبيوتر لفترة وعلية سوف يقوم بتشغيل حافظ الشاشة أو إطفاء شاشة الكمبيوتر وهذا شيء غير مستحب وقوعه ونحن في منتصف البرنامج. لذلك ولحل

هذه المشكلة سوف نقوم بإضافة الخطوات التالية:

```
case WM_SYSCOMMAND:

if((wParam&0xFFF0)==SC_SCREENSAVE ||
  (wParam&0xFFF0)==SC_MONITORPOWER)

return 0;
break;
```

إلى دورة الرسائل في الوظيفة **long PASCAL WinProc()** في الخطوة العاشرة من برنامج **win32**. الآن برنامجنا لن ينزعج ولن يتأثر بحافظ الشاشة أو خاصية الإطفاء الذاتي.

كذلك أرجو الملاحظة أن **AGDX** تقوم بهذه العملية لنا لذا عند استخدام المكتبة **AGDX** ليس هناك داعي لهذه العملية.

هوامش ـ هل تعلم

1– انك يجب أن تستخدم المتغيرات من نوع **Static** في الكائنـات (**Class Object**) كلما أمكن ذلك لأن كل المتغيرات الأخرى المستخدمة في الكائنات يتم التعامل معها عن طريق المؤشر "**this**" وهو بطئ نوعا ما.

2– استخدام التبديل المنطقي للبت "**bit-shifting** " أسرع من استخدام أداة الضرب أو أداة القسمة عند التعامـل مـع الأرقـام ذات الأس أثـنين. مـثلاً إذا أردنـا ضـرب متغير معين بالعدد **16** فإننا نستخدم ما يلي:

المثال الأول:

(**4** >> المتغير) بدل (**2 x 2 x 2 x 2** المتغير) وهذا يساوي (**16 x** المتغير)

المثال الثاني:

افرض أننا نريد استخدام هذه المعادلة في برنامجنا (المتغير **x 10**) فإننا سوف نقـوم أولا بتحويـل الـرقم (**10**) إلى مـا يلـي (**2+ 2 x 2 x 2**) وهـذا يسـاوي (**2^3+2^1**) بمعنى أننا نقوم بتحويل الرقم إلى شكل آخر مضروب بمضـاعفات العـدد (**2**). بعـد ذلك وبكل سهولة نستطيع تحويل معادلتنا إلى: (**1** >> المـتغير + **3** >> المـتغير) لاحظ أن العدديين (**1**) و (**3**) هما عبارة عن أسس العدد (**2**).

ولكن قد تتساءل عزيزي القارئ هل هناك فعلا سبب مقنع للقيام بـذلك ؟ ولنعـرف الإجابة لا بد من معرفة أن أداة الضرب (أو أداة القسمة) تقوم باسـتخدام مـن **9** إلى

49 دورة حسابية للمعالج للقيام بها ، في حين أن أداة التبديل المنطقي تستخدم فقط دورتين حسابيتين وبتالي يتضح لنا الفرق الكبير في التوقيت الذي يأخذه المعالج لحساب المعادلة السابقة في كلا الحالتين.

أما في حالة لو أردنا قسمة متغير معين برقم معين (ثمانية مثلاً) فإننا نستخدم ما يلي:

(**3** << المتغير) بدل (**8** / المتغير) وهذا يساوي (**2x2x2** / المتغير)

وكما نرى أن الفرق الوحيد عما سبق شرحه عند القسمة هو استخدام الاتجاه المعاكس لأداة التبديل المنطقي (<<).

3– عندما تحتاج أن تجد الموقع (**X , Y**) في سطح معين تستطيع أن تستخدم التبديل المنطقي بدل من الضرب كما يلي :

استخدم هذا الماكرو :

```
#define FIND_XY(x,y) ((y << 9) + (y << 7) + x)
```

بدل هذا الماكرو المساوي له :

```
#define FIND_XY(x,y) ((640 * y) + x)
```

لأنه أسرع والتعبير **((y << 9) + (y << 7))** يعني تحريك قيمة المتغير **y** تسع أماكن لليسار وهذا يعادل ضرب قيمة المتغير **y** بالرقم **512** (كما سبق وشرحنا أننا لو رفعنا العدد **2** إلى الأس **9** فإن النتيجة هي **512**) مضاف إلية تحريك قيمة المتغير

y سبع أماكن لليسار وهذا يعادل ضرب قيمة المتغير y بالرقم **128** وتكون نتيجة مجموع الرقمين هو **640** مضروبة بالمتغير y.

4- بالنسبة للوظائف ذات التوقيت المهم من الأفضل استخدام المتغيرات العامة (**global variables**) بدل **arguments** لأنها تبطئ سرعة برنامجك شيئا ما.

5– دائما اكتب ملاحظاتك وأنت تبرمج برامجك (باستخدام //) خاصة في الأماكن التي يصعب فهمها ، ربما برنامجك سهل القراءة اليوم ولكن الأمور ستتغير بعد عدة اشهر من العمل في نفس البرنامج.

الفصل الثاني

إعداد النظام Windows 95/98/2000 لبرمجة الصوت والصورة

في هذا الفصل سنقوم بتركيب الأدوات التي سنستخدمها بشكل تفصيلي. وسنبدأ بتركيب تكنولوجيا DirectX ثم بيئة التطوير Visual C++ والمكتبة AGDX.

لماذا نتحدث عن تركيب الأدوات ؟

في الفصل السابق قمنا بالتحدث عن الأساسيات في لغة السي والسي المحسنة. ولكننا لم نذكر شيئا عن كيفية برمجة الصوت الصورة. وذلك حتى تبقى الأساسيات منفصلة عن نوع البرامج التي نود صنعها. بداية من هذا الفصل سوف ندخل هذا العالم الشيق. ولكي نتلافى الكثير من المشاكل البرمجية سوف نقوم بشرح خطوات إعداد الجهاز الآلي مع الأدوات التي نحتاجها وأنظمة النوافذ بشكل مفصل. ولأن اغلب المشاكل التي تواجه أي مبتدئي في برمجة الحاسب الآلي عادة ما تكون نتيجة تركيب خاطئ أو نسيان تركيب شي معين ضروري لإنتاج البرنامج. وسوف نبدأ أولا بالنظر لكيفية تركيب تكنولوجيا **DirectX**.

أولاً ما هي تكنولوجيا DirectX ؟

هي عبارة عن ملفات نضيفها لنظام التشغيل , وتصبح جزء من النظام **Windows 2000/ 98/ 95** ونحتاج لإضافتها بأنفسنا لكي نتأكد من أننا نستخدم أخر الإصدارات. ولكن لماذا نحتاج لوجودها أصلاً ؟ نحتاج لها لأنها عبارة عن سواقة تستغل كل مميزات الجهاز. وعن طريقها يستطيع المبرمج أن يقوم بكتابة برامج تستغل سرعة المعالجات وبطاقات العرض وغيرها من الأدوات الكثيرة والمختلفة في الأسواق بدون الخوف من أن برنامجه لن يعمل على نوع معين من تلك الأدوات.

تركيب تكنولوجيا DirectX

مجموعة التطوير البرمجية لتكنولوجيا دايركت اكس ملحقة مع القرص المدمج لهـذا الكتاب. ولكي تستطيع تركيبها تقوم أولا بوضع القرص المدمج الملحق مـع الكتـاب في مشغل الأقراص في جهازك.

❖ بعد وضع القرص المدمج الملحق بالكتاب سنرى القائمة التلقائية (ملاحظـة: إذا لم تظهر القائمة بشكل تلقائي شغل الملف autorun.exe مباشرة من علـى القرص المدمج) :

من القائمة التلقائية للقرص المدمج الملحق بالكتاب نختار "صفحة التركيب". وهي الصفحة المسؤولة عن تركيب أهم البرامج والأدوات لهذا الكتاب.

❖ بعد الضغط على صفحة التركيب سنرى النافذة التالية :

وكما نرى أننا عن طريق هذه النافذة نستطيع تركيب المكتبتين **AGDX** و **Genesis 3D** بالإضافة لتكنولوجيا **DirectX** وكذلك البرنامج **Bryce 3D**. هناك كذلك برامج أخرى موجودة على القرص المدمج نستطيع تركيبها ولكن هذه أهم البرامج لهذا الكتاب.

❖ من القائمة نختار "تركيب تكنولوجيا **DirectX** ".

سوف نرى الشاشة التالية :

❖ من هذه النافذة كل ما علينا فعلة هو الضغط على "زر التركيب".

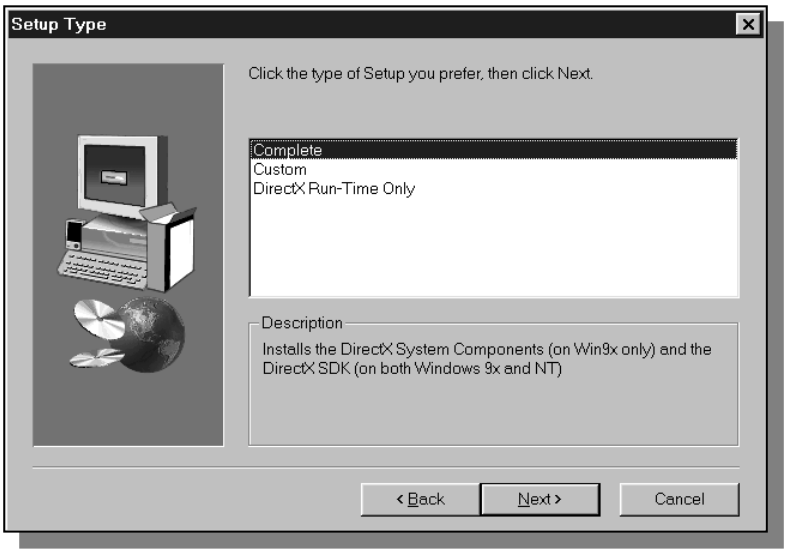
بعدها سوف نرى الشاشة التالية :

بها نافذة لإخبارنا بأننا بصدد تركيب المجموعة البرمجية لدايركت اكس على القرص الصلب بالجهاز. طبعا نقوم بالضغط على الزر "**Next**" حتى نذهب للنافذة التالية.

❖ بعد ذلك سنرى نافذة بشروط الاستعمال , طبعا يجب الموافقة على تلك الشروط الموضوعة من قبل الشركة **Microsoft** , وذلك عن طريق الضغط على الزر " **Yes**" إذا كنت موافق.

ملاحظة : إذا ضغط على الزر "**No**" الدال على عدم الموافقة سيقوم برنامج الإعداد بإنها نفسه بدون تركيب هذه التكنولوجيا.

❖ بعدها سنذهب إلى النافذة التي تلي ذلك وبها ثلاث اختيارات :



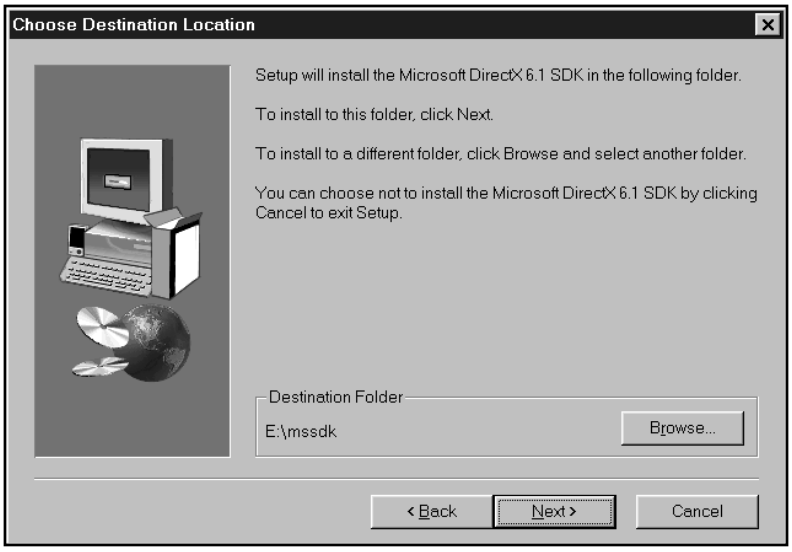
الاختيار الأول معلم علية تلقائيا وهو "التركيب الكامل" (**Complete**) ويقوم برنامج التركيب عن طريق هذا الاختيار بتركيب جميع ما نحتاجه لإنشاء واستخدام هذه التكنولوجيا على الحاسب.

بالنسبة للاختيار الثاني **Custom** فأنة وضع ليسمح لنا باختيار أجزاء معينة من هذه التكنولوجيا وعدم تركيب أجزاء أخرى.

الاختيار الثالث **DirectX Run-Time Only** فنقوم بتعليمه إذا أردنا تركيب الجزء الخاص بتشغيل برامج هذه التكنولوجيا فقط. وبما أننا في هذا الكتاب يهمنا برمجة هذه التكنولوجيا فسنقوم بإبقاء تعليم الاختيار الأول والضغط على الزر "**Next**".

- في النافذة التي تلي ذلك نرى أننا أيضا أمام اختيارين أحدهما تم تعليمه لنا تلقائيا وهما **Retail** و **Debug**. نبقي الاختيار على "**Retail**" كما هو ونضغط على الزر "**Next**"

- في النافذة التالية :



فإن برنامج الإعداد يقوم بسؤالنا عن المكان في القرص الصلب الـذي نحـب تركيـب هذه التكنولوجيا فيه. طبعا يقوم بإعطائك مكان تلقائي في حالتي المكان هو :

E:\mssdk

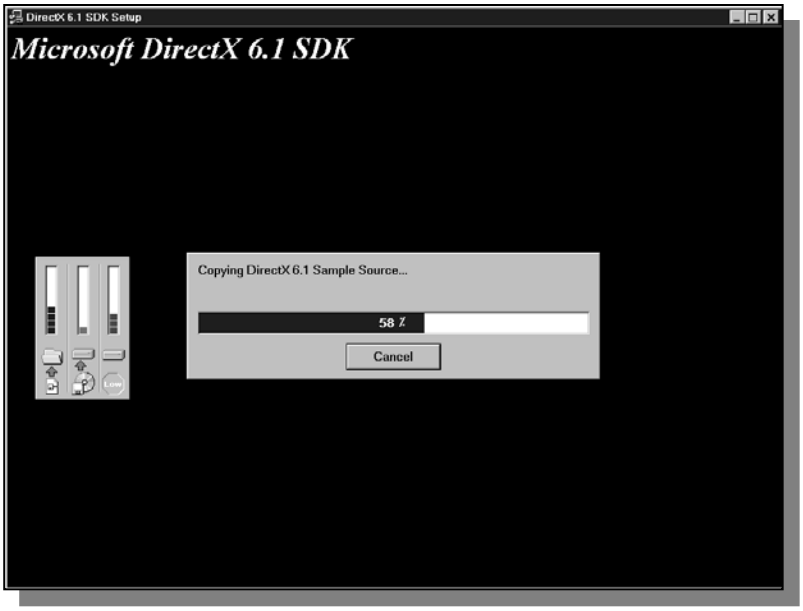
هذا لأن نظام ويندوز على جهازي يوجد في القرص " **E** " (عندي اكثـر مـن قـرص صلب). إذا لم تمانع المكان التلقائي الذي يختاره لك تضغط على الزر "Next". إذا أحببت تغيير مكان التركيـب تضـغط علـى الـزر "Brows" وتقـوم باختيـار المكـان المناسب , ثم بعد ذلك تضغط على الزر "**Next**".

- ❖ في النافذة التي تلي ذلك تقوم بسؤالنا عن المكان في قائمة البرامج الذي نحـب فيه تركيب هذه التكنولوجيا. سوف نقوم بقبـول المعطيـات التلقائيـة وهـي إنشـاء ملف خاص في قائمة البرامج اسمه "Microsoft DirectX 6.1 SDK" عن طريق الضغط على الزر "**Next**".

- ❖ في هذه النافذة يقوم الكمبيوتر بإخبارك انه على اسـتعداد الآن لتركيـب هـذه التكنولوجيا وإذا أردنا الرجـوع إلى أي نافـذة سـابقة نسـتطيع الضـغط علـى الـزر "**Back**" للرجوع للوراء وتغيير ما نراه مناسب.

سنقوم باختيار "**Next**" لأننا متأكدين من اختياراتنا السابقة.

❖ بعدها سيبدأ برنامج الإعداد في تركيب هذه التكنولوجيا ونرى الشاشة التالية:



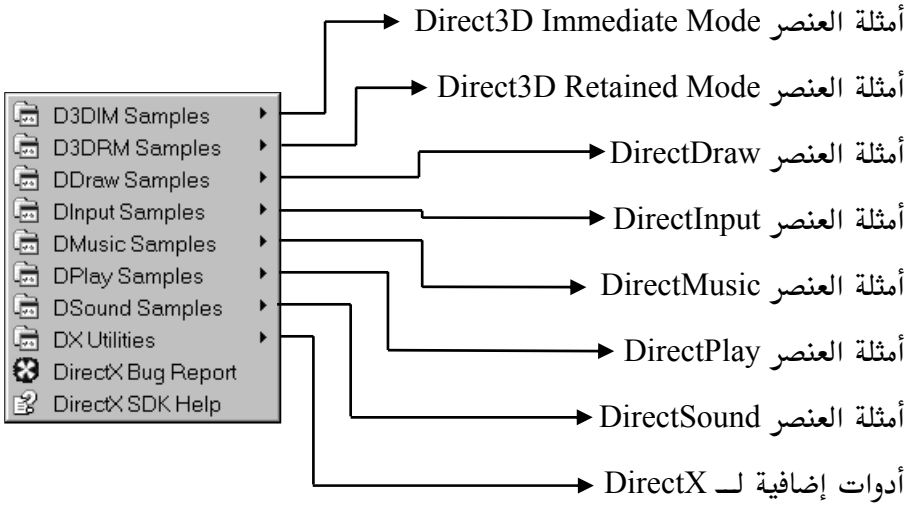
عند الانتهاء من التركيب ستظهر لنا الرسالة التالية :

والتي تخبرنا بأن برنامج الإعداد قام بحفظ الملف DXSETENV.BAT على القرص الصلب في المكان الذي ركبنا فيه هذه التكنولوجيا ومن ضمن ملفات **bin**. ونستطيع عن طريق هذا الملف أن نقوم بإنتاج برامجنا من إشارة الـ **Dos** ,وبما أننا في هذا الكتاب لن نستخدم هذه الطريقة القديمة لإنتاج البرامج فإننا لا نهتم كثيرا لهذه الرسالة وسنقوم بالضغط على الزر "**OK**".

❖ وفي النافذة الأخيرة نقوم بالضغط على الزر "**Finish**"

على ماذا تحتوي تكنولوجيا DirectX ؟

الآن بعد أن ركبنا المجموعة البرمجية على جهازنا لنقم سوف ننظر إلى محتوياتها. من قائمة البداية "Start" نختار قائمة البرامج "Programs" , منها نختار المجموعة البرمجية لدايركت اكس "Microsoft DirectX 6.1 SDK" وفيها نرى القائمة التالية:



كما ترى أن هناك عشرات الأمثلة لكل عنصر من عناصر تكنولوجيا DirectX , وجميعها تأتي مع الشفرة البرمجية لها. لن نتمكن في هذا الكتاب من شرح كل مثال من تلك الأمثلة. في المقابل سوف نستخدم المكتبة AGDX وهي طبقة إضافية توضع فوق مكتبة DirectX لتجعل التعامل معها اكثر سهولة وسلاسة. كما سوف ترى في الأمثلة في الفصول القادمة ما سيجعلك تتفادى التعامل المباشر مع مكتبة DirectX. في الجزء الثاني سوف نشرح الطريقة المباشرة لعمل العنصر DirectDraw وهو العنصر المسؤول عن الرسوم التي نراها على الشاشة وكذلك العنصر Direct3D وهو العنصر المسؤول عن الأبعاد الثلاثية. شرح هذين العنصرين في الجزء الثاني من الكتاب سيجعل من أمثلة دايركت اكس سهلة الفهم لأن جميعها تنطبق عليها القوانين نفسها. لكن هل نحتاج فعلا لمعرفة كيفية التعامل المباشر مع هذه التكنولوجيا ؟ للكثيرين الجواب لا , لأن كل ما يهمنا هو إنتاج برامجنا في اقصر وقت وبأفضل الإمكانيات. أما للبعض الآخر فمعرفة التعامل المباشر مع هذه التكنولوجيا سوف يسمح بالاستفادة منها اكثر كما أنها تعطيهم القدرة على تعديل المكتبة AGDX لتتماشى مع متطلباتهم الخاصة. في كلتا الحالتين سنحاول في هذا الكتاب أن نعطي فكرة واضحة عن كيفية الاستفادة من هذه التكنولوجيا المذهلة وتسخيرها لمتطلباتنا.

ما هي بيئة التطوير Visual C++ 6 ؟

لكي نستطيع إنتاج برامجنا سنحتاج لهذه البيئة. وهي عبارة عن عدة برامج تجمعها واجهة نستطيع من خلالها تحويل شفرتنا البرمجية والتي سنكتبها بلغة السي المحسنة **C++** إلى برامج نستطيع تشغيلها على حواسبنا الآلية وبلغة الكمبيوتر.

مثلا نحن عندما نقوم بكتابة شفرة برامجنا فإننا نكتبها على ملف أو عدة ملفات. بعد الانتهاء من كتابتها نقوم باستخدام برنامج يسمى المصرف "**Compiler**" بقراءتها والتأكد أنها خالية من الأخطاء. طبعا الأخطاء المطبعية والأخطاء البرمجية. بعدها نستخدم برنامج آخر يسمى "الرابط" (**Linker**) بربط المكتبات البرمجية التي استخدمناها في شفرة البرنامج (مثل مكتبة **DirectX** والمكتبة **AGDX**) مع الشفرة البرمجية وإعطائنا النتيجة الأخيرة (وهي في حالتنا ملف ينتهي بالأحرف **exe**) والتي نستطيع تشغيله مثل أي برنامج آخر.

الجميل في بيئة التطوير **Visual C++** أن كل هذه العملية تتم بشكل تلقائي وكل ما علينا فعله هو التأكد بأننا قمنا بإعداد البرنامج بالشكل الصحيح. وهذا ما سنقوم به في الخطوة القادمة.

هذا طبعا بالإضافة أن بيئة التطوير توفر لنا الأدوات المناسبة لكتابة وتنقيح برامجنا من الأخطاء. وتسمى هذه العملية بـ **Debug** أي إزالة الحشرات "الحشرات يقصد بها الأخطاء في عالم البرمجة".

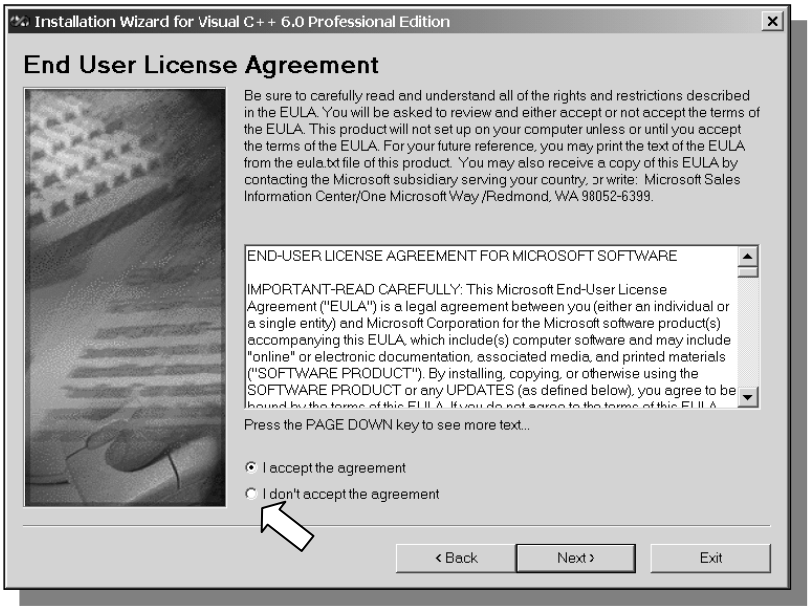
تركيب بيئة التطوير Visual C++ 6 ؟

تأتي بيئة التطوير على قرص مدمج . يجب أن تحصل علية بطريق منفصل لأنه لا يأتي من ضمن هذا الكتاب , إذا كنت لا تعرف من أين تحصل علية تستطيع أن تقوم بطلبة مباشرة من شركة **www.Microsoft.com** . يأتي كذلك كجزء من مجموعة التطوير **Microsoft Visual Studio 6.0** والتي تظم مجموعة برامج وهي **Visual C++ 6** و **Visual J++ 6** و **Visual Basic 6** و **Visual FoxPro 6** و **Visual InterDev 6** وأخيراً **Visual SourceSafe 6**.

لسبب معين فإن طلب نظام التطوير مباشرة من شركة **Microsoft** غالي نوعا ما. ولكن هناك عشرات الأماكن التي تبيعه بسعر ارخص بكثير. وإذا كنت طالب في مدرسة أو كلية أو جامعة فيحق لك أن تحصل علية بسعر خاص للطلبة. لمعلومات اكثر راجع موقع شركة **Microsoft.com** على الإنترنت.
أو يستحسن أن تبحث في محلات الكمبيوتر التي بقربك لأسعار أنا متأكد أنها ارخص بكثير من أسعار شركة **Microsoft**.

- بعد أن نضع القرص المدمج في مشغل الأقراص سوف نرى شاشة الإعداد (إذا لم تشتغل شاشة الإعداد بشكل تلقائي , يجب عليك أن تشغل الملف Setup.exe بنفسك من على القرص المدمج). من على الشاشة الإعداد نضغط على الزر Next.

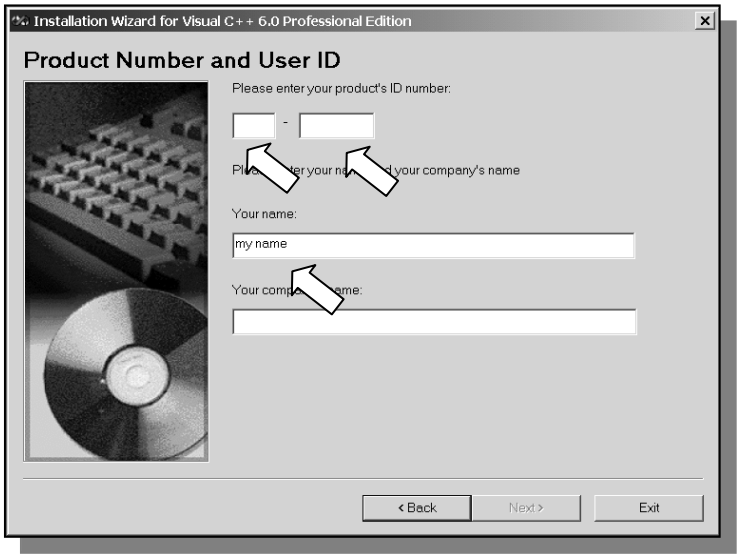
❖ في النافذة الجديدة نرى ترخيص الاستعمال :



طبعا إذا أردنا استخدام هذا البرنامج نقوم بقبول ترخيص الاستعمال عن طريق اختيار القبول ● I accept the agreement

ثم الضغط على الزر Next.

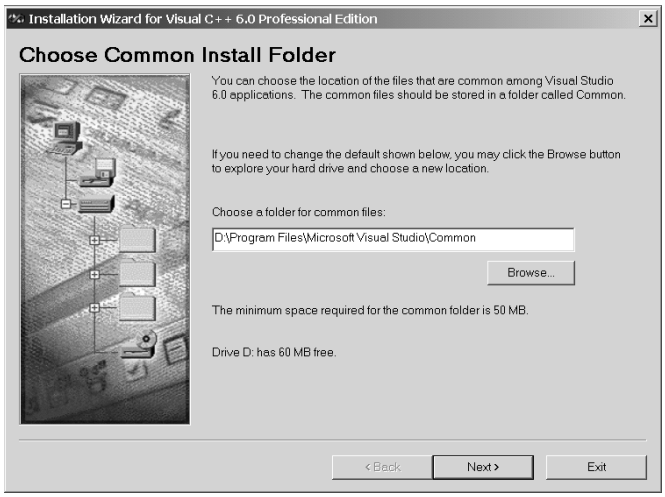
❖ في النافذة التي تلي ذلك نقوم بإدخال الاسم ورقم البرنامج (كل برنامج لشركة مايكروسوفت يأتي مع رقم يكون مكتوب عادة على الغطاء الخارجي للقرص المدمج).



بعد تعبئة المعلومات المطلوبة نقوم بالضغط على الزر Next.

ملاحظة : يجب التأكد من إدخال الرقم الصحيح وإلا فأنك لن تستطيع الضغط على الزر Next.

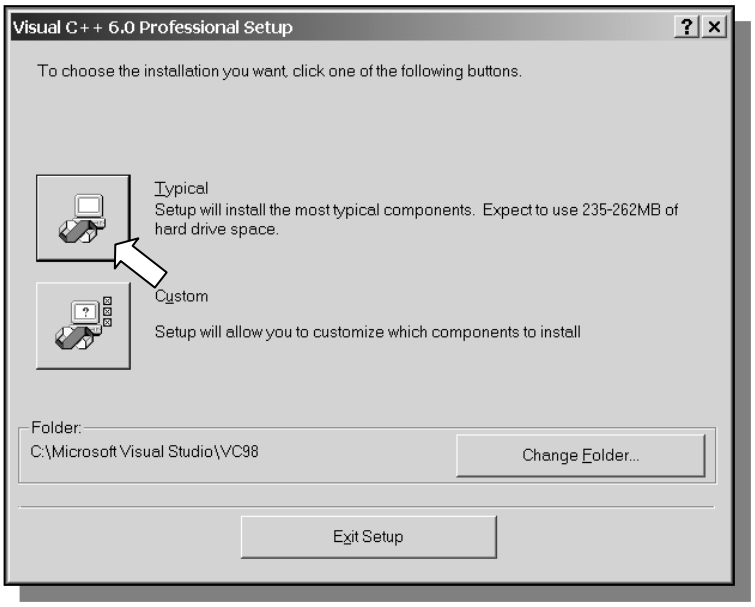
❖ بعد ذلك سنرى النافذة التالية :



والتي تسألنا عن المكان الذي نود فيه تركيب البرنامج ،

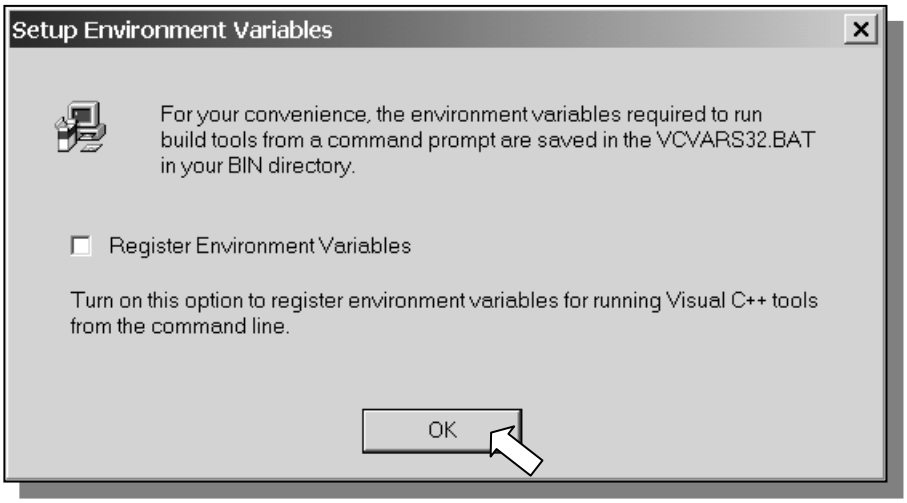
وتعطينا اقتراح لمكان على القرص المدمج وحجم القرص وكذلك الحجم الذي يحتاجه البرنامج لتركيب بيئة التطوير. إذا كنت موافق على كل الاقتراحات التي يعطيك إياها برنامج الإعداد فقم بالضغط على الزر Next.

- في النافذة التي تلي ذلك نقوم بالضغط على الزر Continue
- في النافذة التي تلي ذلك نضغط على الزر OK
- بعد ذلك نرى النافذة التالية :



في هذه النافذة لنا اختياران : الأول Tycipal ويعني بتركيب جميع المواد اللازمة والضرورية لبيئة التطوير و الاختيار الثاني Custom ويعني أننا نريد أن نحدد نوعية التركيب بأنفسنا. سنقوم هنا بالضغط على الاختيار الأول.

❖ بعد ذلك نرى النافذة التالية :



والتي تخبرنا بأن برنامج الإعداد قام بحفظ الملف **VCVARS32**.BAT على القرص الصلب في المكان الذي ركبنا فيه بيئة التطوير ومن ضمن ملفات **bin**. ونستطيع عن طريق هذا الملف أن نقوم بإنتاج برامجنا من إشارة الـ **Dos** ,وبما أننا في هذا الكتاب لن نستخدم هذه الطريقة القديمة لإنتاج البرامج فإننا لا نهتم كثيرا لهذه الرسالة وسنقوم بالضغط على الزر "**OK**".

نضغط على الزر OK

لو تتذكر عند تركيب تكنولوجيا دايركت اكس وجه إلينا نفس السؤال وذلك يعني أننا باستطاعتنا استخدام بيئة التطوير مباشرة من إشارة الـ **Dos** لأنها الطريقة المتبعة في الماضي لإنتاج البرامج ولأن الكثير قد تعود عليها ووضعت هنا كإضافة اختيارية.

❖ بعد ذلك سيبدأ برنامج الإعداد في تركيب بيئة التطوير.

❖ وفي النافذة الأخيرة نقوم بالضغط على الزر OK مرة أخرى.

❖ وأخيرا سوف نرى النافذة التالية :

والتي يخبرنا فيها برنامج الإعداد أن التركيب تم بنجاح ونستطيع الآن أن نبدأ باستخدام بيئة التطوير. طبعا نضغط على الزر OK

سيقوم كذلك برنامج الإعداد بسؤالنا فيما إذا أردنا تركيب برامج أخرى نحن لسنا بحاجة أليها لذلك نقوم بالخروج.

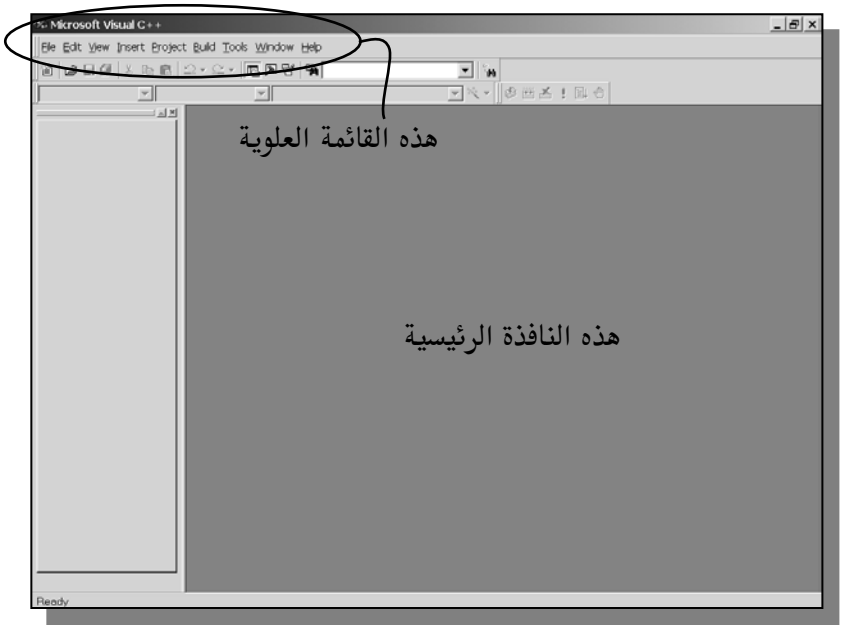
هل نحن جاهزون لاستخدام بيئة التطوير ؟

ليس تماما , لأننا سنقوم باستخدام مكتبات تكنولوجيا **DirectX** وكذلك المكتبة **AGDX** ثم المكتبة **Genesis 3D**.هناك بعض الخطوات التي يجب القيام بها لربط هذه المكتبات قبل أن نكون مستعدين لاستخدامها مع بيئة التطوير.

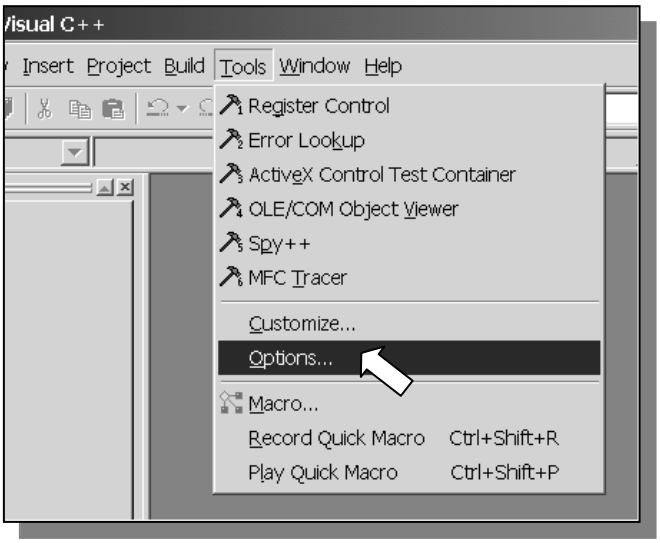
- نقوم أولا بتشغيل برنـامج التطـوير **Visual C++** عـن طريـق اختيـاره مـن قائمة البرامج:

هناك أيضا مجموعة من الأدوات التي تأتي مـع بيئـة التطـوير . ونحـن في هـذا الكتاب لن نهتم لها كثيراً ولكن ذلك لا يمنع من أن تتطلع عليها بنفسك وترى إذا كنت تستطيع الاستفادة منها.

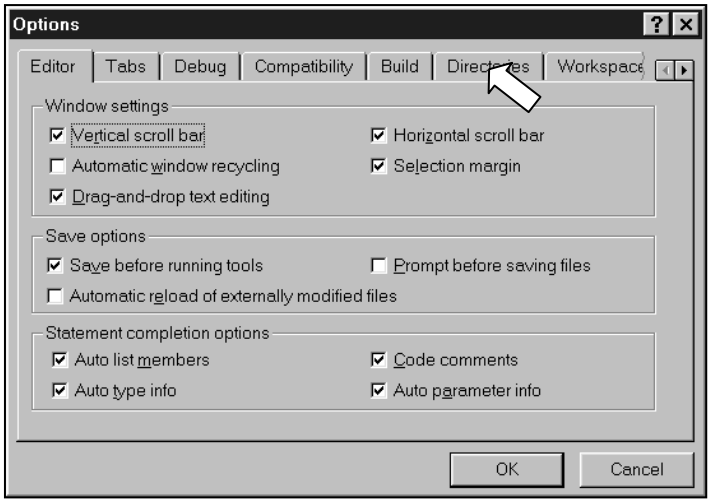
بعد لحظات سنرى الشاشة الرئيسية للبرنامج وتبدو كما يلي :



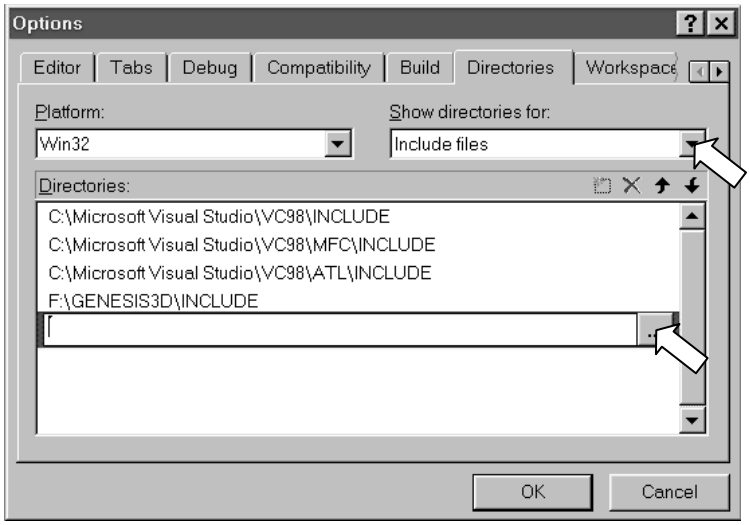
- بعد ذلك من القائمة العلوية نختار **Options...** من الأمر **Tools**:



- سوف نرى النافذة التالية:



نختار **Directories** من القائمة العلوية. سوف نرى النافذة التالية :



من خلال هذه النافذة نخبر بيئة التطوير بالمكان الذي توجد به ملفات التعريف التابعة للمكتبات التي سوف نستخدمها (**Include files**) وهي الملفات التي تنتهي بالحرف **h**. كذلك نخبر المكتبة عن مكان وجود ملفات المكتبات التي سوف نستخدمها (**Library files**) وهي الملفات التي تنتهي بالأحرف **Lib**. ونحن في هذا الكتاب سوف نستخدم ثلاث أنواع من المكتبات : مكتبات تكنولوجيا **DirectX** والمكتبة **AGDX** والمكتبة Genesis 3D.

مثلا في الجزء الأول من هذا الفصل شرحنا طريقة تركيب تكنولوجيا **DirectX** وقمنا بإخبار برنامج الإعداد عن المكان الذي يجب أن تركب فيه هذه التكنولوجيا. هنا نقوم بإخبار بيئة التطوير عن نفس المكان الذي يحتوي على الملفات المطلوبة. مما يعني انك يجب أن تركب المكتبات المعنية قبل القيام

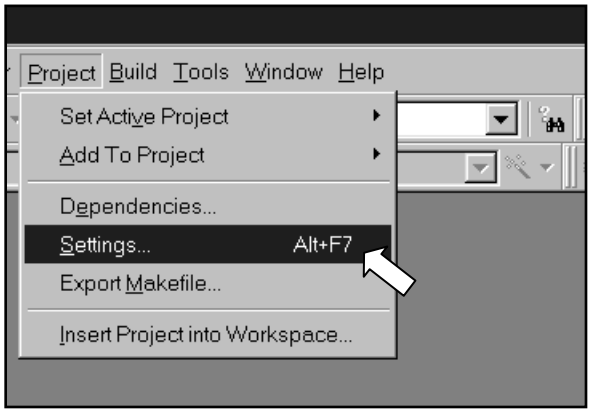
بهذه الخطوة وإلا فأنك لن تجد ملفاتها على قرصك الصلب. وهذه الخطوة مهمة جدا وبدونها فأن برامجنا لن تعمل.

عفوا أنا لا زلت جديدا على هذه البيئة ولا ادري ماذا تقصد بملفات التعريف وملفات المكتبات ولماذا نحتاج إخبار بيئة التطوير بها ؟

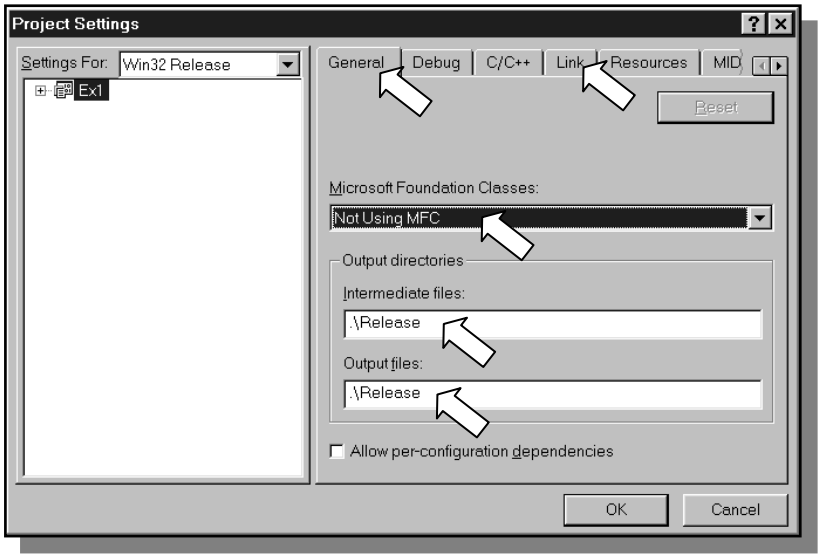
المكتبات هي عبارة عن ملفات من نوعين : نوع ينتهي بالحرف **h** مثلا **AGDX.h** وتسمى الملفات التعريفية , ونوع ينتهي بالأحرف **lib** مثلا **AGDX.lib** وتسمى ملفات المكتبات. عن طريق هذين النوعين من الملفات نستطيع استغلال مميزات كل مكتبة نستخدمها (هناك أنواع أخرى لن نهتم بها في هذه المرحلة). ولذلك فنحن نحتاج لأخبار بيئة التطوير عن مكان تلك الملفات والتي من الفروض أن تكون قد ركبت على القرص المدمج عند تركيب مكتباتها. وما قمنا به في الخطوة السابقة هو أخبار بيئة التطوير عن مكان وجود هذين النوعين من الملفات لكل مكتبة نحن نستخدمها.

هل هذا كل شيء ؟

نعم ولا , كما أوضحنا سابقاً أن كل أمثلة هذا الكتاب ستجدها على القرص المدمج الملحق , وكل ما عليك فعلة هو تعبئة المثال المطلوب إلى بيئة التطوير وسوف يعمل بدون أن تحتاج للقيام بالخطوات التي سنشرحها بعد قليل. ولكن ماذا لو أردت أن تبدأ برنامجك الخاص بدون استخدام أياً من الأمثلة الموضحة في هذا الكتاب. في هذه الحالة ستضطر أن تقوم بنفسك ببعض الخطوات البسيطة لربط ملفات المكتبات بالمشروع ، لماذا ؟ لان هناك برنامج يسمى "الرابط" سبق وذكرناه في هذا الفصل عندما اجبنا عن السؤال "ما هي بيئة التطوير **Visual C++ 6** ؟" يقوم بربط ملفات المكتبات بالشفرة البرمجية التي نكتبها ويقوم بالبحث عن ملفات المكتبات التي نختبره باستخدامها. ولكي تكون هذه الخطوة صحيحة نقوم بما يلي :



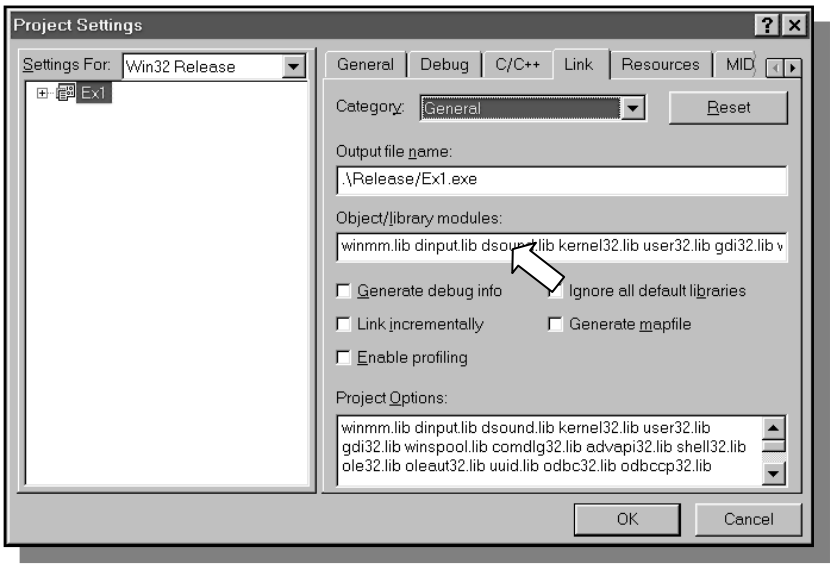
- (طبعا على افتراض انك بدأت مشروع جديد) نختار **Settings...** من الأمر **Project** في القائمة العلوية لبيئة التطوير.
- بعد ذلك نرى النافذة التالية :



هذه النافذة هي المسؤولة عن كل ما يحصل في مشروع (**Project**) جديد. وإذا كنت لا تعرف ما هو المشروع وما فائدته إقراء الفصل القادم "برمجة النوافذ". هنا سنقوم فقط بالتأكد أن كل شيء على ما يرام.

كما ترى في أعلى هذه النافذة أن هناك اكثر من اختيار وأننا نحن الآن في الاختيار "**General**" ويعني "عام" وفي هذا الاختيار سنقوم في المستطيل الأول باختيار **Not Using MFC** ويعني ان مشروعنا لا يستخدم مكتبات **MFC** , وفي المستطيل أدناه ذلك نكتب "**.\Release**" ويعني أن مشروعنا سيجد الملفات التي يحتاجها (مثل الصور والأصوات ...الخ) في الملف **Release** وكذلك في المستطيل الأسفل نكتب نفس الشيء ويعني أننا نريد من المصرف عند إنتاج ملف برنامجنا **exe** أن يضعه في نفس المكان.

❖ بعد ذلك وفي نفس النافذة السابقة نضغط على الأمر **Link** ويعني "ربط" في القائمة العلوية عندها سنرى النافذة التالية :



وخيرا وصلنا للنافذة التي ينظر إليها برنامج "الرابط" وفيها نخبره بالمكتبات التي استعملناها. طبعا نستطيع ربط المكتبات التي لم نستعملها كذلك ولكن هذا سيزيد من حجم الملف الناتج.

افرض مثلاً أننا نريد استخدام تكنولوجيا دايركت اكس فقط في أحد مشروعاتنا عندها في المستطيل المكتوب أعلاه "**Object/library modules:**" سنقوم

بإضافة الملفات التالية :

- ddraw.lib (العنصر **DirectDraw**)
- dsound.lib (العنصر **DirectSound**)

- dinput.lib (العنصر **DirectInput**)
- dxguid.lib (المكتبة المسؤولة عن الأخطاء التي قد تحصل في عناصر **DirectX** مهم جدا إرفاقها عند برمجة هذه التكنولوجيا)
- d3drm.lib (العنصر **Direct3D Rational Mode**)
- d3dim.lib (العنصر **Direct3D Immediate Mode**)
- winmm.lib (أحد مكتبات win32 والتي تأتي مع بيئة التطوير وهو المسؤول عن تشغيل ملفات الموسيقى **midi** التي سوف نستخدمها لاحقا)
- vfw32.lib (أيضاً أحد مكتبات win32 والتي تأتي مع بيئة التطوير وهو المسؤول عن تشغيل ملفات الفيديو **avi** التي سوف نستخدمها لاحقا)

ونكتبها بشكل متتالي ونترك بين كل منها فراغ كما يلي :

```
ddraw.lib dsound.lib dinput.lib d3drm.lib winmm.lib …….
```

طبعا ليس شرطا إلحاق جميع تلك المكتبات في كل مشروع جديد (أو جميع عناصر **DirectX**) , ولكن فقط ما نحتاج. مثلا لإضافة المكتبة **AGDX** فإننا نضيف الملف **AGDX.lib** ولكي نضيف المكتبة **Genesis3D** فإننا نضيف الملف **Genesis.lib** وهكذا.

إذا وصلت لهذه النقطة وقمت بتنفيذ جميع الخطوات السابقة بنجاح فأنت الآن مستعد لاستخدام بيئة التطوير.

وأخيرا نضغط على الزر "**OK**".

عفوا , عندي سؤال في هذا الموضوع : ماذا يحصل لو أننا نسينا إلحاق أحد تلك المكتبات المطلوبة في مشروعنا ؟

سوف تحترق شاشة العرض لديك !!! (لا لا تخف , هذه مجرد مزحة فقط ☺) الجميل في عالم البرمجة أننا عندما نخطي فإن أسوء ما سيحصل هو إطفاء الجهاز وإعادة تشغيله. لذلك لا تقلق بشأن القيام بخطأ ما. الآن نعود للإجابة عن سؤالك , إذا نسيت إلحاق مكتبة معينة أنت استخدمتها في الشفرة البرمجية سوف يعطيك برنامج "الرابط" الجملة التالية (تسبقها وتليها عدة جمل أخرى) :

unresolved external

وتعني أن برنامج "الرابط" لم يجد تلك الأوامر التي تتحدث عنها في شفرتك البرمجية. طبعا هذا لكل مكتبة أنت نسيت ربطها وكل ما عليك فعلة هو إضافة تلك المكتبة كما فعلنا سابقا حتى يجدها برنامج الرابط . وإذا واجهتك نفس الرسالة مرة أخرى فهذا يعني أن هناك مكتبة أخرى أيضا نسيت ربطها , وهكذا يجب أن تتأكد من ربط جميع المكتبات التي استخدمتها.

تركيب المكتبة AGDX

وأخيراً سنقوم بشرح طريقة تركيب المكتبة **AGDX** :

❖ بعد وضع القرص المدمج في الكتاب سنرى القائمة التلقائية (ملاحظة: إذا لم تظهر القائمة بشكل تلقائي شغل الملف autorun.exe مباشرة من على القرص المدمج) :

من القائمة التلقائية للقرص المدمج الملحق بالكتاب نختار "صفحة التركيب". وهي الصفحة المسؤولة عن تركيب أهم البرامج والأدوات لهذا الكتاب.

❖ بعد الضغط على صفحة التركيب سنرى النافذة التالية :

وكما فعلنا فيما قبل مع تركيب تكنولوجيا **DirectX** نقوم هنا باختيار "تركيب المكتبة **AGDX**".

❖ بعدها سوف نرى الشاشة التالية :

بعدها سيبدأ برنامج التركيب في العمل.

❖ اضغط على الزر **Next** حتى ترى الزر **Finish** أضغط علية وسوف تتركب المكتبة على المسار : **C:\AGDX** طبعا تستطيع تغيير مكانها على القرص أن أردت.

وبهذا نكون قد ركبنا أهم البرامج لهذا الكتاب. البرامج المتبقية سوف تجدها على الملف **Extra** في القرص المدمج وتستطيع الوصول إليه عن طريق اختيار " معلومات إضافية" من القائمة الرئيسية على القرص المدمج.

الفصل الثالث

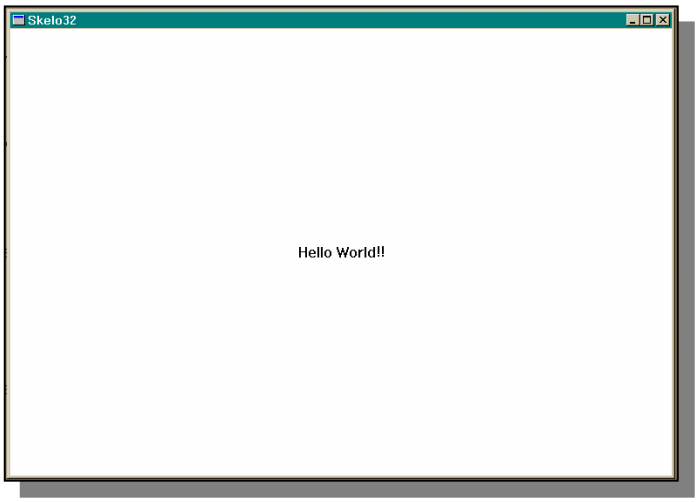
برمجة النوافذ

Win32

برمجة

Win 32

كل برنامج يعمل على نظام النوافذ يستخدم واجهة برمجية يطلق عليها **Win 32**. سوف نلخص خطوات إنشاء برنامج كامل باستخدام هذه الواجهة في عشر خطوات , وينطبق هذا الشرح على جميع برامج ويندوز سواء أكانت تستخدم DirectX أم لا. لذلك فأن معرفة كيفية عمل هذا البرنامج مهمة جدا وسوف توفر عليك الكثير من علامات الاستفهام في برمجه أنظمة ويندوز وفي فهم بقية أمثلة الكتاب. بعد ذلك سنتعرف على ميكانيكية يطلق عليها **Win32 Application** تقوم بكتابة هذا البرنامج لنا بشكل أوتوماتيكي.



```
//Win32.CPP
#include <windows.h>
#include <windowsx.h>


LRESULT CALLBACK WndProc (HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);


int WINAPI WinMain (
HINSTANCE hInstance, // handle to current instance
HINSTANCE hPrevInstance, // handle to previous instance
PSTR szCmdLine, // pointer to command line
int iCmdShow // show state of window
)
{

// STEP #1 - Set up your variables -----------------------------------

WNDCLASSEX wndclass;
MSG msg;
HWND hwnd
static char szAppName[] = "First Windows Program";

// STEP #2 - Set Elements of a "WNDCLASSEX" structure


wndclass.cbSize = sizeof (wndclass);
wndclass.style = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
wndclass.lpfnWndProc = WndProc;
wndclass.cbClsExtra = 0;
wndclass.cbWndExtra = 0;
wndclass.hInstance = hInstance;
wndclass.hIcon = LoadIcon (NULL, IDI_APPLICATION);
wndclass.hIconSm = LoadIcon (NULL, IDI_APPLICATION);
wndclass.hCursor = LoadCursor (NULL, IDC_ARROW);
wndclass.hbrBackground = (HBRUSH) GetStockObject (WHITE_BRUSH);
wndclass.lpszMenuName = NULL;
wndclass.lpszClassName = szAppName;


// STEP #3 - Register the "WNDCLASSEX" structure with the operating
// system


if (!(RegisterClassEx (&wndclass)))
return FALSE;
```

```
// STEP #4 - Now you can actually create the window

hwnd = CreateWindowEx (
WS_EX_APPWINDOW,
szAppName,
"Skelo32",
WS_OVERLAPPEDWINDOW,
CW_USEDEFAULT,
CW_USEDEFAULT,
CW_USEDEFAULT,
CW_USEDEFAULT,
NULL,
NULL,
hInstance,
NULL);


// STEP #5 - Display the window

ShowWindow (hwnd, iCmdShow);

// STEP #6 - Force an update to the window

UpdateWindow (hwnd);


// Step #7 - The WinMain function enters an infinite loop which is referred
// to as a windows "message pump"

while (TRUE)
{
if (!GetMessage (&msg, NULL, 0, 0))
return msg.wParam;
TranslateMessage (&msg);
DispatchMessage (&msg);
}

}


// Step #8 - The windows callback function "WinProc"

LRESULT CALLBACK WndProc (HWND hwnd, UINT iMsg, WPARAM
wParam, LPARAM lParam)
{
```

```
// Step # 9  WinProc - Define variables

HDC hdc;
PAINTSTRUCT ps;
RECT rect;
static BOOL fFirstPaint = TRUE;


// Step # 10  WinProc - The switch statement for handling windows messages

switch (iMsg)
{
case WM_KEYDOWN :
switch (wParam)
{

case VK_ESCAPE:
case VK_F12:
PostMessage (hwnd, WM_CLOSE, 0, 0);
return 0;
}
return 0;
case WM_PAINT :
hdc = BeginPaint (hwnd, &ps);

GetClientRect (hwnd, &rect);


DrawText (hdc, "Hello World!!", -1, &rect, DT_SINGLELINE |
DT_CENTER | DT_VCENTER);
EndPaint (hwnd, &ps);

if (fFirstPaint)
{
ShowCursor (TRUE);
fFirstPaint = FALSE;
}
return 0;

case WM_DESTROY :
PostQuitMessage (0);
return 0;
}

return DefWindowProc (hwnd, iMsg, wParam, lParam);
}
```

ونشرح هذا البرنامج حسب ترتيبه من بدايته إلى نهايته كما يظهر في الملف المكتوب فيه (البرنامج **win32** موجود على القرص المدمج مع ملف بيئة التطوير وكل ما عليك فعلة هو تعبئته في **Visual C++6** وتكون جاهزا للعب معه).

قبل الدخول في خطوات البرنامج نقوم أولاً باستخدام الأمر include مع الملفين <windows.h> و <windowsx.h> وذلك لاحتوائهما على تعاريف الأوامر المستخدمة وهما جزء من win 32 هذا كل ما نحتاج معرفته في هذين الملفين.

ثم كتابة التعريف التالي:

```
LRESULT CALLBACK WndProc (HWND, UINT, WPARAM,
                                    LPARAM);
```

ويستحسن أن نضع هذا التعريف في ملف خاص نستخدمه للتعاريف المستخدمة في برنامجنا (مثلاً **headrs.h**) ولكن لقصد التوضيح فلا بأس من كتابته في البرنامج الرئيسي. وهو تعريف وظيفة Windows Callback Function (راجع الخطوة الثامنة)

- هنا سوف نلاحظ الاختلاف في برمجة ويندوز عن برمجة Dos ،في برمجة Dos نحن نعرف أن بداية البرنامج تكون من "main" ولكن في نظام ويندوز فإن بداية البرنامج تكون من "WinMain" كما يلي:

```
int WINAPI WinMain (
HINSTANCE hInstance,          // handle to current instance
HINSTANCE hPrevInstance,      // handle to previous instance
PSTR szCmdLine,               // pointer to command line

int iCmdShow                  // show state of window
                    )
{
```

الخطوة الأولى

نقوم بتعريف المتغيرات المستخدمة

- يحمل هذا المتغير جميع المعلومات المطلوبة عن كائن النافذة :

```
WNDCLASSEX      wndclass;
```

- يقوم هذا المتغير بحمل جميع رسائل ويندوز:

```
MSG             msg;
```

- هذا المتغير عبارة عن رقم برنامجنا بحيث تتعرف علية ويندوز :

```
HWND            hwnd;
```

- هذا المتغير عبارة عن مجموعة أحرف تكون في مجموعها اسم البرنامج:

```
static char szAppName[] = " First Windows Program";
```

الخطوة الثانية

وضع الصفات الأساسية لنافذة البرنامج في "WNDCLASSEX"

```
wndclass.cbSize                 = sizeof (wndclass);
wndclass.style = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
wndclass.lpfnWndProc  = WndProc;←
```

شرح هذا الأمر في الخطوة الثامنة

```
wndclass.cbClsExtra                 = 0;
wndclass.cbWndExtra                 = 0;
wndclass.hInstance                  = hInstance;
wndclass.hIcon          = LoadIcon (NULL,   IDI_APPLICATION);
wndclass.hIconSm        = LoadIcon (NULL, IDI_APPLICATION);
wndclass.hCursor        = LoadCursor (NULL, IDC_ARROW);
wndclass.hbrBackground     = (HBRUSH) GetStockObject (WHITE_BRUSH);
wndclass.lpszMenuName   = NULL;
wndclass.lpszClassName    = szAppName;
```

الخطوة الثالثة

في هذه الخطوة نقوم بتسجيل "WNDCLASSEX" مع نظام التشغيل

```
if (!(RegisterClassEx (&wndclass)))
        return FALSE;
```

الخطوة الرابعة

الآن نستطيع أن نقوم بإنشاء النافذة للبرنامج

```
hwnd = CreateWindowEx  (
```

- نضع نوع النافذ Extended Window Style :

```
WS_EX_APPWINDOW,
```

- أسم كائن النافذة:

```
szAppName,
```

- الاسم الظاهر في أعلى النافذة :

```
"Skelo32",
```

- صفات النافذة :

```
WS_OVERLAPPEDWINDOW,
```

- القيمة المبدئية للموقع x :

```
CW_USEDEFAULT,
```

- القيمة المبدئية للموقع y :

```
CW_USEDEFAULT,
```

- القيمة المبدئية لحجم x :

```
CW_USEDEFAULT,
```

- القيمة المبدئية لحجم y :

```
CW_USEDEFAULT,
```

```
NULL,
NULL,
hInstance,          : رقم برنامجنا
NULL);
```

الخطوة الخامسة

إظهار النافذة

```
ShowWindow (hwnd, iCmdShow);
```

الخطوة السادسة

نقوم بفرض تجديد النافذة

```
UpdateWindow (hwnd);
```

الخطوة السابعة

تقوم "WinMain" بالدخول في دورة لانهائية يطلق عليها دورة رسائل ويندوز بحيث يقوم برنامجنا بمراقبة الرسائل مثل حركة الفأرة و أزرار لوحة المفاتيح (أنظر إلى الشكل (1))

```
while (TRUE)
        {
                if (!GetMessage (&msg, NULL, 0, 0))
                return msg.wParam;
                TranslateMessage (&msg);
                DispatchMessage (&msg);
        }
```

- هنا نهاية "WinMain"

```
}
```

الخطوة الثامنة–(تشمل هذه الخطوة الخطوتين الأخيرتين)

في هذه الخطوة سوف نرى وظيفة الاستدعاء لهذا البرنامج (The windows callback function) ويطلق عليها "WinProc"

```
LRESULT CALLBACK WndProc (HWND hwnd, UINT iMsg,
WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
```

الخطوة التاسعة

نقوم بتعريف المتغيرات المستخدمة

```
HDC          hdc;
```
هذا المتغير سوف يحمل رقم ذاكرة العرض

```
PAINTSTRUCT      ps;
RECT             rect;
static BOOL fFirstPaint = TRUE;
```

الخطوة العاشرة والأخيرة

- في هذه الخطوة سوف نستعرض أولا الأمر الشرطي (swich)

```
switch (iMsg)
        {

case WM_KEYDOWN :
        switch (wParam)
          {
```

- في حالة ضغط المستعمل للمفتاح escape أو F12 يقوم البرنامج بالخروج:

```
                case VK_ESCAPE:

                case VK_F12:
                        PostMessage (hwnd, WM_CLOSE, 0, 0);
                        return 0;
        }
                return 0;
```

case WM_PAINT :

- الآن تقوم وظيفة BeginPaint بإعداد النافذة المطلوبة للرسم (بمعنى تقوم بتجديد جميع المكونات الظاهرة لتلك النافذة على الشاشة) ثم تقوم بعد ذلك بتعبئة المتغير PAINTSTRUCT (هذا المتغير من نوع Struct) بالمعلومات عن مكونات الرسم.

```
Hdc = BeginPaint (hwnd, &ps);
```

- بعد ذلك تقوم وظيفة GetClientRect بتعبئة المتغير rect بحجم مستطيل النافذة (النافذة مثل شاشة الكمبيوتر هي عبارة عن مستطيل ذي أبعاد معينة)

```
GetClientRect (hwnd, &rect);
```

- الآن نقوم بإظهار الجملة "Hello World" في منتصف الشاشة:

```
DrawText (hdc, "Hello World!!", -1, &rect, DT_SINGLELINE |
DT_CENTER | DT_VCENTER);
```

- ثم بعد ذلك تقوم وظيفة EndPaint بإنهاء وظيفة الرسم على نافذة البرنامج ويقوم برنامجنا باستدعاء هذه الوظيفة في كل مرة ينتهي فيها من رسم (أي إظهار) شيء على الشاشة :

```
EndPaint (hwnd, &ps);
        if (fFirstPaint)
```

```
{
        ShowCursor (TRUE);
        fFirstPaint = FALSE;
}
return 0;
```

- وفي آخر هذه الخطوة نقوم باستدعاء وظيفة PostQuitMessage التي بدورها تقوم بإرسال الرسالة WM_QUIT إلى نظام التشغيل وذلك لإنهاء عمل البرنامج الذي بدوره يقوم بإنها الدورة اللانهائية لرسائل ويندوز في برنامجنا وإعطاء التحكم مرة أخرى إلى نظام التشغيل. وهذه هي الطريقة المثلى لإنهاء عمل برنامج ويندوز (طبعا هناك طرق أخرى لإنهاء عمل برامج ويندوز).

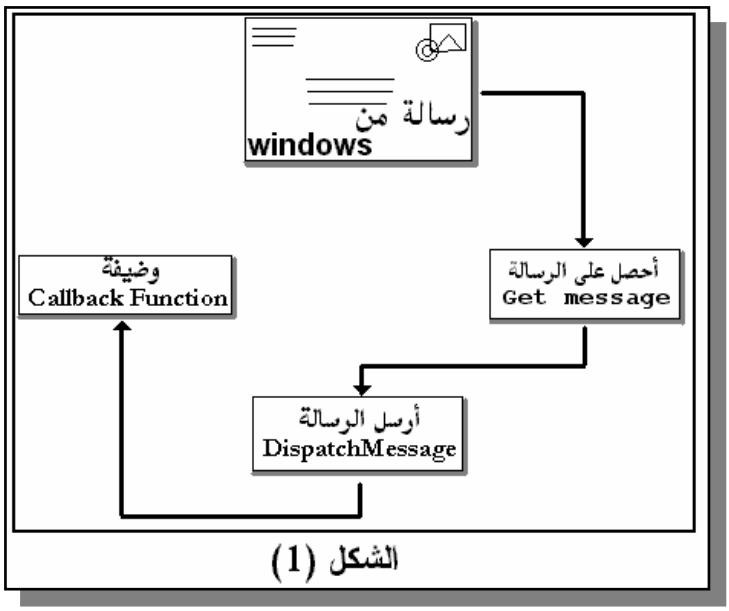
```
case WM_DESTROY :
        PostQuitMessage (0);
        return 0;
}
```

- وأخيرا في حالة وصول رسالة من ويندوز ليس لبرنامجنا علاقة بها (مثلا يرسل نظام التشغيل رسالة حركة الفأرة ونحن في هذا البرنامج لاتهمنا تلك الرسالة) فإن هذه الوظيفة تقوم بإعادتها إلى نظام التشغيل:

```
return DefWindowProc (hwnd, iMsg, wParam, lParam);
}
```

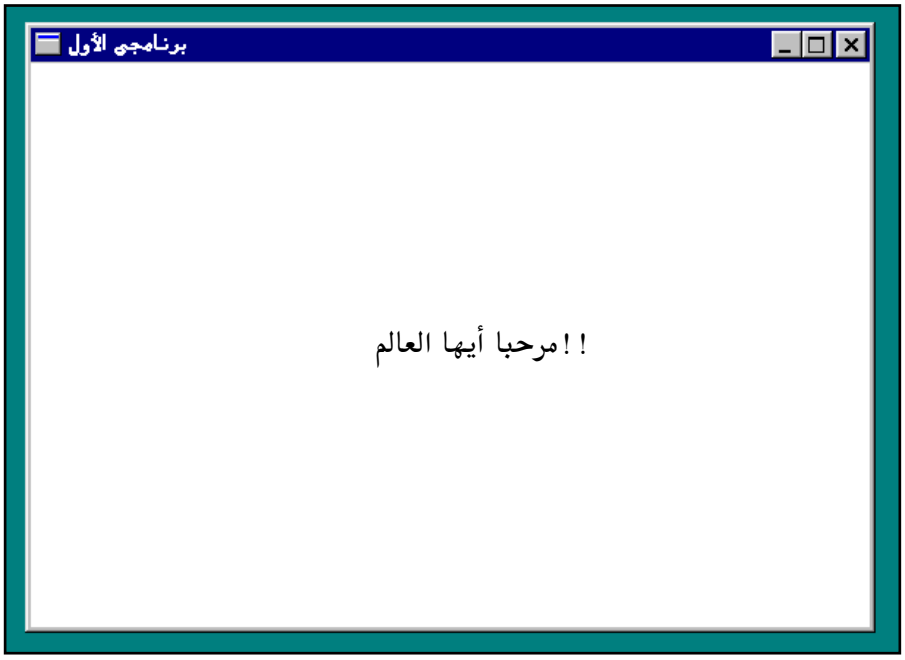
هذه نهاية وظيفة "WinProc"

هذا كل ما في الأمر ،ولو أنك درست جميع برامج نظام ويندوز فإنك سوف تلاحظ تشابهها مع هذا البرنامج. في هذه النقطة دعني أقول بأن البرنامج السابق هو مفتاح سر البرمجة على نظام ويندوز لذلك راجعة جيداً قبل أن تكمل قراءة هذا الكتاب. لا أعتقد أننا نحتاج أن نتعمق أكثر في برمجة Win32 لأن ذلك خارج نطاق موضعنا في هذا الكتاب وهناك الكثير من الكتب المختصة في برمجة النوافذ والتي تتكلم بشكل اعمق عن برمجة Win32. وكل ما يجب معرفته هو أن إضافة جميع عناصر DirectX سهلة عند معرفتك لهذا البرنامج. من هذه النقطة كل البرامج متشابهة (بالنسبة لقوانين البرمجة) لكل من النظامين Dos و Windows (البرنامج موجود في القرص المدمج في الملف **win32**).



الشكل (1)

ملاحظة: سألني الكثير من الأخوة عن طريق بريدي الإلكتروني عن كيفية البرمجة باللغة العربية، والمسألة في الحقيقة في غاية السهولة. مثلاً لتحويل البرنامج السابق إلى اللغة العربية سوف تحتاج طبعا إلى نظام **Windows** العربي (النظام الجديد **Windows2000** يحتوي على اللغة العربية حتى في الإصدارات الأجنبية) ، وعلى فرض ذلك كل ما تقوم به هو تحويل الكلمات الظاهرة على الشاشة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية. مثلا في هذا الدرس كل ما قمت به لتحويل البرنامج إلى اللغة العربية هو كما يلي: في الخطوة الرابعة قمت بتحويل عنوان البرنامج من الكلمة الإنجليزية "**Skelo 32**" إلى الكلمة العربية "برنامجي الأول" وفي الخطوة العاشرة قمت بتحويل الكلمة الإنجليزية "**Hello world**" إلى العبارة العربية "مرحبا أيها العالم". فأصبح البرنامج الآن عربيا. نعم الأمر بهذه السهولة، أنظر إلى شكل البرنامج بعد التعديل:



- **إذا كان كل ما يقوم به برنامج بهذا الحجم هو إظهار جملة على الشاشة ، إذاً فما هو حجم برنامج يقوم بأكثر من ذلك؟**

الكثيرين من مبرمجي النظام Dos قد يسألون هذا السؤال ، فنستطيع أن نقوم ببرمجة برنامج مشابه لهذا على نظام Dos في أسطر معدودة لاختلاف ذلك النظام عن ويندوز. والإجابة على هذا السؤال بسيطة فبرنامجنا هنا لا يقوم بإظهار جملة على الشاشة فقط ولكن يقوم بإنشاء نافذة وإظهارها على الشاشة ثم يقوم بترشيح رسائل ويندوز و استخدامها عند الحاجة كما يقوم باحترام البرامج الأخرى والعاملة في نفس الوقت على نفس النظام. ويجب معرفة أننا نقوم بهذه العملية مرة واحدة فقط ثم بعد ذلك يكون حجم البرنامج هو نفسه على أي نظام(بسبب طبيعة البرمجة الكائنية باستخدام C++ فإن البرامج المكتوبة بها تكون "أصغر" بكثير عما هي علية في الواقع).

هل أستطيع استخدام الشاشة كاملة "Full Screen" دون استخدام DirectDraw؟

نعم تستطيع وبكل سهولة كل ما عليك عمله هو بعض التغيرات في وظيفة CreateWindowEx في الخطوة الرابعة كما يلي:

- غير صفات النافذة إلى :

WS_POPUP | WS_VISIBLE,

- غير القيمة المبدئية للموقع x :

0,

- غير القيمة المبدئية للموقع y :

0,

- غير القيمة المبدئية لحجم x :

GetSystemMetrics(SM_CXSCREEN),

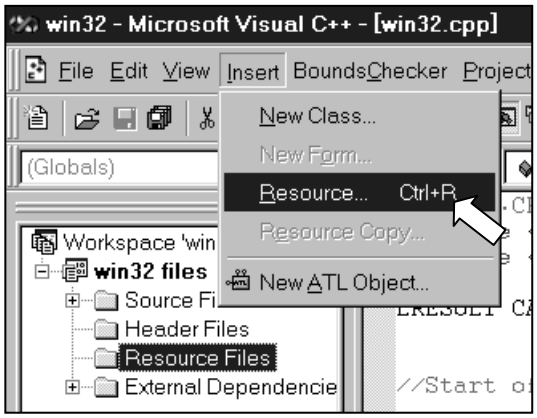
- غير القيمة المبدئية لحجم y :

GetSystemMetrics(SM_CYSCREEN),

طبعا البرنامج موجود كاملاً على القرص المدمج مع هذا الكتاب , وسوف نعتمد هذا البرنامج مع بقية برامج الكتاب. وسوف نقوم بالتغييرات المناسبة عند حاجتنا لها.

كيف تضيف **Resources** لبرنامج **Win32**

نستطيع استغلال مميزات برامج النوافذ عن طريق إضافة ما يسمى بـ Resources وفي هذا المثال ستري كيف نستطيع إضافة ايكونه (الأيكونة ما هي إلا صورة صغيرة تعبر بها ويندوز عن البرنامج مثل باقي البرامج الكثيرة في جهازك والتي لها ايكونات مختلفة) أولا سنقوم بإضافة صورة الأيكونة إلى **Resource**

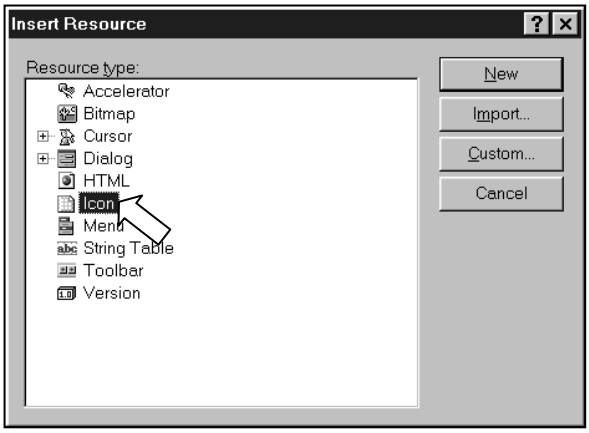


(وهو المكان الذي يحتفظ فيه البرنامج بالصور التي يستعملها أو أي ملفات

أخرى ويصبح جزء من البرنامج **exe**) عن طريق اختيار **Insert** ثم **Resource** كما في الصورة.

ملاحظة : هذه الإضافات موجودة في الملف **Win32+** على القرص المدمج الملحق بالكتاب.

❖ بعد ذلك سوف ترى الشاشة التالية :



❖ نختار **Icon** "أيكونه" من القائمة. بعد ذلك نختار **New** من القائمة على اليسار إذا كنا لا نملكها وسنقوم برسمها. أو نختار **Import** إذا كانت موجودة على ملف سبق لنا وأنتجناه (هناك الكثير من البرامج المختصة في رسم الأيكونات).

في هذا المثال سوف نختار **New**.

❖ بعد ذلك تظهر لنا شاشة مشابهة لبرامج الرسم نقوم باستعمال الأدوات المتوفرة لرسم الأيكونة المناسبة لبرنامجنا.

❖ الآن نقوم بحفظ الأيكونه عن طريق اختيار الأمر **File** من القائمة العلوية ثم **Save As....** (الملف ينتهي بالحرفين **rc** وتستطيع تسميته ما تشاء ولكن لهذا المثال سوف نختار الاسم التلقائي له وهو **Script1.rc**).

ملاحظة : إذا كان الملف **Script1.rc** موجود سابقا فقم بحفظة مرة ثانية. بالإضافة إلى ذلك يقوم المصرف بإضافة الملف resource.h لنا , وسوف يحمل التعاريف المطلوبة للبرنامج لكي يتعرف على الملفات المختلفة (لأننا نستطيع إضافة أي نوع من الملفات تقريبا مثل ملفات صوتية أو فيديو أو صور هذا بالإضافة للقوائم إذا أردنا).

❖ بعد أن حفظنا الملف **Script1.rc** نقوم باختيار **Project** من القائمة العلوية ثم منها نختار الأمر **Add to Project** ثم نختار الأمر **Files...**. سوف نرى بعد ذلك شاشة تسمح لنا باختيار الملفات التي نود إضافتها لمشروعنا , نختار الملف **Script1.rc** الذي حفظناه في الخطوة السابقة.

❖ في هذه المرحلة نكون قد انهينا الجزء الشكلي وعلينا أن نقوم ببعض التغيرات في الشفرة البرمجية لـ **Win32** حتى نستطيع رؤية الأيكونه الجديدة.

نقوم أولا في أعلى الملف بإضافة ما يلي :

```
#include "resource.h"
```

❖ بعد ذلك نذهب إلى الخطوة الثانية ونغير الأمرين التاليين :

```
wndclass.hIcon   = LoadIcon (NULL, IDI_APPLICATION);
wndclass.hIconSm  = LoadIcon (NULL, IDI_APPLICATION);
```

إلى ما يلي:

```
wndclass.hIcon   = LoadIcon (hInstance, (LPCTSTR) IDI_ICON1);
wndclass.hIconSm  = LoadIcon (hInstance,(LPCTSTR) IDI_ICON1);
```

وكما ترى أن الشيء الجديد هنا هو المتغير **IDI_ICON1** وهو اسم الأيكونه , وتستطيع الحصول علية من الملف **resource.h** الذي أنتجه المصرف لنا.

هذا كل ما نحتاج عملة لكي تضيف **Resources** لبرنامج **Win32** ولاحظ أن كل هذه العملية سوف تتم بشكل تلقائي لنا عندما نستخدم **Win32 Application**.

Win32 Application

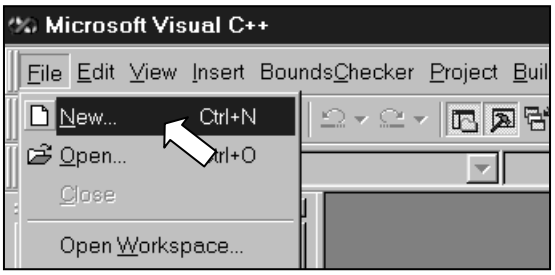
البرنامج السابق **win32** كما سبق وذكرنا هو الهيكل العظمي لكل البرامج التي تعمل على أنظمة النوافذ ، ولهذا السبب علينا كتابة نفس الشفرة البرمجية كل ما احتجنا لكتابة برنامج جديد. فقامت شركة **Microsoft** بإضافة ميزة جديدة (هي ليست جديدة ولكنها أصبحت الآن اكثر تطورا) لبرنامج التطوير **Visual C++** وتسمى بـ **Win32 Application** ويقوم بسؤالنا بعض الأسئلة البسيطة التي على أساسها يقوم بكتابة الشفرة البرمجية لنا. طبعا هذا لا يعني انه يستطيع كتابة

برامج كاملة ولكنها طريقة فعالة لبداية مشروع جديد , فيغنينا بـذلك عـن الحاجـة لإعادة كتاب نفس الشفرة البرمجية في كل مرة.

في هذا الفصل سوف نطلع علي كيفية استخدام **Win32 Application** مع برنامج التطوير **Visual C++** الإصدار السادس.

- نقوم أولا بتشغيل برنامج التطوير **Visual C++** عن طريق اختيار من قائمة البرامج:

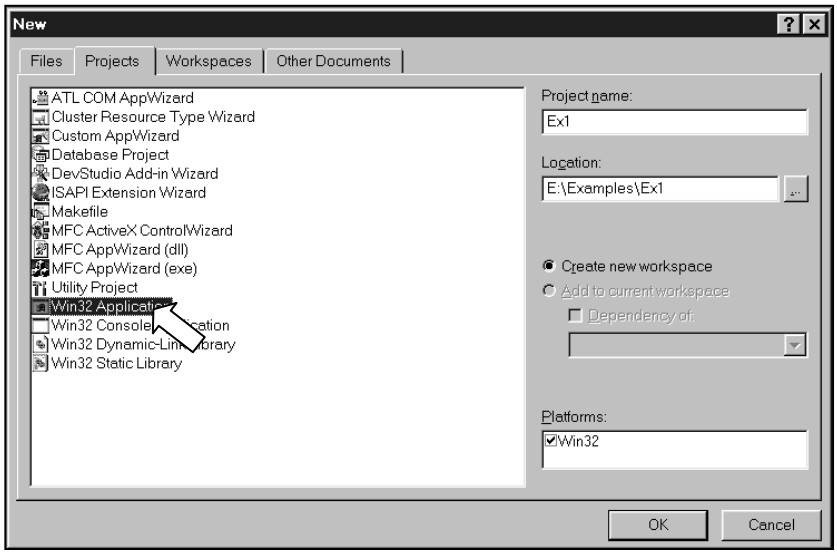
- بعد ذلك نختار **New** من الأمر **File** في القائمة العلوية :



- سوف نرى نافذة جديدة (انظر في الصفحة التالية) نقوم من خلالها باختيار **Win32 Application**.

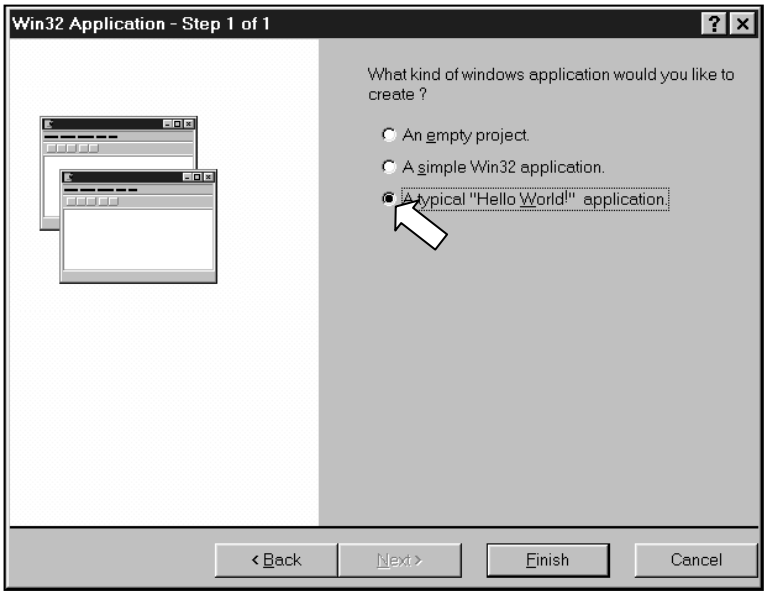
كذلك في المستطيل تحت الجملة **Project name** نقوم بكتابة اسم المشروع كما نستطيع اختيار أي اسم نريده. في هذا المثال اخترنا الاسم **Ex1**.

في المستطيل اسفل ذلك نرى الجملة **Location** مكتوبة. في هذا المستطيل نقوم بكتابة المكان الذي ستحفظ فيه الملفات.



ثم نضغط على الزر **OK**

- بعد ذلك سوف نرى الشاشة التالية :



من خلال هذه الشاشة نقوم باختيار:

- **A typical "Hello World" application**

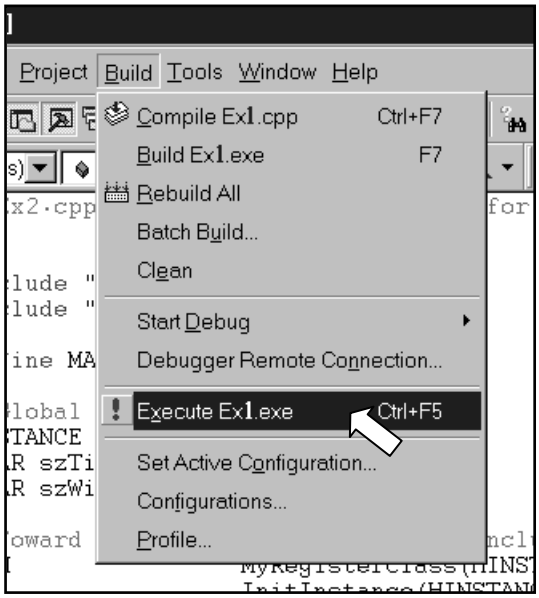
هذا يعني أننا نريد برنامج **Win32** يقوم بعرض كلمة "**Hello World**" كما فعلنا في مثالنا.

بعد ذلك نقوم بالضغط على الزر "**Finish**".

ثم في الشاشة التي تلي ذلك نُسأل فيما إذا كُنا متأكدين من اختياراتنا , و نجاوب بنعم عن طريق الضغط على الزر "**OK**".

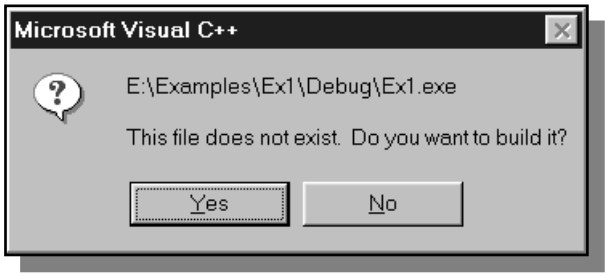
هذه كل الخطوات , الآن لدينا شفرة برمجية كاملة لـ **Win32**.

- الآن سنقوم ببناء هذه الشفرة البرمجية لإنتاج برنامجنا :



سنقوم باختيار **Build** من القائمة العلوية لبيئة التطوير. من قائمة **Build** نختار الأمر **Execute Ex1.exe** والذي سيقوم ببناء وتشغيل البرنامج.

لأننا نبني الشفرة البرمجية لأول مرة يقوم المصرف بإعلامنا أن تشغيل البرنامج غير ممكن قبل بناء الملف التشغيلي **exe**. ويقوم بسؤلنا ليبنيه قبل تشغيله , عن طريق الرسالة التالية :



طبعا نقوم بالضغط على زر الموافقة "**Yes**".

ثم تشغيل البرنامج عندها سنرى الشاشة الرئيسية :

وكما نرى فأن النتيجة هي نفسها التي حصلنا عليها من قبل ولكن مع إضافات بسيطة وهي أننا الآن لدينا قائمة علوية تحتوي على الأمرين **File** و **Help** كذلك سترى في أعلى يسار الشاشة الشكل وهو عبارة عن ايكونه نعبر بها عن برنامجنا. مثلا لو نضرت إلى ملف التشغيل (**exe**) الناتج فسترى انه يظهر بنفس شكل الأيكونه.

وبما أننا في مثالنا الذي كتبناه في بداية هذا الفصل دون استخدام **Win32 Application** لم نقم بهذه الإضافات فإن الشفرة البرمجية لها ليست موجودة.

وأخيرا نقول أنه ليس من المهم كيفية إنتاج برنامج **Win32** ولكن المهم أن تكون ملماً به. لأننا سوف نستعمله مع بقية أمثلة الكتاب. لذلك راجعة وتأكد من فهمة قبل أن تكمل. وهذا سوف يساعدك هذا على فهم جميع برامج النوافذ.

الفصل الرابع

Tiles

Tiles

الحاجة أم الاختراع ، هذا هي العبارة المناسبة لشرح أحد أجمل المواضيع في برمجة الصوت والصورة على الكمبيوتر وخاصة في برمجة الألعاب الإلكترونية. ما هي التايلز ؟لماذا نستخدمها؟ وما هي فائدتها ؟ وكيف ننشئها ؟ في الكتاب السابق "برمجة العاب الكمبيوتر على النظام **windows95**" ذكرنا هذا الموضوع واستخدمنا مثال لذلك ولكننا لم نتطرق بعمق للإجابة عن الأسئلة الكثيرة لهذا الموضوع. وعند ذكر التايلز فإننا لا نرى بداً من التكلم عن إنشاء صفحات الإنترنت فهي كذلك تستخدم التايلز كخلفية لها ، وإذا كان لديك عزيزي القارئ بعض المعرفة في إنشاء صفحات الإنترنت فسوف تتعرف مباشرة على هذا الموضوع الشيق.

بعض الإحصائيات:

(ملاحظة: **1** ميجا بايت = **1024** كيلو بايت، **1** كيلو بايت = **1024** بايت)

في برمجة ألعاب الكمبيوتر بشكل خاص وبرمجة الصوت والصورة بشكل عام نرى الحاجة الماسة إلى استخدام خلفيات متحركة. في حالة لو أننا استخدمنا البعد **640x480** للشاشة (يطلق عليها درجة صفاء الشاشة وتعبر هذه الأرقام عن عدد النقاط الموجودة على الشاشة في وقت واحد) وأردنا استخدام خلفية تغطي هذه الشاشة بكاملها فإننا سوف نحتاج إلى صورة بنفس البعد لكي تقوم بذلك. ولكن صورة بهذا البعد (**640x480**) سوف تأخذ من الذاكرة **308280** بايت أو **301** كيلو بايت (هذا يعني أن كل نقطة على الشاشة سوف تأخذ بايت واحد. يوجد هنا

480 نقطة ضرب **640** نقطة ويساوي **307200** نقطة هذا بالإضافة إلى تعاريف الصورة والتي تأخذ حيز **1080** بايت إضافي) كما في المعادلة التالية:

640x480 +1080= 308280 بايت = **301** كيلو بايت

وهو حجم الصورة في الذاكرة ، هذا طبعا على أساس أن الصورة تحتوي على **256** لون أو تعرف بـــ **8 Bit** وفي حالة لو أردنا استخدام صور تحتوي على **65536** لون (تعرف بـــ **16 Bit**) فإن حجم الصورة في الذاكرة سوف يتضاعف ثلاث مرات (لأن كل نقطة سوف تأخذ ثلاثة بايت لتخزين الثلاث ألوان الرئيسية: الأحمر ،الأخضر والأزرق) فيصبح الحجم كما في المعادلة التالية:

640x480 x 3 + 58 = 921658 بايت أو **900** كيلو بايت تقريبا

لاحظ أن تعاريف الصورة تأخذ فقط **58** بايت في حالة الـــ **16 Bit** بدل **1080** بايت في حالة الـ **8 Bit** وذلك لأن كل نقطة تحتوي على كل المعلومات المطلوبة لمعرفة لونها أما في حالة استخدام **256** لون فإن هناك جدول (يعرف بلوحة الألوان "**Palette**") في بداية ملف الصورة يقوم بتخزين رقم للون كل نقطة في الصورة وبالتالي يأخذ حيز أكبر.

مربّع الفرâ:

الهدف من كل الإحصائيات السابقة هو إعطائك فكرة عن حجم الصور المستخدمة في الذاكرة. ونحن نعلم بأن المستخدم قد لا يحتوي حاسبة الآلي على أكثر من **2** ميجا بايت (أي **2048** كيلو بايت) من ذاكرة الفيديو (وهي الذاكرة الموجودة على بطاقة العرض) وبتالي استخدام صورتين فقط من الحجم السابق (الـــ **16 Bit** مثلا) سوف يأخذ تقريبا كل حيز ذاكرة الفيديو وبالتالي سوف تقوم **DirectDraw**

باستخدام ذاكرة النظام. وطبعا هذا ليس أمر جيد لسرعة برنامجنا (راجع موضوع "الذاكرة" لتعرف السبب).

ما UL المعÎة Ý

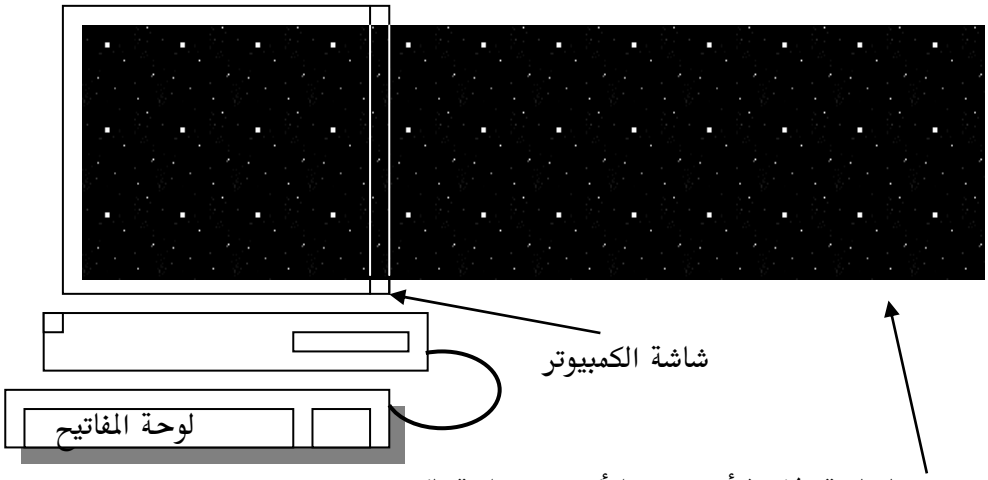
المعضلة أننا نريد أن نستخدم خلفيات متحركة، وبتالي سوف تكون تلك الخلفيات أكبر من حجم الشاشة (الذي اتفقنا أن يكون **640x480**) بكثير. ولو استخدمنا صور بحجم الشاشة لنعبر عن الخلفية المتحركة فإننا سوف نواجه مشكلة حجم ذاكرة الفيديو (يمكننا استخدام صور بحجم الشاشة إذا كان كل ما نحتاجه هو صورتين أو ثلاث مثلاً من نوع الـ **8 Bit**).

ما هو الحل إذاً ؟

نعم هذا صحيح ، استخدام التايلز هو الحل، ولكن لماذا ؟ ولإجابة هذا السؤال يجب أولاً أن نعرف ما هي التايلز. التايلز هي جمع كلمة تايل وهي صورة مربعة صغيرة الحجم (رخامه أو بلاطة) بحيث يمكن إعادة استخدامها كلما أردنا في الخلفية. أنظر مثلا إلى صفحات الإنترنت فهي تستخدم صورة صغيرة مكررة كخلفية بحيث تملأ الشاشة وبما أنها صورة صغيرة فهي لا تأخذ الكثير من الذاكرة واستخدامها يعطينا القدرة على تكرارها حسب مشيئتنا.

لنرى صورة التايل التالية على سبيل المثال:

هذه مثلا صورة صغيرة للفضاء ، لو لاحظت جيدا سترى أننا عند تكرار هذه الصورة نستطيع أن نجعل الخلفية بالحجم الذي نريد كما في الشكل التالي :



الخلفية (لاحظ أن حجمها أكبر من شاشة الكمبيوتر)

وهكذا نستطيع أن نكرر الصورة كما نريد حتى نصل إلى الحجم المطلوب. وقد يسأل القارئ الكريم لماذا لا نستخدم صورة واحدة للخلفية بدل تكرار تلك الصورة الصغيرة مرات عديدة؟ السبب كما شرحنا سابقا هو "الذاكرة" فهذه الصورة الصغيرة تأخذ حجم من الذاكرة لا يتعدى **3** كيلو بايت فقط.

الملاحظ في المثال السابق بأن صورة الفضاء ينقصها شيء من الواقعية وذلك لأننا نرى التكرار بشكل واضح وحل هذا المشكلة بسيط للغاية فكل ما ينبغي فعلة هو استخدام اكثر من تايل لإنشاء المشهد الخلفي وبهذا نستطيع أن نعطي منظر خلفي مقنع.

كيف ننشئ التايلز ؟

التايلز صور مثل أي صور أخرى ، بمعنى أننا نحتاج إلى برنامج إنشاء وتعديل الصور (مثل البرنامج **PhotoShop** أو **PaintPro**) لنستطيع إنشاء هذه النوعية من الصور. كذلك نحتاج إلى برنامج آخر نقوم من خلاله بإنشاء خريطة للخلفية في برنامجنا.

ماذا تعني ببرنامج نقوم من خلاله بإنشاء خريطة للخلفية في برنامجنا؟؟

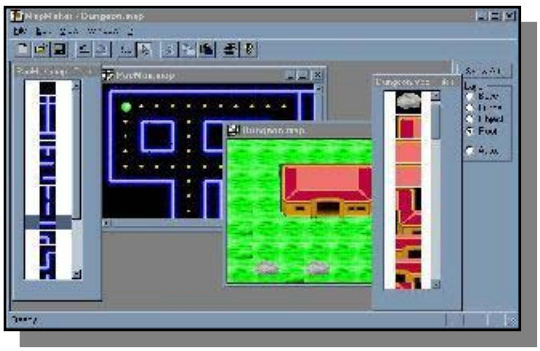
بعد إنشاء صور التايلز المطلوبة فإننا سوف نحتاج لطريقة (أو في الحقيقة لبرنامج) نقوم من خلاله بإنشاء خريطة لشكل الخلفية المطلوبة ، بمعنى أننا نريد أن نرى شكل الخلفية الناتجة عن صور التايلز ؟ بالنسبة للأخوة القراء الذين سبق لهم استخدام مكتبة الألعاب (**Game.lib** وهي المكتبة المستخدمة مع كتابي السابق) فإن الطريقة كانت إنشاء ملف من نوع **txt** نضع فيه أماكن كل صورة تايل. ولكن في الحقيقة هذه الطريقة متعبة شيئا ما، كما أنها ليست مجدية عند إنشاء خلفية كبيرة الحجم، لذلك في هذا الكتاب سوف نقوم باستخدام برنامج يطلق علية "**MapMaker**" يقوم بإنشاء الخلفيات المطلوبة وبشكل دقيق (طبعا البرنامج موجود من ضمن القرص المدمج الملحق بالكتاب). فكل ما علينا فعلة هو إنشاء صور التايلز المطلوب استخدامها كخلفيات ثم تعبئتها في هذا البرنامج بحيث نقوم بعد ذلك بترتيب هذه الصور حسب مشيئتنا لإنشاء الخلفية المطلوبة (سنقوم بشرح تفصيلي لهذه العملية).

برنامج MapMaker

أحد البرامج الموجودة على الإنترنـت ، قـام بتصـميمه المهنـدس **Lennart.Steinke** وتستطيع أن تذهب إلى صفحته في الإنترنت على العنوان التالي:

http://www.geocities.com/SiliconValley/Vista/6774/

وأنا شاكر للمهنـدس لينـارت كـل المسـاعدة الشخصـية الـتي قـدمها لـي في كيفيـة استخدام هذا البرنامج كذلك في كتابة الكائن (**Class Object**) لهـذا الكتـاب والـذي مـن خلالـه نسـتطيع اسـتغلال مميـزات هـذا البرنـامج في برامجنـا الـتي سـوف



نستخدمها في هذا الكتاب.

برنامج **MaapMaker**

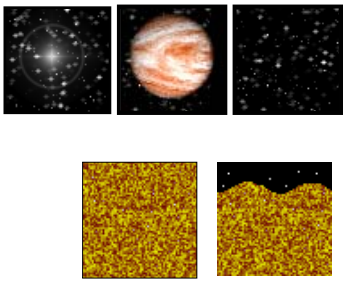
ويوزع بالمجان (يوجد على القرص المدمج الملحق بالكتاب) وسوف نقوم باسـتخدامه في تصميم خلفيات برامجنا في هذا الكتاب. (حاليا أقوم باستخدام هـذا البرنـامج في تصميم خلفيات لعبة الكمبيوتر "فضاء" والموجودة أيضا على القرص المدمج). يوجد

في هذا البرنامج إمكانيات كثيرة ولكننا سنركز على أهم الأوامر التي عن طريقها سنقوم بتصميم الخلفيات المطلوبة.

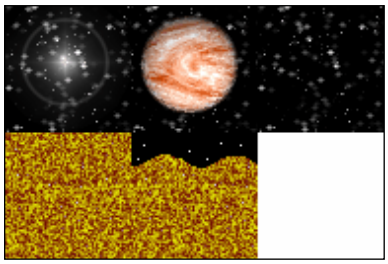
- **Autograb.exe**

قبل البدء في استخدام هذا البرنامج طبعاً يجب أولاً أن نكون قد قمنا بتصميم صور التايلز المطلوب استخدامها وتخزينها على ملف من نوع "**bmp**" أو "**Pcx**". ثم نقوم بتحويلها إلى نوعية "**tle**" وهي النوعية الخاصة لهذا البرنامج وتتم هذه العملية عن طريق استخدام برنامج أخر (أيضاً من ضمن القرص المدمج الملحق بالكتاب) يطلق علية "**Autograb.exe**" يقوم بهذه العملية.

لنفرض مثلا كخطوة أولى لدينا صور التايلز التالية:



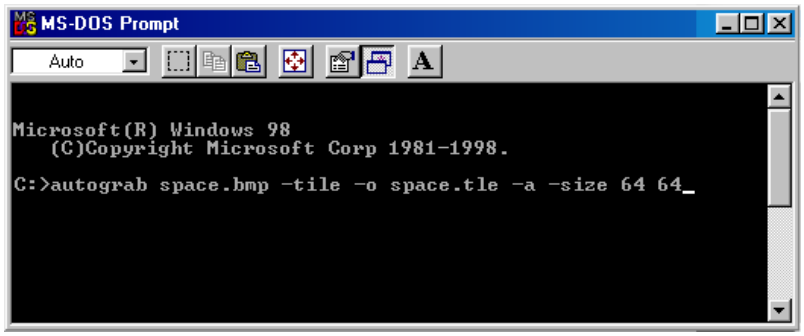
في هذه الحالة نحن نعلم حجم كل صورة تايل، هنا مثلا استخدمنا **64x64**. ونستطيع استخدام أي برنامج لتعديل الصور (مثل **PhotoShop**) بحيث ننشئ صورة جديدة تضم جميع صور التايل التي نحتاجها. في هذا المثال قمنا برسم ما يلي كخطوة ثانية :



لاحظ أن كل ما قمنا به هو وضع صور التايلز في صورة جديدة لنطلق عليها مثلا الاسم "**Space.bmp**" ونحن نعلم حجم كل صورة تايل، الآن في الخطوة الثالثة نقوم باستخدام الأمر "**Autograb.exe**" لنحصل على صورة من نوعية البرنامج "**MapMaker**" كما يلي :

ملاحظة : لكي نشغل أي أمر من **C:>** على أنظمة النوافذ نختار البرامج من قائمة البداية ثم نختار **MS-DOS Prompt**.

c:> autograb space.bmp –tile –o space.tle –a –size 64 64



بعد كل شرطة "–" يوجد اختيار ،مثلا في الحالة السابقة استخدمنا الخيارات التالية :

-tile ويعني أننا نريد ملف جديد من النوع **tle** (لاستخدامه مع برنامج "**MapMaker**")

-o ويعني أننا نريد الملف الخارج أن يحمل اسم معين (في هذه الحالة **space.tle**)

a- ويعني أننا نريد من برنامج **autograb** أن يقسم الصورة إلى صور تايلز ذات حجم معين سوف يكون إدخاله عن طريق الأمر **size-** ويجب استخدام هذين الأمرين معا.

size- يعني أننا سنقوم بإعطاء حجم كل صورة تايل ويجب أن يستخدم مع الأمر السابق.

64 x64 هو حجم صورة التايل.

هناك خيارات أخرى لهذا الأمر وتستطيع معرفتها عن طريق كتابة :

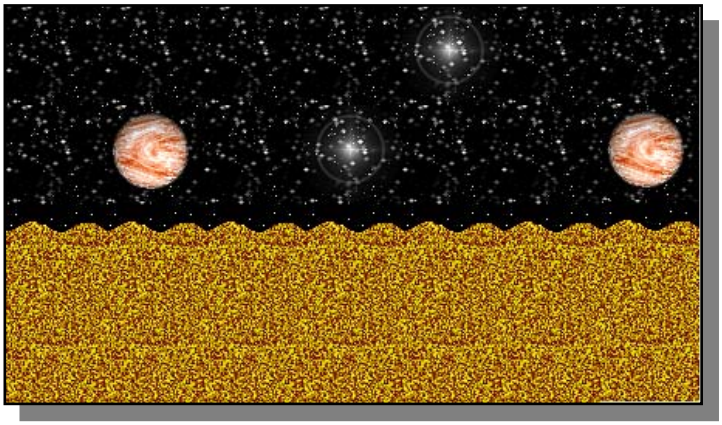
c:> autograb/?

بعد أن نحصل على الملف المطلوب ، في هذه الحالة سيكون :

space.tle

نقوم بتشغيل برنامج "**MapMaker**" وإنشاء ملف جديد لخريطة الخلفية ونقوم بتعبئة ملف **space.tle** المحتوي لصور التايلز (سوف نقوم بشرح هذه العملية بشكل مفصل بعد قليل) .

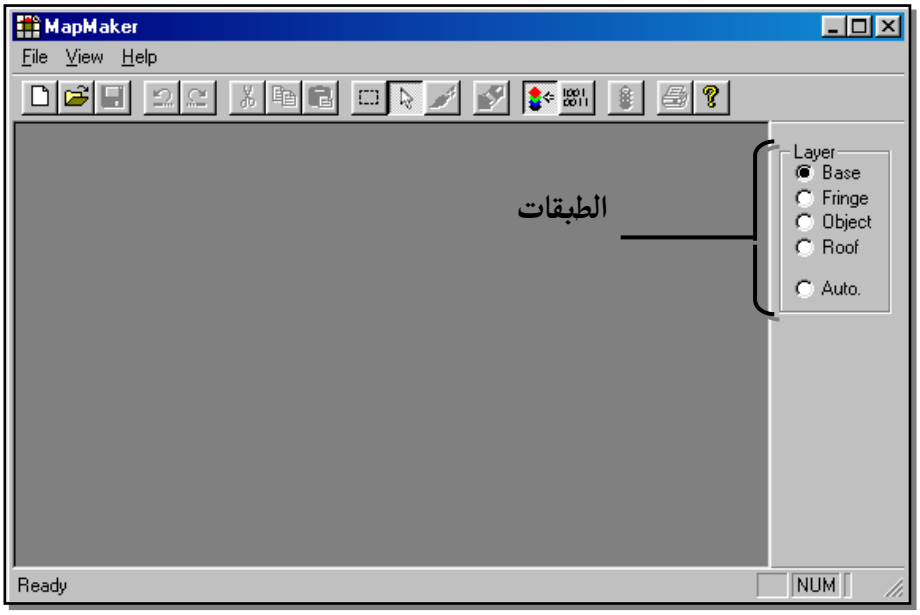
نستطيع بعد استخدام البرنامج "**MapMaker**" على الخلفية المطلوبة وبأي حجم :



طريقة إنشاء خلفية متحركة لصور التايلز باستخدام برنامج MapMaker

في الخطوة الأولى سوف نحتاج إلى عدد من صور التايلز ونحولها كما فعلنا سابقا إلى نوعية الملفات التي يستطيع البرنامج **MapMaker** التعرف عليها.

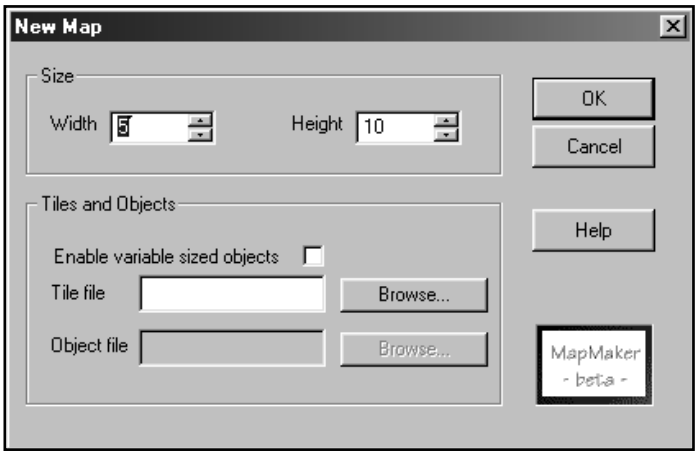
الآن وبعد أن أصبحنا نملك صورة التايلز التي نود استخدامها على هيئة ملف **tle** نستطيع أن نبدأ تشغيل برنامج **MapMaker** ونراه في الشكل التالي:



الشاشة الرئيسية

وكما نرى أنها بسيطة ولكنها تحتوي على جميع الإمكانيات التي سنحتاجها وسوف نتعرف على كل أمر حسب الحاجة.

في الخطوة الثانية وبعد أن نرى الشاشة السابقة نقوم باختيار الأمر **New** من قائمة **File** عندها سوف نرى الشاشة التالية (انظر أعلى الصفحة القادمة) :

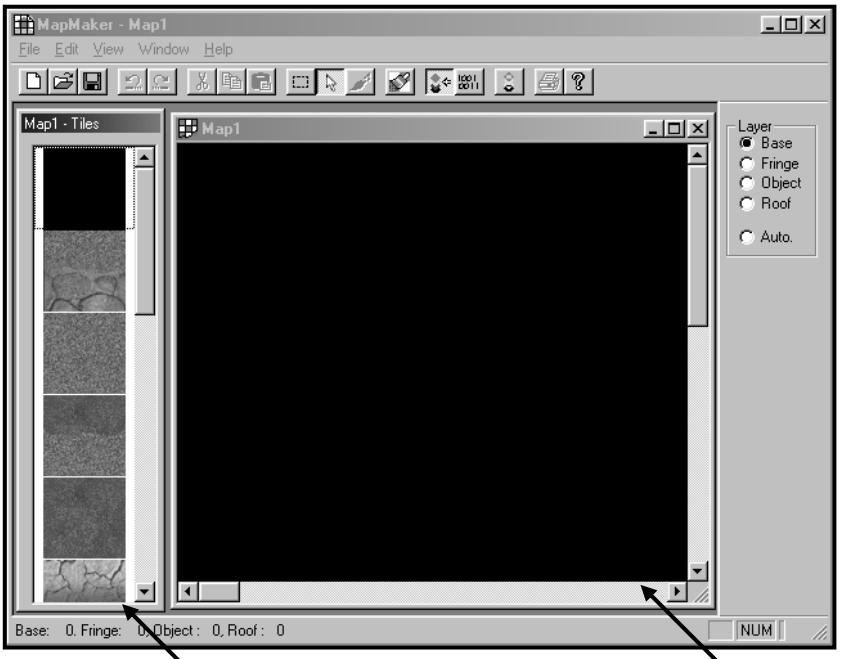


وكما نرى هنا أن البرنامج يطلب منا حجم "**Size**" الخريطة الخلفية وذلك بتحديد عدد الصور التايلز التي تمثل عرض "**Width**" الخريطة وعدد صور التايلز التي تمثل ارتفاع "**Height**" الخريطة عن طريق وضع الأرقام المناسبة. لهذا المثال سنستخدم الرقم **13** للعرض والرقم **70** للارتفاع.

بعد أن حددنا حجم الخريطة نقوم باستخدام زر البحث "**Browse**" لإدخال ملف صور التايلز **tle** والذي أنشأناه في الخطوة الأولى. (لهذا المثال سنقوم باستخدام ملف **tiles.tle** لبرنامج المثال الثامن أحد الأمثلة التي سنراها لاحقا لمكتبة **AGDX** بحيث سنرى هنا كيفية إنشائه ثم نرى لاحقا كيفية استخدامه في برنامج المثال الثامن).

يجب أن لا ننسى أن الهدف الرئيسي من كل هذه العملية هي الحصول على خريطة "Map" لصور التايلز واستخدامها في برامجنا. وهذه الخريطة هي عبارة عن ملف ينتهي بـ map ومن خلاله يتعرف الكمبيوتر على مكان كل صورة تايلز في الخلفية وكذلك يعطينا القدرة على إضافة بعض المميزات الخاصة لكل صور من صور التايلز إذا أردنا ذلك. وكذلك نستطيع إنشاء أكثر من طبقة لإضافة نوع من البعد الثالث للخلفية المتحركة وأشياء أخرى كثيرة يوفرها لنا هذا البرنامج.

الخطوة الثالثة وبعد تعبئة الملف tiles.tle ووضع الأرقام المناسبة للعرض والارتفاع نضغط على زر الموافقة "OK". بعدها سنعود إلى الشاشة الرئيسية للبرنامج ولكن هذه المرة تحتوي بداخلها على نافذتين إضافيتين :



وكما تلاحظ أننا الآن نملك نافذة الخريطة والتي من خلالها سنقوم بوضع صور التايلز التي نختارها من نافذة صور التايلز.

سبق وأشرنا إلى أننا باستطاعتنا استخدام اكثر من طبقة للخلفية واستخدام اكثر من طبقة يضفي شيء من الواقعية والبعد الثالث لخلفيات برامجنا كما يمكننا مثلا في لعبة مغامرات أن نرى المنازل من الأعلى ثم حين دخول الممثل إلى منزل معين فإن السقف ينفتح بحيث نستطيع أن نرى ما داخل المنزل عن طريق التحكم في الطبقة التي تمثل سقف المنزل. ويحتوي برنامج **MapMaker** على أربع طبقات (**Base** , **Fringe**، **Object** , **Roof**) وهذه المسميات لا تعني شيء بالضرورة إنما مجرد دلالات للطبقة الأولى (الرئيسية) والثانية والثالثة والرابعة.

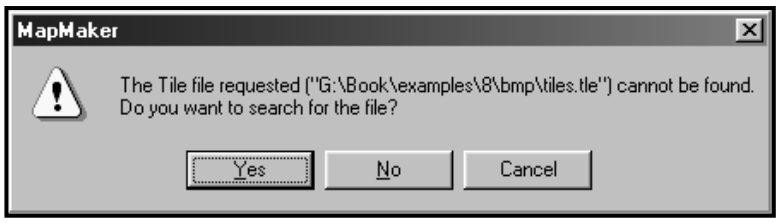
ويقوم هذا البرنامج بوضعك في الطبقة الرئيسية بشكل تلقائي ونحن في هذا المثال بقصد التبسيط سنعمل مع الطبقة الرئيسية فقط وإضافة أي طبقات أخرى هو ببساطة الضغط بإشارة الفأرة على أي منها ولكن إذا كنت تتعرف على هذا البرنامج للمرة الأولى أنصحك بعدم تجربة ذلك حتى ترى نتيجة هذا المثال أولاً.

الخطوة الرابعة نقوم بإنشاء الخلفية عن طريق اختيار صور التايلز المناسبة وهذه الخطوة بسيطة وممتعة جدا لأن كل ما نقوم به هو وضع صور التايلز في المكان المناسب ونملأ الخريطة.

الخطوة الخامسة والأخيرة هي أن نخزن ملف الخريطة على القرص الصلب , في هذا المثال سوف نطلق علية اسم **land.map** . الآن نحن نملك ملفين ملف صور التاليز الذي أنشأناه في الخطوة الأولى وملف الخريطة الذي خزناه في الخطوة

الخامسة وهذين الملفين هما كل ما نحتاج لاستخدام هذه الخلفية في برامجنا فكل ما عليك فعلة هو وضعهما في المكان المناسب لبرنامجنا لاستخدامهما. انظر إلى المثال الثامن من أمثلة **AGDX** لترى النتيجة بنفسك.

ملاحظة أخيرة : أحيانا كثيرة سوف تحتاج لتعبئة ملف الخريطة مرة أخرى إلى برنامج **MapMaker** وذلك لإضافة بعض التعديلات علية. ستذهب إلى قائمة الملفات في الشاشة الرئيسية وتفتح ملف الخريطة عندها قد لا يجد برنامج **MapMaker** ملف التايلز التابع لتلك الخريطة وترى الرسالة التالية:



والتي تبلغك بعدم قدرة البرنامج على إيجاد ملف التايلز المطلوب للخريطة وتسألك إذا كنت تريد أن تبحث عنه بنفسك. طبعا تجيب بنعم "**Yes**" وسوف ترى نافذة جديدة تسمح لك بالبحث عن الملف. اختار الملف المناسب وابدأ في التعديل.

الفصل الخامس

المكتبة AGDX

المكتبة AGDX

ما هي مكتبة **AGDX** ؟ هي مكتبة تُستخدم لإنتاج برامج الصوت والصورة والألعاب والتي بدورها تستغل تكنولوجيا دايركت أكس. في الكتاب السابق "برمجة العاب الكمبيوتر" قمنا باستخدام مكتبة خاصة للألعاب يطلق عليها **GameLib** وهناك تشابه بين المكتبتين فكلاهما يمكن استخدامهما لإنتاج ألعاب الكمبيوتر ولكن تتميز مكتبة **AGDX** والتي سوف نستخدمها في هذا الكتاب عن **GameLib** بمميزات سوف نذكرها بعد قليل.

قصة المكتبة AGDX و CDX ؟

عند بداية تأليف هذا الكتاب كنت أقصد إرفاق المكتبة **CDX** (www.maidex.demon.co.uk) بعد موافقة صاحبها (Danny Farley) على أن تكون من ضمن مادة هذا الكتاب. والمكتبة **CDX** كانت من أول المكتبات المجانية التي تسهل عملية التعامل مع تكنولوجيا **DirectX**. وبطريقة تراكمية بعيدةً شيئا ما عن الطريقة الكائنية وقريبة من برمجة النظام **Dos**. ولكن مع طول الوقت الذي أخذه هذا الكتاب ، اضطررت لترقية المكتبة **CDX** كثيراً عن شكلها الأصلي إلى الشكل الذي سترونه هنا وتغييرها إلى مكتبة خاصة بهذا الكتاب. وتم ذلك باستغلال آخر إصدارات هذه التكنولوجيا. وترقية الكثير من المميزات. ولكن بقى التوافق كما هو. بمعنى أن جميع البرامج التي تعمل مع الإصدار 5. 1 للمكتبة **CDX** سيعمل مع مكتبتنا **AGDX**. وقد أرفقت جميع الأمثلة مع تحويلها إلى مكتبتنا والتي ستعطيك الصفات الرئيسية لكلا المكتبتين في القرص المدمج التابع للكتاب (تحت الملف **Extra\cdx2agdx**).

حاليا المكتبة **CDX** لم تعد قيد التطوير من قبل المبرمج الأصلي ولكن من قبل أشخاص آخرين قاموا بتغير وتعديل الكثير من مميزاتها الأصلية. فوصلت لدرجة فيها الكثير من الاختلافات وعدم التوافق مع المكتبة **AGDX**.

طبعا الشفرة البرمجية كاملة للمكتبة **AGDX** مرفقة مع الكتاب لمن أراد تطوير المكتبة لمستلزماته الخاصة. كما أن هناك شرحا في الجزء الثاني من الكتاب عن كيفية التعامل مع تكنولوجيا **DirectX** ومع التركيبة الداخلية لهذه المكتبة.

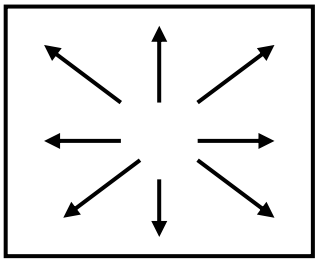
المميزات

- يمكن استخدامها لكل برامج الصوت الصورة سواء كانت برامج العاب أم برامج تعليمية أم برامج علمية إلى أخر ذلك من الأنواع المختلفة.
- تتميز عن المكتبة السابقة في أنها صممت بحيث نستطيع إضافة الأبعاد الثلاثية لها واستخدامها لإنتاج البرامج التي تعمل على أساس شبكات الاتصال.
- كما أننا نستطيع من خلالها استغلال الشاشة بكاملها أو استغلال نافذة من نوافذ ويندوز.
- هذه المكتبة تستخدم الوظائف وليس الكائنات في تعاملنا معها مما يجعلها اكثر سلاسة لمن تعود البرمجة على نظام **Dos** . (التركيب الداخلي لهذه المكتبة يعتمد بشكل رئيسي على الكائنات ولكن لا يهمنا هذا في الجزء الأول من هذا الكتاب. ونقوم بشرح تفصيلي لذلك في الجزء الثاني)

- مكتبة **AGDX** مجانية مع هذا الكتاب ويمكن تغييرها حسب احتياجك.

مكتبة **AGDX** مثل مكتبات **DirectX** توزع بالمجان وتستطيع أن تستخدمها حسب إرادتك بشكل مجاني وكما تستطيع إضافة أي تغييرات عليها إذا رغبت في ذلك (في الجزء الثاني من هذا الكتاب نقوم بشرح هذا الموضوع) ولكن لا تنخدع بكونها مكتبة مجانية. فهذه المكتبة من أجمل المكتبات المتوفرة لبرمجة تكنولوجيا **DirectX** وفي اعتباري هي أفضل بكثير من المكتبات التي تباع بمبالغ باهظة وتقوم بنفس العملية. والكثيرين يستخدمون هذه المكتبة في إنتاج ألعاب وبرامج صوت وصورة تستغل طاقة تكنولوجيا **DirectX**.

- خلفيات متحركة لثمانية جهات



ما هي الألعاب بدون خلفيات متحركة وما هي كل برامج الصوت والصورة بدون أن نرى تغير مستمر في شكل الشاشة. الألعاب الشهيرة مثل "ماريو برذرس من شركة **NINTENDO**" و " سونك من شركة **Siga**" وتقريبا كل ألعاب الحركة التي ظهرت إلى الآن تستخدم الخلفيات المتحركة. انظر في شرح الأمثلة كيفية سهولة استخدمها مع مكتبة **AGDX**.

- تحكم كامل في المثلين "**Sprite**"

قد تحتاج في برنامج تعليمي إلى تحريك المدرس أمام السبورة وقد تحتاج في برنامج علمي تحريك الإلكترونات في السلك المعدني وكذلك قد تحتاج في لعبة من العاب الكمبيوتر تحريك الدبابات والطائرات على شاشة الكمبيوتر. نعم نحن بدون شك

نحتاج إلى الحركة على الشاشة ويتم ذلك عن طريق استخدام المثلين وتعطينا هذه المكتبة التحكم الكامل في ذلك.

- تتعامل مع أي حجم للخلفيات المتحركة

الخلفيات المتحركة قد تكون بأي حجم أنظر إلى بعض العاب الفيديو ، سوف تلاحظ بأن الخلفية قد تستمر أحيانا طوال المرحلة. ويمكننا أن نقوم بنفس العملية هنا.

- خلفيات متحركة ملتفة ومنتهية

نستطيع كذلك أن نجعل الخلفية تلتف بحيث عند الوصول إلى أخرها ترجع مرة أخرى من البداية أو منتهية بحيث تتوقف عن نهايتها. كل هذا حسب رغبتنا.

- استخدام العنصر **DirectInput** للتعامل مع لوحة المفاتيح والفأرة وعصا الألعاب

العنصر **DirectInput** أحد عناصر تكنولوجيا **DirectX** نستطيع استغلاله بشكل كامل لإعطائنا التحكم المطلوب في البرامج التي سوف نكتبها.

- استخدام العنصر **DirectSound** لتعبئة واستخدام ملفات **.WAV** الصوتية

العنصر **DirectSound** أحد عناصر تكنولوجيا **DirectX** نستطيع استخدامه للتحكم في سماع الأصوات في برامجنا (نستطيع إعطاء إيحاء بالأبعاد الثلاثية للصوت) كما نستطيع التحكم في سرعة الصوت واتجاهه.

- تعبئة واستخدام ملفات **MIDI** الموسيقية.

ملفات **MIDI** المشهورة بصغر حجمها ونقاء الصوت (يختلف صوت كل ملف من جهاز لأخر اعتمادا على نوعية البطاقة المستخدمة ، ولكنها ذات مستوى جيد إلى ممتاز بشكل عام).

- استخدام وظائف الرسوم البسيطة مثل PutPixel (ضع نقطة) ، Line (خط) و Circle (دائرة) ...الخ

أحيانا كثيرة نحتاج إلى القيام ببعض الرسوم البسيطة كإضافة دائرة أو مربع لبرنامجنا. نستطيع أن نقوم بذلك بسهولة.

- استخدام وظائف التحكم في لوحة الألوان "Palette " مثل FadeOut (تحويل ألوان الشاشة إلى اللون الأسود) ، FadeTo (تحويل ألوان الشاشة إلى لون معين) و GreyScale (تحويل ألوان الشاشة إلى الأبيض والأسود)

عندما نتعامل مع لوحة ألوان تتكون من 256 لون نستطيع أن نستغل هذه اللوحة للقيام ببعض الخدع الجميلة على الشاشة. مثل FadeOut حيث تقوم هذه الوظيفة بتحويل ألوان الشاشة إلى اللون الأسود بالتدريج كما يحدث في الأفلام السينمائية وخدع أخرى سوف نتعرف عليها بالتفصيل لاحقاً.

- كتبت بلغة السي المحسنة **C++** العامة وذلك لضمان عملها على أي برنامج لهذه اللغة يتعامل مع تكنولوجيا **DirectX** (مثل **Visual C++**و **Borland C++**)

مع العلم أننا سوف نستخدم برنامج **Visual C++** لإنتاج برامجنا في هذا الكتاب (وبالتالي طبعا انصح بشدة على اقتناء هذا البرنامج) إلا أن ذلك لا يعني أننا لا نستطيع استخدام برامج أخرى للغة السي مثل **Borland**.

كيف نستخدم المكتبة AGDX في برامجنا

مكتبة **AGDX** كتبت باستخدام لغة السي المحسنة "**C++**" بدون الاعتماد على مميزات لبرنامج معين وذلك حتى يمكن استعمالها مع اكبر عدد ممكن من برامج السي المحسنة "**C++**". وقد تم استخدام البرمجة الكائنية في تصميمها ، بمعنى أن كل مميزات المكتبة التي أطلعنا عليها نقوم باستغلالها عن طريق إنشاء الكائن المطلوب ثم استخدامه في برامجنا. وقد تتصور عزيز القارئ بأن هذا شي معقد من أول وهلة ولكن لو أنك نظرت إلى الأمثلة سوف تكتشف سهولة هذه العملية فكل ما نقوم به هو كتابة عدة اسطر بسيطة نقوم عن طريقها بإنشاء الكائن المطلوب استخدامه.

مثلا كل البرامج التي تستخدم هذه المكتبة يجب أن تقوم بإنشاء كائن الشاشة "**Screen Object**" وهو الكائن المسؤول عن ما يحدث على الشاشة وعملية إنشاءه كما يلي:

1- في ملف التعاريف لبرنامجك (في أمثلة الكتاب نستخدم الملف "**main.h**")
نقوم بكتابة التعريف التالي :

```
AGDXScreen* Screen;
```

2- بعد ذلك في برنامجنا (في أمثلة الكتاب نستخدم الملف "**main.cpp**") نقوم بإنشاء الكائن كما يلي:

```
Screen = new AGDXScreen();
```

نحن الآن قمنا بإنشاء الكائن **Screen** ونستطيع أن نستغل جميع أعضاءه ولكن مع هذا الكائن بالذات لازالت هناك عدة خطوات يجب أن نقوم بها أولاً.

3- وبعد ذلك نقوم باختيار نوع شاشة البرنامج "باستخدام نافذة من نوافذ **Windows** أو الشاشة بكاملها" كما يلي :

Screen->CreateFullScreen(hwnd, 640, 480, 8);

في هذه الحالة اخترنا الشاشة بكاملها مع "8" بت للألوان (هذا الرقم يعني **2^8** أو **256** لون). لا تقلق كل هذه الخطوات ستكون أوضح في الأمثلة. نحن هنا فقط نحاول توضيح سهولة إنشاء الكائنات واستخدامها في برامجنا.

4- بعد ذلك نقوم باستخدام ملف الألوان المطلوبة للمشهد (نقوم بهذه العملية فقط عند استخدام 256 لون أو أقل) كما يلي:

Screen->LoadPalette("أسم الصورة المحتوية على ملف الألوان");

طبعا نقوم بكل هذه الخطوات مرة واحدة فقط عند بداية البرنامج.

5- وأخيرا عند نهاية برنامجنا يجب أن نقوم بتحرير الذاكرة لهذا الكائن كما يلي:

delete Screen;

وجميع الكائنات الأخرى تتبع نفس الطريق تقريبا.

الفصل السادس

أمثلة المكتبة
AGDX

أمثلة المكتبة AGDX

طبعا المثال هو من أهم عومل التعرف على كل موضوع جديد في عالم الحاسب الآلي. وسوف نقوم بعدة أمثلة لنوضح سهولة استخدام مكتبة **AGDX**. لكن قبل الدخول في أمثلة **AGDX** قد تسأل عزيزي القارئ مدى فعالية هذه المكتبة لاستخدامها في إنتاج برامج ذات مستوى تجاري، وللتأكد من فاعلية هذه المكتبة انظر إلى اللعبة العربية "فضاء". فقد صُمِمت باستخدام هذه المكتبة. ولمن يتساءل عن كيفية استعمال هذه المكتبة لتكنولوجيا **DirectX** أو لمعرفة كيفية استخدام هذه التكنولوجيا بشكل عام فقد خصص الجزء الثاني من هذا الكتاب لتفاصيل عمل **DirectX** وكيفية التعامل معها عن طريق هذه المكتبة المستخدمة. ولكن عزيزي القارئ إذا كنت من المبتدئين فإنك لا تحتاج إلى معرفة تفاصيل عمل هذه المكتبة ، واستخدامها هو كل ما يهمنا في هذا الجزء من الكتاب. ولأكون صريحاً ،أنت قد لا تحتاج إلى قراءة الجزء الثاني من الكتاب لتقوم ببرمجة برامج الصوت والصورة وبرامج الألعاب ، فكل ما تحتاجه هو استخدام مكتبة **AGDX** فقط. وطبعا هناك من يبحث دائما عن المزيد ليتعلم (كذلك قراءة الجزء الثاني سوف تعطينا القدرة على تطوير هذه المكتبة ولتفي بشكل أدق بما نحتاجه).

عن طريق الكثير من الأمثلة سوف نقوم باستغلال إمكانيات مكتبة **AGDX** كما أننا سوف نستخدم مثال مختلف لكل إمكانية وذلك بقصد التوضيح. وعن طريق استغلال إمكانيات هذه المكتبة يمكننا إنتاج برامج رائعة على جهاز الحاسب الآلي.

ملاحظة : يفترض الشرح التراكمي في الأمثلة ،بمعنى أننا نفترض عند قراءتك لمثال معين أنك قد أطلعت وفهمت الأمثلة التي تسبقه.

المثال الأول

المثال الأول –صورة على الشاشة –كاملة

في المثال الأول سنقوم عرض صورة على شاشة الكمبيوتر هذا كل ما سوف نقوم بـه.

ولنقوم بهذه العملية سوف نقوم بـ :

1– إنشاء كائن الشاشة **Screen** وحجز الذاكرة له عن طريق الأمر **New**

2– اختيار عدد الألوان المستخدم ونقاء الشاشة وإذا كانت عبارة عن نافذة أو شاشة كاملة

3– تعبئة لوحة الألوان التي سنقوم باستخدامها.

4– تعبئة الصورة المطلوب عرضها في السطح الخلفي.

4– قلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الأمامي لنتمكن من رؤية الصورة.

الآن لنري كيف نقوم بذلك في برنامجنا :

```
Screen = new AGDXScreen();
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);
Screen->LoadPalette("intro.bmp");
Screen->LoadBitmap("intro.bmp");
Screen->Flip();
```

نعم هذا كل ما في الأمر ، ما تبقى من البرنامج هو عبارة عن برنامج **win32** والذي سبق واطلعنا علية.

في المثال الأول نقوم بشرح البرنامج خطوة بعد خطوة وذلك لقصد التوضيح، أما فيما بعد في الأمثلة التي تليه سنكتفي بشرح ما هو جديد في كل منها.

ملاحظة : جميع الأمثلة موجودة على القرص المدمج (**CD-ROM**) ويمكنك تجربتها مباشرة أو تعبئتها على برنامج **Visual C++**.

خطوات إنشاء المثال الأول :

1– أولا نقوم بتعبئة برنامج **win32** (البرنامج موجود على القرص المدمج في الملف **win32** ولمعرفة تفاصيل كيفية كتابة برنامج **win32** راجع الفصل الثالث).

2– نقوم بإضافة تعريف المكتبة وكائن الشاشة كما يلي إلى أعلى البرنامج:

```
#include <AGDX.h>
AGDXScreen* Screen;
```

3– ليس هناك أي تغيير في الخطوة الأولى ،الثانية ،الثالثة ،الرابعة والخامسة من برنامج **win32**

4– في الخطوة الساسة نقوم بإضافة ما سبق وشرحناه عن كائن الشاشة:

```
Screen = new AGDXScreen();
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);
Screen->LoadPalette("intro.bmp");
Screen->LoadBitmap("intro.bmp");
Screen->Flip();
```

5– نزيل جميع محتويات الخطوة التاسعة وذلك لأننا لم نعد في حاجة لاستخدام **Device context (DC)** هو ما يستخدمه النظام **Windows** قبل إدخال تكنولوجيا

DirectX (في الحقيقة لا يزال يُستخدم في البرامج التي لا تستخدم تكنولوجيا DirectX) لأننا نستخدم سطوح (Surfaces) العنصر DirectDraw أحد عناصر تكنولوجيا DirectX.

6– نزيل الرسالة WM_PAINT ومحتوياتها لأننا أزلنا الـــ Device context (DC) واستخدمنا DirectDraw بدل منها وبما أننا عند استخدام DirectDraw يجب أن نقوم بأجراء التغييرات المطلوبة بأنفسنا لم تعد هناك حاجة لهذه الرسالة من رسائل Windows (في حالة Device context (DC) تستخدم هذه الرسالة للتجديد الشاشة)

هذا كل ما في الأمر، لقد قمنا سويةً بكتابة برنامج كامل يستخدم تكنولوجيا DirectX ويقوم بإظهار صورة على الشاشة ، الصورة موجودة من ضمن المثال ويمكن طبعا استخدام صورة مختلفة لتجربتها. أو بالأحرى عليك استخدام صور مختلفة لترى النتيجة بنفسك. لا تنسى أن تغير اسم الصورة (intro.bmp) إذا كنت تريد استخدام صور مختلفة (يجب كذلك أن تكون من نوع bmp).

برنامج المثال الأول

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// example 1 - Fullscreen applications
// You must link to AGDX.lib, ddraw.lib and dxguid.lib
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////


#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#include <AGDX.h>

AGDXScreen* Screen;// The AGDXScreen object, every program must have one


LRESULT CALLBACK WndProc (HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);


//Start of WinMain
int WINAPI WinMain (
HINSTANCE hInstance,                    // handle to current instance
HINSTANCE hPrevInstance,        // handle to previous instance
PSTR szCmdLine,                         // pointer to command line

int iCmdShow                            // show state of window
)
{
```

// STEP #1 - Set up your variables الخطوة "1" إعداد المتغيرات

```
        WNDCLASSEX wndclass;
        MSG        msg;
        HWND       hWnd;        //Windows program handle
        static char szAppName[] = "AGDX example 1";
```

```
//      STEP #2 - Set Elements of a "WNDCLASSEX" structure
الخطوة "2" إعداد أعضاء المتغير "WNDCLASSEX" من نوع struct
//

wndclass.cbSize          = sizeof (wndclass);
wndclass.style           = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
wndclass.lpfnWndProc     = WndProc; //<---- Very Important. See Step #8
wndclass.cbClsExtra              = 0;
wndclass.cbWndExtra              = 0;
wndclass.hInstance               = hInstance;
wndclass.hIcon                   = LoadIcon (NULL, IDI_APPLICATION);
wndclass.hIconSm                 = LoadIcon (NULL, IDI_APPLICATION);
wndclass.hCursor                 = LoadCursor (NULL, IDC_ARROW);
wndclass.hbrBackground= (HBRUSH) GetStockObject (WHITE_BRUSH);
wndclass.lpszMenuName= NULL;
wndclass.lpszClassName = szAppName;
```

```
// STEP #3 - Register the "WNDCLASSEX" الخطوة "3" تسجيل
```

```
        if (!(RegisterClassEx (&wndclass)))
                return FALSE;
```

```
// STEP #4 - Now you can actually create the window
//                الخطوة "4" إنشاء نافذة البرنامج
```

```
        hWnd = CreateWindowEx (

                WS_EX_APPWINDOW,            //Extended Window Style
                szAppName,                  //Window Class Name
                szAppName,                  //Window Caption
                WS_OVERLAPPEDWINDOW,        //Window Style
                CW_USEDEFAULT,              //Initial X Pos
                CW_USEDEFAULT,              //Initial Y Pos
                CW_USEDEFAULT,      //Initial X Size
                CW_USEDEFAULT,      //Initial Y Size
                NULL,               //Parent Window Handle
                NULL,               //Window Menu Handle
                hInstance,          //Program Instance Handle
                NULL);              //Creation Paramaters
```

```
// STEP #5 - Display the window  الخطوة "5" إظهار نافذة البرنامج على الشاشة
```

```
        ShowWindow (hWnd, iCmdShow);
```

```
// STEP #6 - Force an update to the window  الخطوة "6" تجديد النافذة
```

```
        UpdateWindow (hWnd);

        // Create the AGDXSreen object and set the resoultion
        Screen = new AGDXScreen();

        // Set the Screen resolution and nubmer of colors
        Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);

        // Load the palette from the tiles bitmap
        Screen->LoadPalette("intro.bmp");

        // Load the Bitmap to the back buffer
        Screen->LoadBitmap("intro.bmp");

        // Flip the back buffer to the front
        Screen->Flip();
```

```
// Step #7 - The WinMain function enters an infinite loop which is referred to
// as a windows "message pump"
الخطوة "7" تدخل وظيفة WinMain() دورة الرسائل والتي تستمر لنهاية البرنامج//
```

```
        while (TRUE)
        {

                if (!GetMessage (&msg, NULL, 0, 0))
                                return msg.wParam;
                TranslateMessage (&msg);
                DispatchMessage (&msg);

        }

}
//End of WinMain
```

```
// Step #8 - The windows callback function "WinProc"
//                    WinProc الخطوة "8" وظيفة
```

```
//Start of WndProc
LRESULT CALLBACK WndProc (HWND hWnd, UINT iMsg, WPARAM
wParam, LPARAM lParam)
{
```

```
// Step #1 WinProc - Define variables  الخطوة "9" تعريف المتغيرات
```

```
// Step #2 WinProc - The switch statement for handling windows messages
//                    الخطوة "10" الأمر الشرطي swich لدورة الرسائل
```

```
        switch (iMsg)
        {

        case WM_KEYDOWN :
                switch (wParam)
                {
                        case VK_ESCAPE:         //Exit on ESC or F12 keys
                        case VK_F12:
                PostMessage (hWnd, WM_CLOSE, 0, 0);
                return 0;
                }
                return 0;


//Basically its the proper way to exit a program

        case WM_DESTROY :
                SAFE_DELETE(Sound);
                PostQuitMessage (0);
                return 0;
        }

        return DefWindowProc (hWnd, iMsg, wParam, lParam);
}
//End of WndProc
```

المثال الثاني

المثال الثاني – صورة على الشاشة – نافذة -

في هذا المثال سنعمل على تحويل المثال الأول والذي يقوم بعرض صورة على الشاشة كاملة وذلك بالقيام بنفس العملية ولكن هذه المرة مع استخدام نافذة من نوافذ **Windows** ولكي نرى سهولة هذه العملية كل ما علينا هو أن نستخدم الأمر التالي في الخطوة العاشرة من البرنامج السبق :

```
Screen->CreateWindowed(hWnd, 640, 480);
```

بدل الأمرين السابقين :

```
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);
Screen->LoadPalette("intro.bmp");
```

لأن الأمر الثاني "**LoadPalette("intro.bmp")**" يقوم بتعبئة لوحة الألوان وبما أننا نتعامل الآن مع نافذة من نوافذ **Widnwos** فإننا لا نحتاج لذلك لأننا سوف نستخدم ملف ألوان **Windows**.

هذا كل ما نحتاج عملة لتغيير البرنامج ليتحول إلى نافذة من نوافذ **Windows** ، ولكن نوافذ **Windows** لها مميزات لا نستطيع أن نتجاهلها وبالأخص الميزتين التاليتين :

- نستطيع تحريك نوافذ **Windows** على الشاشة
- نستطيع تغيير حجمها

لذلك علينا أن نقوم ببعض التغييرات الإضافية لبرنامجنا لوضع هذين الميزتين في الاعتبار. أولا ماذا يحدث عندما نقوم بتحريك أو تغيير حجم نافذة برنامجنا ؟ لو قمنا فقط بتحويل المثال الأول لاستخدام النافذة كما شرحنا أعلاه، فإننا عند تحريك أو تغيير حجم النافذة فسوف تختفي الصورة من الشاشة. وذلك لأننا قمنا بأمر البرنامج بإظهار الصورة على النافذة ولكننا لم نخبره ماذا يفعل لو أن هناك تغييراً حصل على النافذة لِذلك علينا القيام بالخطوتين الإضافيتين التاليتين :

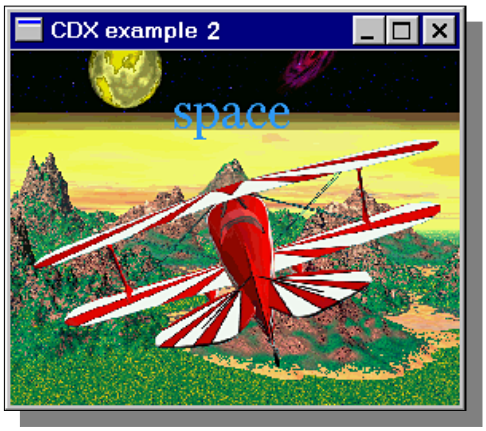
1– نُضيف أمر التوقيت التالي إلى الخطوة الخامسة :

```
SetTimer(hWnd, 1, 100, NULL);
```

2– نضيف رسالة التوقيت إلى دورة الرسائل للبرنامج في الخطوة العاشرة :

```
case WM_TIMER :
Screen->Flip();
return 0;
```

وعندما تتلقى **Windows** رسالة التوقيت يقوم كائن الشاشة بقلب محتويات الشاشة الخلفية (عن طريق الأمر "**Screen->Flip()**" ونحن نعلم بأن الشاشة الخلفية تحتوي على الصورة لأننا سبق ووضعنها في الخطوة السادسة، راجع المثال الأول لترى بنفسك كيف تم ذلك) إلي الشاشة الرئيسية



فنرى الصورة على الشاشة وبذلك تكون الصورة دائما ظاهرة.

أمر ورسالة التوقيت :

الآن المثال الثاني اصبح متكامل (والكمال لله وحده) بمجرد تغيير عدة اسطر في المثال الأول استطعنا أن نحول برنامج كامل لاستخدام نافذة من نوافذ **Windows**. ولكن ما هي رسالة التوقيت ؟ ولماذا استخدمناها هنا ؟

أمر التوقيت هو الأمر "**SetTimer(hWnd, 1, 100, NULL);** " وهو أحد أوامر **Win32** ونستخدمه لقياس الوقت في برامجنا. وعند إضافته نقوم بإضافة رسالة التوقيت كذلك "**WM_TIMER** " والتي يعمل البرنامج على طلبها حسب عدد المرات التي نحددها في أمر التوقيت، في هذا المثال استخدمنا القيمة "**100**" كل **100** ملي من الثانية يقوم البرنامج بإرسال رسالة التوقيت. (كل ثانية تحتوي على **1000** ملي من الثانية).

المثال الثالث

المثال الثالث – لتتخلص من win32 وبرمجتها

اعتقد بأننا تحدثنا بما فيه الكفاية عن برمجة **win32** وحان الوقت للدخول فعلا في برمجة الصوت والصورة للكمبيوتر. في هذا المثال سنقوم بتعديل المثال الأول بحيث نضع برنامج **win32** في ملف خاص به ثم نقوم ببعض التعديلات علية وذلك حتى نتوقف بشكل نهائي (طبعا سنقوم بالتحدث كلما احتاج الأمر) عن الخوض في برمجة **win32** ونبدأ في التركيز على موضوع هذا الكتاب. هذا المثال سيقوم بنفس عمل المثال الأول ، ولكن هذه المرة سوف نفصل برنامج **win32** في ملف خاص به ولأننا لن نحتاج لإجراء أي تعديلات جوهرية بعد هذا المثال عليه.

سنقوم أولا بإنشاء ثلاث وظائف كما يلي:

1– الوظيفة الأولى "**Start_Program ()**" وهي المسؤولة عن إنشاء كائن الشاشة وكل ما هو مطلوب القيام به عند بداية البرنامج (ناقشنا إنشاء كائن الشاشة في المثال الأول ، وكل ما سنقوم به هنا هو نقل تلك الخطوات إلى هذه الوظيفة).

2– الوظيفة الثانية "**Main ()**" وهي مثل وظيفة "**Main ()**" تحت النظام **DOS** وفيها سنقوم بكتابة البرنامج الرئيسي.

3– الوظيفة الثالثة "**Finish_Program ()**" وهي المسؤولة عن كل ما هو مطلوب القيام به عند نهاية البرنامج.

طبعا سنقوم بإنشاء ملفين إضافيين أحدهما يحمل تعاريف البرنامج المطلوب استخدمها (سنطلق علية الاسم "**main.h**") والثاني نضع فيه هذه الوظائف (سنطلق علية الاسم "**Main.cpp**")وسوف نلقي النظر إلى هذه العملية لاحقا.

بعض التعديلات على الملف **win32.CPP**:

الآن سوف نحتاج إلى القيام بالتعديلات المناسبة في البرنامج الرئيسي والذي يحتوي على برنامج **win32** كما يلي :

- أولا نبدأ ببرنامج المثال الأول ونقوم بنقل ما يلي إلى ملف التعاريف:

```
#include <windows.h<
#include <windowsx.h<
#include <AGDX.h<
AGDXScreen* Screen;
```

ونضع بدلها أمر النظر إلى ملف التعاريف :

```
#define Ex1_CPP
#include "main.h"
```

- في الخطوة "**1**" نقوم بنقل التعريف "**HWND hWnd;**" وهو المتغير الذي يحمل عنوان برنامجنا إلى ملف التعاريف.
- في الخطوة "**4**" سنقوم بتغيير أحد مميزات نافذة البرنامج من "**WS_OVERLAPPEDWINDOW**" إلى "**WS_POPUP**" لأننا نستخدم الشاشة بكاملها (نضعه كما هو في حالة تغيير البرنامج لاستخدام نافذة من نوافذ **Windows**) هذه الخطوة ليست ضرورية ولكنها مستحبة. لو انك

جربت المثال الأول سوف ترى شاشة بيضاء "لجزء من الثانية" ثم تختفي ، ولذلك نحن نقوم بهذه الخطوة حتى لا نرى تلك الشاشة المزعجة مطلقا في البرامج التي تستغل الشاشة بكاملها. (تحذير: يجب إرجاع هذه المميزة إلى حالتها الأولى في حالة أن البرنامج يستخدم نافذة ، وإلا فإنك لن ترى شيئا على الشاشة)

- في الخطوة "**6**" نقوم بنقل جميع خطوات إنشاء كائن الشاشة إلى الوظيفة "**Start_Program ()**" ونضع بدلاً عنها أمر الذهاب إليها.
- في الخطوة "**7**" سنقوم ببعض التعديلات حتى نستطيع استخدام وضيفتنا الجديدة "**Main ()**" كما يلي:

```
while(1)
  {
        if(PeekMessage(&msg, NULL, 0, 0, PM_NOREMOVE))
          {
             if(!GetMessage(&msg, NULL, 0, 0 )) return msg.wParam;
             TranslateMessage(&msg);
             DispatchMessage(&msg);
          }
            else if(bActive)
            {
               Main();
            }
            else WaitMessage();
  }
```

باختصار يقوم الكمبيوتر بالذهاب إلى الوظيفة **Main()** كلما كان المتغير "**bActive**"يساوي صحيح "**TRUE**".

- وأخيرا في الخطو "**10**" نقوم بنقل خطوات رسالة إنهاء البرنامج "**WM_DESTROY**" إلى الوظيفة "**Finish_Program ()**" ونضع بدلاً عنها أمر الذهاب إليها.

في الأمثلة القادمة لن نتكلم عن خطوات برمجة **win32** ، إلا إذا احتجنا إليها طبعا ، وكل ما سنعمله هو إلحاق هذا الملف إلى برامجنا لا أكثر.

ملف التعاريف **Main.H** :

في هذا الملف نقوم بوضع تعاريف البرنامج ، هذا يجعل من برامجنا أكثر سهولة للفهم وأقل تعقيدا ونرى الملف كما يلي :

```
#ifndef MAIN_H
#define MAIN_H

#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#include <AGDX.h>

#ifdef Ex1_CPP
#define DECLARE
#else
#define DECLARE extern
#endif

DECLARE AGDXScreen* Screen;
DECLARE  HWND hWnd;
DECLARE BOOL bActive;

void Start_Program(void);
void Finish_Program(void);
void Main(void);

#endif
```

وفية نقلنا تعاريف البرنامج (هنا أيضا سنقوم بإضافة أي تعاريف جديدة في المستقبل). الأوامر "**#define**" و "**#ifndef**" و "**#ifdef**" و "**#else**" و "**#endif**"

وضعت هنا لقصد التأكد أن الكمبيوتر لن يقوم بتعريف المتغيرات أكثر من مرة وبالتالي عدم حدوث أية مشاكل.

الملف الرئيسي **Main.cpp** :

سوف تعلم عزيزي القارئ الآن لماذا قمنا بكل ذلك ، هذا لأن برنامجنا الرئيسي سيصبح سهلاً للغاية. وإذا كنت تعرف البرمجة على النظام **Dos** فسوف تكتشف مدى سهولة هذا البرنامج وتقاربه مع النظام القديم. كذلك لاحظ أن ملف برنامج **win32** لن يتغير بشكل رئيسي من الآن فصاعداً ، ولذلك لن نهتم به كثيرا ولكن التغيير سوف يكون هنا في برنامجنا الرئيسي.

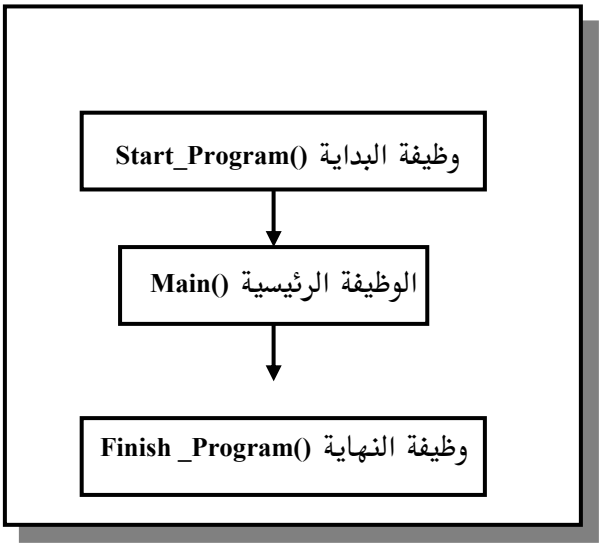
طبعا الملف الرئيسي سوف يحتوي على الوظائف الثلاث والتي سبق وأشرنا إليها ونرى الملف الرئيسي في الصفحة التالية.

نعم يا صاح ،هذه هي كل محتويات الملف الرئيسي (انظر لصفحة التالية) أو بالأحرى هذا هو كل برنامج المثال الثالث. ألا تلاحظ السهولة بعد أن تخلصنا من برمجة **win32** (نحن طبعا لم نتخلص منها ولكننا وضعنها في ملف خاص بها ولن نهتم إلا بإلحاق ذلك الملف في برامجنا القادمة).

وفي كل برامجنا القادمة سنعمل على تغيير الملف الرئيسي وملف التعاريف. أما ملف برنامج **win32** (والموجود في الملف **win32.CPP**) فلن نهتم به إلا بشكل بسيط وذلك من وقت إلى أخر (لا ترتبك سأحاول أن لا أهتم به أبدا إلا عند الضرورة).

```
#include "main.h"

void Start_Program(void)
{
   bActive=TRUE;
   Screen = new AGDXScreen();
   Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);
   Screen->LoadPalette("intro.bmp");
   Screen->LoadBitmap("intro.bmp");
   Screen->Flip();
}

void Finish_Program(void)
{
   SAFE_DELETE(Sound);
   PostQuitMessage (0);
}


void Main(void)
{

 }
```

وقد خصصنا فصل خاص للتحدث عن برمجة **win32** بشكل مفصل في هذا الكتاب. و كذلك خصصنا الجزء الثاني من هذا الكتاب للأخوة والأخوات المهتمين بتفاصيل عمل تكنولوجيا **DirectX**. ولكن لا تقلق إذا كان كل اهتمامك هو الجزء الأول من هذا الكتاب والذي يركز على إنتاج برامج ذات مستوى ممتاز بدون الاهتمام بتفاصيل برمجة **DirectX**.



الشكل العام لبرامجنا

المثال الرابع

المثال الرابع – صوت ،صورة ،موسيقى و... أكشن

عزيز القارئ ، إذا كنت متابعاً معنا رحلتنا في هذا الكتاب مع برمجة الكمبيوتر فإننا قد وصلنا إلى نقطة أصبحت الأمور فيها أكثر سهولة مما كانت علية. وستكتشف من الآن فصاعداً أن برمجة الكمبيوتر عملٌ ممتع ، بعد أن قررنا في المثال السابق أننا قد اكتفينا بما نريد معرفته عن برمجة **win32** و الدخول في موضوع الكتاب الحقيقي وهو برمجة الصوت والصورة على الكمبيوتر، أولاً بالأبعاد الثنائية (الصور المتحركة) ثم فيما بعد بالأبعاد الثلاثية. وسترى أنه بقليل من البرمجة أصبح بإمكاننا إنتاج برامج ذات مستوى ممتاز. كما أننا سوف نرى إمكانية استخدام الملفات الموسيقية من النوع "**Midi**" (تستطيع أن تجد موسيقى أغلب الأغاني العربية على هذا النوع من الملفات في الإنترنت) والتي تتميز بمستواها الصوتي الجيد وصغر حجمها وذلك لأن الموسيقى الموجودة عليها ليست

مسجلة وإنما عبارة عن أوامر تقوم بطاقة الصوت بعزفها ولذلك تميزت بصغر حجمها ، ولكن لنفس السبب فأن جودتها ستتخلف من بطاقة الصوت المستخدمة لأخرى. وسوف نرى كيف يمكننا استخدام الملفات الصوتية من النوع "Wave" والتي يستخدمها النظام Windows وهي عبارة عن ملفات صوتية تحتوي على تسجيل صوتي معين.

ملف التعاريف Main.H :

```
#ifndef MAIN_H
#define MAIN_H

#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#include <AGDX.h>

#ifdef Ex1_CPP
#define DECLARE
#else
#define DECLARE extern
#endif

DECLARE AGDXScreen* Screen;
DECLARE HWND hWnd;
DECLARE BOOL bActive;

// Sound objects
DECLARE AGDXMusic* Music;                A
DECLARE AGDXSound* Sound;                B
DECLARE AGDXSoundBuffer* SND_Sing;       C

void Start_Program(void);
void Finish_Program(void);
void Main(void);
#endif
```

لا يختلف هذا الملف كثيرا عن المثال السابق فكل ما قمنا به هنا هو إضافة تعريف للكائنات :

A– كائن الموسيقى **AGDXMusic**

B–كائن الصوت **AGDXSound**

C–كائن مخزن الصوت **AGDXSoundBuffer**

تلاحظ أننا عندما نريد استخدام أحد كائنات المكتبة **AGDX** نقوم بتعريف الكائن في هذا الملف (كما فعلنا في السابق لإنشاء كائن الشاشة **AGDXScreen**) ثم نقوم بإنشائه فيما بعد في الملف الرئيسي.

كذلك لاحظ أن جميع كائنات المكتبة **AGDX** تبدأ باسمها ، مثلا كائن الموسيقى يكتب هكذا "**AGDXMusic**" حيث نرى انه يبدأ بالكلمة "**AGDX**" وكذلك الحال مع بقية الكائنات لهذه المكتبة ولذلك في شرح الأمثلة أحيانا سنقوم باستخدام اسم الكائن مباشرة، مثلا كائن الموسيقى سيكون "**Music**" بدل "**AGDXMusic**" أو كائن الشاشة سنستخدم أحيانا الاسم "**Screen**" بدل "**AGDXScreen**" وهكذا مع بقية الكائنات.

بما أننا في هذا المثال نريد استعراض كيفية إنشاء واستغلال كائن الصوت وكائن الموسيقى. لهذا فقد قمنا بتعريفها هنا حتى نتمكن من استخدامها في البرنامج الرئيسي.

الملف الرئيسي Main.cpp ، وظيفة البداية Start_Program():

وفي الملف الرئيسي كذلك ليس هناك كثير من الاختلافات عن المثال السابق وإنما بعض الإضافات لإنشاء الكائنات التي عرفناها في ملف التعاريف.

لنلقي نضرة أولا على وظيفة بداية البرنامج:

```
void Start_Program(void)
{

        bActive=TRUE;

        Screen = new AGDXScreen();
        Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);
        Screen->LoadPalette("intro.bmp");
        Screen->LoadBitmap("intro.bmp");
        Screen->Flip();

        Music = new AGDXMusic(hWnd);
        Music->Play("Raheeb.mid");

        Sound = new AGDXSound;
        Sound->Create(hWnd);

        SND_Sing = new AGDXSoundBuffer;
        SND_Sing->Load(Sound,"134.WAV", 3);
        SND_Sing->Play();
}
```

إنشاء كائن الموسيقى

إنشاء كائن الصوت

لعب ملف الموسيقى

إلحاق كائن الصوت بالبرنامج

إنشاء كائن مخزن الصوت

تعبئة الملف الصوتي إلى كائن مخزن الصوت

لعب الملف الصوتي

لاحظ أننا عندما أنشأنا كائن الموسيقى , قمنا مباشرة بتشغيل الملف الموسيقي الملحق. بيد أننا في حالة الكائن الصوتي قمنا أولا بإنشائه ثم قمنا بإلحاقه بالبرنامج ، بعد ذلك احتجنا لإنشاء الكائن المخزن للصوت والذي عن طريقه نقوم بتخزين ملف الصوت في الذاكرة. ونحن نحتاج إلى كلا الكائنين (كائن الصوت وكائن مخزن الصوت) لكي نستطيع استعمال الملفات الصوتية من نوع "**wave**".

وأخيرا لاحظ الرقم "**3**" في أمر تعبئة الملف الصوتي إلى كائن مخزن الصوت , ويعني أننا قد نستخدم نفس الصوت في البرنامج ثلاث مرات وفي نفس الوقت (نعم، أعرف بأنك تسأل نفسك الآن، ماذا يقصد باستخدام نفس الصوت ثلاث مرات؟). أفرض مثلا أننا نستخدم صوت انفجار في برنامج معين ، ونتوقع حدوث ثلاثة انفجارات في نفس الوقت على الشاشة، عندها سوف نحتاج إلى تشغيل الملف الصوتي للانفجار ثلاث مرات في نفس الوقت ، ولذلك نستعمل هذا الرقم. ولكن أنتبه ، كلما كان هذا الرقم أكبر كلما استعملنا حيز أكبر من الذاكرة الصوتية.

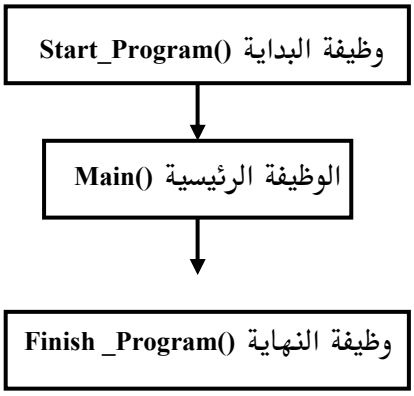
الملف الرئيسي **Main.cpp** ، **الوظيفة الرئيسية (Main(void**:

في هذا المثال لن نقوم باستخدام الوظيفة الرئيسية **()Main** لعدم حاجتنا لها. بالنسبة للأخوة والأخوات الذين سبق لهم برمجة النظام **Dos** أحب أن أوضح أن الوظيفة الرئيسية هنا تختلف قليلا عما تعودتم علية، هنا يقوم الكمبيوتر باستدعاء هذه الوظيفة عشرات المرات في الثانية. بمعنى أن الكمبيوتر عندما يصل على نهاية هذا الوظيفة يذهب مرة أخرى إلى بدايتها وتتكرر هذه العملية عشرات المرات في الثانية ، أما في النظام **Dos** فإن الكمبيوتر يقوم بالمرور مرة واحدة فقط عليها. وهي شبيهة بالوظيفة "**()Update**" في مكتبة الألعاب الملحقة بكتابي السابق "برمجة

الألعاب على النظام **Windows95**". طبعاً هذا شي جيد لأن كل برامج الصوت والصورة هي عبارة عن حلقة دائرية ، حيث يبدأ الكمبيوتر من نقطة معينة في البرنامج إلى أن يصل إلى نهايته ،عندها يقوم بتكرار العملية ، وفي كل مرة يواجه إدخال معين من المستعمل (مثل تحريك إشارة الفأرة أو عصا الألعاب أو الضغط على أحد أزرار لوحة المفاتيح مثلاً) فإنه يقوم بعمل معين رداً على ذلك.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة النهاية **Finish _Program()**:

وأخيرا في وظيفة النهاية نقوم بإيقاف الأصوات عن طريق الأمر **Stop()** و تحرير الذاكرة للكائنات التي استخدمناها عن طريق الأمر "**SAFE_DELETE()**".



المثال الخامس

المثال الخامس- الخلفيات الطبقية التحكم في الإدخال

عرفنا أن أحد مميزات مكتبة **AGDX** هـي الخلفيـات المتحركـة ، وهنـاك نوعين من الخلفيات (نعبر عنهما بكائنين) ، الخلفيات الطبقيـة وخلفيـات التـايلز (**Tiles**). في هذا المثال سوف نتحدث عن كائن الخلفيـات الطبقيـة "**AGDXLayer**" وهو باختصار عبارة عن صورة بحجم الشاشة نستطيع تحريكها في كـل الاتجاهـات (ناقشنا النوعية الأخـرى في فصـل خـاص بهـا). وتقـوم مكتبـة **AGDX** باسـتخدام أسطح العنصر **DirectDraw** لحفظ كل خلفية على سطح ، طبعـاً هـذه العمليـة تـتم داخل **AGDX** بدون تدخل منا ولكن يجب أن نكون بعلم بها.

ملف التعاريف **Main.H** :

كذلك في هذا المثال سوف نستخدم كـائن الإدخـال "**AGDXInput**" وذلـك للتحكم في لوحة المفاتيح (بالإضافة إلى التحكم في الفأرة و عصا الألعاب) لذلك نقـوم في البدايـة بتعريـف الكـائنين : كـائن الخلفيـة الطبقيـة وكـائن الإدخـال في ملـف التعاريف كما يلي :

```
DECLARE AGDXInput Input;
DECLARE AGDXLayer* Background;
```

(ملاحظة: بقية الملف لم تتغير عن المثال السابق)

وبعد ذلك ولكائن الإدخال فقط سوف نحتاج إلى إضافة أمر الإنشاء إلى ملف **Win32** (نعم لقد سبق واتفقنا أننا سوف نقوم بتغييرات أو إضافات بسيطة إلى هذا الملف حسب الحاجة) نضيف هذا الأمر إلى الخطوة السادسة:

```
Input.Create(hInstance,hWnd);
```

والسبب في أننا أضفناه إلى ملف **Win32** وليس في وظيفة بداية البرنامج "**Start_Program()**" (كما تعودنا عند إنشاء كائنات المكتبة **AGDX**) هو أننا نستخدم المتغير "**hInstance**" في أمر الإنشاء لهذا الكائن ، وهذا المتغير لا يوجد إلا في وظيفة "**WinMain()**" من وظائف برنامج **Win32**.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بإنشاء كائن الخلفية الطبقية فقط (لأننا سبق وأنشأنا كائن الإدخال في ملف **Win32**) كما يلي :

```
Background = new AGDXLayer(Screen, "أسم الملف.bmp");
```

(ملاحظة: بقية الوظيفة لم تتغير عن المثال السابق)

ونقوم بكتابة أسم الملف الذي يحتوي على الصورة (يجب أن تكون الصورة من نوع **bmp**).

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى كيف يمكننا أن نستخدم لوحة المفاتيح للتحكم في حركة الخلفية إلى جهة اليمين أو إلى جهة اليسار ، سوف نستخدم الأسهم للتحكم في الحركة ونرى الملف الرئيسي كما يلي:

```
void Main(void)
{

Input.Update();

  if(Input.Keys[DIK_RIGHT])
          {
  Background->ScrollRight(1);
          }

  if(Input.Keys[DIK_LEFT])
          {
  Background->ScrollLeft(1);
          }

Background->Draw(Screen->GetBack());
Screen->Flip();

}
```

- أولا نقوم باستخدام الأمر **Input.Update();** حتى يمكننا استغلال كائن الإدخال.

- بعد ذلك استخدمنا الأمر الشرطي " **I f**" ويعني "إذا" ، إذا تم ضغط السهم المتجه إلى اليمين **Input.Keys[DIK_LEFT]** حرك الخلفية إلى اليمين والعكس صحيح.
- وأخيرا نستخدم الأمرين التاليين لرسم موقع الخلفية الجديد على السطح الخلفي ثم قلبه إلى السطح الرئيسي حتى نراه :

```
Background->Draw(Screen->GetBack());
Screen->Flip();
```

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة النهاية **End_Program()**:

أما في وظيفة نهاية البرنامج فنقوم بتحرير الذاكرة للكائنات التي استخدمناها.
هذه الوظيفة أيضا مطابقة لوظيفة المثال السابق ولكن مع إضافة تحرير كائن الخلفية:

```
SAFE_DELETE(Background);
```

هذا هو كل البرنامج ، ترى عزيز القارئ سهولة البرمجة عند تعاملنا مع المكتبة **AGDX** وبقية الأمثلة لا تختلف شيئا عما ذكرناه إلى الآن. وربما كانت الأمور وللوهلة الأولى تبدو كثيرة ولكن سوف تكتشف بعد فترة بأن الكثير من الأمور التي سبق وشرحناها بدأت في التكرار.

المثال السادس

المثال السادس- نريد أن نرى الحركة !

في هذا المثال سوف نقدم ميزة جديدة من مميزات مكتبة **AGDX** وربما تكون أهم ميزة في برمجة الصوت والصورة بشكل عام وهي الحركة وبالتحديد حركة الممثلين.

من هم الممثلين ؟ نعم تستطيع أن تقول أن برامج الصوت والصورة هي في الواقع مثل الفيلم السينمائي، ولا يصلح أي فلم سينمائي بدون ممثلين. والممثل من وجهة نظرنا هو كل ما يتحرك على الشاشة من إنسان أو حيوان أو جماد (عندما نريد أن نستخدم "باب" لمنزل بحيث يفتح ويغلق يصبح هذا الباب ممثل وعندما نريد أن نحرك حصان من يمين الشاشة إلى يسارها يصبح هذا الحصان ممثل ونفس القاعدة تنطبق على البشر). تصور أننا نريد أن نبرمج لعبة مثل لعبة (**Street Fighter 2**) أو "مصارعة الشوارع" الشهيرة. عندها سوف نحتاج إلى مقاتلين ، ولجعل الأمور سهلة سوف نستخدم مقاتل أو "ممثل" واحد لهذا المثال.

القصد من هذا المثال هو معرفة كيفية استخدام الممثلين في برامجنا ، وهنا نستخدم ممثل ليقوم بشخصية "الملاكم" وسيكون في إحدى حالتين: الأولى في حالة وقوف وانتظار والثانية في حالة إلقاء لكمة للخصم.

صحيح أنه في الحالة الأولى سيكون الممثل في حالة وقوف ولكن لو أننا جعلنا الممثل واقف هكذا بدون حراك لن يكون شكله مقنعا لأننا في الواقع لا يمكن أن نقف بدون أية حركة لمدة طويلة وإلا فإننا قد سلبنا أهم عنصر من عناصر إعطاء الحياة وهي الحركة. لذلك سوف نقوم بجعل الممثل يقوم بالتحرك حتى وهو في حالة الوقوف ، وسوف نعبر

عن هذه الحركة باستخدام عدد من الصور (الإطارات) السينمائية كما يلي:

قد تتساءل عزيزي القارئ لماذا جميع هذه الإطارات"**Frames**" تبدو متشابهة ولكن في واقع الأمر هي ليست كذلك ، فهناك اختلاف بين كل منها (حاولت توضيح الفرق بين الإطار الأول والأخيرة باستخدام الأسهم)ولترى ذلك جرب المثال السادس من القرص المدمج.

السؤال الأخر الذي قد يأتي على البال هو كيف استطعنا إنتاج هذا المثل؟ هل رسمناه ؟ أو هل هو صورة عن ملاكم حقيقي ؟ ولإجابة هذه الأسئلة لنلقي نظرة أخرى على الملاكم ، سوف ترى بأنه من إنتاج الكمبيوتر وقد استخدمت برنامج "**Poser3**" (بوزر ثري) لإنتاج هذه الصور (الإطارات). وهناك فصل خاص في هذا الكتاب لشرح طريقة عمل هذا البرنامج وكيفية الاستفادة منه. طبعا أنت تستطيع إنتاج الصورة بأي أسلوب تشاء (هناك عشرات البرامج المخصصة للرسم ولإنتاج الأبعاد الثلاثية وإنما اخترت هذا البرنامج بالذات لثقتي بأنه من أفضل البرامج لهذا النوع من الحركة وكذلك سعره في حدود المعقول).

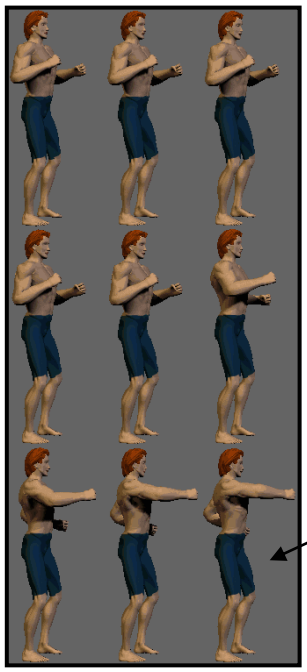
أما في الحالة الثانية ، عندما يقوم الملاكم بإلقاء لكمة إلى الخصم فإننا عبرنا عنها باستخدام أربع إطارات سينمائية كما يلي:

1 2 3 4

ونستخدم ملف واحد يحمل جميع هذه الصور (أو نطلق عليها الإطارات "Frames") كما يلي :

طبعا عند استخدام البرنامج "Poser" أو أغلب برامج إنتاج الصور على الكمبيوتر فإنها لا تعطينا جميع الإطارات المطلوبة للحركة في صورة واحدة كما نرى في هذا المثال ، وإنما نحصل على صورة مختلفة لكل إطار ولذلك نستخدم البرنامج الفريد من نوعه "Tyler 2" (يسمى تايلر **2**) والذي يأتي مجاناً مع الكتاب في وضع جميع

الإطارات في صورة واحدة كما نرى في الصورة التالية:



(في هذه المثال نرى اللون الرمادي) ويسمى هذا اللون "مفتاح" أو مفتاح الألوان (Color Key) لأنة اللون الوحيد الذي لا يظهر على الشاشة عند عرض هذا الممثل.

كذلك لاحظ أن هذا اللون المحيط بكل الإطارات

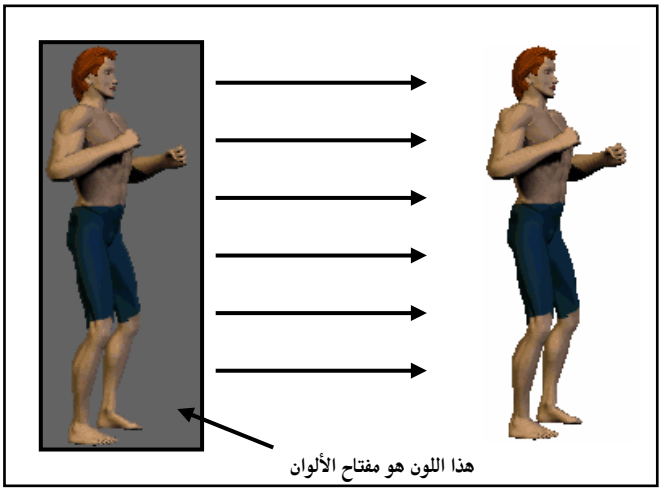
Frame Tiler منسق الإطارات

لو نظرنا إلى المثال (ROIDS) وهو أحد أمثلة المجموعة البرمجية لـــــ DirectX لرأينا أنه جمع كل الصور المستخدمة فيه في صورة واحدة من نوع bmp بحيث يقوم باستخدامها عند اللزوم ، وتلك الطريقة ممتازة جدا عند إنشاء برامج تستخدم الصوت والصورة على الشاشة وفي الواقع أن أغلب الألعاب وبرامج الميلتي ميديا في

الأسواق تستخدم هذه الطريق في تخزين الصور المطلوبة سواء كانت صور ثابتة أو متحركة الأشكال. ولكن كيف نجعل الصور التي سوف نستخدمها في برامجنا تستخدم نفس الطريقة ؟ هناك جوابين لهذه المشكلة : الحل الأول هو أن نقوم بذلك عن طريق أحد برامج الرسم بحيث نرتب الصور الواحدة تلو الأخرى (بعد ساعات وساعات من المحاولة الناجحة أحيانا والفاشلة أحيانا أخرى سوف تكتشف مدى صعوبة هذه الطريقة) والحل الأخر هو استخدام برنامج خاص يقوم بذلك لنا ، للأسف بحثت كثيرا عن برنامج يقوم بهذا العمل ولكن دون فائدة وأخيرا وجدت شخص اسمه "**DAVID ROSTOWSKY**" قام بوضع برنامج يقوم بما نريد يطلق علية **Frame Tiler** يقوم بهذا العمل ويمكنك تجربة هذا البرنامج (يوجد على القرص المدمج مع هذا الكتاب).

مفتاح الألوان **Color Key** :

ذكرنا بأن هناك لون محيط بكل إطار أطلقنا علية "مفتاح الألوان". فعندما نقوم بإنتاج أي صورة على الكمبيوتر فإنها لابد وأن تكون أما مربعة أو مستطيلة ونحن كل ما يهمنا هو الشكل الموجود بها ولا نريد اللون المحيط بذلك الشكل أن يظهر على الشاشة. ونوضح هذه العملية في الشكل التالي ، والذي استخدمناه في هذا المثال :



وليس شرطا أن يكون مفتاح الألوان هو اللون الرمادي فقد يكون أي لون نريده المهم هو أن نخبر كائن المثل برقم اللون وذلك من لوحة الألوان المستخدمة للمشهد، هذا طبعا عند استخدامنا **8 bit** (أو لوحة ألوان تتكون من **256** لون) والشاشة بأكملها. أما عند استخدامنا **16 bit** (أو **16**مليون لون) أو استخدام نافذة من نوافذ **Windows** فإن مفتاح الألوان لابد أن يكون اللون الأسود ونعبر عنة بالقيمة "**0**" صفر.

ملف التعاريف **Main.H** :

أعتقد بأن المقدمة للحركة في هذا المثال كانت واضحة بما فيه الكفاية لذلك تعالوا معنا لنرى كيف يمكننا أن نطبق ما شرحناه في هذا المثال، وكما هي العادة في بقية الأمثلة سوف نرى كيف نقوم أولاً بتعريف كائن الممثل :

```
DECLARE AGDXSprite* Boxer;
```

كائن الممثل "**AGDXSprite**" يعطينا القدرة على إنشاء أي عدد من الممثلين في برامجنا. في هذا المثال أنشأنا ممثل أطلقنا علية الأسم "**Boxer**". وهذا كل ما نحتاج إلى كتابته في ملف التعاريف.

أريد أن أوضح بأن هذا ليس الكائن الوحيد لإنشاء الممثلين في مكتبة **AGDX** وسوف نتعرف على كائن أخر في أمثلة قادمة كما أننا سنذكر الاختلافات والمميزات لكل منهما.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بإنشاء كائن الممثل كما يلي:

```
Boxer=new AGDXSprite(Screen,"Boxer.bmp", 110, 249, 9);
Boxer->ColorKey(252);
Boxer->m_PosY = 210;
Boxer->m_PosX = 240;
Boxer->m_Delay=-1;
Boxer->SetFrame(1);
```

- أمر إنشاء الكائن
- أمر رقم مفتاح الألوان
- موقع الممثل على المحور الصادي "**Y**" للشاشة
- موقع الممثل على المحور السيني "**X**" للشاشة
- أمر تأخير الحركة بين الإطارات للممثل
- أمر وضع الإطار الأول

في أمر إنشاء الكائن "**AGDXSprite(Screen,"Boxer.bmp", 110, 249, 9)**" استخدمنا الرقم "**110**" لنعبر عن عرض كل إطار و الرقم "**249**" لنعبر عن ارتفاع كل إطار للممثل ثم استخدمنا الرقم "**9**" لنعبر عن مجموع الإطارات التي سوف نستخدمها وأخيرا استخدمنا الاسم "**Boxer.bmp**" لنعبر عن اسم الملف الذي يحمل صورة (والتي بدورها تحمل كل الإطارات المطلوبة للحركة) الممثل. بعد ذلك نشاهد مجموعة من الأوامر التي يجب أن نستعملها عند إنشاء هذا الكائن (لإعطائه موقعة

على الشاشة وأول إطار سيعرض ..الخ) هذه الأوامر هي عبارة عن وظائف أعضاء للكائن ممثل ونستخدمها للتحكم في هذا الممثل.

الملف الرئيسي Main.cpp ، الوظيفة الرئيسية Main(void):

في هذه الوظيفة نبرمج أساس عمل برنامجنا ، لنلقي أولاً نظرة على البرنامج ثم نقوم بالإطلاع وشرح كل سطر:

```
void Main(void)
{

        if(--Boxer->m_Delay < 0)
        {
        static int Frame=0;
        static int Delta =  -1;
        if(Frame == 0 || Frame == 4) Delta = -Delta;

        Boxer->SetFrame(Frame+=Delta);
        Boxer->m_Delay = 11;

        Background->ScrollRight(1);

        Input.Update();
        if(Input.Keys[DIK_SPACE])
                {
                static int hit=4;
                static int Delta1 =  -1;
                if(hit == 4 || hit == 8) Delta1 = -Delta1;

                Boxer->SetFrame(hit+=Delta1);
                Boxer->m_Delay = 4;
                }
        }
Background->Draw(Screen->GetBack());
Boxer->DrawTrans(Screen->GetBack());
Screen->Flip();

}
```

أولا هذه الأسهم ليست جزء من البرنامج وإنما وضعت هنا لتوضيح بداية كل وظيفة أو أمر (عن طريق الإشارة "{") ونهايتها (عن طريق الإشارة "}") بحيث يكون شكل البرنامج أكثر وضوحاً.

في البداية استخدمنا الأمر الشرطي "**if(--Boxer->m_Delay < 0)**" لنتحكم في سرعة الملاكم فيقوم هذا الأمر بخصم رقم "**1**" من المتغير "**Boxer->m_Delay**" كل مرة يقوم الكمبيوتر باختبار هذا الأمر الشرطي.

بعد ذلك نرى ما يلي:

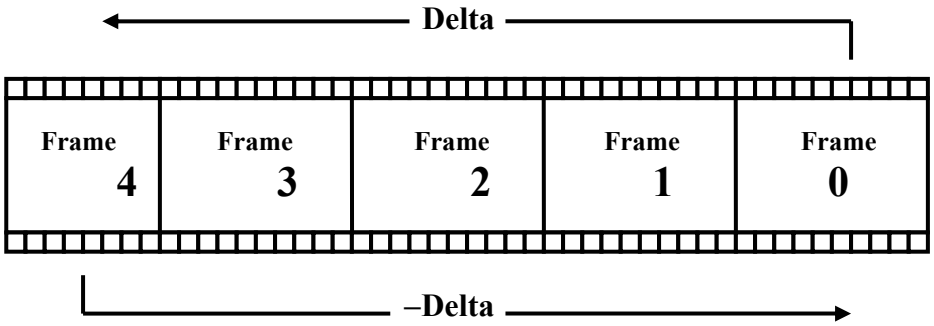
```
static int Frame=0;                                  A
static int Delta =  -1;                              B
if(Frame == 0 || Frame == 4) Delta = -Delta;         C

Boxer->SetFrame(Frame+=Delta);                       D
Boxer->m_Delay = 11;                                 E
```

في "**A**" و "**B**" قمنا بإنشاء متغيرين من نوع "**int**". واستخدمنا الأمر "**static**" ويعنى أن هذين المتغيرين يحملا القيمة الابتدائية (القيمة "**0**" للمتغير **Frame** والقيمة "**1–**" للمتغير **Delta**) مرة واحدة فقط خلال عمل البرنامج. طبعاً هذا لا يعني أن المتغيرين لن يحملا القيمة "**0**" أو القيمة "**1–**" أبدا وإنما نستخدم الأمر "**static**" لنجبر الكمبيوتر على عدم استعمال أمر الإنشاء في كل مرة يمر بها على هذا الأمر،

وبالتالي عدم إعادة إنشاء المتغيرات وإعطاءها القيمة الابتدائية في كل مرة ننظر إلى أمر الإنشاء.

(أريد أن أعيد تذكيرك بأن الكمبيوتر يقوم بتنفيذ الوظيفية الرئيسية —من بدايتها إلى نهايتها ثم يعيد– مالا يقل عن ثلاثين مرة في الثانية طوال مدة تشغيل البرنامج).

في "C" استخدمنا المتغيرين السابقين في مراقبة حركة الإطارات للممثل ، فعندما يعرض الإطار الخامس يبدأ العد العكسي:



دورة الإطارات (Frames Loop)

كما هو واضح من الشكل أعلاه أن المتغير **Delta** يبدأ بالقيمة موجب واحد وعلية فإن المتغير **Frame** والذي يعبر عن الإطار الحالي للمثل يبدأ من القيمة "**0**" أو الإطار الأول ويزيد قيمة واحدة إلى أن يصل إلى القيمة "**4**" أو الإطار الخامس عندها تتغير قيمة المتغير **Delta** من موجب واحد إلى سالب واحد وبتالي يبدأ العد التنازلي للمتغير **Frame** من القيمة "**4**" إلى القيمة "صفر" عندها تتغير قيمة المتغير **Delta** مرة أخرى إلى موجب واحد وبتالي يبدأ العد التصاعدي للمتغير **Frame** و هلم جرا.

في "D" استخدمنا الأمر "Boxer->SetFrame(Frame+=Delta);" الذي يقوم باستخدام المتغيرين السابقين لعرض الإطار المطلوب، فعندما يكون المتغير "Delta" يساوي واحد فإن المتغير "Frame" يزيد كل مرة بمعدل "1" وعندما يكون المتغير "Delta" يساوي سالب واحد فإن المتغير "Frame" ينقص كل مرة بمعدل "1-".

في "E" قمنا بإعطاء المتغير "Boxer->m_Delay = 11" القيمة "11" حتى نستطيع تأخير الحركة بين كل إطار من إطارات الممثل.

بعد ذلك استخدمنا الأمر "Background->ScrollRight(1);" كما كان الحال في المثال السابق لتحريك الخلفية الطبقية إلى اليمين.

بعد ذلك نرى ما يلي:

```
Input.Update();                                          A

if(Input.Keys[DIK_SPACE])                                B
        {
        static int hit=4;                                C
        static int Delta1 =  -1;                         D
        if(hit == 4 || hit == 8) Delta1 = -Delta1;       E

        Boxer->SetFrame(hit+=Delta1);                    F
        Boxer->m_Delay = 4;                              G
        }
```

في "A" وعن طريق الأمر"Input.Update();" قمنا باستدعاء كائن الإدخال لفحص أي إدخال من المستعمل سواء كان عن طريق الفأرة أو لوحة المفاتيح أو عصا الألعاب.

في "B" استخدمنا الأمر الشرطي "if" لنفحص فيما إذا ضغط المستعمل على مفتاح المسافة عن طريق الأمر "Input.Keys[DIK_SPACE] ".

في حالة لو أن الأمر الشرطي "if" كان صحيح فإننا في "C" و "D" و "E" و "F" و "G" نقوم بنفس العملية السابقة للتحكم في حركة الإطارات للممثل، الفرق هنا أننا نستخدم الإطارات الأربعة الأخيرة للحركة حتى نرى حركة إلقاء اللكمة.

وأخيراً نرى الأوامر التالية :

```
Background->Draw(Screen->GetBack());  <------ A
Boxer->DrawTrans(Screen->GetBack());  <------ B
Screen->Flip();  <------------------------- C
```

فإننا باختصار في "A" نقوم برسم الخلفية الطبقية على السطح الخلفي و بعد ذلك في "B" نرسم الملاكم فوق الخلفية الطبقية أيضاً على السطح الخلفي وأخيراً في "C" نقلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي لنرى النتيجة على الشاشة.

وللملاحظة أيضاً، فقد استخدمنا في هذا المثال كائن الإدخال **AGDXInput** وأنشأناه كباقي الكائنات. ولكي نستخدمه احتجنا إضافة الأمر التالي :

```
Input.Create(hInstance,hWnd);
```

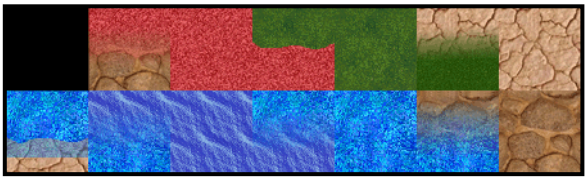
وذلك في الخطوة السادسة من برنامج **win32** بعد وظيفة البداية **Start_Program()** مباشرة. وعن طريقة نستطيع مراقبة الإدخال من لوحة المفاتيح أو من إشارة الفأرة أو عصا الألعاب. (سنستخدمه مرة أخرى في الأمثلة القادمة).

المثال السابع

المثال السابع- أين هي خلفيات التايلز ؟

في هـذا المثـال سـوف نقـدم أحـد مميـزات مكتبـة **AGDX** وهـي خلفيـات التايلز، وهنا نتعرف على كيفية التعامل مع هذه النوعية من الخلفيات.

تستخدم مكتبة **AGDX** نوعين من خلفيات التايلز ، وكلاهما يقوم بـنفس العمـل ، الفـرق هـو كيفيـة إنشـاء الخلفيـات عـن طريـق البرنـامج الإضـافي "برنـامج إنشـاء الخلفيـات" (**Tile Editor**) شخصـياً أنـا لا أفضـل البرنـامج الأول (وهـو البرنـامج **Editor**) والذي نستخدمه في هذا المثال ولكنه موجود وسنتعرف علية. لهذا السـبب سوف نستخدم البرنامج "**MapMaker**" في المستقبل لتصميم الخلفيات. في هذا المثال سنستخدم البرنامج الأصلي لهذه المكتبة (تمت إضافة **MapMaker** فيما بعد).



TILES.BMP

ملف التعاريف **Main.H** :

سوف نرى كيف نقوم أولاً بتعريف كائن خلفيات التايلز :

```
DECLARE AGDXTile* Tiles;
DECLARE AGDXMap* Map;
DECLARE RECT Window;
```

لاحظ أننا نحتاج إلى تعريف وإنشاء كائنين لاستخدام خلفيات التايلز ، كائن خاص بصور التايلز "**AGDXTile**" وكائن أخر مسؤول عن خريطة توزيع هذه الصور"**AGDXMap**". ثم بعد ذلك قمنا بتعريف المتغير "**Window**" من نوع **RECT** والذي يعبر عن أربع نقاط لمستطيل الشاشة (نعم نستطيع تقسيم الشاشة ليكون لها اكثر من خلفية ، في لعبة مغامرات مثلا جزء للمشهد الرئيسي وجزء أخر لما يحمله اللاعب).

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بما يلي :

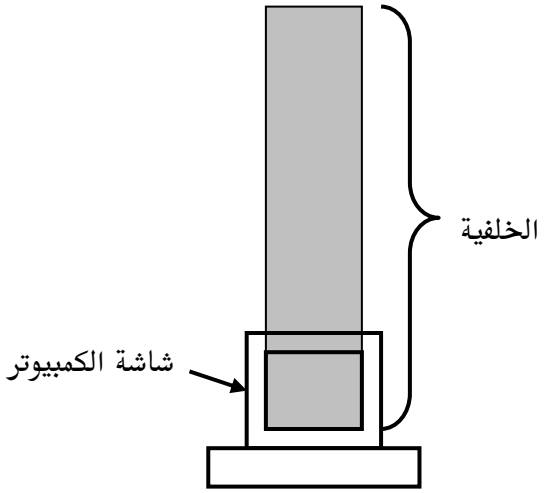
```
Tiles = new AGDXTile(Screen, "TILES.BMP", 64, 64, 13);

Map = new AGDXMap(Tiles, Screen);
Map->Load("map.MAP");

SetRect(&Window, 0, 0, 640, 480);
```

أولا بإنشاء كائن التايلز "**Tiles** " والذي مررنا له الصورة المحتوية على التايلز " **TILES.BMP**" وكذلك حجم (**64** للطول و **64** للعرض) كل صورة تايل وعددها (**13** صورة في هذه الحالة).

بعد ذلك قمنا بإنشاء كائن الخريطة "**Map** " والذي مررنا له كائن التايلز (الذي يحتوي على الصور) وكائن الشاشة (الذي سنقوم بالرسم إليه).

بعد ذلك قمنا بتعبئة ملف الخريطة "**map.MAP** " في كائن الخريطة.

وأخيرا قمنا بإعطاء المتغير "**Window**" نقاطه الأربع والتي تعبر عن حجم الشاشة (نحتاج إلى هذا المتغير لنخبر كائن الخريطة بالمكان الذي يجب فيه أن يعرض الخلفية المتحركة ، لأننا نستطيع أن نقسم الشاشة إلى أكثر من قسم كل منها يحمل خلفية متحركة خاصة به. في هذا المثال استخدمنا خلفية واحدة فقط لتعرض على الشاشة بأكملها).



الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى كيف يكون شكل الوظيفة الرئيسية:

```
void Main(void)
{

Map->WrapScrollUp(1);

Map->DrawClipped(Screen->GetBack(), &Window);

Screen->Flip();

}
```

هذا ليس جزء من الوظيفة الرئيسية ، بل هذه هي الوظيفة بأكملها.

بكل بساطة:

- نقوم بأمر كائن الخريطة بأن يحرك الخلفية نقطة واحدة كل مرة إلى الأعلى.
- بعد ذلك أمرنا كائن الخريطة بأن يرسمها في السطح الخلفي وفي المستطيل "**Window**" والذي سبق وعرفناه.
- وأخيرا قلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي لنرى النتيجة.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة النهاية **End_Program()**:

أما في وظيفة نهاية البرنامج كما هي العادة مع بقية الأمثلة فإننا نقوم بتحرير الذاكرة للكائنات التي استخدمناها والخروج من البرنامج:

```
void Finish_Program(void)
{

delete Music;
delete Map;
delete Tiles;
delete Screen;

PostQuitMessage (0);
}
```

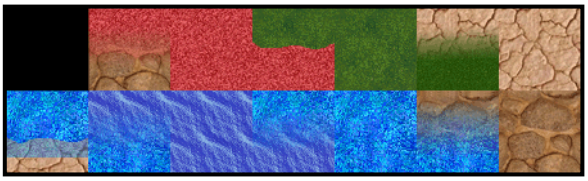
لاحظ كذلك أن ترتيب تحرير الكائنات من الذاكرة "يجب" أن يكون بشكل عكسي ، بمعنى أن الكائن الذي إنشاء أولاً في وظيفة البداية يحرر أخراً في هذه الوظيفة.

المثال الثامن

المثال الثامن– النوع الثاني من خلفيات التايلز ؟

هذا المثال لا يختلف كثيرا عن المثال السابق وسوف نقوم كذلك بتقديم نفس ميزة خلفيات التايلز أحد مميزات مكتبة **AGDX** ولكن ببعض الاختلافات البسيطة.

كما عرفنا من المثال السابق أن مكتبة **AGDX** تستخدم نوعين من خلفيات التايلز ، وكلاهما يقوم بنفس العمل ، الفرق هو كيفية إنشاء الخلفيات عن طريق البرنامج الإضافي "برنامج إنشاء الخلفيات" (**Tile Editor**) وكما أوضحت سابقاً أنني أفضل البرنامج "**MapMaker**" لتصميم الخلفيات وفي هذا المثال سوف نستخدم هذا البرنامج لإعطاء نفس نتيجة المثال السابق ، ولو أنك جربت هذا المثال لن ترى أي اختلاف في النتيجة النهائية.



TILES.BMP

ملف التعاريف **Main.H** :

سوف نرى كيف نقوم أولاً بتعريف كائن خلفيات التايلز :

```
DECLARE AGDXTile* Tiles;
DECLARE AGDXMap* Map;
DECLARE RECT Window;
```

لاحظ أننا لم نقم بأي تغيير عن المثال السابق. واحتجنا إلى تعريف وإنشاء كائنين لاستخدام خلفيات التايلز ، كائن خاص بصور التايلز "**AGDXTile**" وكائن أخر مسؤول عن خريطة توزيع هذه الصور"**AGDXMap**". ثم بعد ذلك قمنا بتعريف المتغير "**Window**" من نوع **RECT** والذي يعبر عن أربع نقاط لمستطيل الشاشة (نعم نستطيع تقسيم الشاشة ليكون لها اكثر من خلفية ، في لعبة مغامرات مثلا جزء للمشهد الرئيسي وجزء أخر لما يحمله اللاعب).

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بما يلي :

```
Tiles = new AGDXTile();
        if (!(Tiles->CreateFromTLE(Screen, "tiles.tle" )))
{
        MessageBox(NULL, "problem", "Dbg", MB_OK);
}

Map = new AGDXMap(Tiles, Screen);
Map->Create(13, 70, 0x10);
Map->MoveTo(0,0);


MMMap = new MapMakerMap;
if (!MMMap->Create("land.map"))
{
        MessageBox(NULL,"War nix", "dbg", MB_OK);
}
MMMap->FillAGDXMap(Map, 0);
delete(MMMap);


SetRect(&Window, 0, 0, 640, 480);
```

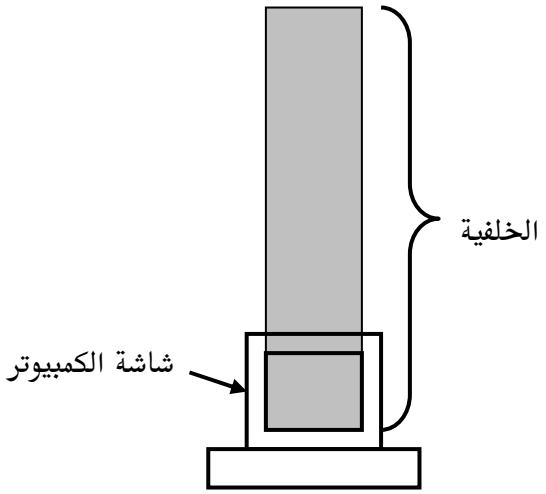
أولا بإنشاء كائن التايلز "**Tiles** " والذي مررنا له الصورة المحتوية على التـايلز "**tiles.tle** " لاحظ أن هذه النوعية هي النوعية الخاصة ببرنامج تصميم صـور التـايلز **MapMaker** أما في المثال السابق فإننا استخدمنا نوعية الملفات "**TILES.BMP** ".

ثانيا قمنا بإنشاء كائن الخريطة "**Map** " والذي مررنا له كائن التايلز (الذي يحتوي على الصور) وكائن الشاشة (الذي سنقوم بالرسم إليه).

بعد ذلك أنشأنا عن طريق الأمر **Create** حجم الخلفية ومررنا عدد التايلز المستخدمة (**70** للطول و **13** للعرض).

بعد ذلك قمنا بإنشاء كائن مؤقت لقراءة خريطة برنامج تصميم صور التايلز "**MapMakerMap**" والذي مررنا أليه الملف "**land.map**" ويقوم هو بدورة بتعبئة هذه الخريطة في كائن الخريطة والذي أنشأناه في الخطوة السابقة.

وأخيرا قمنا بإعطاء المتغير "**Window**" نقاطه الأربع والتي تعبر عن حجم الشاشة (نحتاج إلى هذا المتغير لنخبر كائن الخريطة بالمكان الذي يجب فيه أن يعرض الخلفية المتحركة ، لأننا نستطيع أن نقسم الشاشة إلى أكثر من قسم كل منها يحمل خلفية متحركة خاصة به. في هذا المثال استخدمنا خلفية واحدة فقط لتعرض على الشاشة بأكملها).



الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى ما يكون عليه شكل الوظيفة الرئيسية:

```
void Main(void)
{

Map->WrapScrollUp(1);

Map->DrawClipped(Screen->GetBack(), &Window);

Screen->Flip();

}
```

هذا ليس جزء من الوظيفة الرئيسية ، بل هذه هي الوظيفة بأكملها.

بكل بساطة:

- نقوم بأمر كائن الخريطة بأن يحرك الخلفية نقطة واحدة كل مرة إلى الأعلى.
- بعد ذلك أمرنا كائن الخريطة بأن يرسمها على السطح الخلفي (عن طريق كائن الشاشة **Screen->GetBack()** حصلنا على السطح الخلفي) وفي المستطيل "**Window**" الذي سبق وعرفناه.
- وأخيرا قلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي لكي نستطيع أن نرى النتيجة.

لاحظ هنا عدم اختلاف هذه الوظيفة هنا عنها في المثال السابق.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة النهاية **End_Program()**:

أما في وظيفة نهاية البرنامج كما هي العادة مع بقية الأمثلة فإننا نقوم بتحرير الذاكرة للكائنات التي استخدمناها والخروج من البرنامج:

```
void Finish_Program(void)
{

delete Music;
delete Map;
delete Tiles;
delete Screen;

PostQuitMessage (0);
}
```

لاحظ كذلك أن ترتيب تحرير الكائنات من الذاكرة "يجب" أن يكون بشكل عكسي ، بمعنى الكائن الذي أنشئ أولاً في وظيفة البداية يحرر أخراً في هذه الوظيفة.

المثال التاسع

المثال التاسع- الخلفيات المستطيلة

في هذا المثال سوف نقوم كذلك باستخدام خلفيات التايلز ، ولكن بشكل مختلف. سوف نستخدم صورة لخلفية واحدة **Panoramic** (باناراميك وهي الصور المستطيلة التي غالبا ما تنتهي ببدايتها). ليس من الممكن استخدام كائن الطبقات لأن هذه النوعية من الصور تكون طويلة عرضيا وتكنولجيا دايركت اكس لا تسمح باستخدام صور ذات مساحة اكبر من عرض الشاشة , والحل هنا هو تقسيم هذه الخلفية إلى صور التايلز (تستطيع أن تستخدم برنامج **Tyler** للقيام بهذه العملية) ثم نستخدم برنامج تركيب صور التايلز (**MapMaker**) لإعادة تركيب هذه الصور الصغير لتعطينا الخلفية مرة أخرى. وأخيراً نقوم باستخدام صور التايلز هذه كما فعلنا في الأمثلة السابقة. لنرى ذلك بالتفصيل:

الخلفية المستطيلة (**Panoramic**)

كما نرى أن الخلفية هي عبارة عن صورة عرضها **2400** نقطة بيد أن الشاشة في هذا المثال عرضها **800 x 600** نقطة.

ملف التعاريف **Main.H** :

سوف نرى كيف نقوم أولاً بتعريف كائن خلفيات التايلز :

```
DECLARE AGDXTile* Tiles;
DECLARE AGDXMap* Map;
DECLARE RECT Window;
```

لاحظ أننا لم نقم بأي تغيير عن المثالين السابقين واحتجنا إلى تعريف وإنشاء كائنين لاستخدام خلفيات التايلز ، كائن خاص بصور التايلز "**AGDXTile**" وكائن أخر مسؤول عن خريطة توزيع هذه الصور"**AGDXMap**". بعد ذلك قمنا بتعريف المتغير "**Window**" من نوع **RECT** والذي يعبر عن أربع نقاط لمستطيل الشاشة (مرة أخرى تذكر أننا نستطيع تقسيم الشاشة ليكون لها اكثر من خلفية ، في لعبة مغامرات مثلاً قسم للمشهد الرئيسي وقسم أخر لما يحمله اللاعب).

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بما يلي :

```
bActive=TRUE;
Screen = new AGDXScreen();
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 800, 600, 8);
Screen->LoadPalette("lobby.bmp");

Tiles = new AGDXTile();
        if (!(Tiles->CreateFromTLE(Screen, "lobby.tle" )))
{
        MessageBox(NULL, "... uh-oh", "Dbg", MB_OK);
}

// Create and load the map
Map = new AGDXMap(Tiles, Screen);
Map->Create(20,5, 0x10);
Map->MoveTo(0,0);

MMMap = new MapMakerMap;
if (!MMMap->Create("lobby.map"))
{
        MessageBox(NULL,"War nix", "dbg", MB_OK);
}
MMMap->FillAGDXMap(Map, 0);
delete(MMMap);


SetRect(&Window, 0, 0, 800, 600);

Music = new AGDXMusic(hWnd);
Music->Play("Raheeb.mid");
```

أولا وكما هو الحال مع بقية الأمثلة نقوم بوضع المتغير **bActive** يساوي "**True**" أي صحيح ثم قمنا بتحديد صفاء الشاشة النقطي ليكون **600 x 800** نقطة وبعدد ألوان **8** بت (أي **2x2x2x2x2x2x2x2 = 256** لون).

بعد ذلك استخدمنا الأمر "**Screen->LoadPalette("lobby.bmp");**" لتعبئة الألوان لكائن الشاشة. لا حظ أننا لا نريد الصورة **lobby.bmp** وإنما نريد الألوان التي تحويها، لذلك يمكننا أن نجعلها أصغر من حجمها الطبيعي بكثير لأنها لن تفقد ملف الألوان إذا فعلنا ذلك وعندها يكون حجمها اصغر بكثير.

بعد ذلك نقوم بإنشاء كائن التايلز "**Tiles**" والذي مررنا له الصورة المحتوية على التايلز "**lobby.tle**" لاحظ أن هذه النوعية هي النوعية الخاصة ببرنامج تصميم صور التايلز **MapMaker**.

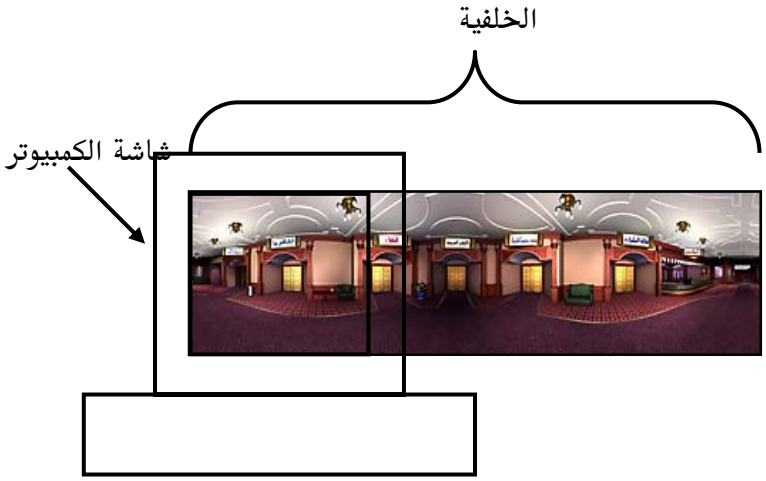
ثم قمنا بإنشاء كائن الخريطة "**Map**" والذي مررنا له كائن التايلز (الذي يحتوي على الصور) وكائن الشاشة (الذي سنقوم بالرسم إليه).

بعد ذلك أنشأنا عن طريق الأمر **Create** حجم الخلفية ومررنا عدد التايلز المستخدمة (**5** للطول و **20** للعرض).

بعد ذلك قمنا بإنشاء كائن مؤقت لقراءة خريطة برنامج تصميم صور التايلز "**MapMakerMap**" والذي مررنا أليه الملف "**lobby.map**" ويقوم هو بدورة بتعبئة هذه الخريطة في كائن الخريطة والذي أنشأناه في الخطوة السابقة.

وأخيرا قمنا بإعطاء المتغير "**Window**" نقاطه الأربع والتي تعبر عن حجم الشاشة (نحتاج إلى هذا المتغير لنخبر كائن الخريطة بالمكان الذي يجب فيه أن يعرض الخلفية المتحركة ، لأننا نستطيع أن نقسم الشاشة إلى أكثر من قسم كل منها

يحمل خلفية متحركة خاصة به. في هذا المثال استخدمنا خلفية واحدة فقط لتعرض في الشاشة بأكملها).



الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى كيف يكون شكل الوظيفة الرئيسية:

```
void Main(void)
{

Map->WrapScrollLeft(1);

Map->DrawClipped(Screen->GetBack(), &Window);

Screen->Flip();

}
```

هذا ليس جزء من الوظيفة الرئيسية ، بل هذه هي الوظيفة بأكملها.

بكل بساطة:

- نقوم بأمر كائن الخريطة بأن يحرك الخلفية نقطة واحدة كل مرة إلى اليسار.
- بعد ذلك أمرنا كائن الخريطة بأن يرسمها في السطح الخلفي وفي المستطيل "**Window**" والذي سبق وعرفناه.
- وأخيرا قلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي لنرى النتيجة.

لاحظ أيضاً عدم اختلاف الوظيفة هنا عنها في المثال السابق.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة النهاية **End_Program()**:

أما في وظيفة نهاية البرنامج كما هي العادة مع بقية الأمثلة فإننا نقوم بتحرير الذاكرة للكائنات التي استخدمناها والخروج من البرنامج:

```
void Finish_Program(void)
{

delete Music;
delete Map;
delete Tiles;
delete Screen;

PostQuitMessage (0);
}
```

لاحظ كذلك أن ترتيب تحرير الكائنات من الذاكرة "يجب" أن يكون بشكل عكسي ، بمعنى الكائن الذي إنشاء أولاً في وظيفة البداية يحرر أخراً في هذه الوظيفة.

المثال العاشر

المثال العاشر- أين هي خلفيات التايلز ؟ مرة أخرى

هذا المثال مطابق للمثال السابع من حيث الشفرة البرمجية ولكن يختلف في أننا سنقوم باستخدام خلفية تم إنتاجها على البرنامج **MapMaker**. ولو لاحظت كذلك أننا استخدمنا هذا البرنامج مع المثال الثامن ولكننا قمنا باستخدام كائن خاص به.

في هذا المثال ليس هناك داعي لاستخدام الكائن الخاص بالبرنامج **MapMaker** لأننا سنقوم بتحويل الملفات الناتجة عن هذا البرنامج إلى نوعية الملفات التي يفهمها كائن الخلفية التايلز مباشرة.

نقوم أولا بإنشاء الخلفية المطلوبة عن طريق البرنامج **MapMaker** (هذه الطريقة تسمح لنا باستخدام أي عدد من الألوان لخلفيات التايلز ولكن كيف ؟) لكي نستطيع أن نستخدم صور التايلز مع البرنامج **MapMaker** فإننا يجب أن نحولها إلى صورة تحتوي فقط على **256** لون ثم نحولها إلى نوعية الصور التي يفهمها **MapMaker** (راجع الفصل الرابع لمعلومات اكثر عن استخدام هذا البرنامج) ولكننا في هذا المثال نستطيع أن نستخدم صور التايلز باستخدام أي عدد من الألوان (لا تنسى أن تحتفظ بنسخة لملف صور التايلز قبل تحويلة لنوعية البرامج التي يفهمها **MapMaker** وقبل استخدام **256** لون حتى تستطيع استخدامه فيما بعد

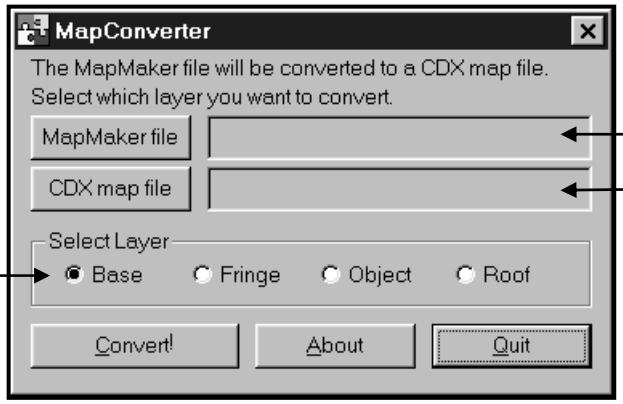
بملايين الألوان) وكمثال سنقوم باستخدام الخلفية من المثال الثامن وهي عبارة عن الملفين :

- الملف **land.bmp** والمحتوي على صور التايلز. وهذه النوعية من الملفات يمكن إنشائها عن طريق أي برنامج رسم ويمكن أن تحتوي على أي عدد من الألوان. ونحن عندما أردنا استخدامها في برنامج **MapMaker** فأننا حولناها عن طريق البرنامج **Autograb.exe** إلى الملف **land.tle**)
- الملف **land.map** المحتوي على الخريطة للخلفية والتي أنشأناها باستخدام البرنامج **MapMaker** وباستخدام الملف **land.bmp**.

ما نقوم به في هذا المثال هو أننا لن نستخدم الملف **land.tle** والتابع لبرنامج **MapMaker** ، ولكننا سنستخدم الملف الأصلي **land.map** بكل ألوانه.

بعد ذلك سنحول الملف **land.map** وهو ملف الخريطة الناتج عن البرنامج **MapMaker** إلى الملف **land.map** (يحمل نفس الاسم ولكنه مختلف في التركيب) والمتوافق مع كائن صور التايلز للمكتبة **AGDX**. وذلك عن طريق استخدام برنامج اسمه (**Map Converter**) هذا الملف صمم في الأصل للمكتبة **CDX** ولكننا سنستطيع استخدامه في مكتبتنا **AGDX** بسبب التوافق للمكتبتين.

باستخدام البرنامج **Map Converter** سنقوم بتحويل الملف الناتج إلى نوعية الملفات للمكتبة كما يلي :



هنا نضع مكان الملف الناتج عن طريق برنامج **MapMaker** والذي ينتهي بالأحرف **map** (عن طريق الضغط على الزر MapMaker file المحاذي له).

هنا نضع مكان واسم الملف الذي نريده ، والمتوافق مع كائن التايلز للمكتبة **AGDX** والذي ينتهي كذلك بالأحرف **map** (عن طريق الضغط على الزر CDX map file المحاذي له).

بما أن كائن التايلز في المكتبة **AGDX** لا يتعامل إلا مع طبقة واحدة لكل ملف نختار هنا الطبقة التي نود تحويلها (طبعا نستطيع أن نحول كل الطبقات الأربع في ملفات منفصلة لكل طبقة)

كل ما نحتاج فعلة الآن هو الضغط على الزر Convert! للحصول على الملف المطلوب.

ملف التعاريف **Main.H** :

سوف نرى كيف نقوم أولاً بتعريف كائن خلفيات التايلز :

```
DECLARE AGDXTile* Tiles;
DECLARE AGDXMap* Map;
DECLARE RECT Window;
```

لاحظ أننا نحتاج إلى تعريف وإنشاء كائنين لاستخدام خلفيات التايلز ، كائن خاص بصور التايلز "**AGDXTile**" وكائن أخر مسؤول عن خريطة توزيع هذه الصور"**AGDXMap**". ثم بعد ذلك قمنا بتعريف المتغير "**Window**" من نوع **RECT** والذي يعبر عن أربع نقاط لمستطيل الشاشة (نعم نستطيع تقسيم الشاشة ليكون لها اكثر من خلفية ، في لعبة مغامرات مثلا جزء للمشهد الرئيسي وجزء أخر لما يحمله اللاعب).

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بما يلي :

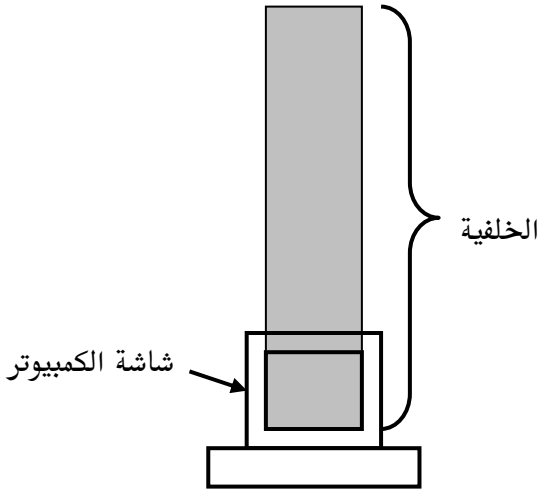
```
Tiles = new AGDXTile(Screen, "land.bmp", 64, 64, 14);

Map = new AGDXMap(Tiles, Screen);
Map->Load("land.map");

SetRect(&Window, 0, 0, 640, 480);
```

أولا بإنشاء كائن التايلز "**Tiles** " والذي مررنا له الصورة المحتوية على التايلز " **land.bmp**" وكذلك حجم (**64** للطول و **64** للعرض) كل صورة تايل وعددها (**14** صورة في هذه الحالة).

بعد ذلك قمنا بإنشاء كائن الخريطة "**Map** " والذي مررنا له كائن التايلز (الذي يحتوي على الصور) وكائن الشاشة (الذي سنقوم بالرسم إليه).

بعد ذلك قمنا بتعبئة ملف الخريطة "**land.map** " في كائن الخريطة.

وأخيرا قمنا بإعطاء المتغير "**Window**" نقاطه الأربع والتي تعبر عن حجم الشاشة (نحتاج إلى هذا المتغير لنخبر كائن الخريطة بالمكان الذي يجب عليه أن يعرض فيه الخلفية المتحركة ، لأننا نستطيع أن نقسم الشاشة إلى أكثر من قسم كل منها يحمل خلفية متحركة خاصة به. في هذا المثال استخدمنا خلفية واحدة فقط لتعرض على الشاشة بأكملها).



الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى كيف يكون شكل الوظيفة الرئيسية:

```
void Main(void)
{

Map->WrapScrollUp(1);

Map->DrawClipped(Screen->GetBack(), &Window);

Screen->Flip();

}
```

هذا ليس جزء من الوظيفة الرئيسية ، بل هذه هي الوظيفة بأكملها.

بكل بساطة:

- نقوم بأمر كائن الخريطة بأن يحرك الخلفية نقطة واحدة كل مرة إلى الأعلى.
- بعد ذلك أمرنا كائن الخريطة بأن يرسمها في السطح الخلفي وفي المستطيل "**Window**" والذي سبق وعرفناه.
- وأخيرا قلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي لنرى النتيجة.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة النهاية **End_Program()**:

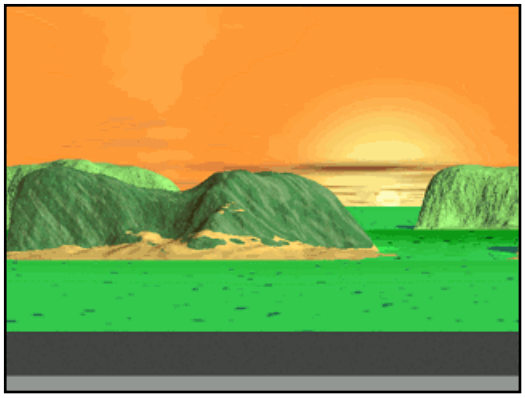
أما في وظيفة نهاية البرنامج كما هي العادة مع بقية الأمثلة فإننا نقوم بتحرير الذاكرة للكائنات التي استخدمناها والخروج من البرنامج:

```
void Finish_Program(void)
{

 SAFE_DELETE(Music);
 SAFE_DELETE(Map);
 SAFE_DELETE(Tiles);
 SAFE_DELETE(Screen);

PostQuitMessage (0);
}
```

لاحظ كذلك أن ترتيب تحرير الكائنات من الذاكرة "يجب" أن يكون بشكل عكسي ، بمعنى الكائن الذي إنشاء أولا في وظيفة البداية يحرر أخرا في هذه الوظيفة.

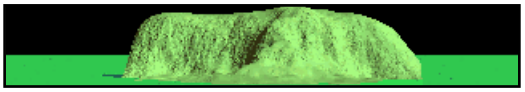
المثال الحادي عشر

المثال الحادي عشر– الخلفيات الطبقية (AGDXLayer)



في هذا المثال سوف نتعرف على كيفية التعامل مع الخلفيات الطبقية وقبل أن أبدا في كتابته كنت أفكر في خلفية تعطي الدليل على إمكانية هذه المكتبة فقمت برسم ثلاث طبقات (باستخدام البرامج **Bryce 3D**) :

الطبقة الأولى هي طبقة السماء (sky)

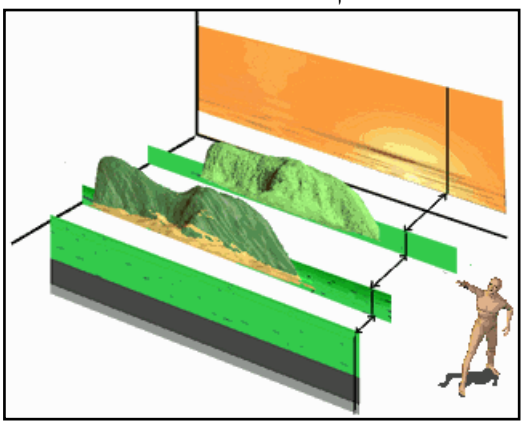


الطبقة الثانية هي طبقة الجبل الخلفي (mountain)

الطبقة الثالثة هي طبقة الجبل الأمامي (mountain1)

الطبقة الرابعة هي طبقة الأرضية (ground)

والآن لماذا قسمنا خلفيتنا إلى طبقات ؟ فعلنا ذلك حتى نستطيع تحريك كل طبقة على حدا وبذلك نعطي العمق الثلاثي الأبعاد المطلوب. وتلاحظ أن الطبقة الثانية والثالثة يحيط بها اللون الأسود وهو اللون المفتاح (أو يعرف كذلك باللون الشفاف) وهو اللون الغير ظاهر عند استخدام تلك الطبقة.



وتشترط المكتبة **AGDX** عند استخدام الطبقات في أن يكون عرض كل منها يساوي العرض المستخدَم للشاشة وفي هذا الدرس نحن استخدمنا العرض **640** نقطة.

ولكن ما هي المميزات للخلفية الطبقية ؟ عند استخدام الخلفية الطبقية نستطيع أن نحرك تلك الطبقة بشكل ملفوف بحيث نستطيع تحريكها إلى اليمين أو اليسار فإذا اختفى جزء منها من طرف الشاشة فإنه يظهر من الجهة الأخرى وبذلك تظهر الطبقة وكأنها لا نهائية.

بعدما انتهينا من القسم المرئي للبرنامج لنبدأ بالقسم البرمجي وباستخدام المكتبة **AGDX** لننظر أولا إلى الإضافات في ملف التعاريف **Main.h** كما يلي :

```
DECLARE AGDXScreen* Screen;

DECLARE AGDXMusic* Music;

DECLARE AGDXLayer*  sky;
DECLARE AGDXLayer*  ground;
DECLARE AGDXLayer*  mountain1;
DECLARE AGDXLayer*  mountain2;
```

ونرى أننا قمنا بتعريف الكائنات التي سنستخدمها في برنامجنا:

- الكائن **Screen** وهو الممثل لكائن الشاشة **AGDXScreen** (كل برامج المكتبة تحتاج لهذا الكائن)
- الكائن **Music** وهو الممثل لكائن الموسيقى **AGDXMusic** (عن طريقة نستطيع عزف الملفات من نوع Midi)
- وأربع كائنات طبقية كما رأيناها تمثل الكائن **AGDXLayer** وهي

1- كائن **sky** ممثل لطبقة السماء

2-كائن **mountain1** ممثل لطبقة الجبل الخلفي

3- كائن **mountain2** ممثل لطبقة الجبل الأمامي

4-كائن **ground** ممثل لطبقة الأرضية

أرجو أن يكون الشرح واضحاً , وخلاصة القول أننا عندما نحتاج أن نستخدم ميـزة من ميز هذه المكتبة نقوم بإنشاء متغير نعطيه اسم معين يكون ممثل للكائن المسـؤول عن هذه الميزة. مثلا ميـزة الخلفيـات الطبقيـة هـي مسـؤولية الكـائن **AGDXLayer** وبالتالي قمنا بإنشاء أربع ممثلين لهذا الكائن كل منهم عبـارة عـن خلفيـة طبقيـة. وتنطبق هذه القاعدة على بقية الكائنات الأخرى في هذه المكتبة.

ثم لاحظ كذلك أن جميع الكائنـات تبـدأ بإسـم المكتبـة **AGDX** يتبعهـا عـادة نـوع الكائن , في هذه الحالة مثلاً **Layer** ويعني طبقة بمعنى أن هذا هو كائن الطبقات أو الخلفيات الطبقية. ولمعرفة جميع الكائنات الموجودة في هذه المكتبة يمكنك أن تلقي نظرة إلى ملف التعـاريف التـابع لهـا **AGDX.h**. (أنظـر إلى الفصـل الخـاص لشـرح إمكانية كل كائن وعمل كل وظيفة فيه في هذا الكتاب).

```
#include "main.h"

// This is our main program

void Start_Program(void)
{
bActive=TRUE;

// Create the AGDXSreen object and set the resoultion
Screen = new AGDXScreen();

// Set the Screen resolution and nubmer of colors
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);

// Load the palette from the tiles bitmap
Screen->LoadPalette("sky.bmp");
```

```
// lets first load all the layers
sky          = new AGDXLayer(Screen,"sky.bmp");
ground       = new AGDXLayer(Screen,"ground.bmp");
mountain1 = new AGDXLayer(Screen,"m1.bmp");
mountain2 = new AGDXLayer(Screen,"m.bmp");

// lets set the Key Color
mountain1->ColorKey(0);
mountain2->ColorKey(0);

//Creat the AGDXMusic object and use the window handler
Music = new AGDXMusic(hWnd);
Music->Play("furelise.mid");
}

void Finish_Program(void)
{
// we are finished so lets Delete all the objects and free the memory
SAFE_DELETE(sky);
SAFE_DELETE(ground);
SAFE_DELETE(mountain1);
SAFE_DELETE(mountain2);
SAFE_DELETE(Music);
SAFE_DELETE(Screen);

// now we can just exit the program
PostQuitMessage (0);
}

void Main(void)
{

// ----to control the time---------------
firstTick = timeGetTime();
diffTick = firstTick - lastTick;
lastTick = firstTick;
WaitTime += diffTick;
// -------------------------------------

if (WaitTime > (20) )
{
mountain1 ->ScrollRight(2);
mountain2 ->ScrollRight(3);
ground       ->ScrollRight(5);

WaitTime =0;
}
```

```
sky          ->Draw(0,0,Screen->GetBack());
mountain1 ->DrawTrans(0,190,Screen->GetBack());
mountain2 ->DrawTrans(0,200,Screen->GetBack());
ground       ->Draw(0,317,Screen->GetBack());

//Ok, now flip the Screen
Screen->Flip();
}
```

وكما نـرى الآن في الأعلـى أن هـذا هـو برنامجنـا الأساسـي فلنلقـي نظـرة لوظائفـه الثلاث:

- أولا وظيفة الإعداد أو البداية **Start_Program()**

في هذه الوظيفة سوف نقوم بإعداد الكائنات (أو بالأحرى ممثلـي الكائنـات) الـتي عرفناها في ملف التعريف السابق. وهي تعبر عن الأوامر التي نحب أن نمليها علـى جهاز الحاسب لأدائها. أولاً قمنا بإعداد كائن الشاشة :

```
Screen = new AGDXScreen();
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);
```

وهو الكائن الرئيسي وكل برامج هذه المكتبـة لابـد أن تقـوم بإعـداده أولا وقبـل أي كائن أخر لأنا سنستخدمه لإنشاء الكائنات الأخرى. وعن طريقه نقوم بإعطاء البعـد المطلوب للشاشة. في هـذه الحالـة **640x480** ومـن ثـم عـدد الألـوان الـتي نحـب أن نستخدمها وهنا استخدمنا **8** بت أي **256** لـون (الـرقم **8** بـت يـدل علـى أن عـدد الألوان عبارة عن الرقم **2** مرفوع للأس **8** ونستطيع كذلك اسـتخدام **16** بـت أو **24** بت أو **32** بت بمجرد تغيير الرقم عند إنشاء هذا الكائن).

```
Screen->LoadPalette("sky.bmp");
```

بعد ذلك عن طريق كائن الشاشة نقوم بتعبئة ملف الألوان (عند استخدام **256** لوان يجب أن نقوم بتعبئة الألوان التي سنستخدمها حتى نستطيع إظهارها بالشكل الصحيح على الشاشة) ونقوم بتعبئة ملف الألوان عن طريق إعطاء الصورة التي تحتوي على ذلك الملف "**sky.bmp**".

وكما تلاحظ أننا وبأوامر بسيطة نعطي مميزات برنامجنا للحاسب ليقوم بتنفيذها , ثم نقوم بإعداد الكائنات الطبقية كما يلي :

```
sky        = new AGDXLayer(Screen,"sky.bmp");
ground     = new AGDXLayer(Screen,"ground.bmp");
mountain1 = new AGDXLayer(Screen,"m1.bmp");
mountain2 = new AGDXLayer(Screen,"m.bmp");
```

وكما تلاحظ أننا عند إنشاء كل طبقة نقوم بإعطائها ملف الصورة المحتوي عليها و اسم الكائن المسؤول عن الشاشة (Screen). ونحن نعرف من الشرح السابق أن الطبقتين المحتويتين على صور الجبال بهما اللون المفتاح وهو اللون الذي لا نريد أن نراه ونريده أن يصبح شفافا, و نحن كذلك نعرف انه اللون الأسود , واللون الأسود دائما يحمل القيمة صفر. لذلك يجب علينا أن نعطي الأوامر لتلك الطبقات بوضع هذه الحقيقة في الحسبان وكما يلي:

```
mountain1->ColorKey(0);
mountain2->ColorKey(0);
```

أخيرا في وظيفة البداية قمنا بإنشاء وإعداد كائن الموسيقى , ثم مررنا له الملف الموسيقى المطلوب وهو من نوع **Midi** كما يلي :

❖ ثانيا وظيفة النهاية **End_Program()**

هذه الوظيفة واضحة من اسمها فكل ما نقوم به هو تحرير الذاكرة التي قمنا بحجزها للكائنات في وظيفة البداية ونستخدم الأمر **SAFE_DELETE()** أحد أوامر المكتبة **AGDX** لكل كائن سبق أنشأناه للقيام بهذه العملية. وأخير نستخدم الأمر **PostQuitMessage (0);** للخروج من البرنامج.

❖ ثالثاً و أخيرا الوظيفة الرئيسية **Main()**

كما نعرف أن هذه الوظيفة هي قلب البرنامج, وفيها نقوم بالعمليات الرئيسية لبرنامجنا. فوظيفة الإعداد قامت فقط بإعداد الكائنات لنا ووظيفة النهاية قامت بالتأكد من أن كل شي سيتم على ما يرام عند انتهائنا من البرنامج. ولكن هنا في الوظيفة الرئيسية سوف نبدأ في التعامل مع أوامر الكائنات للمكتبة AGDX والتي قمنا بأعدادها مسبقا للقيام بما نريد. ونشرحها بالتفصيل :

- أولا استخدمنا الأمر **timeGetTime()** (أحد أوامر **win32**) للحصول على الوقت في تلك اللحظة , ونحتاج لذلك حتى نعطي برنامجنا التوقيت المطلوب بحيث لا يكون سريع ولا بطئ وبدون أن يتأثر بسرعة المعالج بل يكون تأثره بالوقت الحقيقي.
- ثانيا استخدمنا الأمر **ScrollRight()** أحد أوامر الكائن **AGDXLayer** للف الطبقة من جهة اليمين وبالسرعة المطلوبة (استخدام الرقم 1 مع هذا الأمر يعني لف نقطة واحدة لكل وحدة زمنية و 2 يعني نقطتين وهكذا).

- ثالثا وبعد أن أصبحنا جاهزين لرسم تلك الخلفيات الطبقية للسطح الخلفي للذاكرة عن طريق الأوامر التالية (والترتيب مهم) :

```
sky        ->Draw(0,0,Screen->GetBack());
mountain1 ->DrawTrans(0,190,Screen->GetBack());
mountain2 ->DrawTrans(0,200,Screen->GetBack());
ground     ->Draw(0,317,Screen->GetBack());
```

وكما تلاحظ أننا استخدمنا أمر الرسم (السطح المطلوب الرسم فيه,y, x)Draw وهذا يقوم الأمر بعملية الرسم بدون الأخذ في الاعتبار اللون الشفاف أما الأمر الثاني وهو (السطح المطلوب الرسم فيه,y, x)DrawTrans فيقوم بنفس العملية ولكن بأخذ اللون الشفاف في الاعتبار ولهذا السبب يكون الأمر الأول أسرع بقليل طبعاً.

- رابعا وأخيرا نقوم بقلب مكونات السطح الخلقي للذاكرة للسطح الأمامي والمرئي على الشاشة عن طريق الأمر **Screen->Flip();**.

بهذا نكون قد انهينا المثال الحادي عشر من أمثلة المكتبة **AGDX** , وفي الحقيقة أن هذا المثال قد يبدوا طويلاً للوهلة الأولى ولولا الشرح لما احتجنا إلا لصفحة واحدة لكتابته. وقد استطعنا وبأوامر بسيطة ومحددة أن نقوم بعملية تستغرق عشرات الأسطر البرمجية وساعات من البرمجة والفضل يرجع لاستخدام المكتبة في اختصار كل ذلك.

المثال الثاني عشر

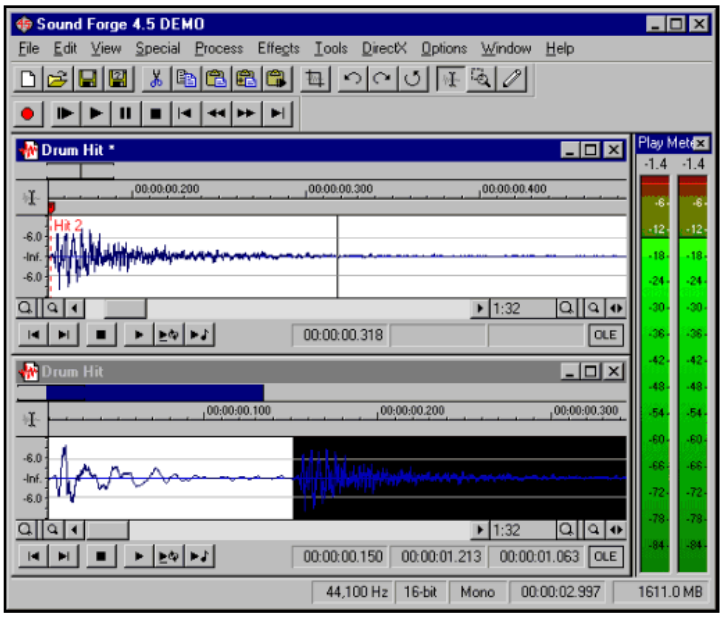
المثال الثاني عشر
الملفات السينمائية والكائن AGDXAvi

لا يكاد أي برنامج يستخدم الصوت والصورة تحت أنظمة النوافذ إلا ويستعمل الملفات السينمائية بطريقة أو أخرى. وهناك أنواع كثيرة من الملفات السينمائية مثلا الملفات ذات النوعية **MPEG2** والتي تستخدم لإنتاج الأفلام على اسطوانات **DVD** والنوع **Avi** (نستطيع أن نغير أي نوع إلى آخر عن طريق بعض البرامج المجانية) وأنواع أخرى كثيرة الفرق بينها هو الحجم ومقدار نقاء الصورة. هذا الكائن وكما هو واضح من اسمه يقوم بالتعامل مع النوعية **Avi** وهي نوعية الأفلام التي يستخدمها النظام **Windows** والتي يمكن إنتاجها كذلك في اغلب برامج الأبعاد الثلاثية.

هنا في المكتبة **AGDX** نتعامل مع هذه الملفات السينمائية وكأنها أحد طبقات **DirectX** بمعنى أنه ليس بإمكاننا فقط أن نستعملها للمقدمة أو للمقاطع السينمائية

بين المشاهد لإعطاء البرنامج نوع من الحياة ولكن يمكننا كذلك استخدامها في داخل المشهد ذاته. وبذلك نستطيع دمج أي ملف فيديو داخل أي مشهد نشاء وبالطريقة التي تعجبنا كما لو أنها طبقة مثلما رأينا استخدام الطبقات في الدرس السابق.

هناك ملاحظة بالنسبة لملفات **Avi** والمكتبة **AGDX** وهي ان الملف السينمائي يجب ان يحتوي على قناة صوتية , او بعبارة اخرى ليس شرطا ان يكون هناك صوت مع الملف السينمائي ولكن يشترط وجود قناة صوتية مصاحبة. ولو كانت لا تحتوي على شيء. مثلاً أنا استخدم برنامج Sound_Froge (تستطيع الحصول على النسخة التجريبيه من **www.sonicfoundry.com**) ثم استخدم الأمر **Silence –insurt** لأدخال قناة صوتية غير مسموعة للملف السينمائي وهناك الكثير من البرامج التي تقوم بدمج الصوت مع هذه الملفات والتي تستطيع استخدامها. كذلك بعض البرامج ثلاثية الأبعاد مثل **Poser** أو **3D_Studio_Max** والذي عن طريقة تستطيع ادخال الصوت الى ملفات **Avi**.



Sound Forge 4.5

في هذا الدرس سوف نستخدم ملف فيديو (طبعا من نوع **Avi**) يحتوي على مقطع سينمائي معين (انظر اليه في بداية هذا الدرس). ثم نقوم باستخدام هذا الملف كمقدمة سينمائية للبرنامج. وفي هذا الدرس نريد ان نبرهن بساطة استخدام مميزات المكتبة **AGDX** بشكل عام واستخدام الملفات السينمائية بشكل خاص.

ولجعل الأمور اكثر بساطة نقوم باستخدام نفس البرنامج الذي تعرفنا عليه في المثال السابق ثم نقوم بالإضافات المطلوبه لأدخال ملف فيديو للمثال.

1- في الخطوة الأولى (بعد قراءتك للأمثلة الماضية يفترض أن تكون هذه الخطوة الآن بديهية لديك) نقوم بتعريف الكائنين الجديدين : كائن الفيديو وكائن الصوت (تذكر ان كل ملف فيديو يجب ان يحتوي على صوت حتى لو كان صوت غير

مسموع , بمعنى ان كل ملف فيديو يجب ان يحتوي على قناة صوتية سبق وحفظت معه). وذلك في ملف التعاريف Main.h كما يلي :

```
DECLARE AGDXAvi* Avi;
DECLARE AGDXSound* Soun
```

Main.h

```
#ifndef MAIN_H
#define MAIN_H
#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#include <AGDX.h>
#ifdef Ex1_CPP
#define DECLARE
#else
#define DECLARE extern
#endif
DECLARE HWND hWnd;
DECLARE BOOL bActive;
// The AGDXScreen object, every program must have one
DECLARE AGDXScreen* Screen;
// Sound objects
DECLARE AGDXMusic* Music;
// Background objects
DECLARE AGDXLayer* sky;
DECLARE AGDXLayer* ground;
DECLARE AGDXLayer* mountain1;
DECLARE AGDXLayer* mountain2;
// OK lets now look at thd Avi and Sound objects
DECLARE AGDXAvi* Avi;
DECLARE AGDXSound* Sound;
// our program runs on different computer speeds
// so we need this to control the speed of our program
DECLARE int diffTick,firstTick,lastTick,WaitTime;
void Start_Program(void);
void Finish_Program(void);
void Main(void);
#endif
```

2- بعد ذلك في الخطوة الثانية ننتقل الى وظيفة البداية ونقوم بما يلي:

- أولا تغيير عدد الألوان المستخدمة من **256** لون (أو يعرف بـ **8** بت) الى **65536** لون (أو يعرف بـ **16** بت) عن طريق تغيير الرقم من **8** الى **16** في أمر انشاء كائن الشاشة :

```
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 16);
```

- ثانيا ننشئ كائن الصوت :

```
Sound = new AGDXSound;
Sound->Create(hWnd);
```

- الأن نستطيع ان ننشئ كائن الفيديو كما يلي:

```
if(!Avi->Create(Screen, Sound, "intro.avi", FALSE))
}
        MessageBox(hWnd, "Avi Create", "Error", MB_OK);
{
```

الملف الذي سوف نستخدمة هو "**intro.avi** " وقدد مررناه الى كائن الفيديو مع كائن الشاشة وكائن الصوت. طبعا اضفنا الأمر الشرطي" **if** " لكي نتأكد أن العملية مرت بنجاج وتم قبول الملف.

- بعد أن انشأنا كائن الفيديو نستطيع ان نقوم باستخدامه, وهذا هو المكان المناسب لإعطائه الأمر بتشغيل الملف السينمائي وذلك كما يلي :

```
if(!Avi->Start())
}
        MessageBox(hWnd, "Avi Start", "Error", MB_OK);
{
```

نقوم هنا بالتأكد أن العملية مرت بنجاح , لاحظ اننا لا نحتاج للتأكد ولكن من حسن العادة في البرمجة حساب الأخطاء المستقبلية فإذا حصل خطاء في البرنامج نعرف ما هوالسبب وأين حصل.

- أخيرا في هذه الوظيفة نقوم عن طريق كائن الفيديو لأمرة بجعل حجم ملف الفيديو بحجم الشاشة بأكملها (لاننا في هذا المثال نستخدم البعد **640 x 480** وحجم ملف الفيديو المستخدم هو **320 x 240**) وذلك عن طريق الأمر التالي :

```
Avi->SetDest(0, 0, 480, 640);
```

3– الخطوة الثالثة هي الوظيفة الرئيسية وما نريده هو ان يشتغل الملف حال تشغيل البرنامج ثم يختفي بعد ذلك من الشاشة ويبدأ البرناج في عملة. لكي نقوم بذلك نستخد الفعل الشرطي " **if** " بحيث نجعل الكمبيوتر يراقب الملف فأذا وصل لنهايتة (اي اذا تعادل المتغير **Avi->m_Index** الدال على عدد الأطارات المستخدمة مع المتغير **Avi->m_nFrames** الدال على مجموع الأطارات) عندها نبدأ في تنفيذ البرنامج.

4– الخطوة الرابعة والأخيرة في وظيفة النهاية واعتقد انها سهلة الفهم فكل ما نقوم به هو إيقاف الملف الموسيقي عن اللعب وكذلك تحرير الذاكرة التي سبق وحجزناها للكائنات.

بقية البرنامج سبق وشرحناه في المثال السابق "الخلفيات الطبقية".

ونرى الملف الرئيسي Main.cpp والشامل على جميع الوظائف السابقة كاملا كما يلي :

```
#include "main.h"

// This is our main program
// http://www.ArabGames.com
// Because we are using video we don't forget to link to
// (vfw32.lib) plus of course (winmm.lib dinput.lib dsound.lib
// ddraw.lib agdx.lib dxguid.lib and the other default libs.)
// Look in the top menue (Project -> Settings.. -> Link)

void Start_Program(void)
{
bActive=TRUE;
// Create the AGDXSreen object and set the resoultion
Screen = new AGDXScreen();
// Set the Screen resolution and nubmer of colors
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 16);
// Load the palette from the tiles bitmap
Screen->LoadPalette("sky.bmp");
// lets first load all the layers
sky = new AGDXLayer(Screen,"sky.bmp");
ground = new AGDXLayer(Screen,"ground.bmp");
mountain1 = new AGDXLayer(Screen,"m1.bmp");
mountain2 = new AGDXLayer(Screen,"m.bmp");
// lets set the Key Color
mountain1->ColorKey(0);
mountain2->ColorKey(0);
//Creat the AGDXMusic object and use the window handler
Music = new AGDXMusic(hWnd);
Music->Play("furelise.mid");
// Create the sound object
Sound = new AGDXSound;
Sound->Create(hWnd);
// lets take care of the avi file now
Avi = new AGDXAvi();
if(!Avi->Create(Screen, Sound, "intro.avi", FALSE))
{
MessageBox(hWnd, "Avi Create", "Error", MB_OK);
}
if(!Avi->Start())
{
MessageBox(hWnd, "Avi Start", "Error", MB_OK);
}
```

```
Avi->SetDest(0, 0, 480, 640);
}

void Finish_Program(void)
{
// we are finished so lets Delete all the objects and free the memory
Music->Stop();
SAFE_DELETE(Avi);
SAFE_DELETE(Sound);
SAFE_DELETE(sky);
SAFE_DELETE(ground);
SAFE_DELETE(mountain1);
SAFE_DELETE(mountain2);
SAFE_DELETE(Music);
SAFE_DELETE(Screen);
// now we can just exit the program
PostQuitMessage (0);
}

void Main(void)
{
// ----to control the time---------------
firstTick = timeGetTime();
diffTick = firstTick - lastTick;
lastTick = firstTick;

WaitTime += diffTick;
// ---------------------------------------
if (Avi->m_Index == Avi->m_nFrames)
{
if (WaitTime > (20) )
{
mountain1 ->ScrollRight(2);
mountain2 ->ScrollRight(3);
ground ->ScrollRight(5);
WaitTime =0;
}
sky ->Draw(0,0,Screen->GetBack());
mountain1 ->DrawTrans(0,190,Screen->GetBack());
mountain2 ->DrawTrans(0,200,Screen->GetBack());
ground ->Draw(0,317,Screen->GetBack());
} else Avi->Draw(Screen->GetBack());
//Ok, now flip the Screen
Screen->Flip();
}
```

المثال الثالث عشر

المثال الثالث عشر
الطبقات شبه الشفافة وملفات برنامج PhotoShop

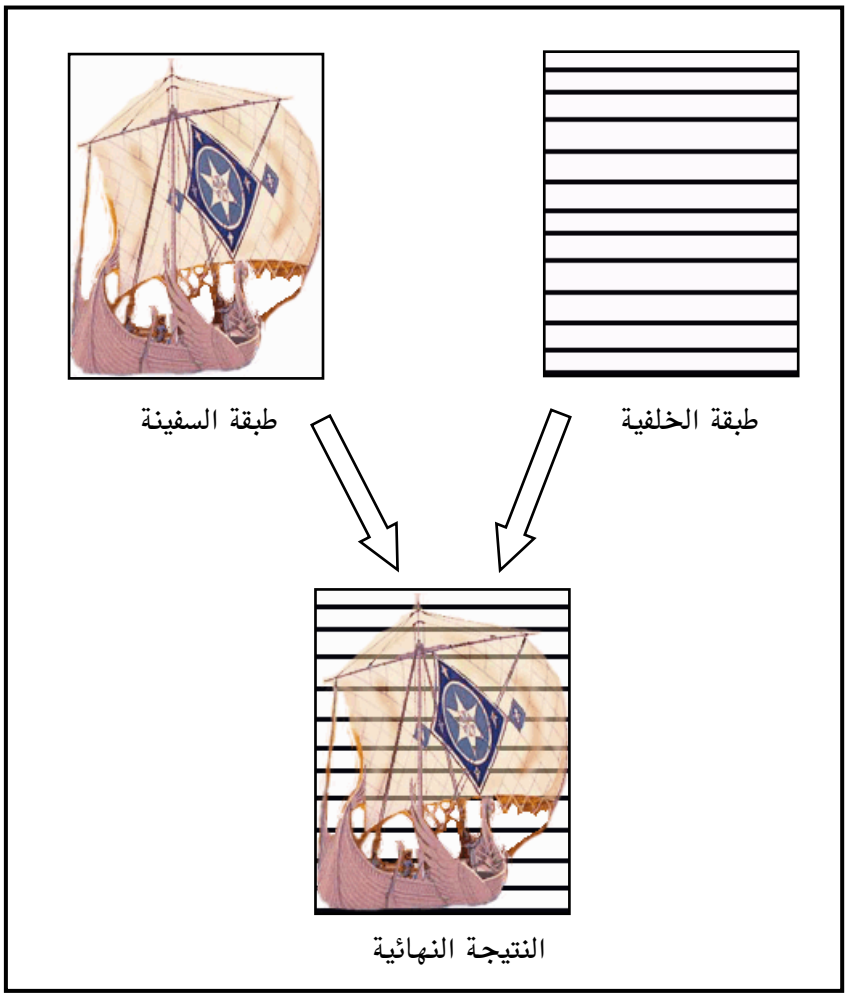
نستطيع عن طريق المكتبة AGDX أن نتعامل مع الطبقات شبه الشفافة. وهي الطبقات التي نستطيع أن نرى من خلالها الخلفية ولكننا نراها في نفس الوقت. ونستطيع استخدام ملفات البرنامج الشهير **PhotoShop** في رسم تلك الطبقات ثم استخدامها في برامجنا. ويتمتع برنامج **PhotoShop** وملفاته التي تنتهي بالأحرف PSD بخاصية الطبقية. بمعنى أننا نستطيع أن نقسم الصورة إلى طبقات "**Layers**" وكل طبقة تحيط بها منطقة شفافة. المتمرسين طبعاً على هذا البرنامج يعرفون ما نعني بالطبقات. وتستطيع مكتبتنا أن تستغل جميع الطبقات الموجودة في ملف الصورة الناتجة عن هذا البرنامج. وأود أن أوضح بأن نوعية الملفات لهذا البرنامج نستطيع إنتاجها كذلك عن طريق البرنامج **PaintShop** والذي يعادل ثمنه مائة دولار فقط مقارنةً بستمائة دولار للبرنامج الأول.

في المكتبة **AGDX** سوف نقوم بإنشاء طبقة لـ **DirectX** ثم نقوم بوضع ملف الصورة في تلك الطبقة. بعد ذلك سنعرضها على الشاشة بدون أن تفقد ميزة القناة شبه الشفافة (والتي تعرف كذلك بقناة ألفا "**Alpha**") وبدون أن نفقد أي من الطبقات الموجودة في تلك الصورة. كذلك نستعرض ميزة أخرى جديدة في هذا المثال قد تكون ممتازة لأولئك الذين يحبون برمجة العاب المغامرات. فمن العوامل المعروفة بصعوبتها عند إنشاء الخلفيات هي كيفية جعل الممثلين يقفون أمام أو خلف شيء معين في الشاشة. سنقوم نحن بهذه الميزة وبدون استخدام أي أوامر برمجية بل إن كل ما في الأمر أننا سنقوم برسم صورة إضافية نطلق عليها "**Depth Mask**" أو قناع العمق والتي عن طريقها سنحدد العمق لكل جزء من الصورة الأصلية. نعم أكاد أسمعك تقول كيف ؟ ماذا تقصد ؟ عن ماذا تتحدث ؟ لا عليك سوف نحاول عن طريق هذا المثال القيام بهذه العملية وبالشرح الممل.

أولا افرض أننا نريد تصوير مشهد تمر به سفينة أمام جزيرة. ونريد من أشرعة تلك السفينة أن تكون شبه شفافة. بمعنى أننا لا نريدها أن تكون شفافة كما فعلنا من قبل مع "مفاتيح الألوان" ولكننا نريدها أن تكون شبه شفافة بحيث نستطيع أن نراها ونرى المنطقة التي تغطيها.

سنقوم أولاً باستخدام برنامج **PhotoShop** أو برنامج **PaintShop** أو أي برنامج يستطيع التعامل مع ملفات الصور من نوع **PSD** برسم السفينة كما نشاء. بعد ذلك سنقوم بإعطاء درجة الشفافية للأشرعة عن طريق البرامج السابقة. بعدها نقوم بحفظها في ملف على القرص المصلب (مثلا في هذا المثال اسم الملف **ship.psd**).

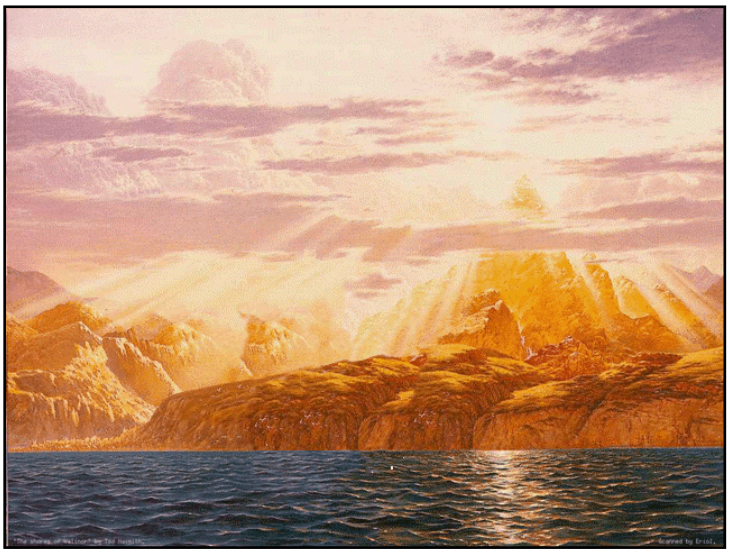
انظر للشكل في الصفحة المقابلة لتأخذ فكرة أوضح عن ما نتحدث.



كما تلاحظ في الشكل الأعلى ، النتيجة النهائية للسفينة عندما نضعها على الخلفية نستطيع أن نرى الأشرعة شبه الشفافة. طبعا الخلفية في المثال ستكون عبارة عن شاطئ البحر أمام جزيرة. ومهما كانت صورة الخلفية فأن النتيجة ستكون واحدة.

يجب أن نستخدم ملايين الألوان (أو **16** بت) عند التعامل مع هذه النوعية من الصور.

الآن لنعود لموضوع ميزة "قناع العمق" والتي تحدثنا عنها في بداية هذا المثال. ونلقي نضر للخلفية في هذا المثال ونراها كما يلي :



وافرض مثلاً أننا نود أن نعطي بعض العمق للبحر ، بحيث إذا مرت السفينة علية فأن جزء من المياه يكون خلفها وجزء آخر يكون أمامها. وكما أوضحنا أننا نستطيع القيام بذلك بدون أي شفرة برمجية وسنقوم باستخدام أحد البرامج السابقة لرسم الصورة والتي سنستخدمها "كقناع للعمق".

ولكن قبل أن نتكلم عن كيفية رسم قناع العمق يجب أن نفهم ما نعني بالـ "عمق". العمق هو المسافة بين اقرب مدى لك وهي شاشة الكمبيوتر وأبعد مدى لك وهو ابعد مكان في داخل صورة الخلفية. أو نستطيع أن نطلق عليه البعد الثالث (سنتعرف علية لاحقا في المكتبة **Genesis 3D**). وسنقسم هذا العمق إلى **256** درجة بحيث يكون الرقم **0** هو ابعد عمق ممكن والرقم **256** هو اقرب عمق ممكن.

ولكن ألم نقل بأننا لن نستخدم أي شفرة برمجية لإنتاج العمق ؟ نعم لذلك سنعبر عن تلك الأرقام باللون الأزرق بحيث يكون اللون الأسود هو عبارة عن الرقم صفر واللون الأزرق هو عبارة عن الرقم **255**. ونستخدم اختلاف الحدة بينهما للتعبير عن العمق. أو للنظر لها من زاوية أخرى نحن نعلم أن اللون الأزرق يعبر عنه بالرقم (0,0,255) **RGB** أي خليط الألوان احمر Red واخضر Green وأزرق Blue. وبما أننا نريد فقط اللون الأزرق فكلا اللونين الآخرين يحملان القيمة صفر. ونحن نعلم أن اللون الأسود يعبر عنه بالقيمة (0,0,0) وكما ترى أن قيمة اللون الأزرق هي التي تغيرت إلى الصفر ونستطيع أن نصف اختلاف الشدة بينهما بتغيير الرقم من 0 إلى 255. ويسمح لك برنامج الرسم بالقيام بذلك.

فنرى مثلاً الصورة التي استخدمناها في هذا المثال كما يلي :

طبعا يجب أن يكون بنفس حجم الخلفية وميزة قناع العمق ليست شرطاً لاستخدام الطبقات شبه الشفافة. فنستطيع أن نهملها ونستخدم فقط الطبقات الشفافة إذا أردنا ولكن بما أنها ميزة مهمة قد تستخدمها في برامجك فقد فضلنا ذكرها.

الآن لندخل إلى القسم البرمجي لهذا البرنامج. أولا ليس هناك اختلاف في الكثير من أجزاء هذا المثال عما سبق وشرحناه في الأمثلة الماضية، وسنقوم بنفس العملية لإنشاء الكائنات المطلوبة وكيفية استخدامها.

ملف التعاريف **Main.H** :

سوف نرى كيف نقوم أولاً بتعريف الكائنات الجديدة في هذا المثال :

```
DECLARE AGDXMusic* Music;
DECLARE AGDXInput Input;
DECLARE AGDXLayer* Background;
DECLARE AGDXSurface* Ship;
```

لاحظ أننا لم نقم بأي تغيير عن الأمثلة السابقة واحتجنا إلى تعريف وإنشاء بعض الكائنات ، كائن خاص بالملفات الموسيقية "**AGDXMusic** " وكائن أخر مسؤول عن الإدخال في البرنامج (نستطيع استخدام هذا الكائن للحصول على الإدخال من إشارة الفأرة أو عصا الألعاب أو لوحة المفاتيح) "**AGDXInput** ". بعد ذلك قمنا بتعريف كائن الطبقات لاستخدامه للخلفية "**AGDXLayer**". ثم عرفنا كائن خاص بطبقات **DirectX** لاستخدامه في التعامل مع ملفات البرنامج **PhotoShop** ولحفظ صورة السفينة بالتحديد.

بقية ملف التعاريف مطابقة للأمثلة السابقة.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بما يلي :

```
bActive=TRUE;


// Create the AGDXSreen object and set the resoultion
Screen = new AGDXScreen();

// Set the Screen resolution and nubmer of colors
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 16);


Background = new AGDXLayer(Screen, "Back.bmp");
 Background->Draw(Screen->GetBack());

Music = new AGDXMusic(hWnd);
Music->Play("SC.mid");

Ship = new AGDXSurface();
Ship->CreatePSD(Screen,"ship.psd",157,201,true,"depths.psd");
Ship->DrawPSD(0,235,Screen->m_lpDDSBack);


Screen->Flip();
```

وفيها قمنا بإنـشاء الكائنات كما سـبق وشـرحنا في الأمثلة السابقة والجديد هنا هو كائن أسطح **DirectX** والذي نعرفه بـ **AGDXSurface**. ؟عن طريقة قمنا بإنشاء سطح

في الذاكرة لتعبئة صورة السفينة. بعد ذلك استخدمنا الأمر :

Ship->CreatePSD(Screen,"ship.psd",157,201,true,"depths.psd");

والذي يعني أننا نريد تعبئة الملف **ship.psd** في ذلك السطح ، والأرقام **157,201** تعني طول وعرض الصورة ، والأمر **true** يعني أننا نريد استخدام ميزة الطبقات الشفافة ، وأخيرة تعبئة الملف "**depths.psd** " والحامل لقناع العمق. وكما سبق وذكرنا أن هذا الملف اختياري فيمكن إرفاقه أو إهماله.

بعد ذلك نرى الأمر التالي :

Ship->DrawPSD(0,235,Screen->m_lpDDSBack);

ويعني أننا نريد أن نرسم صورة السفينة على السطح الخلفي في الموقع x= 0 و **y**= 235. وسنستخدم هذا الأمر في الوظيفة الرئيسية لاحقا للقيام بنفس العملية مع تغيير موقع السفينة.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى كيف يكون شكل الوظيفة الرئيسية:

```
void Main(void)
{

static int movex=0,movey=235;

if( movex < 640) movex+=2; else movex = -60;

Background->Draw(Screen->GetBack());
Ship->DrawPSD(movex,movey,Screen->GetBack());

Screen->Flip();

}
```

بكل بساطة:

- نقوم بإنشاء وإعطاء المتغيرات المستخدمة قيمها الأولية (لاحظ استخدام الكلمة **static** وتعني إعطاء القيم لهذا المتغير مرة واحدة طوال عمل البرنامج).
- بما أننا نريد من السفينة أن تتحرك على المحور **x** فأننا نقوم بتغيير المتغير **movex** بمعدل نقطتين لكل وحدة زمنية فإذا ما وصلت قيمته للرقم **640** أي آخر الشاشة من اليمين نعطيه القيمة **—60** أي أول الشاشة من اليسار و هلم جرا.

بعد ذلك نقوم برسم المطلوب على السطح الخلفي وقلبه للسطح الأمامي.

بالنسبة لوظيفة النهاية فهي كما تعودنا أن نحرر الكائنات التي سبق واستخدمناها. ونرى الملف الرئيسي للبرنامج كما يلي :

```
#include "main.h"


void Start_Program(void)
{

bActive=TRUE;


// Create the AGDXSreen object and set the resoultion
Screen = new AGDXScreen();

// Set the Screen resolution and nubmer of colors
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 16);

Background = new AGDXLayer(Screen, "Back.bmp");
Background->Draw(Screen->GetBack());

Music = new AGDXMusic(hWnd);
Music->Play("SC.mid");

Ship = new AGDXSurface();
Ship->CreatePSD(Screen,"ship.psd",157,201,true,"depths.psd");
Ship->DrawPSD(0,235,Screen->m_lpDDSBack);


Screen->Flip();

}
```

```
void Finish_Program(void)
{

                    SAFE_DELETE(Ship);
                    SAFE_DELETE(Music);
                    SAFE_DELETE(Background);
                    SAFE_DELETE(Screen);

                    PostQuitMessage (0);
}


void Main(void)
{

static int movex=0,movey=235;

if( movex < 640) movex+=2; else movex = -60;


Background->Draw(Screen->GetBack());
Ship->DrawPSD(movex,movey,Screen->GetBack());

Screen->Flip();

}
```

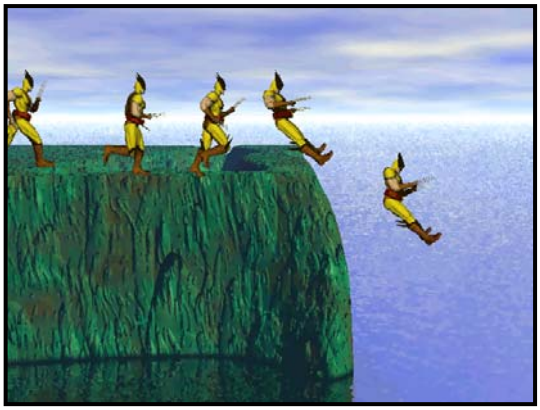
ونرى ملف التعاريف كما يلي :

```
#ifndef MAIN_H
#define MAIN_H
#include <AGDX.h>

#ifdef Ex1_CPP
#define DECLARE
#else
#define DECLARE extern
#endif
```

```
DECLARE AGDXScreen* Screen;
DECLARE      HWND hWnd;
DECLARE BOOL bActive;

// Sound objects
DECLARE AGDXMusic* Music;
DECLARE AGDXInput Input;
DECLARE AGDXLayer* Background;
DECLARE AGDXSurface* Ship;


void Start_Program(void);
void Finish_Program(void);
void Main(void);
```

المثال الرابع عشر

المثال الرابع عشر
نوع آخر من الممثلين وطرق الإدخال
لوحة المفاتيح – إشارة الفأرة – عصا الألعاب



تعرفنا فيما سبق من الأمثلة على الممثلين. وقد سبق وذكرت أن في هذه المكتبة نوعين من الممثلين. وبما أننا تحدثنا عن النوع الأول في الأمثلة السابقة ، فإننا في هذا المثال سنتكلم عن النوع الثاني.

ولكن لماذا نستخدم نوعين ؟ لأننا في النوع الأول قمنا باستخدام الكائن **AGDXSprite** وهو الكائن الخاص والمسؤول عن الممثلين. وهذا الكائن يقوم بالتعامل مع نسخة واحدة للمثل. بمعنى أننا نستطيع استخدامه مع اكثر من ممثل في المشهد ولكننا سنحتاج لإنشائه عن طريق الأمر **new** وإزالته عن طريق الأمر **SAFE_DELETE( )** مع كل ممثل على حدا. ولكن ماذا لو أردنا أن نكرر ممثل واحد مرات عديدة في المشهد ؟ طبعا استخدام كائن الممثل لن يجدي في هذه الحالة لان هذا يعني أننا سوف نقوم بإنشاء العدد المطلوب من الممثلين ثم تحريرهم من الذاكرة كل ما استغنينا عنهم. وتكرار هذه العملية بكثرة يؤدي ولا شك لمشاكل في الذاكرة ناهيك عن البطء لهذه العملية.

افرض مثلا انك تطلق الرصاص في مشهد معين. فأنت تعرف أن شكل الرصاصة وحركتها متطابق مع كل الرصاص الخارج من ذلك المسدس. ولكنك تريد أن تستخدم عدد من المثلين للتعبير عن تلك الطلقات كلما أردت أن تطلق النار. طبعا بعد أن تختفي الطلقات من الشاشة لا تريدها أن تبقى في الذاكرة وهنا نرى فائدة هذا النوع من المثلين. حيث نستطيع تكرار عدد مرات ظهور المثل على الشاشة عن طريق إضافته وإزالته في أي وقت نشاء بدون الحاجة لاستخدام الأمر **new** أو الأمر **SAFE_DELETE( )** كلما أردنا إضافة أو إزالة نسخة من ذلك المثل.

ولكن كيف استطعنا القيام بهذه العملية بدون استخدام الأمرين **new** و **SAFE_DELETE( )** ؟ استطعنا عن طريق استخدام ما يسمى بالقائمة المتصلة (الفصل الحادي عشر في الجزء الثاني من هذا الكتاب مخصص لشرح معنى وكيفية إنشاء القائمة المتصلة. راجعة إذا أحببت معلومات اكثر عنها) والتي سمحت لنا القيام بهذه العملية وبشكل بسيط كما سوف نرى في هذا المثال.
في هذا المثال سنقوم باستخدام بطلنا في الجري على حافة الهاوية (كما ترى في الصورة في بداية هذا المثال) ثم القفز إلى الماء. كما سنقوم بتكرار هذا المثل كلما ضغطنا على الزر الأيسر لإشارة الفأرة أو على الزر الأيسر (أو الرئيسي) لعصا الألعاب أو مفتاح المسافة على لوحة المفاتيح. أيضا في هذا المثال نريد أن نوضح لك سهولة استخدام أدوات الإدخال المتوفرة على الجهاز.

قبل الدخول في شرح هذا المثال ، أريد أن أوضح كيف أنني استطعت تصميم وتحريك المثل وكذلك تصميم الخلفية :

- قمت أولا في برنامج **Poser** بإنشاء الممثل وهناك العديد من الأشكال الجاهزة التي تستطيع اختيارها وتغييرها حسب رغبتك (هذا البرنامج مشروح في الفصل التاسع بشكل مفصل).
- بعد ذلك وباستخدام البرنامج السابق قمت بحفظ الحركات المطلوبة (الجري والقفز في هذا المثال) في صور متعددة على القرص الصلب في جهازي.
- بعد ذلك استخدمت البرنامج **Tyler** (مرفق على القرص المدمج الملحق بالكتاب) لجمع جميع تلك الصور وبالترتيب المطلوب في صورة واحدة (**hero.bmp**). يجب أن تتأكد من أن عرض تلك الصورة لا يزيد عن عرض الشاشة وهي **640** نقطة في هذا المثال. وهذا البرنامج يسمح لك بالتحكم في ذلك.
- ثم تستطيع أن تستخدم أي برنامج رسم (مثلا أنا استخدم برنامج **Photoshop** لتعديل وتنقيح تلك الصور حسب الحاجة ويستحسن تحويلها من ملايين الألوان إلى **256** لون)
- وأخيراً في هذه العملية قمت باستخدام البرنامج **Bryce 3D** (والمشروح في الفصل الثامن بشكل مفصل) لإنشاء الخلفية للمشهد.

hero.bmp

هذه هو كل ما قمت به لإنشاء الصور والخلفية المطلوبة لهذا المثال ، واستغرقت العملية كلها ساعة واحدة فقط.

لندخل الآن للقسم البرمجي لهذا البرنامج. أولا ليس هناك أي اختلاف في الكثير من أجزاء هذا المثال عما سبق وشرحناه في الأمثلة السابقة. وسنقوم بنفس العملية لإنشاء الكائنات المطلوبة واستخدامها.

ملف التعاريف **Main.H** :

سوف نرى كيف نقوم أولاً بتعريف الكائنات في هذا المثال :

```
// Sound objects
DECLARE AGDXMusic* Music;
DECLARE AGDXInput Input;
DECLARE AGDXLayer* Background;
DECLARE RECT Window;
DECLARE AGDXTile* hero;
DECLARE AGDXSpriteList Sprites;

// Sprite types
enum
{
        SPR_hero,
};

DECLARE int diffTick,firstTick,lastTick,WaitTime;
```

لاحظ أننا لم نقم بأي تغيير عن الأمثلة السابقة واحتجنا إلى تعريف وإنشاء بعض الكائنات ، كائن خاص بالملفات الموسيقية "**AGDXMusic** " وكائن أخر مسؤول عن

الإدخال في البرنامج (نستطيع استخدام هذا الكائن للحصول على الإدخال من إشارة الفأرة أو عصا الألعاب أو لوحة المفاتيح) "**AGDXInput** ". ثم بعد ذلك قمنا بتعريف كائن الطبقات لاستخدامه للخلفية "**AGDXLayer**". ثم عرفنا متغير من نوع **RECT** وهو **Window** ويعبر عن حدود المستطيل الذي سنعرض فيه المثلين (في هذا المثال فأن المستطيل يشمل الشاشة بأكملها) ونستخدم هذا المتغير إذا أردنا تقسيم الشاشة ، مثلا قسم لمعلومات عن المشهد وقسم للصور والحركة.

بعد ذلك أنشأنا كائن خلفيات التايلز **AGDXTile** والذي تعرفنا عليه فيما سبق ولكن هنا لن نستخدمه لخلفيات التايلز وإنما لهذا النوع من الممثلين وسنستخدمه للتعبير عن الممثل **hero.** ثم نقوم بإنشاء كائن القائمة المتصلة **AGDXSpriteList.**

وأخيرا سنحتاج لإنشاء متغير من نوع **enum** كما يلي:

```
enum
{
        SPR_hero,
};
```

وإذا أردنا إضافة ممثل جديد نقوم بإضافة اسم معين (ليس مهم ما هو الاسم) في هذه القائمة ولكن من المهم وجود اسم تعريف لكل ممثل مستخدم. وسترى السبب في شرح الوظيفة SpriteHero(void) فيما بعد.

بقية ملف التعاريف مطابقة للأمثلة السابقة.

الملف الرئيسي Main.cpp ، وظيفة البداية Start_Program():

أما في وظيفة البداية فنقوم بما يلي :

```
bActive=TRUE;

// Create the AGDXSreen object and set the resoultion
Screen = new AGDXScreen();

// Set the Screen resolution and nubmer of colors
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 16);

Background = new AGDXLayer(Screen, "Back.bmp");

Music = new AGDXMusic(hWnd);
Music->Play("Didi.mid");

hero = new AGDXTile(Screen,"hero.bmp", 136, 136, 27);
hero->ColorKey(0);

SetRect(&Window, 0, 0, 640, 480);
```

وفيها قمنا بإنشاء الكائنات كما سبق وشرحنا في الأمثلة السابقة. والجديد هنا هو طريقة استخدام كائن التايلز **AGDXTile** ، ففي هذا المثال يعبر عن ممثل معين.

واستخدمناه كما يلي :

```
hero = new AGDXTile(Screen,"hero.bmp", 136, 136, 27);
hero->ColorKey(0);
```

قمنا أولا بإعطاء الصورة التي يوجد بها إطارات الحركة لهذا المثل (وهي كما سبق وشرحنا في هذا المثال توجد في الصورة **hero.bmp**) بعد ذلك نعطي طول وعرض كل إطار للحركة في الصورة. ثم عدد مجموع الإطارات **27** في هذه الحالة.
وأخيراً نحدد نوع اللون المفتاح وهو اللون الأسود أو القيمة **0**.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى كيف يكون شكل الوظيفة الرئيسية:

```
firstTick = timeGetTime();

diffTick = firstTick - lastTick;
lastTick = firstTick;

WaitTime += diffTick;
```

أولا في أعلى هذه الوظيفة استخدمنا هذه الأوامر لنحصل على الوقت الحقيقي وقد سبق وقمت بذلك في بعض الأمثلة السابقة. ونقوم بهذه العملية لكي نستطيع أن نتحكم بشكل أدق في سرعة البرنامج. لأن قوة المعالجات تختلف من جهاز لأخر فلا نريد الحركة أن تكون سريعة على جهاز وبطيئة على أخر. واستخدمت الأمر **timeGetTime();** للحصول على الوقت الحقيقي. وباستخدام عدد من المتغيرات من نوع **int** استطعنا استغلال ميزة الوقت الحقيقي في المثال.

بعد ذلك نرى ما يلي :

```
static int Count = 0;

Input.Update();

if(Input.Keys[DIK_SPACE] || Input.MouseLB || Input.JoystickB1)
{
        if(--Count < 0)
        {
 Sprites.AddSprite(hero, SPR_hero,-136,75);
 Count = 50;

        }
}


if(!Input.Keys[DIK_SPACE] && !Input.MouseLB && !Input.JoystickB1)
Count = 0;
```

في هذا الجزء استخدمنا كائن الإدخال للحصول على المعلومات المطلوبة عن إشارة الفأرة أو عصا الألعاب أو لوحة المفاتيح. وعن طريق استخدام الأمر الشرطي **if()** قمنا بإضافة نسخة من الممثل على الشاشة عن طريق الأمر :

Sprites.AddSprite(hero, SPR_hero,-136,75);

وكما ترى استخدمنا الكائن **hero** ثم استخدمنا اسم التعريف للمثل **SPR_hero** وكل ممثل –كما سبق وأوضحنا– يجب أن يملك اسم تعريف والذي عرفناه في ملف التعريف سابقا. بعد ذلك أعطيناه قيم الموقع (السيني والصادي) على الشاشة والتي نود ظهور الممثل بها.

وكما تلاحظ أننا استخدمنا كائن الإدخال **Input** لنعرف هل مفتاح المسافة تم ضغطة وكذلك الزر الأيسر لإشارة الفأرة أو الزر الرئيسي لعصا الألعاب. وتُرجع أما صحيح أم غير صحيح.

بقية الأوامر وضعت لكي نتحكم في سرعة إضافة الممثل.

في الجزء الأخير من هذه الوظيفة نرى التالي:

```
    if (WaitTime > (40) )
    {
    WaitTime =0;
    SpriteHero();
    }


  Background->Draw(Screen->GetBack());
  Sprites.DrawClipped(Screen->GetBack(), &Window);
  Screen->Flip();

  }
```

وكما نرى هنا أننا استخدمنا المتغيرات التي أنشأناها للوقت للتحكم في عدد مرات استدعاء الوظيفة **SpriteHero();** والتي تشمل سر اختلاف هذا النوع من الممثلين عن النوع الأول. وسوف ننظر إليها بالتفصيل بعد قليل.

ثم بعد ذلك نرى المعتاد وهو رسم الصور المطلوبة للسطح الخلفي. لاحظ أننا استخدمنا الأمر :

Sprites.DrawClipped(Screen->GetBack(), &Window);

لرسم الممثل للسطح الخلفي ولاحظ كذلك كيف استخدمنا المتغير **Window**.

بعد ذلك قلب السطح الخلفي للسطح الرئيسي عن طريق الأمر **Screen->Flip();**.

الوظيفة SpriteHero(void)

الآن حان الوقت للنظر للوظيفة SpriteHero(void) فهي الوظيفة المختلفة في هذا المثال (انظر للصفحة التالية) وكل ما سبق رأيناه في الأمثلة السابقة. بما أننا في هذه النوعية من المثلين سنقوم بإنشاء عدد غير محدد لكل ممثل من هذا النوع ، فإننا نريد من كل نسخة من ذلك الممثل أن تكون مستقلة عن النسخ الأخرى. وهذا ما تقوم به هذه الوظيفة. ولا نحتاج لوظيفة مختلفة لكل ممثل لأننا نستطيع أن نستخدم نفس الوظيفة لكل المثلين في وقت واحد للمشهد. وكل ما نقوم به عندما يكون لدينا اكثر من ممثل هو استخدام اسم التعريف (تذكر عندما شرحنا ملف التعريف وكذلك عندما استخدمنا أمر الإضافة في الوظيفة الرئيسية ذكرنا بأن كل ممثل يحتاج لأسم تعريف) مع الأمر الشرطي **switch( )** كما يلي :

```
switch(Node->m_Type)
        {
case SPR_hero:
                {
هنا تضع الشفرة البرمجية لهذا الممثل
                } break;
case ممثل أخر :
                {
هنا تضع الشفرة البرمجية لهذا الممثل
                } break;

        }
```

وبما أننا نستخدم –كما سبق وذكرنا كذلك– القائمة المتصلة فيجب أن نعلم بأن

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// UpdateHero
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void SpriteHero(void)
{
        AGDXSprite* Node;
        AGDXSprite* Save;

for(Node = Sprites.Next(); Node != Sprites.List(); Node = Save)
        {
                Save = Node->m_Next;

        switch(Node->m_Type)
                {
        case SPR_hero:
        {
                Node->m_PosX +=6;

                if(Node->m_PosX < 230)
                                {
                if(Node->m_Frame == 14) Node->m_Frame=0;
                                }

                Node->SetFrame(Node->m_Frame);
                if(Node->m_Frame < 26) Node->m_Frame++;
                 else Node->m_PosY +=10;

                if(Node->m_PosY > 480 || Node->m_PosX > 640)
                    {
                       Sprites.DelSprite(Node);
                    }

        } break;

                }

        }

}
```

القائمة المتصلة باختصار هي عبارة مجموعة نقاط اتصال **Node** وكل نقطة اتصال تمثل نسخة من الممثل. ونقوم بالتعامل مع كل نقطة من تلك النقاط على أساس أنها الممثل ونستطيع إضافة أو حذف أي نقطة نشاء في أي وقت (هذا لإجابة السائلين عن كيفية التعامل مع الذاكرة بإضافة وحذف الممثلين خلال عمل البرنامج). طبعا إذا كنت تريد معلومات إضافية عن القوائم المتصلة فأنصحك بمراجعة الفصل الحادي عشر في الجزء الثاني من هذا الكتاب.

الآن عرفنا أننا نتعامل مع كائن اسمه **Node** عن طريقة نستطيع التحكم في الموقع ، الإطار ، السرعة ، التسارع والكثير من المواصفات التي نحتاجها للمثلين.

عند بداية هذه الوظيفة نقوم بحفظ نقطة الاتصال التي سنتعامل معها (لأننا نتعامل مع نسخة واحدة أو نقطة واحدة لمثل معين كل مرة نأتي بها لهذه الوظيفة) ونقوم بهذه العملية كما يلي:

```
        AGDXSprite* Node;
        AGDXSprite* Save;


for(Node = Sprites.Next(); Node != Sprites.List(); Node = Save)
        {
        Save = Node->m_Next;
```

بعد أن نقوم بهذه العملية الروتينية نبدأ باستخدام الأمر الشرطي **switch( )** في النظر لكل الممثلين الموجودين في المشهد. لأننا نستطيع استخدام وظيفة واحدة فقط للتحكم في كل الممثلين. وبما أننا لم نستخدم في هذا المثال إلا ممثل واحد " **hero** " فإننا سنقوم باستخدام اسم التعريف التابع له "**SPR_hero** " للتحكم فيه.

ونرى هذه العملية كما يلي :

```
switch(Node->m_Type)
        {
case SPR_hero:
{
        Node->m_PosX +=6;

        if(Node->m_PosX < 230)
                        {
        if(Node->m_Frame == 14) Node->m_Frame=0;
                        }

        Node->SetFrame(Node->m_Frame);
        if(Node->m_Frame < 26) Node->m_Frame++;
         else Node->m_PosY +=10;

        if(Node->m_PosY > 480 || Node->m_PosX > 640)
           {
              Sprites.DelSprite(Node);
           }

    } break;
```

ونرى كيف نتحكم في موقع الممثل وحركته. هنا مثلا قمنا بتغيير الموقع السيني للممثل **m_PosX** والإطارات من **0** إلى **14** (هذه إطارات المشي في الصورة **hero.bmp**) إلى أن يصل للنقطة **230** ثم يتغير لحالة القفز ونقوم بتغيير الموقع الصادي له **m_PosY** والإطارات من **15** إلى **26** (هذه إطارات القفز).

وأخيرا عندما يصل الممثل إلى أي موقع سيني **m_PosX** اكبر من **640** أي نهاية الشاشة من اليمين أو إلى أي موقع صادي **m_PosY** اكبر من **480** أي نهاية الشاشة من الأسفل فأننا نقوم بمسحة من قائمة الاتصال وبتالي من الذاكرة عن طريق الأمر التالي :

```
Sprites.DelSprite(Node);
```

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة النهاية **Finish _Program()**:

```
void Finish_Program(void)
{

int maxsprite = Sprites.m_nSprites;

for (int delcnt=0; delcnt < maxsprite; delcnt++)
{
        Sprites.DelSprite(Sprites.Next());
}

      SAFE_DELETE(hero);
      SAFE_DELETE(Music);
      SAFE_DELETE(Background);
      SAFE_DELETE(Screen);

      PostQuitMessage (0);
}
```

وظيفة النهاية في هذا المثال تختلف قليلا عن الأمثلة السابقة. فهنا قمنا بمسح جميع نقاط القائمة المتصلة من الذاكرة والتي قد تكون موجودة في القائمة لسبب أو لأخر.

أولا: حصلنا على عدد النقاط الموجودة في القائمة ووضعناها في المتغير **maxsprite** بعد ذلك تأكدنا من استخدام أمر المسح (والذي سبق شرحه في الوظيفة السابقة) :

Sprites.DelSprite(Sprites.Next());

وذلك مع كل نقطة حتى نتأكد أن القائمة أصبحت خالية من أي نقاط. أما بقية الوظيفة فهو مطابق لما سبق وشرحناه. ونقوم طبعا بإزالة بقية الكائنات من الذاكرة.

الشفرة البرمجية للمثال الرابع عشر

الملف Main.cpp

```
#include "main.h"

void Start_Program(void)
{

        bActive=TRUE;


        // Create the AGDXSreen object and set the resoultion
        Screen = new AGDXScreen();

        // Set the Screen resolution and nubmer of colors
        Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 16);


        Background = new AGDXLayer(Screen, "Back.bmp");


        Music = new AGDXMusic(hWnd);
        Music->Play("Didi.mid");


        hero = new AGDXTile(Screen,"hero.bmp", 136, 136, 27);
        hero->ColorKey(0);
       SetRect(&Window, 0, 0, 640, 480);

}

void Finish_Program(void)
{

int maxsprite = Sprites.m_nSprites;

for (int delcnt=0; delcnt < maxsprite; delcnt++)
{
        Sprites.DelSprite(Sprites.Next());
}
```

```
      SAFE_DELETE(hero);
      SAFE_DELETE(Music);
      SAFE_DELETE(Background);
      SAFE_DELETE(Screen);

                    PostQuitMessage (0);
}


void Main(void)
{
// ----to control the time---------------
            firstTick = timeGetTime();

   diffTick = firstTick - lastTick;
   lastTick = firstTick;

   WaitTime += diffTick;
// -------------------------------------

            static int Count = 0;

            Input.Update();


            if(Input.Keys[DIK_SPACE] || Input.MouseLB || Input.JoystickB1)


            {
                        if(--Count < 0)
                        {
          Sprites.AddSprite(hero, SPR_hero,-136,75);
            Count = 50;

                        }
            }

if(!Input.Keys[DIK_SPACE] && !Input.MouseLB && !Input.JoystickB1)
Count = 0;

   if (WaitTime > (40) )
   {

            WaitTime =0;
             SpriteHero();
    }
```

```
Background->Draw(Screen->GetBack());

// Loop the list and draw the sprites
Sprites.DrawClipped(Screen->GetBack(), &Window);

Screen->Flip();

}

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// UpdateHero
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void SpriteHero(void)
{
        AGDXSprite* Node;
        AGDXSprite* Save;


        // Loop the list and update the sprites
        for(Node = Sprites.Next(); Node != Sprites.List(); Node = Save)
        {
                Save = Node->m_Next;

                switch(Node->m_Type)
                {
                        case SPR_hero:
                        {
                                Node->m_PosX +=6;


         if(Node->m_PosX < 230)
                                {
                if(Node->m_Frame == 14) Node->m_Frame=0;

                                }


                Node->SetFrame(Node->m_Frame);

                if(Node->m_Frame < 26) Node->m_Frame++;
                  else Node->m_PosY +=10;

                if(Node->m_PosY > 480 || Node->m_PosX > 640)
                                {
        Sprites.DelSprite(Node);
```

```
                    }
                } break;
            }
        }
}
```

الملف Main.h

```
#ifndef MAIN_H
#define MAIN_H

#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#include <AGDX.h>


#ifdef Ex1_CPP
#define DECLARE
#else
#define DECLARE extern
#endif

DECLARE AGDXScreen* Screen;
DECLARE        HWND hWnd;
DECLARE BOOL bActive;

// Sound objects
DECLARE AGDXMusic* Music;
DECLARE AGDXInput Input;
DECLARE AGDXLayer* Background;
DECLARE RECT Window;
DECLARE AGDXTile* hero;
```

```
DECLARE AGDXSpriteList Sprites;


// Sprite types
enum
{
        SPR_hero,
};


// our program runs on different computer speeds
// so we need this to control the speed of our program
DECLARE int diffTick,firstTick,lastTick,WaitTime;


void Start_Program(void);
void Finish_Program(void);
void Main(void);
void SpriteHero(void);

#endi
```

المثال الخامس عشر

المثال الخامس عشر
نريد أن نبرمج برنامج كاملا ونبيعه في الأسواق

حتى هذه النقطة كل الأمثلة السابقة استخدمت لعرض ميزة أو أكثر من مميزات المكتبة **AGDX**. واستخدمنا مشهد واحد للتعبير عن ذلك. ولا بد انك الآن توجه لنفسك هذا السؤال: " هذا جيد ، ولكن كيف أستطيع جمع كل تلك المميزات (أو المشاهد) في برنامج واحد ؟ لكي أنتج برنامج كامل صالح للتوزيع". إذا كنت قد فهمت جميع الأمثلة السابقة فأن هذا المثال سيكون كذلك سهل الفهم لديك. في هذا المثال سنحاول أن نكتب شفرة برمجية تستطيع أن تجعلها بداية لبرامجك. كما تستطيع أن تستخدمها بأي شكل تريده عن طريق إضافة الوظائف والمميزات التي تريدها ، لتصبح برنامج كامل صالح للتوزيع. وكما تعلم أننا في هذا الكتاب لم نستخدم البرمجة الكائنية (استخدمناها فقط في التركيب الداخلي للمكتبة **AGDX**) واستخدمنا البرمجة الوظيفية بدل عنها، أي أننا اعتمدنا اكثر على عمل الوظائف وذلك لجعل الكتاب اكثر سهوله للفهم وخاصة للذين لم يسبق لهم

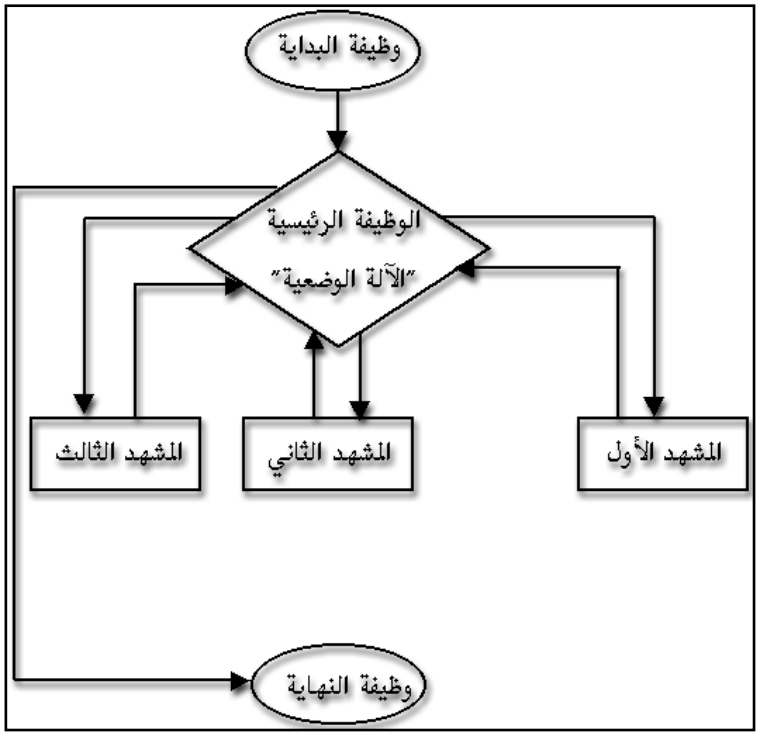
البرمجة على أنظمة النوافذ من قبل. فإننا في هذا المثال سنشرح طريقة للتحكم بشكل كامل (والكمال لله) في عمل تلك الوظائف ، ولكن ليس على مستوى الوظيفة الواحدة بل على مستوى البرنامج ككل وسنستخدم ميكانيكية تعرف بـ "الآلة الوضعية" أو **State machine**.

الآلة الوضعية

ما هي الآلة الوضعية ؟ الآلة الوضعية ليست سفينة فضاء ، وليست آله زمنية تعيدنا للماضي و هي كذلك ليست آله جيب إلكترونية صغيره. في الحقيقة الآلة الوضعية ليست آلة بمعنى الكلمة ولكنها طريقة أو آلية برمجية سنتعرف عليها لتعطينا تحكم كامل في عمل البرنامج وجمع جميع المشاهد والمميزات التي نريدها فيه.

عندما نبرمج أي برنامج ، فإننا على علم مسبق بالوظائف الرئيسية التي ستكون به. ونحن كذلك على علم مسبق بعلاقتها وكيفية تعاملها مع بعضها البعض. وعندما يكون البرنامج ضخما فإن من المستحسن أن نرسم رسم بياني يوضح تلك العلاقة في البرنامج. مثلا لهذا المثال سنقوم برسم بياني بسيط (في الصفحة المقابلة). وفيه نرى بأن الوظيفة الرئيسية هي التي تحدد أي مشهد نذهب إليه ثم نعود منه أو ننهي البرنامج. ونحن نعلم أن كل مشهد قد يحتوي على كل أو بعض المميزات التي نريد إلحاقها ، من ممثلين وأصوات وأفلام فيديو وحركة... الخ. ونحن نعلم

بأن كل مشهد يجب أن يحرر نفسه من الذاكرة عند الانتهاء من عملة ويجب أن يحرر جميع الكائنات التي تم إنشائها فيه.



رسم بياني لعلاقة الوظائف في البرنامج وطريقة عمل الآلة الوضعية

ولكن كيف استطاعت الوظيفة الرئيسية الحصول على كل هذا التحكم ؟ طبعاً باستخدام الآلة الوضعية. ونقوم بإنشاء هذه الآلة عن طريق إنشاء عدة متغيرات تكون أجزاء لها. وكما تعودنا في الأمثلة السابقة ، سننشئ أي متغيرات لبرامجنا

في الملف **main.h**. ولذلك سنقوم بإنشاء المتغيرات المطلوبة فيه وفي هذا المثال قمنا بإنشاء ما يلي من المتغيرات المطلوبة للآلة الوضعية:

```
enum
{
  SS_First_Seen,
  SS_Second_Seen,
  SS_Third_Seen,
  SS_Finsh_Seen,
};

DECLARE BOOL Loading_Done;
DECLARE BOOL Update_Ready;
DECLARE BOOL Seen_Finish;
DECLARE int Story_State;
```

a b c d e f

لأننا سنقوم بإنشاء ثلاث مشاهد (طبعا في برنامجك تستطيع أن تنشئ مئات المشاهد) فإننا سنحتاج إلى ثلاث متغيرات للتعبير عنها (**a**). وكذلك سنحتاج لمتغير للتعبير عن حالة إنهاء البرنامج (**b**). وكل مشهد كما سوف نرى يحتوي على جزء لإنشاء وتعبئة الكائنات في الذاكرة (**c**) ، وجزء ثاني للقيام بالتجديد المطلوب للمشهد (**d**) ، وجزء ثالث لتحرير الذاكرة عند الانتهاء منها (**e**). وأخير سنحتاج إلى متغير للتعبير عن الآلة الوضعية نفسها (**f**).

لاحظ أن المتغيرات (**a**) و (**b**) هي من نوعية **enum** وهذه النوعية تحمل قيم ترتيبها ابتداء من الصفر إلى قيمة ترتيب أخر عنصر بها. في هذه الحالة مثلاً المتغير **SS_Finsh_Seen** يحمل القيمة "ثلاثة" (راجع الصفحة **23** في فصل الأساسيات لمعلومات اكثر عن هذا النوع من المتغيرات).

أما المتغيرات (**c**) و (**d**) و (**e**) فأنها من نوع **Bool** وهي تحمل قيمتين : أما صحيح أو غير صحيح. وأخيراً المتغير (**f**) والذي يعبر عن الآلة الوضعية هو من

نوع **int** لأن المتغيرات (**a**) و (**b**) والتي تعبر عن حالة البرنامج هي في الحقيقة أرقام من نوع **int**.

ربما يكون الشرح السابق للآلة الوضعية دسما شيئا ما ولكن خلاصة الحديث أن كل المتغيرات التي استخدمناها هي عبارة عن **enum** و **bool** و **int**. ونحتاجها للتعبير عن كل حالة من حالات البرنامج (المشهد الأول ،المشهد الثاني ، نهاية البرنامج ،...) وتستطيع إضافة حالات أخرى في برامجك الخاصة كإضافة مشاهد جديدة ووظائف جديدة لكل مشهد وبنفس الطريقة.

بعد ذلك في الملف **main.h** نقوم بما سبق ورأيناه في جميع الأمثلة السابقة وهو تعريف الكائنات التي سنستخدمها في برنامجنا. وكذلك تعريف جميع الوظائف التي سنستخدمها. وفي هذا المثال نحن استخدمنا ثلاث وظائف إضافية للتعبير عن المشاهد الثلاث للبرنامج :

```
void First_Seen(void);
void Second_Seen(void);
void Third_Seen(void);
```

طبعا تستطيع إضافة ما تشاء من الوظائف لاستخدامها في برامجك. ولجعل الأمور اكثر سهولة سنكتب كلاً منها في ملف **cpp** خاص بها كما سنرى ذلك لاحقا.

بعد أن قمنا بتعريف كل ما سنستخدمه في البرنامج ، نستطيع أن نبدأ كتابة الشفرة البرمجية لمثالنا. وحتى تكون المسألة سهلة فأننا سنقوم أولا بما تعودنا علية وهو أن نبدأ من وظيفة البداية في الملف الرئيسي **main.cpp**.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، وظيفة البداية **Start_Program()**:

أما في وظيفة البداية فنقوم بما يلي :

```
void Start_Program(void)
{

   bActive=TRUE;

   Loading_Done = false;
   Update_Ready = false;
   Seen_Finish  = false;
   Story_State = SS_First_Seen;

       // Create the AGDXSreen object and set the resoultion
       Screen = new AGDXScreen();

       // Set the Screen resolution and nubmer of colors
       Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);


}
```

وكما ترى أنها لا تحتوي على الكثير من الأوامر. فقد قمنا في بدايتها بإعطاء المتغيرات الضرورية للآلة الوضعية قيمها الأولية:

Loading_Done هذا المتغير هو المسؤول عن تعبئة الكائنات في المشاهد وهو الجزء المطابق لوظيفة البداية لكل مشهد. وأعطيناه القيمة غير صحيح "**false**" لأخبار الآلة الوضعية أن هذا المشهد لم يعبئ في الذاكرة بعد.

Update_Ready هذا المتغير هو المسؤول عن الحركة الرئيسية في المشاهد وهو الجزء المطابق للوظيفة الرئيسية لكل مشهد. وأعطيناه القيمة غير صحيح "**false**" لأخبار الآلة الوضعية أن هذا المشهد لم يبدأ عملة بعد.

Seen_Finish هذا المتغير هو المسؤول عن تحرير الكائنات التي استُخدمت في المشهد من الذاكرة وهو الجزء المطابق لوظيفة النهاية لكل مشهد. وأعطيناه القيمة غير صحيح "**false**" لأخبار الآلة الوضعية أن هذا المشهد لم يقم بحجز أي ذاكرة لتحريرها بعد.

Story_State هذا المتغير هو المسؤول عن وضع الآلة الوضعية ونقوم عن طريق تغيير هذا المتغير إلى توجيه الكمبيوتر للقيام بالعمل المطلوب فعلة في البرنامج. في هذه الحالة وبما أننا في وظيفة البداية أعطيناه القيمة –المشهد الأول– "**SS_First_Seen**" لأخبار الآلة الوضعية أننا نريد من البرنامج التوجه إلى المشهد الأول.

بعد ذلك قمنا بإنشاء الكائن الرئيسي للمكتبة **AGDX** وطلبنا منه استغلال الشاشة بكاملها واستخدام "**256**" لون (لماذا **256** لون فقط ؟ الإجابة بعد قليل).
إذاً أين هي أوامر إعداد الكائنات ؟ لأننا قسمنا برنامجنا لأكثر من مشهد (سابقا استخدمنا الملف الرئيسي **main.cpp** ليحتوي على مشهد واحد متكامل) ولأننا فصلنا كل مشهد بملف خاص به. ونحن نعلم بأن كل مشهد سيحتاج لمثلين وأصوات خاصة به. فان من الحكمة جعل كل مشهد يهتم بإنشاء وتحرير الكائنات بنفسه ، بدل وضعها هنا في الملف الرئيسي.

الملف الرئيسي **Main.cpp** ، الوظيفة الرئيسية **Main(void)**:

الآن دعونا نرى كيف يكون شكل الوظيفة الرئيسية:

```
    void Main(void)
    {
// ----to control the time---------------
        firstTick = timeGetTime();
        diffTick = firstTick - lastTick;
        lastTick = firstTick;
       WaitTime += diffTick;
// -------------------------------------

switch(Story_State)

            {
            case (SS_First_Seen):
                        {
                                    First_Seen();
                        }  break;

            case (SS_Second_Seen):
                        {
                                    Second_Seen();
                        }  break;

            case (SS_Third_Seen):
                        {
                                    Third_Seen();
                        }  break;


            case (SS_Finsh_Seen):
                        {
                                    Finish_Program();
                        }  break;

            }

    }
```

وكما نرى بأن لولا الأوامر المتعلقة بالتوقيت الحقيقي والتي سبق وشرحناها في أمثلة سابقة فإن الوظيفة الرئيسية هي قلب الآلة الوضعية. واستخدمنا الأمر الشرطي :

switch(Story_State)

ليختبر حالة المتغير **Story_State** وعلى حسب قيمته يتوجه البرنامج للمكان المطلوب. وهو أما "المشهد الأول" أو "المشهد الثاني" أو "المشهد الثالث" أو "وظيفة النهاية".

وهذه هي "الآلة الوضعية" أو **State machine**.

بالنسبة لوظيفة النهاية فهي كما تعودنا أن نحرر الكائنات التي سبق واستخدمناها. ونراها كما يلي :

```
void Finish_Program(void)
{

   SAFE_DELETE(Screen);
   PostQuitMessage (0);

}
```

وكما ترى أنها صغيرة للغاية لأن كل ما تقوم به هو تحرير الكائن الرئيسي للمكتبة **AGDX** والخروج من البرنامج.

هل نستخدم 256 لون فقط أم آلاف لألوان ؟

في اغلب الأمثلة السابقة لم نتطرق لمسألة الألوان ، واستخدمنا آلاف الألوان أو ما يعرف بـ **16 BIT** وابتعدنا عن مسائل حصر الألوان لكل مشهد ولم نهتم في عدد الألوان التي استخدمناها أو ما هي. في هذا المثال سنقوم باختيار **256** لون أو ما يعرف بـ **8 BIT**. لماذا ؟ لأن هذا العدد من الألوان يكفي لكل مشهد ومحتوياته. وقد يظن القارئ أننا عندما نتكلم عن هذا العدد من الألوان بأننا نقصد استخدام نفس ملف الألوان في كل البرنامج. ولكن المكتبة **AGDX** تسمح لنا باستخدام ملف ألوان مختلف لكل مشهد ، مما يجعل هذا العدد من الألوان محلاً للاهتمام وذلك باستخدام هذه الميزة. صحيح أن الكثير من بطاقات العرض أصبحت ذات قدرات عالية على عرض ملايين الألوان ولكن لازال استخدام **256** لون لكل مشهد يوفر علينا الكثير من ذاكرة العرض ، كما يسمح بإضافة خواص حركية كثيرة للمشهد. وهناك مجموعة من الأوامر الجذابة في هذه المكتبة والتي تعمل فقط على هذا العدد من الألوان. طبعا تحويل هذا المثال لاستخدام آلاف الألوان مسألة بسيطة للغاية وقد اطلعنا عليها في الكثير من الأمثلة السابقة. وكل ما نحتاج فعلة للقيام بذلك هو إزالة الأوامر البرمجية التي تعمل فقط مع **256** لون (إذا لم نزلها لن يحدث شي ، كل ما في الأمر أنها لن تعمل ولكن البرنامج سيعمل). وتغير الرقم **8** إلى **16** عند إنشاء الكائن الرئيسي لهذه المكتبة في وظيفة البداية.

بما أننا في هذا المثال سنستخدم **256** لون فهذا يعني أننا سنتعامل مع لوحة الألوان ولهذا سوف نقوم بإنشاء متغير خاص بها في ملف التعاريف كما يلي :

DECLARE PALETTEENTRY pe[256];

وسنقوم باستخدام هذا المتغير لتغيير ملف الألوان للشاشة وذلك لكل مشهد. كما أننا سنستخدمه مع بعض الأوامر لإعطاء بعض المؤثرات.

المشهد الأول

في هذا المثال سنقوم بشرح المشهد الأول فقط. لأن باقي المشاهد مشابه له وبتالي ستكون مفهومة. وكما سبق وأوضحنا أن الملف الرئيسي مكون من ثلاث وظائف :

- وظيفة البداية
- ووظيفة النهاية
- والوظيفة الرئيسية

وهذا التقسيم مشابه جدا لتقسيم المشهد لأننا سنحتاج للقيام بنفس العملية في كل مشهد (إنشاء الكائنات ، استخدامها ، مسحها من الذاكرة) وكل مشهد هو عبارة عن وظيفة واحدة سبق وعرفناها في ملف التعاريف. وسوف نقوم بتقسيم هذه الوظيفة إلى ثلاث أقسام مشابه لتقسيم الملف الرئيسي. وسوف نستخدم المتغيرات الثلاث " **Loading_Done**، **Update_Ready**، **Seen_Finish**" والتي سبق وذكرناها

لتحكم في كل قسم من أقسام الوظيفة. نحن نعلم أن هذه المتغيرات تحمل قيمة صحيح (**true**) للدخول إلى ذلك القسم أو غير صحيح (**false**) لعدم الدخول إليه.

لماذا قمنا بذلك ؟ لأننا نحتاج في قسم من الوظيفة لإنشاء الكائنات التي سنستخدمها في المشهد. تماما كما كنا نفعل مع وظيفة البداية في الملف الرئيسي. وسنستخدم المتغير **Loading_Done** في معرفة ما إذا قمنا بإنشاء الكائنات بعد أم لا.

وكذلك سنحتاج إلى قسم نقوم فيه بالعمليات الرئيسية في المشهد. تماما كما كنا نفعل في الوظيفية الرئيسية في الملف الرئيسي وسنستخدم المتغير **Update_Ready** لمعرفة هل أصبح المشهد جاهزاً ليقوم بتلك العمليات أم لا، وهنا نقوم بالدخول لهذا القسم مباشرة بعد الانتهاء من القسم السابق.

أخيراً سنحتاج إلى قسم نقوم فيه بتحرير الكائنات من الذاكرة تماما كما كنا نفعل مع وظيفة النهاية في الملف الرئيسي. ونستخدم المتغير **Seen_Finish** لمعرفة إذا كان الوقت صحيحاً لإنهاء المشهد. سنقوم في قسم العمليات الرئيسية بوضع هذا المتغير مساويا لـ "صحيح" عندما ننتهي من المشهد وذلك لكي تذهب الآلة الوضعية لهذا القسم فتبدأ عملية التحرير.

قـــــــسم الإنشاء :

```
if (!Loading_Done)
        {

        // Load the palette from the bitmap
        Screen->LoadPalette("seen1.bmp");
        Screen->GetPalette(0,256,pe); // Save the palette in the pe variable


        Background = new AGDXLayer(Screen, "seen1.bmp");
```

```
Background->Draw(Screen->GetBack());



Screen->FillPalette(0,0,0);
Screen->Flip();      // Flip the back buffer to the front
Screen->FadeIn(6,pe); // fade in the pe palette

eyes=new AGDXSprite(Screen,"eyes.bmp", 22, 9, 2);
eyes->m_PosX = 417;
eyes->m_PosY = 283;

Music = new AGDXMusic(hWnd);
Music->Play("qalby.mid");

// Create the sound object
Sound = new AGDXSound();
Sound->Create(hWnd);

SND_Rain = new AGDXSoundBuffer();
SND_Rain->Load(Sound,"rain.wav", 1);
SND_Rain->Play();

Loading_Done = true;
Update_Ready = true;
}
```

وكما نرى أننا أنشأنا المتغيرات بالإضافة للأوامر الضرورية عن بدأ المشهد. ونشرحها هنا بالترتيب.

أولا قمنا بتعبئة ملف الألوان للمنظر الخلفي للمشهد وتخزينه في المتغير pe كما يلي:

تعبئة ملف الألوان من المنظر الخلفي	**Screen->LoadPalette("seen1.bmp");**
حفظ ملف الألوان في متغير ملف الألوان	**Screen->GetPalette(0,256,pe);**

لأننا عند بداية ونهاية كل مشهد سنقوم بتغير تدريجي من وإلى اللون الأسود ثم إلى خلفية المشهد. (بهذه الطريقة لا يستطيع المستعمل أن يرى تغير ملف الألوان لأن التغيير سوف يحصل عندما تكون الشاشة سوداء ، وتستخدم الكثير من البرامج في الأسواق هذه الطريقة لتغيير ملف الألوان).كما يلي :

تعبئة ملف الألوان باللون الأسود ←——— **Screen->FillPalette(0,0,0);**

قلب السطح الخلفي للسطح الرئيسي ←——— **Screen->Flip();**

الآن نقوم بتعبئة ملف الألوان بشكل تدريجي للشاشة ←— **Screen->FadeIn(6,pe);**

ونقوم بهذه العملية في كل مشهد ، حتى نرى خلفية الشاشة تظهر تدريجيا من اللون الأسود.

وأخيرا نرى ما يلي :

Loading_Done = true;

Update_Ready = true;

وهنا نخبر الآلة الوضعية بأننا انتهينا من تعبئة المشهد وحان الوقت للدخول للقسم الرئيسي له.

(بقية شفرة قسم الإنشاء سبق وشرحناها مرات كثيرة في الأمثلة السابقة)

قـــــــسم العمليات الرئيسية :

```
if(Update_Ready)
 {


  if (WaitTime > (2000) )
       {

                    /// this is great mothed for looping 0 to 2 then back 2 to 0
                    static int Frame=0;
                    static int Delta =  -1;
                    if(Frame == 0 || Frame == 1) Delta = -Delta;

                    eyes->SetFrame(Frame+=Delta);

                    if (Frame == 0) WaitTime =0; else WaitTime =1900;

          };


 if(!SND_Rain->Play()) SND_Rain->Play();

 eyes->Draw(Screen->GetFront());

 Input.Update();
 if(Input.Keys[DIK_SPACE]) Seen_Finish= true;


 }
```

في هذا القسم قمنا بكتابة كل العمليات الرئيسية للمشهد وإذا كنت متابعاً للأمثلة السابقة فسترى أنها جميعا مألوفة لديك. وكل ما قمنا به ، هو تحريك ممثل "أعين الحيوان الصغير" على حسب التوقيت الحقيقي. ويقوم هذا القسم بمراقبة مفتاح المسافة من على لوحة المفاتيح. فإذا حصل وضُغِط يقوم بإعطاء المتغير **Seen_Finish** القيمة "صحيح" وذلك لنخبر الآلة الوضعية بأن الوقت قد حان لإنهاء المشهد والذهاب للقسم الأخير لهذه الوظيفة.

قـــــــسم تحرير الكائنات :

```
if(Seen_Finish)
 {

        Seen_Finish  = false;
        Loading_Done = false;
        Update_Ready = false;

        Screen->FadeOut(0);

        Music->Stop();
        SND_Rain->Stop();

        SAFE_DELETE(SND_Rain);
        SAFE_DELETE(Sound);
        SAFE_DELETE(Music);
        SAFE_DELETE(eyes);
        SAFE_DELETE(Background);

      //now we are sure we will go to the next seen
      Story_State = SS_Second_Seen;
 }
```

بعـد أن أنهينـا المشـهد نقـوم أولا بوضـع المـتغيرات الـثلاث " **Loading_Done**، **Update_Ready**، **Seen_Finish**" لوضعها الأولي قبل الدخول في المشهد وهو "غير صحيح" وذلك استعدادا لبدأ مشهد جديد أو لإنهاء البرنامج.

ثم استخدمنا الأمر التالي :

Screen->FadeOut(0);

والذي يقوم بتحويل ألوان الشاشة بالتدريج من الصورة الخلفيـة للمشـهد إلى اللـون الأسود (لاحظ أن جميع الأوامر التي تتعامل مع ملـف الألـوان تعمـل فقـط في بيئـة

256 لون ، راجع مرجع المكتبة **AGDX** في أخر الكتاب لمعلومات إضافية عن كل أمر).

ثم قمنا كالمعتاد بتحرير الكائنات. وأخيرا في هذا القسم قمنا بتوجيه الآلة الوضعية للمشهد الثاني في البرنامج عن طريق الأمر التالي :

Story_State = SS_Second_Seen;

وكما ترى أننا عن طريق هذا الأمر نوجه الآلة الوضعية إلى حيث نشاء. وهنا وجهناها إلى المشهد الثاني للبرنامج ، ثم في المشهد الثاني سنوجهها إلى المشهد الثالث أو نستطيع الرجوع إلى المشهد الأول. باختصار هذا المتغير يعطينا تحكم كامل في طريقة سير البرنامج. ثم إننا في المشهد الأخير سوف نوجه الآلة الوضعية إلى إنهاء البرنامج عن طريق التوجه إلى وظيفة النهاية في الملف الرئيسي للبرنامج.

وبما أننا في هذا القسم قمنا بتحرير جميع الكائنات في هذا المشهد فإن كل ما سنحتاجه في الوظيفة الرئيسية هو تحرير الكائن الرئيسي للمكتبة **AGDX** وإنهاء البرنامج كما سبق وأوضحنا عند شرحها.

هل هذه هي كل مميزات مكتبة الألعاب ؟

لا ، هناك الكثير من المميزات الأخرى التي لم نتطرق إليها، مثل تشغيل الأغاني من الأقراص المدمجة في البرامج التي تستخدمها ، و إمكانية صنع برامج اتصال عبر الإنترنت ، وإمكانية تخزين صورة الشاشة على ملف من نوع **bmp** ، وإمكانية استخدام كل **GUI** التابع لـ **win32** (مثل مربعات الحديث والقوائم العلوية للنوافذ وغيرها). كذلك إمكانية التعرف على ميكانيكية التصادم. ولكن للأسف هذا هو

آخر مثال مشروح لهذه المكتبة في هذا الكتاب. وكما ترى أن الكتاب اخذ الكثير من الوقت والجهد ، وحجمه ليس بالصغير ولم يكن بالإمكان إضافة شرح أي أمثلة إضافية. كما أنني لم أرى للآن أي كتاب آخر في الأسواق يأتي مع هذا الكم الهائل من الأمثلة. ومع هذا كله فإن هناك الكثير من الأمثلة الإضافية الموجودة في الملف (**Extra**) على القرص المدمج التابع للكتاب والتي تستطيع أن تتعلم منها أشياء إضافية. وبما أن المكتبة **AGDX** تطورت من المكتبة **CDX** والشكر طبعا للأستاذ **Danny Farley** والذي لم يمانع في استخدام مكتبته بالشكل الذي رأيته مناسب مع هذا الكتاب ، لذلك عملت على تحويل جميع أمثلة تلك المكتبة لتعمل مع المكتبة **AGDX** وذلك لزيادة الفائدة المرجوة (كما أن هناك لعبة كاملة على القرص المدمج مع الشفرة البرمجية تستطيع الإطلاع عليها).

بوضع هذا في الحسبان اعتقد أن الكتاب أدى واجبه بالشكل الوافي وتم شرح هذه المكتبة للمرحلة التي تستطيع فيها عزيزي القارئ الاعتماد على نفسك في استعمالها. كما أن هناك مرجع لكل أوامرها (ماعدا التي تم إضافتها مؤخرا وهي قليلة) موجود في الفصل الأخير من هذا الكتاب.

ليس هدف الكتاب الحقيقي هو استعمال هذه المكتبة فقط ولكن معرفة كيفية التعامل مع تكنولوجيا **DirectX** ، لذلك ستجد الشفرة البرمجية كاملة لهذه المكتبة ويمكنك تغيرها كما تشاء حسب متطلباتك.

Special Thanks to Danny Farley (for making his wonderful CDX library free, and for allowing me to use its code in this book. AGDX is built on top of CDX 1.5 and has been made especially for this book only. Many other thanks for every one whom helped with CDX as well.
Unfortunately Danny is not continuing CDX development anymore, however; a group of talented people has taken over the project. Thanks to them too.

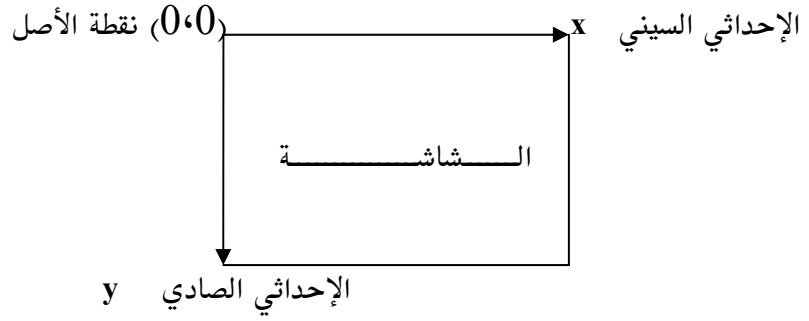
الفصل السابع

الحركة المفصلة

والذكاء الاصطناعي

الحركة المفصلة والذكاء الاصطناعي

من السهل جداً تحريك موقع نقطة معينة على الشاشة (قد تكون هذه النقطة موقع ممثل مثلاً) بشكل مستقيم ، فكل ما علينا فعلة هو تغيير الإحداثي السيني **x** أو الإحداثي الصادي **y** أو كلاهما لتحريك موقع تلك النقطة في اتجاه معين. وذلك باستخدام الشاشة لتحديد موقع أي نقطة, ونحن نعلم أن الزاوية في أعلى يسار الشاشة هي نقطة الأصل (أو تعرف كذلك بنقطة الصفر) وليس في المنتصف. وفي بداية برامجنا نقوم بتحديد عدد النقاط الظاهرة على الشاشة في كلا الاتجاهين السيني **x** أو الإحداثي الصادي **y** . مثلا في حالة لو أننا استخدمنا الصفاء **640x480** فهذا يعني أن هناك 480 نقطة ظاهرة على الإحداثي السيني تبدأ من نقطة الأصل (الزاوية في أعلى اليسار من الشاشة) وكذلك 640 نقطة على الإحداثي الصادي تبدأ كذلك من نقطة الأصل. لذلك نستطيع تحديد عدد النقاط الظاهرة على الشاشة عن طريق تحديد البعد المطلوب.

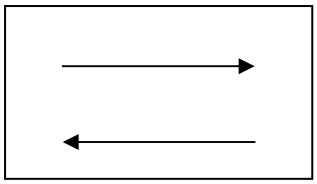


مثلا لتغيير موقع ممثل معين على الإحـداثي السـيني **x** فإننـا نسـتطيع اسـتخدام المعادلة البسيطة هذه:

x = x + 1 ; تغيير الموقع من اليسار لليمين بمعدل نقطة واحدة

أو

x = x – 1 ; تغيير الموقع من اليمين لليسار بمعدل نقطة واحدة

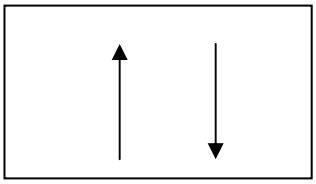


وتنطبق القاعدة على الإحداثي الصادي **y** كما يلي :

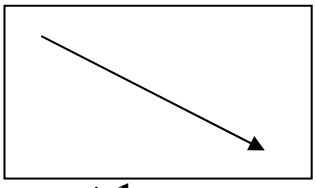
y = y + 1 ; تغيير الموقع من الأعلى للأسفل بمعدل نقطة واحدة

أو

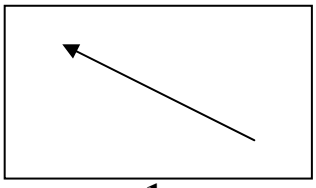
y = y – 1 ; تغيير الموقع من الأسفل للأعلى بمعدل نقطة واحدة



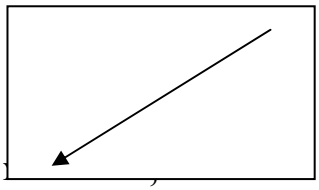
وكذلك نستطيع أن نغير كلا الإحداثيين **x** و **y** في آن واحد كما يلي :



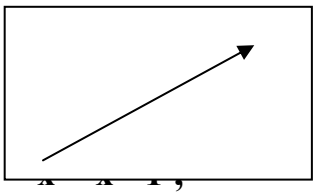
x = x + 1 ;
y = y + 1 ;



x = x - 1 ;
y = y - 1 ;



y = y - 1 ;

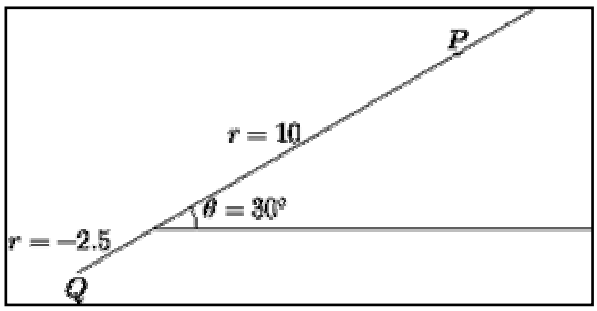


y = y + 1 ;

فكما تلاحظ أننا عند تغيير قيمة المتغير **x** أو المتغير **y** أو كلاهما يتغير موقع النقطة ولو لاحظت أن الرقم "**1**" الظاهر في كل المعادلات السابقة يعني أننا نقوم بتغيير الموقع نقطة واحدة ونستطيع طبعا أن نغيرها إلى نقطتين أو ثلاث ... الخ. ولكن كل هذه المعادلات تعطينا القدرة على تغيير الموقع بشكل مستقيم فقط ونتساءل هنا ماذا نستطيع أن نفعل لو أردنا تغيير الموقع بشكل دائري مثلا كأن يقوم ممثل بالدوران نصف دائرة بدل الخط المستقيم ، في هذه الحالة لن تنفعنا المعادلات السابقة ولكن نستطيع استخدام النظام بولر لحل هذه المشكلة.

Polar Coordinates in the Plane (نظام بولر):

لنفرض أننا نريد وصف موقع النقطة **P** على سطح معين (الشاشة في حالتنا) كما عرفنا أننا في النظام السابق نستطيع وصفها باستخدام متغيرين **x** و **y** . وكذلك في نظام البولر نستطيع وصف النقطة **P** عن طريق استخدام متغيرين: متغير **r** هو المسافة بين النقطة **P** ونقطة الأصل ثم متغير الزاوية **θ** وهي الزاوية بين متجه المسافة الذي يصنعه المتغير **r** من النقطة **P** إلي نقطة الأصل وبين الإحداثي السيني (انظر إلى الشكل). (القيمة **360** أو **2π** هي أعلى قيمة لزاوية **θ** وتعني دورة كاملة)

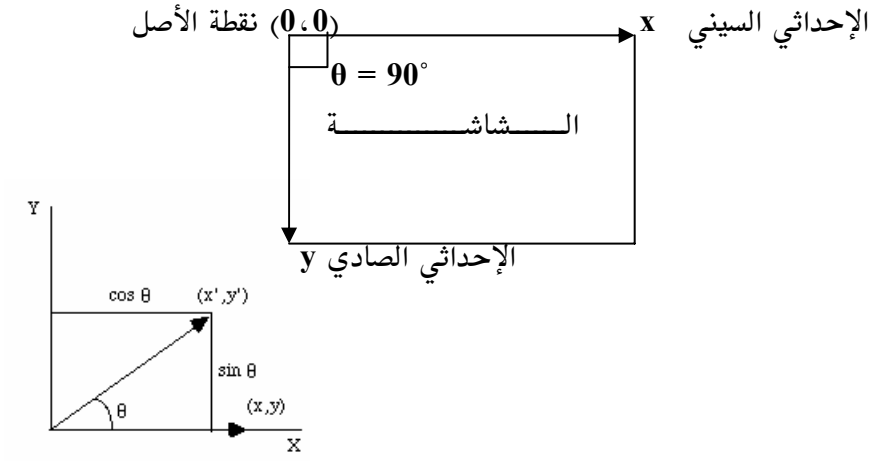


مثلا نستطيع أن نصف موقع النقطة **P** كما يلي : **(10 , 30°)** أو **(10 , 390°)** أو **(10 , −330°)** لماذا ؟

لأن الزاوية **30°** تساوي الزاوية **(360 + 30) = 390°** وتساوي كذلك الزاوية **(−360 + 30) = −330°**.

ما هي علاقة النظام بولر بالنظام السابقة (**artesian**) بمعنى أننا في برامجنا نحن نتعامل مع القيم **x** و **y** فقط وليس مع زوايا لذلك نحن نحتاج إلى معادلة نستطيع من خلالها تحويل المتغيرين **r** و **θ** إلى **x** و **y** وبالتالي استخدام هذا النظام الجديد في برامجنا.

لنفرض أن كلا النظامين السابقين يبدأن من نفس نقطة الأصل بالتـالي نسـتطيع أن نقول أن الإحداثي الصادي في الجهة الموجبة يصـنع زاويـة قـدرها **90** درجـة مـع الإحداثي السيني في الجهة الموجبة كذلك كما يلي :



وبالتالي نستطيع أن نقول أن النظامين لهما علاقة في وصف أي نقطة تحمل القيمة (**r،θ**) والقيمة (**y،x**) كما يلي :

$$x = r\cos\theta, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad \sin\theta = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}},$$
$$y = r\sin\theta, \quad \theta = \arctan\frac{y}{x}, \quad \cos\theta = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}.$$

المختصر المفيد :

$$\mathbf{x = r\ \cos\ \theta}$$
$$\mathbf{y = r\ \sin\ \theta}$$

الحركة المفصلة

هذا كله مفيد لنا ، الآن نستطيع أن نتحكم في الحركة بشكل أكبر ،نستطيع أن نجعل أي نقطة تتحرك بشكل مستقيم أو دائري أو بزاوية معينه في أي جهة نشاء ، ولكننا أيضا مع هذا كله نلاحظ عدم قدرتنا على التحكم في الحركة بشكل أكثر تركيزاً وبشكل ابسط وكذلك بدون الدخول في معادلات رياضية كما فعالنا في الطريقتين الأوليتين ولهذا سوف ننظر إلى مصطلح وطريقة جديدة وفعالة سنطلق عليها "الحركة المفصلة" (هذا لا يعني أن الطريقتين السابقتين ليس لهما فائدة ، على العكس فعلى حسب حاجة البرنامج نستخدم الطريقة المناسبة. ونقوم هنا بالتعرف على افضل الطرق المستخدمة اليوم للحركة ، أما اختيار الطريقة المناسبة فهذا أمر يرجع للمبرمج).

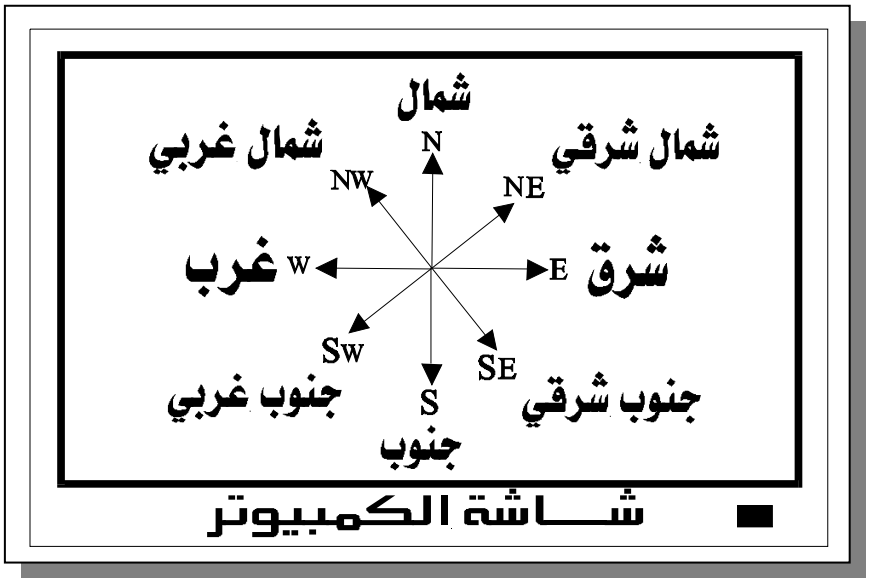
الحركة المفصلة تعني أننا نستطيع أن نصف حركة نقطة معينة بشكل تفصيلي. لنفرض مثلا أن لدينا صحن فضائي نريده الدخول من منتصف يمين الشاشة بمعدل خمسين نقطه ثم يذهب إلى الأعلى بمعدل عشرين نقطة ثم إلى الأسفل ثم إلى .....الخ بحيث نصف الحركة كما نشاء وبشكل تفصيلي وحيث يستطيع البرنامج إعطاء تلك الأوامر الحركية لهذا الصحن الطائر لإتباعها بدون استخدام أي معادلات رياضية عندها نستخدم الحركة التفصيلية.

الحركة التفصيلة شديدة الفعالية بحيث نستطيع أن نجعل الحركة على كونها تفصيلية ولكن فيها نوع من الذكاء وبحيث تعتمد كذلك على الظروف المحيطة ، مثلا لعبة مصارعة الشوارع "Street Fighter 2" حيث يقوم اللاعب بحركة معينه والخصم يقوم بحركة أخرى تكون رد فعل لحركة اللاعب ، وهنا باستخدام الحركة التفصيلية نستطيع القيام بذلك وبشكل فعال.

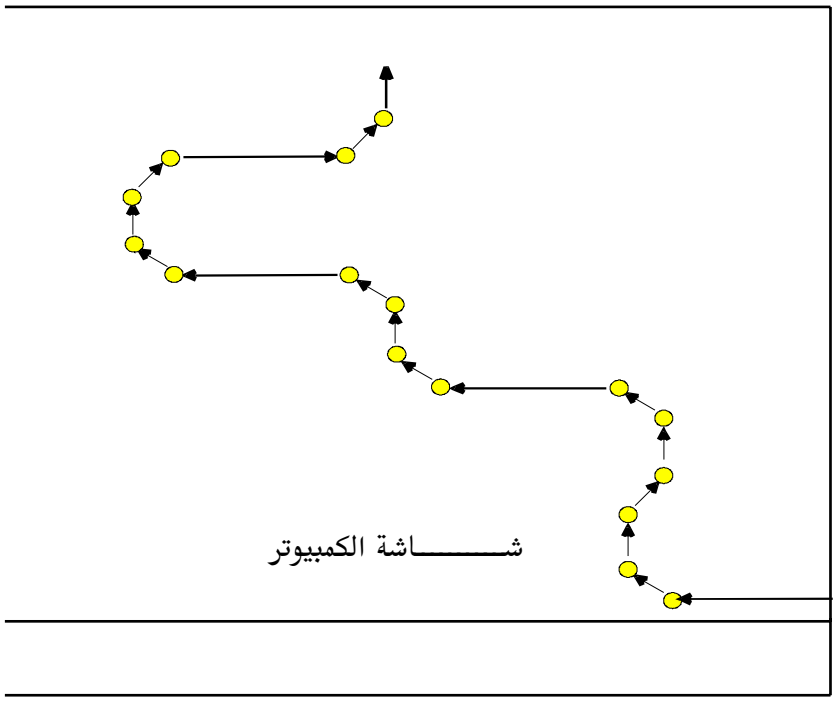
لا بد انك عزيزي القارئ تسأل نفسك : ولكن كيف أستطيع أن أبرمج هذه الحركة ؟

بما أننا نتعامل مع الوظائف والكائنات في طريقة برمجتنا فإننا سوف نحتاج إلى كائن يحتوي على عدة وظائف تقوم بالتحكم في الحركة وكل ما علينا فعلة هو إعطاء وصف للحركة المطلوبة ويقوم الكائن بدورة بالاهتمام بالباقي.

قبل أن نبدأ في كتابة هذا الكائن للحركة التفصيلية سوف نقوم أول بتفصيل الشاشة وتقسيمها للجهات المطلوبة. وهي الشمال ، الجنوب ، الشرق و الغرب وذلك حتى نستطيع أن نصف اتجاه الحركة وكما هو واضح من الشكل في أسفل الصفحة فإن الشمال يعني إلى أعلى الشاشة والجنوب إلى أسفلها والشرق إلى يمين الشاشة والغرب إلى يسارها. بذلك نحن نستطيع وصف الحركة كما لو أننا نصف الطريق لشخص يبحث عن مكان معين.



الآن بعد أن قسمنا الشاشة للجهات المطلوبة، افرض أننا نريد أن نحرك كرة معينه على الشاشة عن طريق وصفها. نقوم أولا برسم الحركة المطلوبة على ورقة كما يلي:



(انظر للمثال **pattrens**+AGDX في القرص الملحق وجربه لترى ما اقصد)

بعد أن رسمنا الشكل المطلوب، لنقوم الآن بكتابته كل حركة عن طريق تتبع حركة الكرة في الشكل الثاني (وباستعمال الجهات التي وصفناها في الشكل الأول في الصفحة السابقة) ثم نضعها في متغير يحمل وصف جميع تلك الحركات يتبعها الوحدة الزمنية اللازمة لاستمرار كل حركة (على سبيل المثال سوف نفرض أن الخط الطويل يحمل قيمة زمنية مقدارها 25 والخط القصير يحمل قيمة زمنية

مقدارها **5**) كما يلي :

```
int pattern_2[] = {W, 25,
                   NW,5,N,5,NE,5,
                   N,5,NW,5,W,25,NW,5,
                   N,5,NW,5,W,25,
                  NW,5,N,5,NE,5,E,25,
                  NE,5,N,100};
```

أي أن الكرة تتجه لجهة الغرب (**w**) لمدة **25** (وحدة زمنية) ثم تتجه لجهة الشمال الغربي (**NW**) لمدة **5** ثم جهة الشمال (**N**) لمدة **5** ثم تتجه لجهة الشمال الشرقي (**NE**) لمدة **5** ثم جهة الشمال (**N**) لمدة **5** ..... وهكذا بعد ذلك نضعها في المتغير pattern_2[] وهو مجرد متغير من نوع (int) نحن أطلقنا علية هذا الاسم يحمل جميع الحركات التي قمنا بها للكرة وهكذا فصلنا الحركة فيه.

الآن لابد انك عزيزي القارئ متشوق لترى كيف نستطيع أن نستخدم هذه المعلومات في برنامجنا. أولا سنفرض بأن كائن الحركة التفصيلية (وأطلقنا علية الاسم **Pattern**) موجود وكل ما نحتاج هو استخدامه فقط (إذا كنت مهتم في كيفية برمجته سوف ندخل في تفاصيل إنتاجه فيما بعد). في الوقت الحاضر سوف نفرض وجودة ونرى كيف يمكننا استخدامه مع مكتبه **AGDX**.

ملاحظة : المثال موجود من ضمن أمثلة القرص المدمج الملحق بالكتاب **(AGDX+patterns)**

❖ أولا نقوم في ملف التعاريف الرئيسي **main.h** بتعريف كـائن الحركـة كمـا يلي :

DECLARE Pattern Ball_Pat[30];

الآن اصبح لدينا كائن اسمه ;[30]Ball_Pat والرقم **30** يعني بأننـا في الحقيقـة أنشئنا ثلاثين كائن جميعهم يمثلون كائن الحركة المفصـلة. والسـبب في إنشـائنا هذا العدد من الكائنات أننا في هذا المثال نستطيع أن نحرك ثلاثين كرة في نفس الوقت على الشاشة بدل كرة واحدة.

❖ ثانيا بعد أن اصبح لدينا مجموعة كائنات تمثل كائن الحركة. سوف نقـوم في الملف الرئيسـي **Main.cpp** بإنشـاء كـائن ممثـل للكـرة (هنـاك شـرح خـاص لكيفية إنشاء كائن الممثلين في مكتبه **AGDX** في فصل خاص به) ثم في الوظيفـة الرئيسية **void Main(void)** نكتب ما يلي:

```
static time = 0;
if(--time <=0)
{

static xxx=0;
if(Input.Keys[DIK_UP] && xxx<=29)
{

Sprites.AddSprite(Ball, SPR_Ball,640,400,0,0,xxx++,0,0);
}
      time = 20;
if(xxx ==30) xxx=0;
}
```

وكما نرى أن كل ما تقوم به هذه الشفرة ببساطة هو انه عندما نضغط على مفتاح السهم المتجه للأعلى من على لوحة المفاتيح فإن البرنـامج يقـوم بإنشـاء وإظهـار صورة للكرة وهذه الصورة لها رقم معين (من صـفر إلى ثلاثـين) نضـعه في المـتغير xxx فإذا وصل هذا الرقم إلى ثلاثين نقوم بإرجاعه مرة أخرى للصفر وهكذا.

❖ ثالثاً لننظر للوظيفة void SpriteBall(void) والمسـؤولة عـن إضـافة ممثـل الكرة كما يلي:

```
void SpriteBall(void)
{
	AGDXSprite* Node;
	AGDXSprite* Save;

	// Loop the list and update the sprites
	for(Node = Sprites.Next(); Node != Sprites.List(); Node = Save)
	{
		Save = Node->m_Next;

		switch(Node->m_Type)
		{
			case SPR_Ball:
			{
	Ball_Pat[Node->m_State].AI();
	Node->m_PosX += (Ball_Pat[Node->m_State].PostionX*4);
	Node->m_PosY += (Ball_Pat[Node->m_State].PostionY*4);
	Node->SetFrame(0);

	  if(Node->m_PosY < -42 || Node->m_PosX < -42)
	  {
	    Sprites.DelSprite(Node);
	     Ball_Pat[Node->m_State].Rest_AI() ;

	  }
			}

		}

	}

}
```

(أرجو الملاحظة انك إذا لم تكن تفهم القسم المتعلق بكائن الممثل في المكتبة **AGDX** عليك مراجعته في الفصل الخاص به، هنا لن نتطرق لشرحه ولكن فقط لكيفية استخدام كائن الحركة التفصيلية)

كل ما سنقوم به في هذه الوظيفة هو التحكم في موقع الكرة السيني والصادي (**Node->m_PosX**) (**Node->m_PosY**) عن طريق إضافة المتغيرين الأعضاء لكائن الحركة التفصيلية وهما (**PostionX*4**) و (**PostionY*4**) وضربناهما بالرقم أربعة (وجدت هذا الرقم عن طريق التجربة والخطأ وتستطيع أن تغيره بنفسك لترى ما يحدث في المدة الزمنية للحركة).

دعونا نتحدث قليلاً عن المتغير **Node->m_State** وهو كما ترى متغير عضو في كائن الكرة (الممثل) وكلما أنشأنا كائن للكرة في الوظيفة الرئيسية (**void Main()**) فإننا نعطي كل كرة رقم خاص بها وبعد ذلك ننشئ كائن الحركة المفصلة لكل كرة حتى تكون حركتها مستقلة عن باقي الكرات.

وأخيراً في هذه الوظيفة نقوم بفحص موقع الكرة فإن كان أقل من (**42** –) في إحدى الإحداثيين السيني أو الصادي فإن الوظيفة تقوم بقتل كائن الكرة صاحبة ذلك الرقم عن طريق الأمر (**Sprites.DelSprite(Node)**) ثم لا ننسى أن نقوم بإرجاع القيم للمتغيرات الأعضاء لكائن الحركة لقيمتها البدائية عن طريق الأمر التالي :

(Ball_Pat[Node->m_State].Rest_AI()).

ملاحظة : إذا لم تفهم أحد هذه الأوامر فأنصحك بتجربة المثال أولاً ثم قم بحذف ذلك الأمر وأعد إنتاجه وجربه لترى الفرق. وبذلك سوف تعرف عمل كل أمر.

❖ رابعا و أخيرا نقوم بإضافة المتغير int pattern_2[] ومحتوياته إلى الملف

هذا كل ما نحتاج معرفته لاستخدام كائن الحركة التفصيلية. أما بقية هذا الفصل فهو لشرح كيفية برمجة هذا الكائن وإن لم تكن تهمك التفاصيل فيمكنك الاستفادة منه واستغلاله في برامجك بمعرفة شرحناه لهذه النقطة فقط. وتستطيع أن تضيف أو تغير الحركة في المتغير السابق كما في المثال الموجود على القرص الملحق لترى التغيير بنفسك. وإذا أردت الاستفادة واستخدام كائن الحركة فكل ما عليك هو الحاقة ببرنامجك.

من ماذا يتكون كائن الحركة **class Pattern** ؟

لنطلع أولا على الملف المحتوي على تعريف كائن الحركة Pattern.h والوظائف التابعة له والمطلوبة للقيام بالمهمة :

```
class Pattern
 {
        public:
                Pattern();
                void Rest_AI();
                void AI();

        int PostionX;
         int PostionY;

         int  ip   ,      // pattern instruction pointer
        counter,      // counter of pattern control
        pattern_index;   // the current pattern being executed
         int *curr_pattern;
 };
```

هذه هي محتويات ملف تعريف هـذا الكـائن وكمـا نـرى انـه يحتـوي علـى ثـلاث وظائف وعدة متغيرات سوف نلقي النظر عليها.

أولا لننظر إلى الوظائف الأعضاء لهذا الكائن :

1. وظيفة الباني **Pattern()** والتي سنقوم من خلالها على إعطـاء القـيم الأوليـة للمتغيرات المستخدمة في الكائن.

2. ثم الوظيفية **Rest_AI()** والتي سنقوم من خلالها على إعـادة كـل المـتغيرات لحالتها الابتدائية عند الانتهاء من الحركة المطلوبة.

3. وأخير الوظيفة **AI()** والتي ستقوم بالعمل المطلوب لتحريك الموقع الحركي.

الآن لنرى الملف **pattern.cpp** والذي يحتوي على كائن الحركة التفصيلية :

```
#include "main.h"

//          N
//   NW  ^  NE
//        \ | /
//  W<---|--->E
//        / | \
//   SW  v  SE
//          S


enum
{
// pattern instruction codes for bot
E,    // = 0   move west
NE,   // = 1   move northeast
N,    // = 2   move north
NW,   // = 3   move northwest
W,    // = 4   move west
SW,   // = 5   move southwest
S,    // = 6   move south
```

```
SE,   // = 7   move southeast

// special instructions
STOP,  // = 8   stop for a moment
RAND,  // = 9   select a random direction
};

#define END  -1 // end pattern
#define NUM_PATTERNS    2     // number of patterns in system

// patterns in code random format
int pattern_1[] = {W, 10, NW, 10, N, 10, NE, 10,
                E, 10, SE, 10, S, 10, SW, 10,
                W, 10, RAND, 10,

                W, 20, NW, 10, N, 20, NE, 10,
                E, 20, SE, 10, S, 20, SW, 10,
                W, 10, END,0};


int pattern_2[] = {W, 25,
                NW,5,N,5,NE,5,
                N,5,NW,5,W,25,NW,5,
                N,5,NW,5,W,25,
               NW,5,N,5,NE,5,E,25,
                NE,5,N,100};

// master pattern array
int *patterns[NUM_PATTERNS] = {pattern_1, pattern_2};


Pattern::Pattern()
{
            PostionX=0;
            PostionY=0;
            ip     =0;       // pattern instruction pointer for bot
    counter=0;
    curr_pattern= patterns[1];  // current pattern being processed

}
```

```
// As it say, Rest the AI
void Pattern::Rest_AI()
{
            PostionX=0;
            PostionY=0;
            ip     =0;      // pattern instruction pointer for bot
            counter=0;
            curr_pattern= patterns[1];

}


//////////////////////////////////////////////////////////////

void Pattern::AI()
{
// this function controls the ai of the bot and the pattern
// processing

static int code,  // current pattern code
          random; // current random

// test if it's time to process a new instruction
if (curr_pattern==NULL)
   {
   // select a random pattern in pattern bank
   pattern_index = rand()%NUM_PATTERNS;
   curr_pattern = patterns[pattern_index];

   // now reset instuction pointer
   ip = 0;

   // reset counter
   counter = 0;

   } // end if

// process next instruction if it's time
if (--counter <= 0)
    {
    // get next instruction
    code  = curr_pattern[ip++];
    random = curr_pattern[ip++];

    // test what the code is
    switch(code)
       {
```

```
    case E:
        {
        // set direction to east

                                        PostionX=1;
                                        PostionY=0;
        // set counter to instuction random
        counter = random  ;
                                Move_Time = random;

        } break;



case NE:
        {
        // set direction to northeast

                                        PostionX=1;
                                        PostionY=-1;

        // set counter to instuction random
        counter = random  ;

                                Move_Time = random;

        } break;

    case N:
        {
        // set direction to north

                                        PostionX=0;
                                        PostionY=-1;

        // set counter to instuction random
        counter = random  ;
                                Move_Time = random;

        } break;
```

```
case NW:
        {
        // set direction to northwest

                                        PostionX=-1;
                                        PostionY=-1;

        // set counter to instuction random
        counter = random  ;
                                Move_Time = random;

        } break;

      case W:
        {

                                        PostionX=-1;
                                        PostionY=0;




 // set counter to instuction random
        counter = random ;
        Move_Time = random;

        } break;

      case SW:
        {

                                        PostionX=-1;
                                        PostionY=1;

        // set counter to instuction random
        counter = random ;
       Move_Time = random;

        } break;

      case S:
        {
        // set direction to south

                                        PostionX=0;
                                        PostionY=1;
```

```
        // set counter to instuction random
        counter = random ;
       Move_Time = random;

        } break;

     case SE:
        {
        // set direction to southeast

                                        PostionX=1;
                                        PostionY=1;

        // set counter to instuction random
        counter = random ;
                              Move_Time = random;

        } break;

     case STOP:
        {
        // stop motion


// set counter to instuction random

                                        PostionX=0;
                                        PostionY=0;

        counter = random ;
                              Move_Time = random;

        } break;

     case RAND:
        {
        // set direction randomly

                    PostionX= 1+rand()%1 -(rand()%1);
                    PostionY= 1+rand()%1 -(rand()%1);

        // set counter to instuction random
        counter = random ;
       Move_Time = random;

        } break;
```

```
    case END:
       {
       // stop motion

       // select a random pattern in pattern bank
      pattern_index = rand()%NUM_PATTERNS;
      curr_pattern = patterns[pattern_index];

       // now reset instuction pointer
       ip = 0;

       // reset counter
       counter = 0;

       } break;

   default: break;

    } // end switch

  }

}
```

محتويات الملف pattern.cpp

الآن لنبدأ بشرحه من البداية :

```
enum
    }
    E,
    NE,
    N,
    NW,
    W,
    SW,
    S,
    SE,
    //  بعض الأوامر الخاصة
    STOP,
    RAND,
    };

    #define END  -1
    #define NUM_PATTERNS    2
```

أولا قمنا بتقسيم الجهات وإعطاء كل منها رقم (هذا عمل الأمر enum في لغة السي المحْسنة ، يقوم بإعطاء أرقام للكلمات حسب ترتيبها بداية من الرقم صفر). ثم استخدمنا الأمر **define** (وهذا أمر مشابه للأمر السابق) لإعطاء الاسم **END** القيمة 1– والاسم **NUM_PATTERNS** القيمة **2** (هذا الرقم يدل على عدد المجموعات الحركية المستخدمة).

بعد ذلك قمنا بكتابه الأوامر الحركية المطلوبة ووضعها في المتغيرات (استخدمنا متغيرين على سبيل المثال وسوف نقوم باستخدام أحدهما والذي سبق وشرحناه وهو المتغير int pattern_2[]).

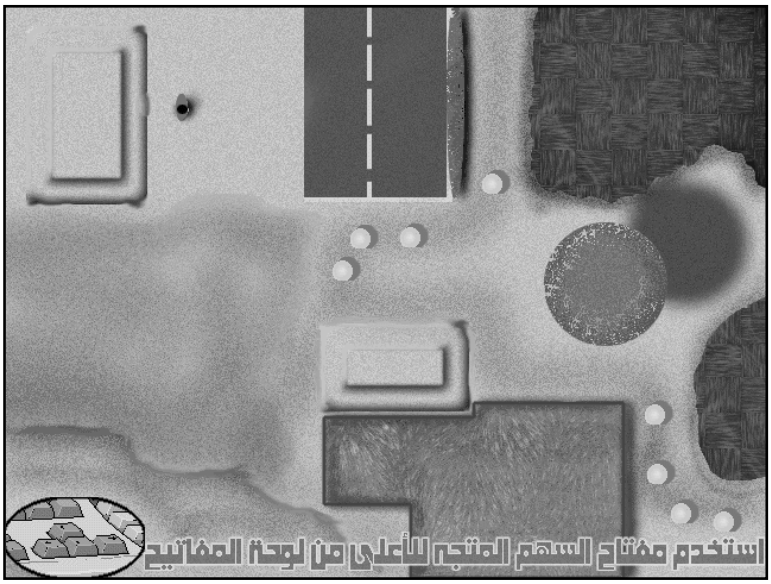
```
int *patterns[NUM_PATTERNS] = {pattern_1, pattern_2};
```

بعد ذلك كما نرى في هذا الأمر أننا قمنا بإنشاء مؤشر للحركة المطلوبة وبما أننا استخدمنا مجموعتين من الحركة فإننا سنجعل المؤشر يشملهما.

```
Pattern::Pattern()
{
   PostionX=0;
   PostionY=0;
   ip    =0;
         counter=0;
         curr_pattern= patterns[1];

}

void Pattern::Rest_AI()
{
   PostionX=0;
   PostionY=0;
   ip    =0;
         counter=0;
         curr_pattern= patterns[1];
}
```

أما في كل من الباني والوظيفة **Rest_AI()** قمنا بإعطاء القيم الأولية للمتغيرات وقد تسأل نفسك هنا "إذا كنا قد فعلنا ذلك في الباني فلماذا نحتاج إلى الوظيفة **Rest_AI()** لتقوم بنفس العمل مرة أخرى ؟" لأن وظيفة الباني تُستدعى عند بداية استخدام الكائن ولكننا سوف نحتاج لوظيفة مشابهة وهي **Rest_AI()** للقيام بنفس العمل في أي وقت وليس فقط عن بداية استخدام الكائن.

بالنسبة للوظيفة الرئيسية في هذا الكائن وهي الوظيفة **AI()** فما تقوم به هذه الوظيفة هو التعرف على مجموعة الحركة الحالية (تذكر أننا قمنا بكتابه المجموعة الحركية للمتغير **pattern_2[]** والمتغير **pattern_1[]** في ما سبق في هذا الفصل) بعد ذلك تقوم الوظيفة وباستخدام الفعل الشرطي **switch** بالقيام بكل حركة في المجموعة. وقد تتساءل عزيزي القارئ لماذا يوجد اكثر من مجموعة حركية ولماذا تكلمنا فقط عن واحدة منها (**pattern_2[]**) ؟ والسبب أن هذا الكائن يعطينا القدرة على استخدام اكثر من مجموعة حركية. لنعود للمثال الذي ذكرناه سابقا وهو لعبة مصارعة الشوارع و أردت عزيزي المبرمج أن تقوم بكتابه مجموعة حركية لكل ردة فعل للمصارع. عندها سوف تكتشف انك تملك مجموعات كثيرة لكل حركة ، ولكنك تعرف أن كل مجموعة هي رد فعل لحركة معينة من الخصم. وبالتالي تستطيع أن تأمر هذا الكائن بأن يقوم باستخدام المجموعة المناسبة في الوقت المناسب.



الشاشة الرئيسية لمثال الحركة

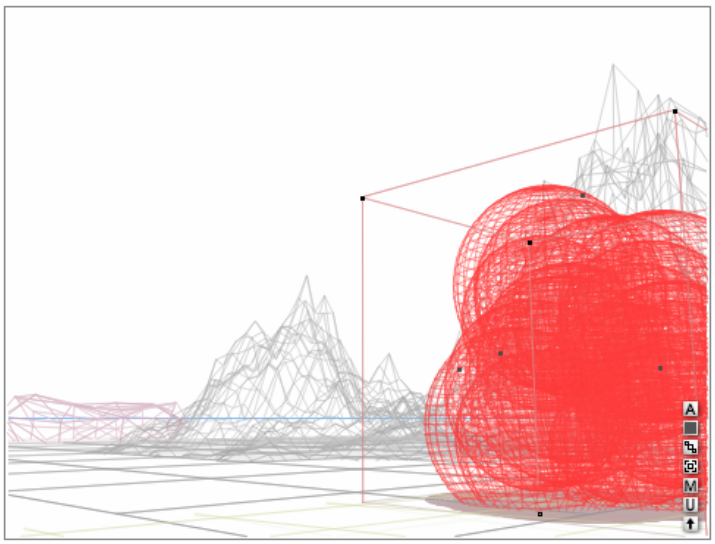
Bryce 3D

Bryce3D

هناك العديد من برامج الأبعاد الثلاثية في الأسواق ، وأغلبها يملك مواصفات متميزة لإنتاج الرسوم ذات الأبعاد الثلاثية ولكني لم أرى أية برنامج بهذا السعر (ما يقارب المائتين دولار فقط ، و تستطيع طلبة من أماكن مثل **http://www.buydirect.com** بحوالي **$150** وهذا السعر يعتبر معقول قياسا لهذه النوعية من البرامج) وهذه القدرة الهائلة في إنتاج المناظر الطبيعية ثلاثية الأبعاد.

برنامج **Bryce3D** (برايس ثري دي) من شركة **MetaCreation** (عنوان الشركة على الإنترنت هو **http://www.metatools.com**)عندما أردت استخدام هذا البرنامج للمرة الأولى (توجد نسخة تجريبية على القرص المدمج الملحق بالكتاب تشمل جميع مميزات النسخة التجارية ماعدا بعض الأوامر كتخزين الملفات) توقعت بأن علي أن أقضي عدة ساعات في قراءة الكتب الملحقة له ثم توقعت بعد ذلك بأن أقضي ساعات أخرى إضافية لإنشاء مشهد ثلاثي بسيط (كما هي العادة مع البرامج ثلاثية الأبعاد) أبدأ من خلاله في تعلم إمكانيات البرنامج ولكن كانت دهشتي كبيرة لسهولة البرنامج ، لقد كان سهلا بحيث أنني استطعت إنشاء منظر طبيعي بمستوى فني رائع خلال دقائق. قد تتوقع عزيزي القارئ بأن ذلك كان ممكناً بسبب معرفتي السابقة ببعض ببرامج الأبعاد الثلاثية مثل 3D-Studio ولكني أحب أن أؤكد بأن هذا البرنامج مختلف تماما ولا يحتاج إلى أية معرفة مسبقة لبرامج الأبعاد الثلاثية لكي تستطيع إنتاج مناظر طبيعية خلال دقائق.

ولكن نظرة سريعة إلى طريقة عمل هذا البرنامج ستسهل على الكثيرين كيفية التعامل مع إمكانيات هذا البرنامج (لاحظ بأن واجهة البرنامج باللغة الإنجليزية،



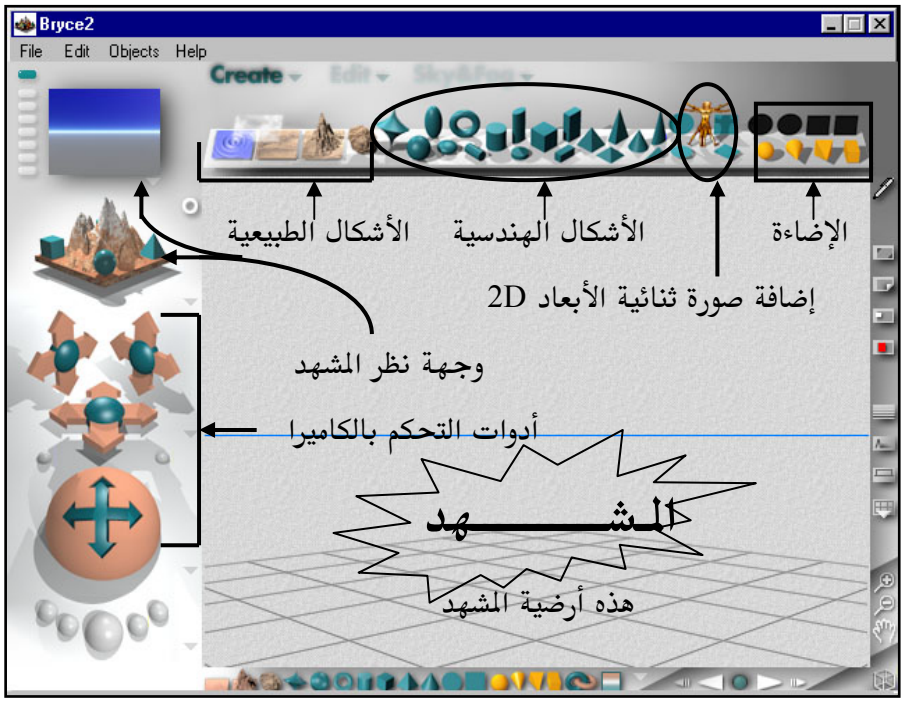
الشكل (1)

الشكل (2)

بعد قراءة هذا الفصل سوف تتعرف على الإمكانيات الأساسية للبرنـامج ولـن تكـون اللغة مهمة بعد ذلك).

كما ونستطيع جلب واستخدام أنوع كثيرة من الأجسام ثلاثية الأبعاد إلى هذا البرنامج (يتضمن ذلك نوع **3ds** لبرنامج **3d-studio** و **DXF** لبرنامج **AutoCAD**).

من النظر إلى الشكل (**1**) في الصفحة السابقة نستطيع أن نرى أنه بمجرد وضع الأجسام المطلوبة في المشهد (مثل الجبال والأشجار والمياه وغير ذلك من الأشكال العديدة المتوفرة لنا من خلال هذا البرنامج) نقوم باختيار الألوان المطلوبة (المقصود هو اختيار الشكل الخارجي) لكل جسم ويتم ذلك بسهولة وكما نرى فإن البرنامج يقوم بإظهار الشكل المطلوب. فمثلا النتيجة الأخيرة لشكل(**1**) نراها في الشكل (**2**).



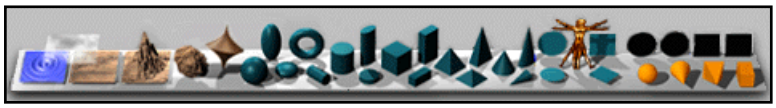
عند الانتهاء من تركيب برنامج **Bryce3D** "برايس ثري دي" من على القرص المدمج و إلى جهاز الكمبيوتر (هناك اختيار "إزالة تركيب أو **uninstall** " في حالة

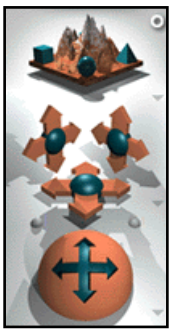
لو أرت إزالة البرنامج من الجهاز) ثم تبدأ في تشغيل البرنامج عن طريق اختياره من قائمة البرامج وسوف يكون كما في الشكل السابق.

Create :

نرى في القائمة العلوية للشاشة الرئيسية للبرنامج ثلاثة أوامر مهمة وهي **Create** وتعني إنشاء و **Edit** وتعني تعديل ثم نرى **Sky&Fog** وتعني السماء و الضباب. وهذه أهم أوامر هذا البرنامج.

في البداية سوف نشرح الاختيار الأول وهو اختيار الإنشاء. عند الضغط على أحد هذه الأوامر فإن قائمة بأشكال معينة تظهر أسفله، مثلا في الاختيار الأول (اختيار الإنشاء) نرى القائمة التالية وهي مجموعة أشكال تمثل الأوامر المتوفرة تحت هذا الاختيار وهناك إمكانيات كثيرة لهذا الأمر :



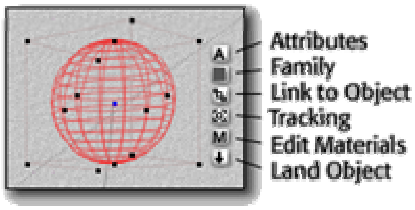


فعن طريق الضغط بإشارة الفأرة على الشكل المطلوب يقوم البرنامج بوضعه في المشهد الرئيسي وكما ترى من جهة اليسار إلى اليمن هناك مياه ، سحاب، ارض، جبال و صخر ثم أشكال هندسية مختلفة مثل مربع و مستطيل ...الخ ثم بعد ذلك نرى رجل ذهبي اللون وهذا الشكل له استخدام خاص

سوف نتحدث عنة بعد قليل (يستخدم لإضافة الصور ثنائية الأبعاد **2-D**) ثم أخيرا نرى أربع أشكال هندسية (في أقصى اليمين) وهذه الأشكال هي عبارة عن أنواع الإضاءة المطلوب استخدامها.

أما في جهة اليسار من الشاشة الرئيسية فإننا نرى مشهد جبلي ثم بعض الأسهم. ومن خلال هذه الأدوات تستطيع أن تتحكم في حركة الكاميرا وتستطيع أن تغير وجهة نظرك للمشهد بحيث تستطيع أن ترى المشهد من خلال الكاميرا أو من أعلى أو من الأسفل أو من جهة اليمين أو اليسار وهكذا. مثلا السهم المتجه إلى الأعلى يعطيك إمكانية تحريك الكاميرا إلى تلك الجهة ونفس الطريقة مع الأسهم الأخرى. وعن طريق الضغط على الجبل فإنك تستطيع أن تغير وجهة النظر إلى الجهة المطلوبة.

الآن كيف نقوم بإنشاء منظر خلفي حسب مشيئتنا؟



هذا أمر بسيط. نقوم باختيار الأشكال المطلوبة عن طريق الضغط عليها ثم ترتيبها حسب مشيئتنا. ولكن كيف نضع الألوان المعينة للأجسام؟ مثلا كيف نقوم بإعطاء جبل أو كرة لون معين؟ بسيط ايضا، عند إنشاء الجسم المطلوب أو عند اختياره (عن طريق الضغط علية بإشارة الفأرة) فإن لونه سيتغير إلى الأحمر الفاتح و تظهر لنا على اليمين قائمة الاختيار:

- **Attributes** تعني مميزات الجسم مثل حجمه وموقعه و علاقته بالأجسام الأخرى في المشهد وغير ذلك ، وفي أغلب الأحيان لا تحتاج أن تقلق لهذا الأمر.
- بعد ذلك ترى الأمر **Family** ويعني عائلة وكل ما يقوم به هو إعطاء الجسم المعين لون الإطار السلكي بحيث نستطيع أن نميز الأجسام في المشهد

إلى إطارات ذات لون معين فيسهل التعرف عليها في حالة وجود الكثير من الأشكال في مشهد واحد.

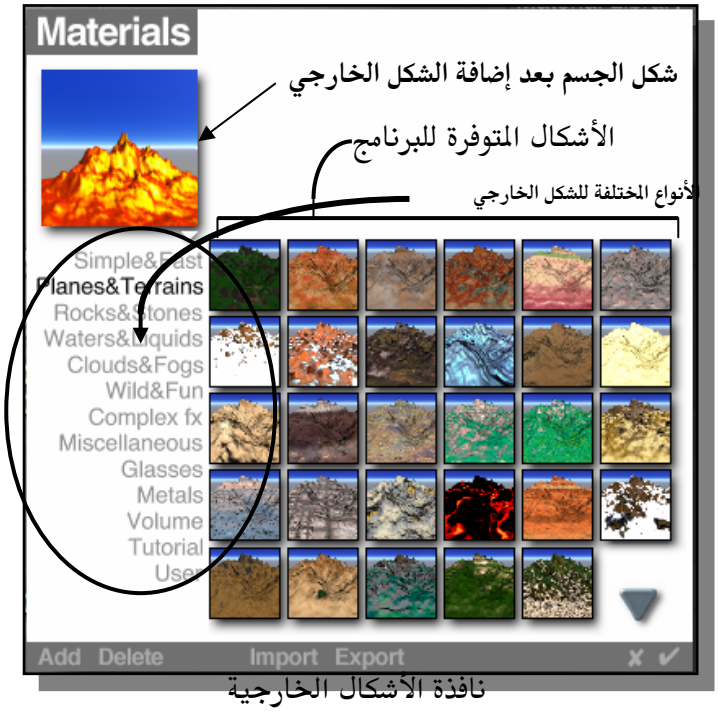
- بعد ذلك نرى الأمر **Link to object** (اربط بالجسم) وبكل سهولة يقوم هذا الأمر بربط أي جسم بجسم أخر في المشهد. ويتحرك معه إذا تحرك ويتأثر بجميع ما يتأثر به الجسم الأخر مثل تغيير في الحجم أو الموقع أو الجهة الخ.
- بعد ذلك نرى الأمر **Tracking** هذا الأمر شبيه جدا بالأمر السابق ويختلف عنه في أننا عندما نرتبط بجسم آخر عن طريق هذا الأمر فإننا لا نتحرك بتحرك الجسم الأخر ولكن نتجه تجاهه , مثلا نستطيع أن نستخدم هذا الأمر مع الكاميرا لربطها بجسم معين بحيث تتجه تجاهه ولكنها في نفس الوقت لا تتحرك من مكانها بمجرد تحرك الجسم الأخر.
- ثم بعد ذلك يأتي الأمر **Edit Materials** (تعديل الشكل الخارجي للجسم) فباستخدام هذا الأمر نستطيع أن نحدد نوع الجسم عن طريق تغير الشكل الخارجي
- ثم أخيرا نرى **Land Object** (خفض الجسم) يقوم هذا الأمر بخفض الجسم إلى مستوى أرضية المشهد)

مختبر الأشكال الخارجية للأجسام

نقوم باختيار **Edit Materials** من القائمة حتى نستطيع تغير الشكل الخارجي ، بعد الضغط على هذا الاختيار تظهر لنا شاشة جديدة (يطلق عليها مختبر الأشكال الخارجية للأجسام) تعطينا قدرة هائلة على التحكم بهذه العملية ناهيك عن سهولة الاستخدام.

لو نظرت إلى نافذة "مختبر الأشكال الخارجية للأجسام" في الشكل السابق فأنت في اغلب الأحيان لا تحتاج إلى أي تغيير وتقوم بقبول القيم المعطاة ، أحينا يكون التغيير مهم (مثلا عند إنشاء الحركة تريد أن تقوم ببعض التعديلات على شكل بحيرة مثلا بحيث تتغير حركة الأمواج مع الوقت وهناك حالات أخرى كثيرة سوف تحتاج فيها لأجراء بعض التغييرات في مختبر الأشكال سوف تتعرف عليها مع الممارسة) فتضطر إلى القيام ببعض التعديلات. في أعلى اليسار من الشاشة السابقة سوف ترى صورة صغيرة تستخدم لإعطائك الشكل الأخير للجسم بعد التعديل (في هذا المثال نرى صورة لجبل) بحيث تقوم بالنظر إليها لترى إن كان تعديلك هو المطلوب أم لا (توفر علينا هذه الطريقة الكثير من الوقت للتأكد من نوع الشكل المستخدم). هناك سهمان تابعان لهذه الصورة إحداهما متجه إلى الأسفل و الأخر إلى اليمين (راجع الشاشة السابقة لترى ذلك) ، تقوم بالضغط على السهم المتجه إلى اليمين فتظهر لك نافذة جديدة على الشاشة "نافذة الأشكال الخارجية".

عن طريق هذه النافذة الجديدة (انظر للشكل في الصفحة التالية) تقوم باختيار الشكل المطلوب للجسم وهناك الكثير من الأشكال الجاهزة للاختيار ولكن مع ذلك تستطيع أن تجلب "**Import**" أشكال أخرى كصور مثلاً في حالة احتياجك لها.

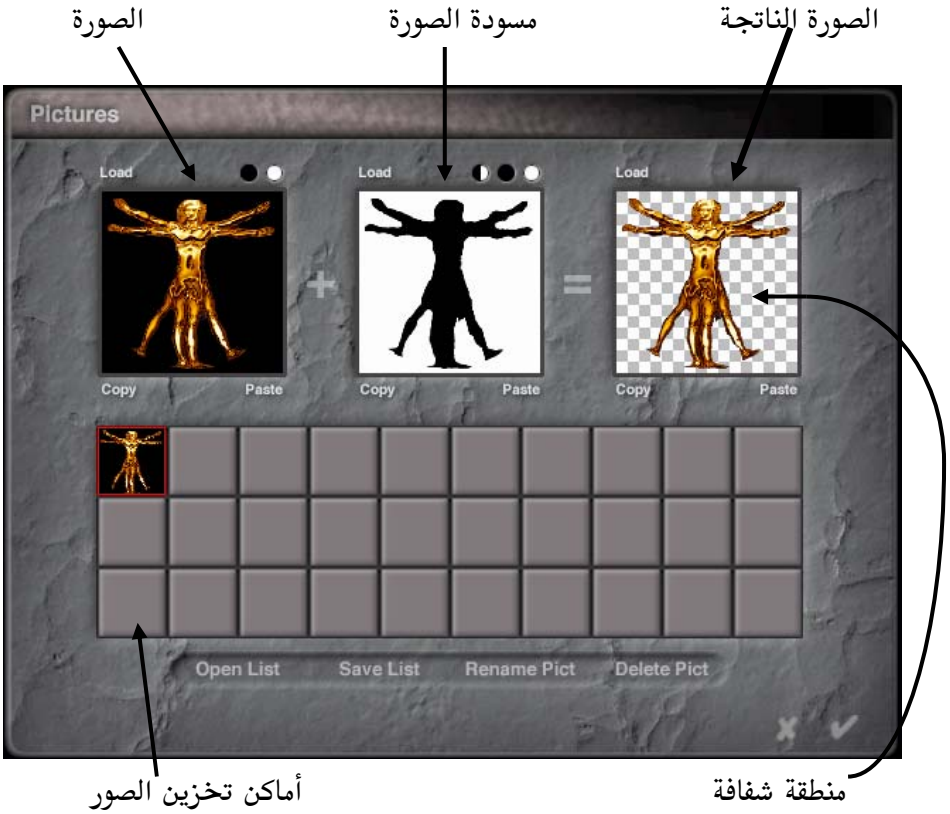


نافذة الأشكال الخارجية

بعد أن تعرفنا على كيفية إنشاء المناظر الطبيعية والأشكال الهندسية دعونا ننظر إلى الرجل الذهبي ولماذا نحتاجه ؟ أحيانا كثيرة نود لو أننا

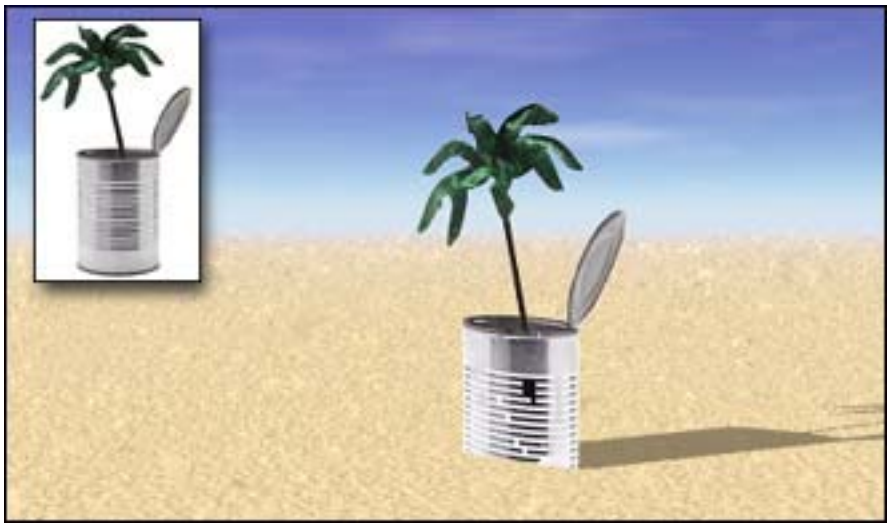
نستطيع إضافة شكل معين إلى المشهد بدون الحاجة إلى إنشاء جسم ثلاثي الأبعاد هذا يوفر علينا الكثير من الوقت وكذلك يعطينا القدرة على إدخال أي صورة ثنائية الأبعاد إلى المشهد (تصور إضافة صورتك إلى المشهد مثلا).

لكي نقوم بهذه العملية نقوم بالضغط على الرجل الـذهبي بإشـارة الفـأرة بعـد ذلـك نرى النافذة التالية :



في هذه النافذه نقوم بإدخال صورة الشكل المطلوب بالإضافة إلى مسودة الصورة (كمـا هو الحال عند استخدام الممثلين في برمجة الألعاب فإن هنـاك لـون محـيط بالشـكل المطلوب بحيث تقوم مسودة الصورة بإخبار البرنامج بإظهار المنطقة السوداء وإخفـاء المنطقة البيضاء كما هـو الحـال في الشـكل السـابق فيقـوم البرنـامج بإعطـاء الصـورة الناتجة للشكل).

ويمكننا تخزين الصور في هذا المكان كذلك في حالة لو أردنا استخدام اكثر من صورة. دعونا نرى المثال التالي لتوضيح هذه العملية:



في هذا المثال استخدمنا صورة معينة (كما هي في أعلى اليسار) وبكل سهولة وضعناها في المشهد لأحظ أن المنطقة البيضاء أصبحت شفافة (لهذا السبب نحتاج إلى إنشاء مسودة لكل صورة نستخدمها) والشكل ككل اصبح مقنع للغاية حتى انك تحسب أن الصورة هي في الأصل جزء من المشهد.

وأخيرا في قائمة "Edit" تأتي الإضاءة ،

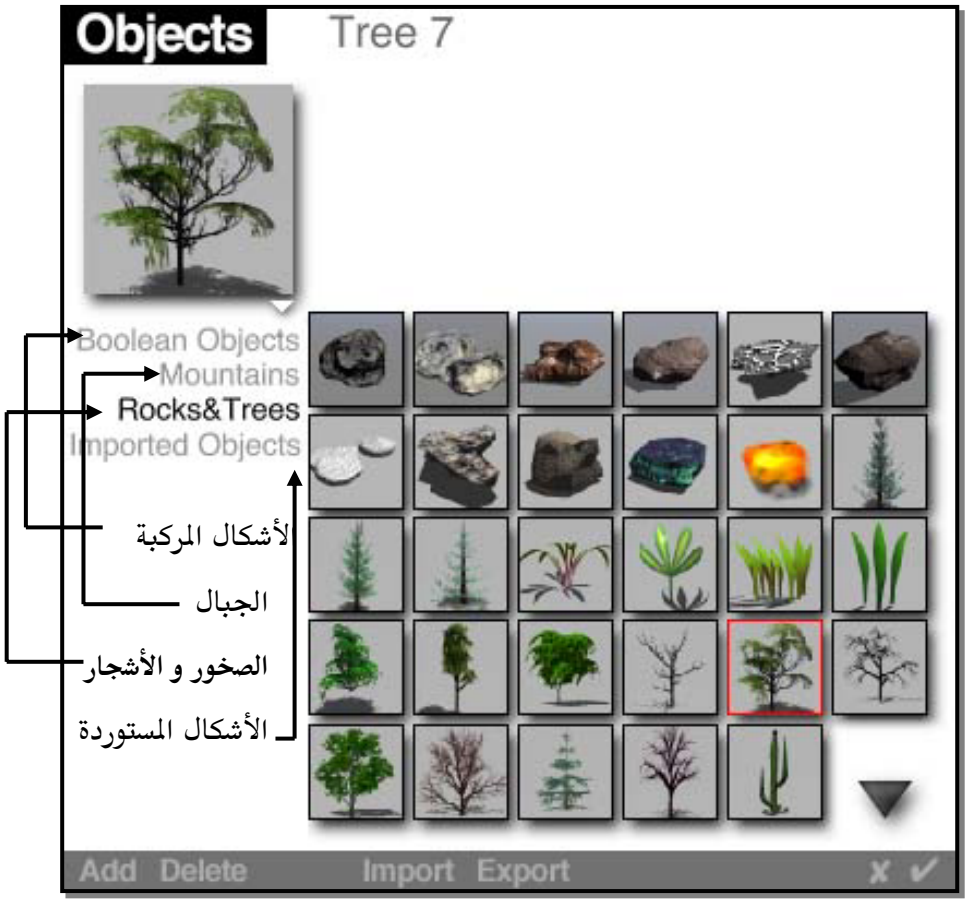
(انظر الأنواع المختلفة للإضاءة)

في هذه البرنامج تكون الإضاءة صادرة أما من الشمس أو القمر ولكن يمكنك إضافة أنواع مختلفة من الإضاءة لإعطاء تأثير معين في المشهد. مثلا إضافة كشافات لسيارة في المشهد أو إعطاء ضوء بعيد ساطع من مدينة في الأفق. وكما نرى من الشكل السابق وجود أربع أنواع من الإضاءة. (سوف نشرحها من اليسار اليمين حسب

ترتبها) النوع الأول هو الإضاءة الشمسية (تتمثل في الشكل الكروي) وهذا النوع من الإضاءة يطلق الأشعة الضوئية في كل الاتجاهات، مثل الشمس الصغيرة، ونستطيع استخدام هذا النوع مثلا لإعطاء ضوء لمصباح معلق على حائط أو شمعة مشتعلة ....الخ. النوع الثاني والثالث هي الإضاءة المسلطة وتنتقل الأشعة الضوئية بها من المصدر إلى نقطة معينة في المشهد ومن الأمثلة على ذلك المصباح والفرق بين هذين النوعين هو فقط في شكل الإضاءة المسلطة ،فالأول دائري والثاني مربع. أما النوع الأخير فهو الإضاءة المتوازية ويختلف عن النوعين السابقين في أن الأشعة الضوئية تكون بحجم المصدر مهما ابتعدت المسافة (كما هو معروف أن الإضاءة تبدأ من المصدر ثم تكبر في الحجم وتضعف كلما ابتعدنا عن المصدر) مثال على هذا النوع أشعة الليزر.

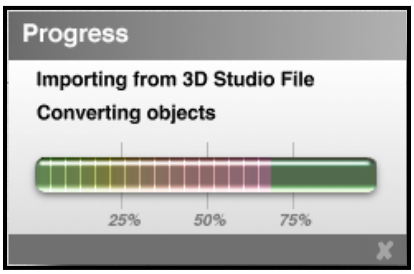
لقد تعرفنا في الأمر السابق "Create" على كيفية إنشاء مناظر طبيعية عن طريق إضافة الأشكال المطلوبة في المشهد. سواء أكانت تلك الأشكال عبارة عن جبال أو مياه أو سحاب أو ارض أو صخور بالإضافة إلى عدة أشكال هندسية يمكننا أن نستخدمها في المشهد وأيضا يمكننا استخدام صور ثنائية الأبعاد ،كما سبق وشرحنا، ولإضافة بعض المؤثرات إلى المشهد وكذلك إلى توفير الوقت في إضافة أشكال معينة حسب الحاجة. باستخدام هذه المميزات فقط نستطيع أن ننشئي الكثير من المناظر الطبيعية التي قد نتصورها. ولكن تظل كل هذه الإمكانيات محدودة لأنه توجد في الواقع أشكال لا نهائية نراها في الطبيعة (خذ مثلا الأشجار أو المباني) لا تحدد بالأشكال المتوفرة عن طريق هذه الأوامر لذلك وضعت هذه النقطة في الاعتبار عند تصميم البرنامج، فقد أعطانا هذه البرنامج إمكانيات هائلة في دمج الأشكال بعضها ببعض لإنتاج أشكال جديدة كما أنه وفر لنا إمكانية

إنشاءها حسب مشيئتنا وكذلك إمكانية جلبها من برامج أخرى لاستخدامها في هذه البرنامج، ونستطيع أن نقوم بذلك عن طريق الضغط على السهم المتجـه إلى الأسـفل في الأمر Cerate عندها نستطيع أن نرى نافذة "**Objects**" التالية:



من خلال هذه النافذ نرى العديد من الأشكال المختلفة (ثلاثية الأبعاد) والـتي تـأتي بالمجان مع هذا البرنامج. نستطيع تقسيمها حسب مشيئتنا، مثلا سوف نرى عـدة أنـواع متـوفرة (الأشـكال المركبـة ، الجبـال ، الصـخور و الأشـجار ، الأشـكال المستوردة) ونستطيع إضافة أشكال ثلاثية الأبعاد أخرى عن طريـق الأمـر "Add" و

إزالتها عن طريق الأمر "**Delete**" . مثلا افرض أننا أردنا أن نضيف جسم ثلاثي الأبعاد تم إنتاجه في برنامج أخر ثم تم حفظة في ملف من نوع **3ds** (نستطيع جلب الأنواع **3ds** ، **dxf** ، **t3d**، **3mf**، **b3d** و **obj**) فإننا نختار " **Import Object...**" من قائمة "**File**" من أعلى الشاشة ثم نختار الملف المطلوب فتظهر لنا الشاشة التالية :



ويقوم برنامجنا بتحويل الملف المخزن لنوعية الملفات المستخدمة حتى يتسنى لنا استخدامها في المشهد الحالي.

بعد ذلك عن طريق نافذة "**Objects**" السابقة نستخدم الأمر "**Add**" فيقوم بإضافة ذلك الجسم الجديد.

Edit :

الآن نعود إلى القائمة العلوية مرة أخرى (عند بداية الشرح تكلمنا عن الشاشة الرئيسة ثم تحدثنا عن الاختيار الأول "**Create**") وننظر إلى الأمر الثاني "**Edit**" أو تعديل، بعد الضغط علية بإشارة الفأرة تظهر لنا القائمة التالية:

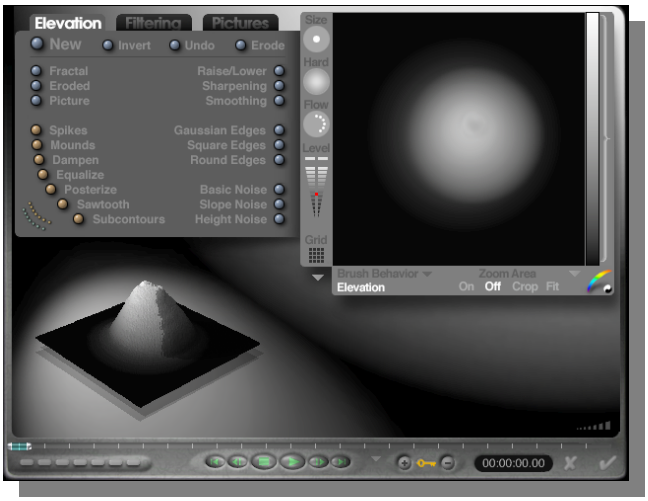
وكما تعودنا فأن هذا البرنامج يستخدم أشكال معينة كتعبير عن الأوامر المستخدمة به. مثلا في هذا القائمة نرى حسب الترتيب من اليسار إلى اليمين ما

يلي :

- هـذا الشـكل هـو المســـؤول عـن الشـــكل الخـارجي كمـا ســـبق وشـــرحنا ، فنستطيع عن طريق الضغط على هـذا الشـكل الـذهاب إلى مختـبر الأشكال الخارجيـة للأجسـام (انظـر إلى قائمـة أوامـر **Create** لتتعـرف علـى مختبر الأشكال الخارجية).
- بعد ذلك نرى الشكل وهذا الشكل هو المسؤول عـن الـتحكم في حجم الجسم "Resizing" من جميع الاتجاهات (بما أننا نتعامـل مـع محـيط ثلاثي الأبعاد فإن الاتجاهات تكون **x** و **y** و **z**).
- ثـم نـرى الشـكل ويمكننـا مـن تـدوير الجسـم في كـل الاتجاهـات ونحتاج في كثير من الأحيان تدوير الجسم إلى اتجاه معين ، مـثلا عنـد إضـافة جسم ثنائي الأبعاد كم سبق وشرحنا (عن طريـق الضـغط علـى الرجـل الـذهبي تحت قائمة **Create**) فإننا نحتاج إلى تـدوير الجسـم ليقابـل الكـاميرا فنـرى الشكل بشكل مقنع.
- بعد ذلك نرى الشكل وهو الشكل المسؤول عـن تحريـك الأجسـام في المشهد. بكل بساطة نختـار الشـكل المطلـوب ونقـوم بالضـغط علـى هـذا الأمـر فيتحرك الجسم في الاتجاه المطلوب (هناك ثلاث اتجاهات كمـا سـبق وشـرحنا وهي **x** و **y** و **z**) .
- بعد ذلـك نـرى الشـكل ونسـتخدم هـذا الأمـر في موازنـة الأجسـام لبعضها البعض ويجب عند استخدام هذا الأمر أن تكون اخترت شكلين بحيث تتم عملية الموازنة بينهمـا (لاختيـار شـكلين تقـوم بالضـغط علـى الشـكل الأول بإشارة الفأرة ، بعد اختياره سوف يتغير لونه إلى الأحمر كما هو حال الأجسام

المختارة، ثم أضغط على الشكل الثاني بإشارة الفأرة بـنفس الطريقـة ولكـن مـع مفتاح **Shift** من لوحة المفاتيح).

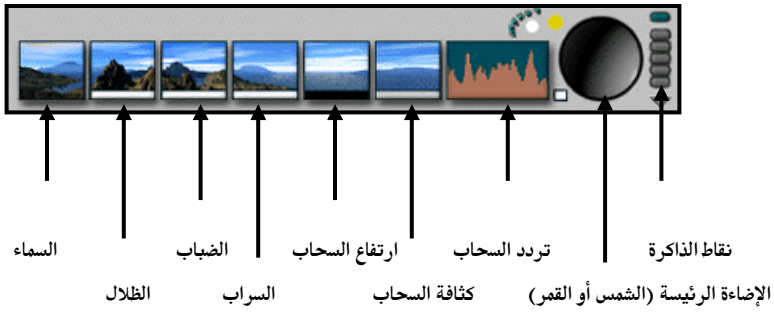
- أما الأمر الذي يلي ذلك فهو غريب نوعاً ما. ويتمثل في الشكل ويقوم بإلقاء الأجسام المختارة بشكل عشوائي في المشهد مع تغيير (أيضـاً بشـكل عشوائي) في حجمها و تدويرها. قد تسأل في مـاذا سـوف يُسـتخدم هـذا الأمـر؟ هناك أوقات يكون هذا الأمر فيها مفيداً. تخيل مـثلا أن هنـاك انفجـار بركـاني والأجسام تتقاذف من البركان إلى سطح الأرض بشكل عشوائي (سـوف نتحـدث عن إنشاء الحركة فيما بعد) بحيث تتغير أحجامها عند وصولها إلى السطح.
- وأخيرا نرى الأمر ونستطيع من خلاله أن نـتحكم في الشـكل (لـيس كل الأشكال) بحيث نغير فيه كما نشاء (يمكن كذلك الوصول إلى هذا الاختيـار عن طريق اختيار E من قائمة الاختيارات (وهي القائمة التي تظهر علـى يمـين الشكل عند اختياره وقد سبق وشرحنا اغلـب أوامرهـا في البدايـة) عنـد الضـغط علية بإشارة الفأرة فإننا نرى نافذة جديدة:



عن طريق هذه النافذة نتحكم في الصورة التي تظهر في أعلى اليمين. فمن خلال تغيير تلك الصورة تتغير النتيجة الأخيرة للشكل المطلوب وتكون نتيجة ذلك التغيير في أسفل اليسار. وكما نرى في هذا المثال كلما زادت المنطقة (في الصورة أعلى اليسار) اقترابها من البياض فإن الجسم (في اسفل اليمين) يكون عالي المستوى والعكس. من خلال هذه الطريقة نستطيع أن نكون أشكالاً كثيرة كما نريد، واحب أن انبه انك تستطيع كذلك رسم هذه النوعية من الصور في برنامج رسم وتجلبها إلى هذه الشاشة لاستخدامها. كذلك يأتي على القرص المدمج مع هذا الكتاب برنامج صغير يقوم بتحويل ملفات برنامج **Vistapro** (هذا برنامج آخر شهير مهتم بالمناظر الطبيعية وتأتي النسخة الأولى بالمجان مع كتابي السابق "برمجة العاب الكمبيوتر على النظام **windows95**") إلى صور من هذه النوعية بحيث نستطيع أن نستخدمها مع هذا البرنامج (الإصدار الرابع من **Bryce** يستطيع جلب ملفات برنامج **Vistapro** مباشرة بدون الحاجة لأي برنامج خاص).

Sky&Fog (السماء والضباب):

الآن نعود إلى القائمة العلوية مرة أخيرة وننظر إلى الأمر الثالث "**Sky&Fog**" أو السماء والضباب، بعد الضغط علية بإشارة الفأرة تظهر لنا القائمة التالية:



من خلال هذا الأمر نستطيع أن نتحكم في عدة مؤثرات طبيعية للمشهد مثل السحاب، الضباب، السراب، كثافة السحاب، اتجاه الإضاءة (سواء من الشمس أو القمر) وكذلك شدتها و لونها.

نبدأ بالأمر الأول من اليمين وهو أمر السماء ونستخدم هذا الأمر في التحكم في رسم السماء من حيث شدتها (إذا كانت مظلمة أم فاتحة اللون) وكذلك نستطيع أن نجعل صورة السماء غير متأثرة بالإضاءة الرئيسية ، أو أن نجعل السماء صافية (بمعنى أنها تحمل لون واحد معين كخلفية للمشهد).

بعد ذلك نرى أمر الظلال وهو الأمر المسؤول عن درجة التظليل في المشهد فعن طريق الضغط على هذا الشكل بإشارة الفأرة ثم تحريكها لجهة اليمين أو اليسار فإنك تتحكم في شدة التظليل (الفتاح أو الغامق) إذا كان هذا الأمر يساوي صفراً فإن جميع الأجسام المستخدمة في المشهد لن يكون لها ظلال (لاحظ أن تغيير اللون في هذا الأمر عن طريق الضغط على المستطيل الأبيض اسفل الشكل لا يغير لون الظلال ولكن لون الإضاءة الرئيسية في المشهد).

الأمر الثالث من أوامر Skey&Fog هو أمر الضباب ويتمثل في الشكل وكما هو الاسم فإن هذا الأمر هو المسؤول عن درجة الضباب في المشهد كذلك عن ارتفاع الضباب عن سطح الأرض. عن طريق الضغط على هذا الشكل بإشارة الفأرة و تحريكها لجهة اليمين أو اليسار فإنك تتحكم في درجة الضباب أما عند تحريك الإشارة إلى الأعلى أو الأسفل فإنك تتحكم في ارتفاع الضباب.

الأمر الرابع هو أمر السراب (Haze) ويتمثل في الشكل وعن طريق هذا الأمر نستطيع أن نتحكم في السراب بحيث نستطيع أن نجعل المشهد يختفي بالتدريج في الأفق حتى تلتقي الأرض بالسماء. بدون تغيير هذا الأمر يكون المشهد بلا أي سراب ويبدأ السراب في الظهور عن بعد. وهنا يمكننا التحكم في تلك الدرجة.

أما الأمر الخامس فهو أمر ارتفاع السحاب ويتمثل في الشكل بحيث نستطيع أن نتحكم في ارتفاع السحاب عن سطح الأرض وكذلك في حجم السحاب وكما كان الحال مع أمر الضباب فإننا هنا عن طريق الضغط على هذا الشكل بإشارة الفأرة و تحريك لجهة اليمين أو اليسار فإنك تتحكم في حجم السحاب أما عند تحرك الإشارة إلى الأعلى أو الأسفل فإنك تتحكم في الارتفاع.

الأمر السادس من أوامر Skey&Fog هو أمر كثافة السحاب ويختلف عن الأمر السابق في انه بالإمكان التحكم في كثافة السحاب ويتمثل في الشكل حيث نستطيع مثلاً أن نغطي السماء بطبقة كثيفة من السحاب أو نستطيع أن نجعل طبقة خفيفة من السحاب.

الأمر السابع هو التردد نستطيع عن طريقة التحكم في عدد مرات تكرار نفس الشكل للسحاب في المشهد تحريك هذا الأمر عن طريق إشارة الفارة إلى اليمين مثلا يقلل من حجم السحاب ولكن يزيد من عدد مرات تكراره والعكس صحيح. أما تحريك هذا الأمر إلى الأعلى أو الأسفل فإنك تستطيع أن تتحكم في شكل أطراف السحاب إذا كانت حادة بالنسبة للون المشهد أو العكس (لفهم هذا الأمر بشكل أفضل أو أي أمر نتحدث عنة هو تجربته مباشرة على جهاز الكمبيوتر لترى النتيجة في الحال).

أمر التحكم في الإضاءة الرئيسية وموقعها يتمثل في الشكل عن طريق هذا الأمر نستطيع التحكم في الجهة التي يصدر منها ضوء الشمس أو ضوء القمر (على حسب اختيارك لنوعية الإضاءة الرئيسية) عن طريق تحريك هذا الشكل **360** درجة نستطيع أن نجعل الضوء يصدر في كل الاتجاهات في المشهد كما يمكننا التحكم في لون الإضاءة عن طريق اختيار اللون المرغوب اسفل هذا الشكل.

وأخيرا نرى أمر التحكم بنقاط الذاكرة عن طريق الأمر عن طريق هذا الأمر نستطيع أن نحفظ جميع التغييرات التي قمنا بها في نقطة معينة بحيث نستطيع إجراء تغييرات مختلفة وحفظها على نقطة أخرى وبهذه الطريقة نستطيع أن ننتقل من تغيير إلى تغيير بطريقة أسهل. النقطة الأولى وضعت للبرنامج ولا يمكننا أن نستخدمها لحفظ تغييراتنا (لأنها دائما تحتفظ بالتغيرات الأساسية للبرنامج بحيث نستطيع الرجوع إليها في حالة احتياجنا لذلك)

☺خدعة : نستطيع وضع الأشكال الخارجة على أي جسم مهما كانت، مثلا لو أردنا إنشاء بحيرة فإننا نستطيع أن نستخدم جسم الجبل مع الشكل الخارجي للماء ثم نقوم بتعديل حجم الجبل (عن طريق اختيار الجسم ثم الضغط على الشكل من أوامر **Edit**) لكي يأخذ شكل البحيرة.

من الإضافات المهمة لهذا البرنامج الحركة ، فنستطيع أن نقوم بإعطاء الحركة لأي جسم في البرنامج سواء كنا نود أن نصور بحيرة أو نار أو كنا نود إظهار الشمس في أوقات مختلفة من النهار). ونتحكم في الحركة عن طريق الأوامر في أسفل الشاشة الرئيسية للبرنامج:

الدخول في كيفية إنشاء الحركة في هذا البرنامج سوف يفتح علينا موضوعا أخراً خارج مجال هذا الكتاب. لذلك سوف أترك لك عزيزي القارئ هذا الجزء لتكتشفه بنفسك.

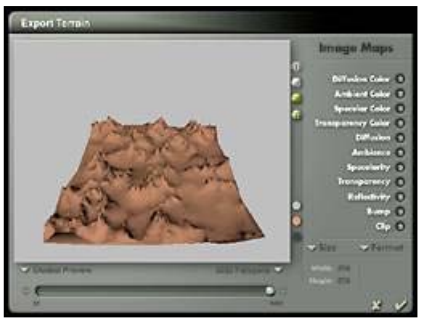
برنامج **Bryce3D** في رأيي هو أحد البرامج المهمة لكل مبرمج للصوت والصورة على الكمبيوتر وبرنامج مهم جدا لتصميم ألعاب الكمبيوتر بشكل خاص. ومع أننا حاولنا أن نتكلم عن أغلب مميزات وأوامر هذا البرنامج إلا أن الكثير بقى لتكتشفه بنفسك ولا أعتقد أن اللغة أصبحت مشكلة بعدما صارت أغلب أوامر واجهة البرنامج الرئيسية واضحة. (سوف استخدم هذا البرنامج في بعض الأمثلة في هذا الكتاب)

ملاحظة: لقد كتبت هذا الفصل بعد أسبوع من استعمالي لهذا البرنامج وهذا دليل كافي لك ،عزيزي القارئ بأن البرنامج سهل الاستخدام وإن أستغرق بعض الوقت لتتعود علية في بداية لأمر.

بعض المميزات الجديدة في الإصدار الرابع لـ **Bryce3D**

عندما كتبت هذا الفصل كان الإصدار الرابع قيد التطوير , أما الآن وبعد أن اصبح الإصدار الرابع في الأسواق. وبعد تجربته تبين لي أن واجهة المستخدم والتي تحدثنا عنها لم تتغير ولكن تم إضافة بعض المميزات التي أود أن اذكرها , من جهة أخرى لا زلت أرى أن الإصدار الثالث هو كل ما سوف تحتاجه. وبما أن الإصدار الرابع في الأسواق فهذا يعني أن الإصدار الثالث اصبح رخيص الثمن (اعتقد انك تستطيع الحصول علية بأقل من مائة دولار أمريكي).

المميزات الجديدة في الإصدار الرابع :



- تستطيع الآن حفظ الأجسام ثلاثية الأبعاد (جبال , سحاب , انهار .. الخ) والتي ينتجها البرنامج على ملف لاستخدامها مع برامج الأبعاد الثلاثية الأخرى.

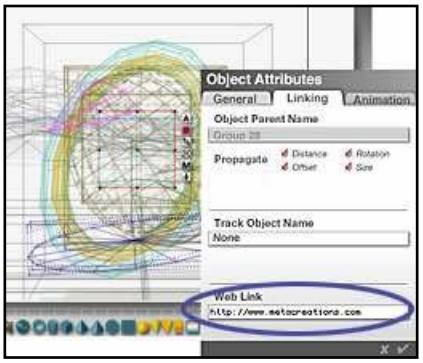
- واجهه جديدة للحركة , تسهل علينا استخدام وإنشاء الحركة ثم حفظها على ملف لاستخدمها حسب مشيئتنا بعد ذلك. ونستطيع حفظها باستخدام النوعيات التالية :

1. **QuickTime (.MOV)**
2. **QuickTime VR Panorama (.MOV)**
3. **RealMovie (.RM)**

بالإضافة طبعا لجميع النوعيات التي يحفظها الإصدار الثالث.

- إضافات لعدد كبير من البرامج الثلاثية الأخرى ولكي يستطيع البرنامج تبادل الأجسام الثلاثية معها.

- إضافة إمكانية جديدة يطلق عليها مختبر السماء (**Sky Lab**) وهي نافذة عن طريقها نستطيع أن نتحكم في كل ماله علاقة بلون السماء في المشهد ومشاهدة التغيير مباشرة في هذه النافذة. كما نستطيع أن نتحكم في التغيير في السماء مع الوقت في حالة لو اردنا استخدام الحركة في المشهد.



- من الإضافات الجديدة كذلك في هذا الإصدار هو وضع الإنترنت في الحسبان , الآن تستطيع أن تضع خريطة للصورة التي تنتجها على هذا البرنامج والتي تحتوي على وصلات لصفحات أخرى بدون الحاجة لأي برنامج إضافي للقيام بذلك. هذا بالإضافة إلى بعض المميزات الأخرى مثل استخدام الأفلام المتحركة التي تنتجها مباشرة لصفحات الإنترنت حتى يتمكن الآخرين من مشاهدتها. والتخاطب مع مستعملين آخرين لهذا البرنامج من خلال قناة خاصة يطلق عليها **Bryce Talk**. ثم القدرة على حفظ الأجسام الثلاثية الأبعاد باستخدام نوعية الملفات الجديدة "**MetaStream** "من نفس الشركة المصنعة والتي من خلالها يستطيع متصفحو الإنترنت الإطلاع على الجسم الثلاثي وتحريكه بشكل مباشر.

الفصل التاسع

الحركة
وبرنامج Poser

الحــركة وبــرنامج Poser

لم تجد شركة "**MeatCreation**" صعوبة لتثبت وجودها كأحد انجح شركات صناعة برامج الأبعاد الثلاثية ، ولم لا وهي الشركة التي جعلت من التكنولوجيا الغالية الثمن والمكلفة آلاف الدولارات في متناول من يستطيع دفع اقل من مائتي دولار أمريكي فقط.

برامج إنشاء الحركة والمناظر الطبيعية ثلاثية الأبعاد على الكمبيوتر هي من البرامج الغالية الثمن ولا اخفي إعجابي الشديد بهذه الشركة التي أثبتت أنها تستطيع أن تجعل من البرامج التي تنتجها بثمن رخيص تتعادل بل وتتفوق أحيانا على شبيهاتها من البرامج ثلاثية الأبعاد والتي تكلف آلاف الدولارات. برنامج **Poser3** (يطلق علية "بوزر ثري") هو البرنامج الثاني في هذا الكتاب من الشركة نفسها التي أنتجت البرنامج السابق "برايس ثري دي" والذي سبق واطلعنا علية. في البرنامج السابق قمنا بإنشاء المناظر الطبيعية بكل بساطة وخلال دقائق ، وقد تميز البرنامج السابق "برايس ثري دي" بسهولة الاستعمال ودقة التحكم. ونرى نفس المستوى في هذا البرنامج الجديد من نفس الشركة (**Poser 3** هو الإصدار الثالث والرابع والمتميز كثيرا عن الإصدارات السابقة) سوف نرى سهولة إنشاء الأجسام البشرية ثلاثية الأبعاد (أطفال ،رجال ،نساء ،شيوخ....الخ وكذلك بعض الحيوانات كالخيل والكلب والديناصور وسمك الدولفين) ثم إعطاءها الحركة بشكل مبهر حتى انك تحسبها حية. كل هذا طبعا مهم لنا نحن كمبرمجين لأننا نحتاج إلى إنشاء الحركة في برامجنا. وقد كان إنشاء الحركة ثلاثية الأبعاد يتطلب برامج غالية الثمن مقارنة ببرامج هذه الشركة (مثل **SoftImage** من شركة **Microsoft**

والبرنامج الشهير **3D-Studio** من شركة **Autodesk**) وحتى هذه البرامج كانت تتطلب مهارة في استخدامها للوصول للنتيجة نفسها والتي نستطيع إنشائها خلال دقائق في هذا البرنامج.

ونستطيع كذلك استخدام هذا البرنامج تقريبا مع جميع برامج الأبعاد الثلاثية وذلك عن طريق تخزين الملفات على النوعية المطلوبة (نستطيع كذلك أن نستخدم الأجسام ثلاثية الأبعاد مع العنصر **Direct3D** عن طريق تخزين الجسم المطلوب على ملف من نوعية **3DS** ثم تحويلة إلى ملف من نوعية **x**)

هذه هي الواجهة الرئيسية للبرنامج ونرى من خلالها كل الأدوات اللازمة لجعل استخدام البرنامج سهلا ونلاحظ كذلك أنها نتقسم إلى عدة أقسام لكل منها عمل معين سوف نلقي الضوء علية.

الشـــاشة الرئيسية

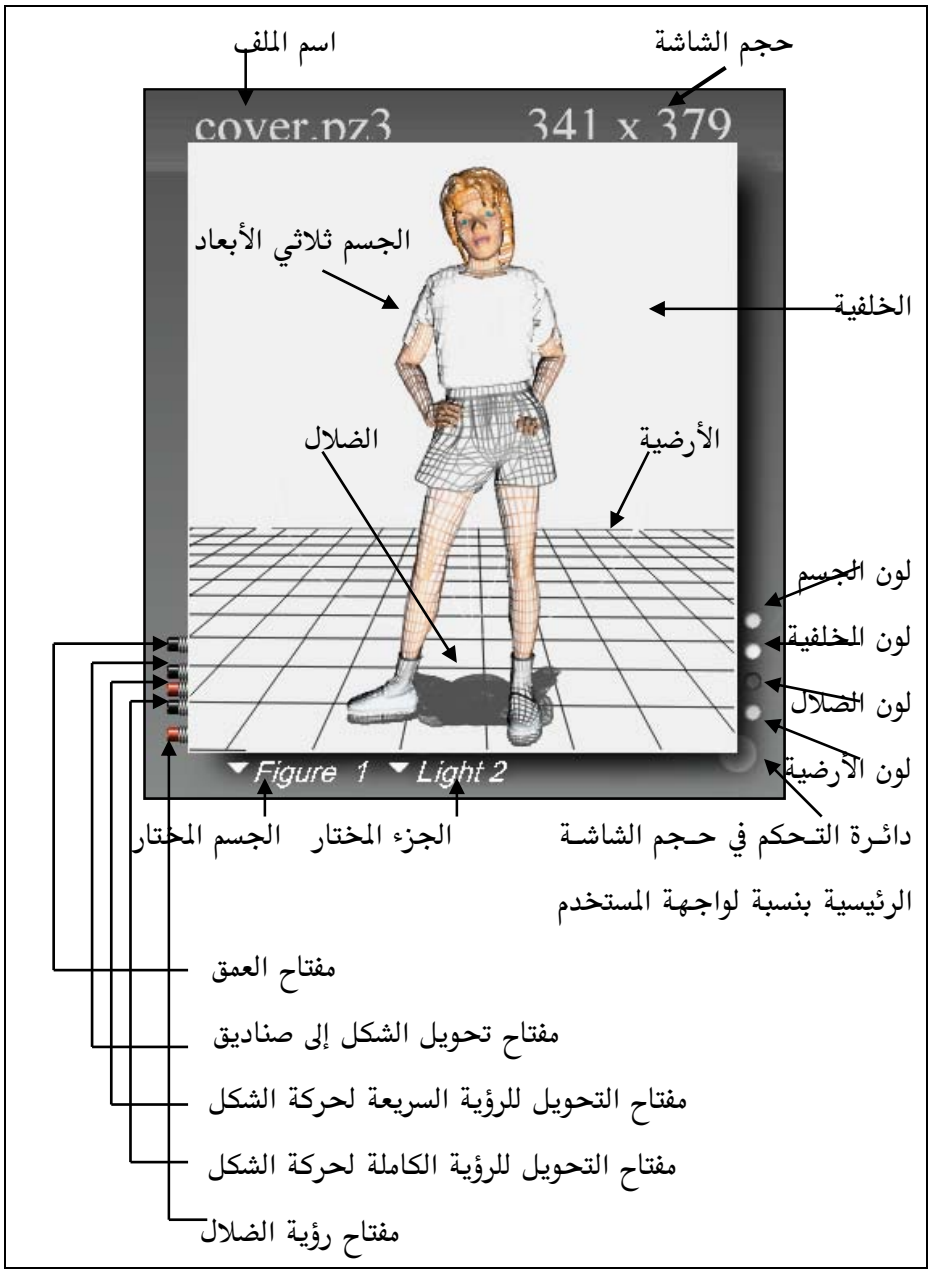
الشاشة الرئيسية هي الجزء الأساسي من واجهة البرنامج للتعرف على حالة الجسم وكذلك للتحكم به وبحركته بشكل مباشر ، من خلالها نستطيع معرفة كل ما يحدث للجسم من تغير في الحركة والحجم.

لنتعرف على أوامر الشاشة الرئيسية (الشكل في الصفحة التالية) مع بعض التوضيح:

- في أعلى اليمين نرى حجم الصورة (أو الفلم) الذي سوف ننتجه. هذا حجم الشاشة الرئيسية للجسم وهو كذلك حجم النتيجة النهائية التي سوف نحصل عليها ما لم نقم بتغيير الحجم الناتج عن طريق الأمر **Render** (الأمر **Render** هو نفس الأمر الذي تعرفنا علية في البرنامج السابق **Bryce 3D** ويقوم بنفس العملية) وهو المختص بإعطائنا النتيجة النهائية وسوف نتعرف علية بشكل أوضح فيما بعد.

بعض التوضيح لحجم النتيجة النهائية: عندما نقوم باختيار الأمر **Render** من القائمة العلوية في واجهة البرنامج ، فإن **Poser3** يقوم بإعطائنا صورة معينة. سواء كانت من نوع **Bmp** أو **Tif** أو غير ذلك من الأنواع المختلفة التي يوفرها

، أو يقوم بإعطائنا فلم من النوع **Avi**. وللصورة أو للفلم حجم معين، مثلا **640 480x** أو **320 x 240** وهكذا (أيضا كما كان الحال مع برنامج **Bryce 3D**).



- كذلك في أعلى اليسار نرى اسم الملف الحالي(عند فتح ملف جديد يكون الاسم "**UNTITELD**").
- نرى الجسم ثلاثي الأبعاد في منتصف الشاشة الرئيسية (طبعا نستطيع إضافة أي عدد من الأجسام ثلاثية الأبعاد حسب إرادتنا) وكذلك الأرضية والضلال واعتقد بأن هذه العناصر الثلاث واضحة ولا تحتاج إلى تعريف أما الخلفية فهي اللون الخلفي ويمكننا استخدام لون معين أو صورة معينة أو حتى فلم متحرك.

لماذا نستخدم فلم متحرك كخلفية؟

افرض أننا نريد أن نجعل رجل يمشي على طريق ، فنقوم أولا بإنتاج حركة الكاميرا على طريق معين في أحد البرامج ثلاثية الأبعاد كالبرنامج السابق **Bryce 3D** ثم تخزينه في ملف من نوع Avi على القرص الصلب ،بعد ذلك نجلبه إلى برنامجنا كخلفية متحركة ثم نقوم بإعطاء الجسم في برنامجنا حركة المشي وتعديلها مع الخلفية المتحركة فتكون النتيجة النهائية رجل يمشي على طريق.

في جهة اليمين نستطيع التحكم في الأوامر التالية:

- اللون الأمامي : وهو لون الجسم في حالة لو كان سلكي (أي يعرض بشكل سلكي)
- لون الخلفية : وهو لون خلفية المشهد
- لون الضلال : لون ضلال أي جسم ثلاثي في المشهد

- دائرة التحكم في حجم الشاشة الرئيسية بنسبة لواجهة المستخدم : عن طريق هذا الدائرة نستطيع تكبير وتصغير حجم الشاشة الرئيسية.

أما من جهة اليسار فإننا نستطيع التحكم في الأوامر التالية:

- مفتاح العمق : عندما نقوم بتشغيل هذا المفتاح (عن طريق الضغط علية بإشارة الفأرة طبعاً كما هو الحال مع لأوامر الأخرى) فإننا نخبر البرنامج بوزر بان يعطي شيء من العمق للصورة بحيث يكون اللون البعيد باهت واللون القريب غامق.
- مفتاح تحويل الشكل إلى صناديق: عن طريق هذا المفتاح نقوم بجعل الشكل عبارة عن صناديق تمثل أجزاء الجسم. ونستخدم هذا الأمر بقصد كسب بعض السرعة عند تحريك الشكل (لماذا ؟ لأن الكمبيوتر يستطيع حساب الصناديق بشكل أسرع بكثير ما لو كان الجسم في حالة أخرى).
- مفتاح التحويل للرؤية السريعة لحركة الشكل: يقوم هذا الأمر بتحويل الشكل إلى صناديق عند اختبار الحركة وذلك حتى نستطيع أن نرى الحركة بشكل أوضح.
- مفتاح التحويل للرؤية الكاملة لحركة الشكل : عند اختيار هذا الأمر يقوم الكمبيوتر بإعطائنا الشكل الكامل للجسم وليس مجرد صناديق ، طبعا هذا الاختيار يحتاج إلى كمبيوتر ذو طاقة عالية.
- مفتاح رؤية الظلال: هذا المفتاح يسمح لنا بإضافة أو إزالة الظلال من على المشهد.

وأخيرا في اسفل الشاشة الرئيسية نستطيع التحكم في الأوامر التالية:

- الجسم المختار : نستطيع أن نختار جسم معين في المشهد عن طريق هذا الأمر أو عن طريق الضغط علية بإشارة الفأرة (أحيانا يكون من الصعب اختيار جسم معين عن طريق إشارة الفأرة خاصة إذا كان هناك أجسام عديدة في المشهد لذلك وضع هذا الأمر لتسهيل تلك العملية).
- الجزء المختار : نستطيع أن نختار أي جزء من الجسم المختار عن طريق هذا الأمر أو عن طريق الضغط علية بإشارة الفأرة. مثلا قمنا باختيار الجسم الأول ثم نقوم باختيار الجزء "اليد اليسار" من الجسم المختار.

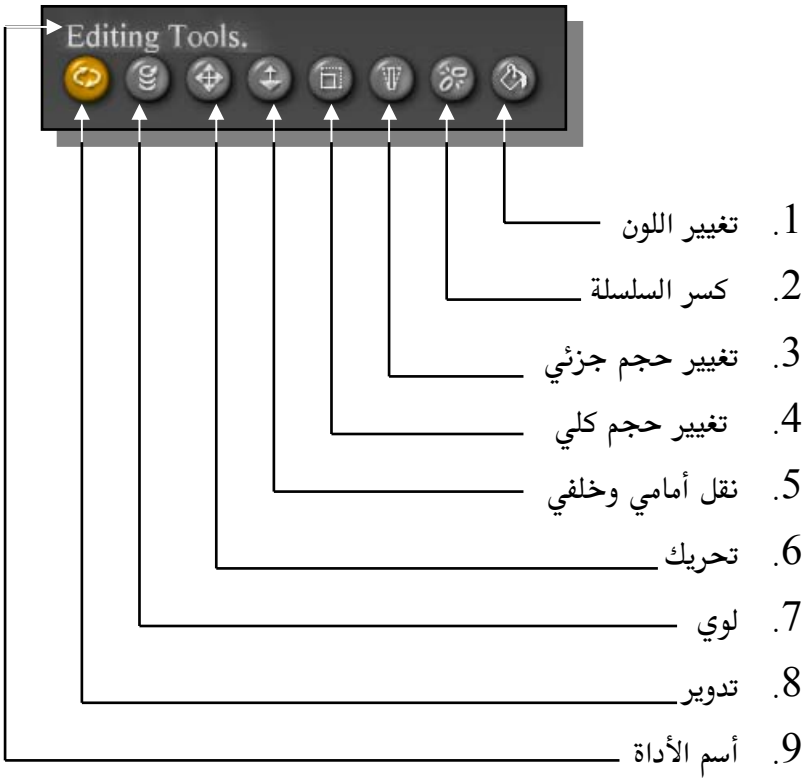
لماذا نحتاج أن نختار أي جسم ؟

نختار الأجسام أو الإضاءة من المشهد حتى نستطيع أن نقوم بتغييرها أو تعديلها حسب إرادتنا.

الآن بعد أن تعرفنا على جميع أوامر الشاشة الرئيسية نستطيع أن نقول أنها ببساطة تعطينا التحكم في ألوان و حركة وحجم المشهد حتى نستطيع القيام بعملنا المطلوب بالسهولة الممكنة وليس هناك أية صعوبة في فهم هذه الأوامر وتستطيع أن تتعرف عليها بنفسك عن طريق تجربتها بشكل مباشر على حاسبك الآلي.

أدوات وأسطوانات التحكم بالجسم

أعلى الشاشة الرئيسية مباشرة نرى أدوات التحكم بالجسم كما يلي:



1- تغيير اللون : نستخدم هذه الأداة لتغيير لون الجزء المختار

2- كسر السلسلة: الجسم الثلاثي تكون أجزاءه مربوطة ببعضها البعض عن طريق سلسلة (تمثل الهيكل العظمي للجسم،مثلا اليد مربوطة بالمعصم والمعصم مربوط بالساعد والساعد مربوط بالعضد والعضد مربوط بالكتف وهكذا) بحيث تتغير هذه السلسلة حسب حركة أي جزء، مثلا عند تغيير مكان اليد (في أول

السلسلة) سوف يتأثر الكتف (في أخـر السلسـلة) بـذلك نسـتخدم هـذه الأداة في الجزء المراد عنده كسر هذه السلسة الحركية بحيث يتوقـف التـأثير علـى بـاقي الأجزاء.

3- تغيير حجم جزئي : نستخدم هذه الأداة لتغيير حجـم الجـزء المختـار مـن أحد أطرفه بحيث يبقى الطرف الآخر بنفس الحجم.

4- تغيير حجم جزئي : نستخدم هذه الأداة لتغيير حجم الجزء المختار.

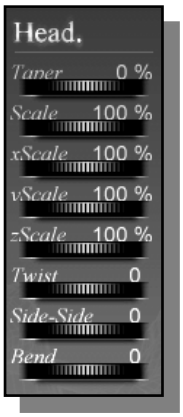
5- نقل أمامي وخلفي : نستخدم هـذه الأداة لنقـل الجـزء المختـار إلى الخلـف (بعيدا عن المشاهد) أو جلبة إلى الأمام (جهة المشاهد).

6- تحريك : هذه أداة تحريك الجزء المختار إلى أي جهة نشاء.

7- لوي أو لف : تستخدم هذه الأداة للف الجسم المختار حيـث نقـوم بتـدوير أحد أطرافه ويبقى الطرف الأخر كما هو.

8- تدوير : تستخدم هذه الأداة لتدوير الجسم المختار .

9- أسـم الأداة : في هـذه الجـزء نـرى اسـم الأداة الـتي نستخدمها إذا لم نكـن نسـتخدم أي أداة فإننـا نـرى الاسـم "**Editing Tools**" مكتوب.



اسطوانات التحكم

من جهـة أخـرى لا تختلـف أسـطوانات الـتحكم كـثيراً في عملها عن أدوات التحكم. كل ما في الأمر أننـا نسـتطيع أن نتحكم في درجة الأداة عن طريق تدوير الأسطوانة المطلوبة. مثلا اسطوانة التدوير أو اسطوانة تغيير الحجم. والسبب في كونهـا مسـتقلة عـن أدوات الـتحكم أننـا نستطيع التحكم في الجزء المختار بشكل أكثر دقة مـثلا نسـتطيع تغـيير الحجـم

هنا على المحور السيني فقط أو الصادي فقط وهكذا. وعند اختيار جزء معين تظهر لنا أسطوانات التحكم المتعلقة به.

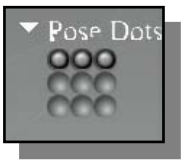
النقاط

هناك ثلاث أنواع من النقاط في برنامج **Poser 3** كما يلي:

1- نقاط التحكم بالإضاءة :

وهي عبارة عن ثلاث كرات تمثل كل منها إضاءة في المشهد لتعطي مجموع ثلاث إضاءات. ونتحكم بها عن طريق تحريكها أو تغيير لونها.

2- نقاط الذاكرة:

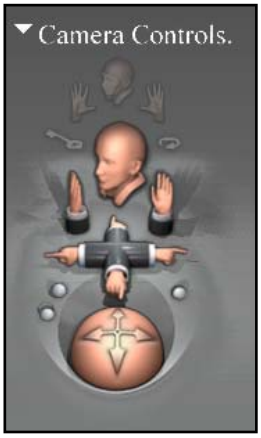


نستخدم هذه النقاط قبل القيام بتغيير معين سواء في المشهد أو لجزء معين بحيث تحفظ في ذاكرة الكمبيوتر كل ما في المشهد وذلك في اللحظة التي نضغط فيها على نقطة معينة ثم بعد ذلك نستطيع أن نعود إليها عن طريق الضغط عليها مرة أخرى.

3- نقاط التحكم في شكل الجسم على الشاشة الرئيسية:

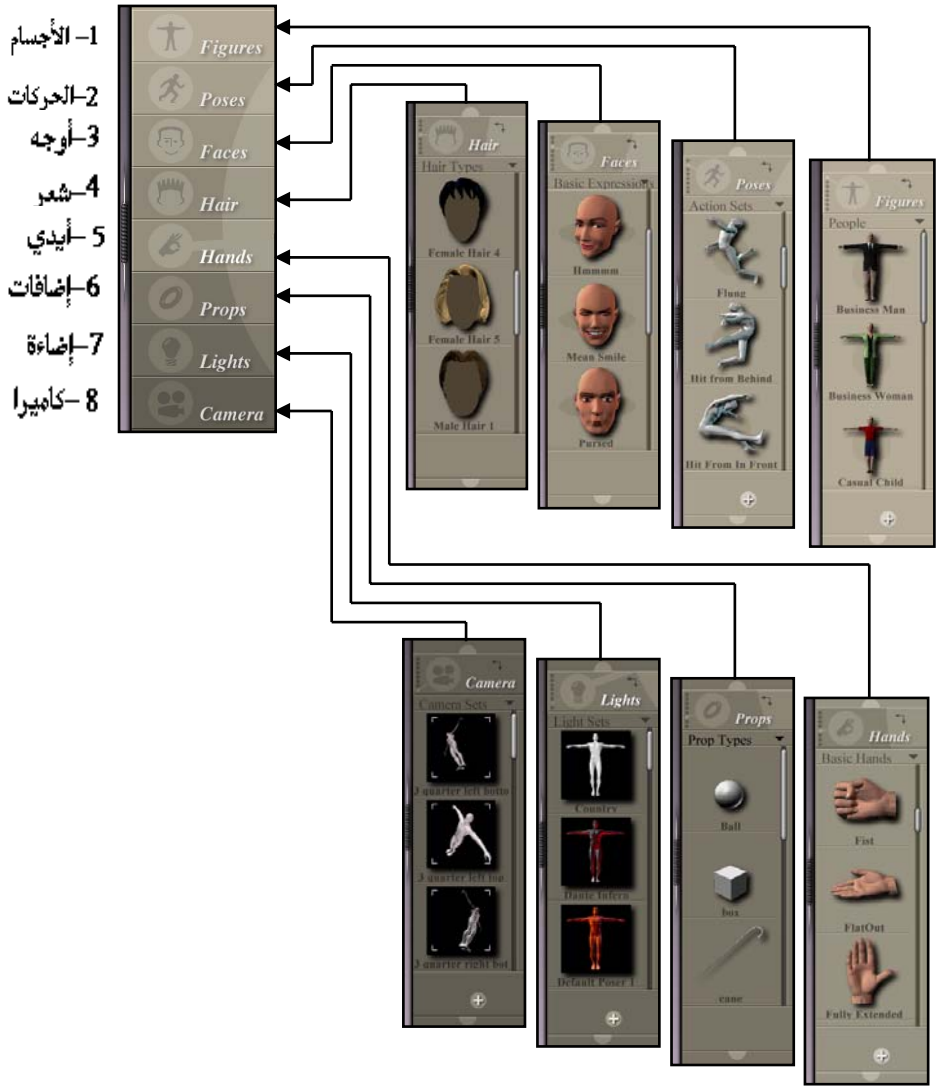
نستخدم هذه النقاط لنتحكم في شكل الجسم الثلاثي الأبعاد في الشاشة الرئيسية سواء كان النوع السلكي أو الكرتوني أو إلى أخر ذلك من تسعة أنواع مختلفة.

أدوات التحكم بالكاميرا



عن طريق أدوات التحكم بالكاميرا نستطيع أن نتحكم في حركة الكاميرا بالشكل الذي نريد. نحن نعلم بان كل ما نراه في المشهد هو عن طريق الكاميرا وسوف نحتاج إلى هذه الحركة بحرية للقيام بالتغييرات المناسبة في المشهد لكي تكون الأمور بالشكل المطلوب. وكل ما علينا فعلة هو الضغط على أحد الأشكال الظاهرة في الصورة على اليسار وتقوم الكاميرا بالحركة حسب الشكل. والجدير بالذكر هو أن ما نراه في أعلى أدوات التحكم وهو الرأس فعن طريق الضغط علية تتحول الكاميرا مباشرة إلى وجه الجسم والحكمة في ذلك أننا نحتاج في أوقات كثيرة إلى التحكم في ملامح الوجهة وتوفر علينا هذه الطريقة الوصول إلى الوجهة بشكل سريع.

مستطيل المكتبات



مستطيل المكتبات هو قلب برنامج **Poser 3** ويوفر علينا الكثير من الوقت. وهو

عبارة عن مكتبات جاهزة تقوم بما يلي:

1- الأجسام : عن طريق هذه المكتبة نستطيع أن نختار أجسام مختلفة من (حيوانات ، أطفال ،شيوخ ، نساء، وكذلك ملابس مختلفة)

2- حركات : هناك الكثير من الحركات سواء الثابتة أو المتحركة يمكن استخدامها عن طريق هذه المكتبة مع أي جسم في المشهد.

3- أوجه : في هذه المكتبة نختار أوجه مختلفة من وجه ضاحك ، جزين, أو ناطق بحرف معين ونستطيع طبعا أن نستخدم الحركة لنقل الوجه من تعبير إلى أخر (مثلا لو أردنا أن نجعل رجل يتكلم ثم يضحك).

4- شعر : مكتبة الشعر تحتوي على أنواع مختلفة من الشعر ، شعر طويل ، قصير ، شعر رجل ، أو شعر فتاة ..الخ .

5- أيدي : مكتبة الأيدي تحتوي على الكثير من حركات لليد التي قد تحتاجها مع الكثير من التفاصيل.

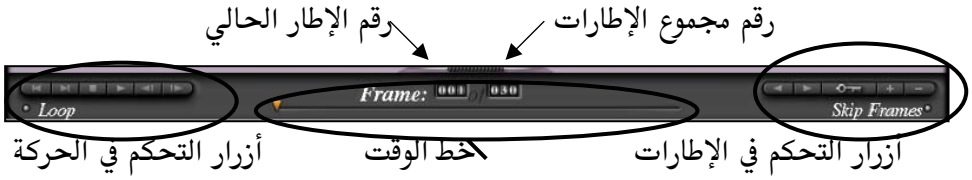
6- إضافات : عن طريق هذه المكتبة نستطيع أن نضيف عوامل أخرى للجسم. مثلاً. قبعة رأس أو عصا ...الخ

7- الكاميرا : وأخيرا تحتوي مكتبة الكاميرا على أوضاع مختلفة للكاميرا نستطيع استخدامها كما نريد.

توفر علينا المكتبات في هذا البرنامج الكثير من الوقت للوصول إلى النتيجة المطلوبة بدون الحاجة إلى إعادة العمل مرات عديدة ونستطيع أن نضيف إلى هذه المكتبات كل ما نقوم به بأنفسنا من حركة الكاميرا وأجسام ثلاثية.

الـــــحـركــة

مستطيل التحكم في الحركة:

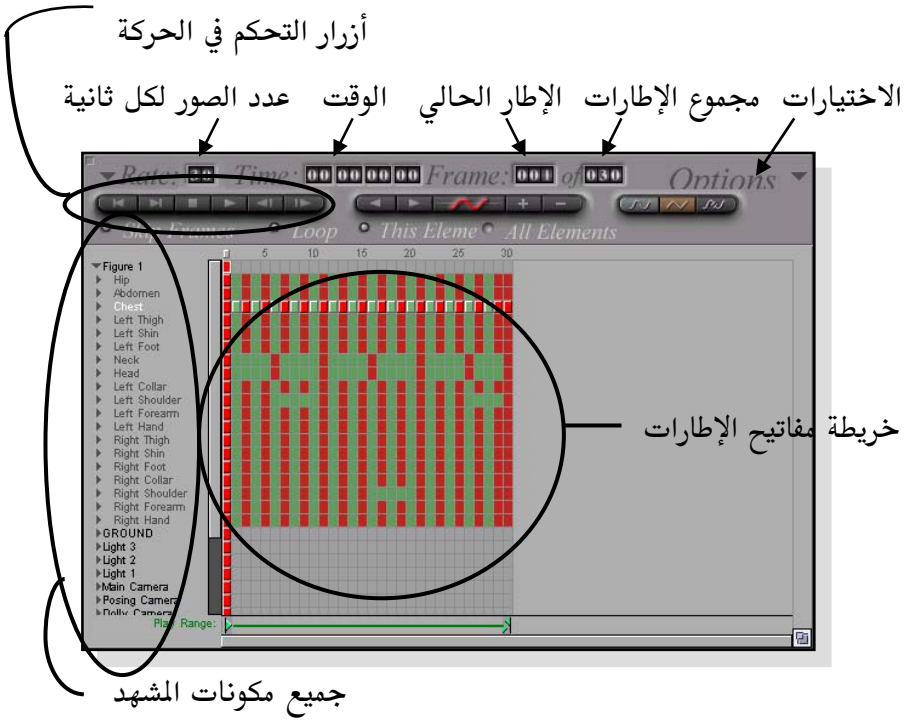


مستطيل التحكم في الحركة هو نافذة الحركة لهذا البرنامج. و عن طريقة نستطيع أن نتحكم في حركة كل شيء في المشهد ،من إضاءة وحركة الأجزاء المختلفة للجسم. ونستطيع كذلك أن نحفظ هذه الحركة في مكتبة الحركات إذا أردنا. وعلى يسار مستطيل الحركة نرى أزرار التحكم في الحركة ، وتبدو كأنها أزرار مسجل الفيديو وفي الحقيقة أنها تقوم بنفس العمل. أما في المنتصف فإننا نرى مربع يدل على رقم الإطار الحالي للحركة ومربع أخر يدل على رقم مجموع الإطارات في المشهد ويتمثل الوقت بخط في منتصف مستطيل الحركة أما موقع الإطار الحالي من الوقت فيعبر عنة بسهم متجه إلى الأسفل.

أزرار التحكم في الإطارات :

عن طريق هذه الأزرار نستطيع أن نتحكم في إطارات الحركة للمشهد ، ونحن نعلم بان أي حركة سينمائية تحدث على فترة معينة نعبر عنها بالإطارات. مثلا في النظام الأمريكي **NTSC** هناك ثلاثون إطار في الثانية أو بمعنى أخر نحن نرى

ثلاثين صورة مختلفة لشيء معين خلال كل ثانية فتبدو لنا الحركة. وهذا يعني أن كل إطار هو عبارة عن صورة مختلفة قليلا عن الصورة أو الإطار الذي يسبقها فتبدو لنا الحركة. ولو نظرنا إلى أزرار الإطارات في الشكل السابق لرئينا أن هناك زر علية صورة مفتاح ، وبمجرد الضغط على هذا الزر تظهر لنا شاشة الحركة كما يلي:



من خلال شاشة الحركة نستطيع وبشكل دقيق التحكم في مراقبة كل حركة من مكونات المشهد (مثل الإضاءة وحركة الأجسام الثلاثية). فعن طريق خريطة مفاتيح الإطارات نستطيع أن نتعرف على موقع كل مفتاح (مفاتيح الحركة أو تعرف كذلك بمفاتيح الإطارات ما هي إلا إطارات يحدث عندها تغير غير طبيعي للحركة) لحركة كل شيء في المشهد فاللون الأحمر (أو للون الغامق

إذا لم يطبع هذا الكتاب بالألوان) يدل على مفتاح الحركة لجسم معين. وكما نرى بأن أسماء مكونات المشهد تظهر على جهة اليسار من شاشة الحركة وعلى يمينها نرى خريطة مفاتيح الإطارات لكل منها.

القائمة العلوية

كما هي العادة في أغلب برامج النظام ويندوز فإننا نقوم عن طريق القائمة العلوية بالقيام ببعض الأوامر الخاصة بالبرنامج والتي تعودنا على وجودها في القائمة العلوية (تخزين الملفات ، فتح الملفات .... الخ).

الخلاصة

لقد حاولنا أن ننظر إلى أهم أوامر هذا البرنامج وأعتقد أننا أطلعنا عليه بمافية الكفاية ، وهناك طبعا الكثير مما لم نلق علية النظر ولا نستطيع أن نتكلم عن كل تفاصيل هذا البرنامج وإلا فإننا سنخرج عن موضوعنا الأصلي في هذا الكتاب وهو برمجة الصوت والصورة والألعاب على الكمبيوتر. ولكن بمعلومية ما سبق وشرحناه اعتقد أنك عزيزي القارئ سوف تستطيع استخدام هذا البرنامج بدون الحاجة للنظر إلى الكتب الملحقة به عند شرائه. برنامج بوزر من الإضافات المهمة لكل مبرمج للصوت والصورة على الكمبيوتر. واعتقد أن كل من يستعمل هذه النوعية من البرامج يقدر الوقت والجهد الذي يوفره هذا البرنامج في إنتاج حركة حقيقية لشخصيات هي من صنع الكمبيوتر. حقيقة أن المبرمج بإمكانه القيام برسم هذه الأشكال واستخدامها مباشرة في البرنامج ولكن لا يمكن أن تكون هذه الأشكال بمستوى الأجسام ذات الأبعاد الثلاثية والتي هي من إنتاج الكمبيوتر. في هذا الكتاب سوف نتعرف على برمجة الأبعاد الثلاثية. وعن طريق هذه البرامج سوف نحتاج إلى شخصيات ذات ثلاث أبعاد. عندها سوف نرى ضرورة استخدام هذا البرنامج وغيرها من برامج الأبعاد الثلاثية لإنتاج الأجسام المطلوبة. ولإعطائك فكرة عن هذا البرنامج سوف أطلب منك أن تذهب إلى أحد محلات الألعاب لترى عدد برامج الألعاب التي تستخدم الأجسام الثلاثية الأبعاد وكذلك برامج التصور الحقيقي وبرامج الطيران وكلها أصبحت تستلزم هذه النوعية من البرامج. ليس طبعا هذا البرنامج الوحيد في الأسواق الذي يقوم بهذه العملية ولكن عند وضع الثمن ، القدرة ،والسرعة في الاعتبار فإن هذا البرنامج هو ما تبحث عنة.

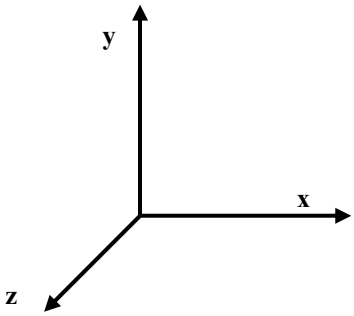
الفصل العاشر

Genesis 3-D

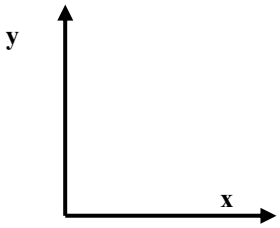
البداية لعالم ثلاثي الأبعاد

2D & 3D

عزيزي القارئ بعد أن تعرفنا على كيفية البرمجة بالأبعاد الثنائية وكيفية التعامل مع الشاشة على أساس المحورين السيني (x) والصادي (y) وكذلك استخدمنا بعض البرامج ثلاثية الأبعاد لإنتاج بعض الرسوم التي استخدمناها في الأمثلة السابقة ، وذلك لإعطاء الإحساس أن المشهد ثلاثي الأبعاد وإعطاء الممثلين نوع من العمق ،نأتي إلى الحقيقة أننا لازلنا في عالم ثنائي الأبعاد ، وأننا نتعامل مع المشهد على أساس (x) و (y) فقط. ويأتي السؤال الملح الآن لكل من يتعامل مع برمجة الصوت والصورة على الكمبيوتر وهو "كيف نستطيع أن نبرمج الأبعاد الثلاثية؟" وأطلقنا عليها الأبعاد الثلاثية لأننا سوف نضيف بعد ثالث وهو البعد (z) بالإضافة طبعا إلى البعدين (x) و (y).

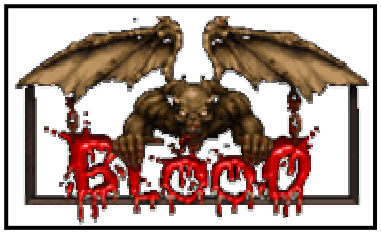


الأبعاد الثلاثية



الأبعاد الثنائية

عندما نتعامل مع الأبعاد الثنائية فإننا نتعامل مع صور سطحية ذات بعدين وكل ما نقوم به هو تنسيق بين تلك الصور ثنائية الأبعاد على الشاشة وبين الصوت ونوع الإدخال المطلوب. أما في حاله الأبعاد الثلاثية فالأمور أكثر واقعية ، فنحن لا نتعامل مع مجرد صور وأصوات لها تناسق معين وإنما نتعامل مع أجسام ثلاثية الأبعاد تتأثر بالعوامل الطبيعية مثل الجاذبية والإضاءة ولها حجم معين في الفضاء.
وقبل أن نتعمق في شرح برمجة الأبعاد الثلاثية قد تتساءل عزيزي القارئ عن مدى صعوبة وفعالية الأمثلة التي سوف نتطرق أليها في هذا الكتاب ، ولإجابة هذا التساؤل يجب أن نعرف بعض الحقائق عن هذه النوعية من البرامج.



سنأخذ على سبيل المثال المكتبة المستخدمة لإنتاج لعبة ثلاثية الأبعاد شهيرة مثل لعبة "**Blood**" (تستطيع الحصول على نسخة تجريبية ومعلومات أكثر عن هذه اللعبة من موقع الشركة المصنعة على الإنترنت **http://www.the-chosen.com**) وتسمى "**DirectEngine**" تلك المكتبة تكلف آلاف الدولارات (بالضبط تكلف **$250000** ،لا هذا ليس خطأ مطبعي إنما فعلا تكلف مائتان وخمسون ألف دولار أمريكي لكل برنامج تصممه باستخدامها وتستطيع أن تحصل على معلومات اكثر من هذا الموقع **http://www.lithtech.com**) ولهذا السبب قرر الكثير من المبرمجين كتابة مكتباتهم الخاصة وهناك الكثير المتوفر منها مجانا على الإنترنت. ولكن لو رجعنا إلى الأمر الواقع وهو أن جميع هذه المكتبات المجانية لا تصل إلي المستوى المطلوب. وقد كنت أفكر كثيرا عند كتابتي لهذا الكتاب عن كيفية شرح هذه المشكلة للقارئ الكريم ولم أستطع تصور خيبة الأمل التي سوف يواجهها عند معرفته بذلك. وحتى

لو أننا قمنا بكتابة مكتبة خاصة لهذا الكتاب تتعامل مع الأبعاد الثلاثية ستكون محدودة المستوى، ولن نستطيع استخدامها فعلياً لكتابه برامج ذات فائدة تتعادل مع مستوى البرامج التجارية ، إلى أن ..... (لاحظ أن هذه المشكلة فقط مع برمجة الأبعاد الثلاثية ولكن في برمجة الأبعاد الثنائية فإن مكتبة **AGDX** توفي بالغرض على أكمل وجه ونحن في البرمجة العربية **http://www.ArabGames.com** نستعملها فعلا بشكل تجاري).

.... إلى أن أتى أخيراً الحل الذي لم يخطر لأحد على بال.

قامت شركة " **Eclipse Entertainment**" بعرض مكتبتها "**Genesis 3D**" والتي " تتفوق " على الكثير من المكتبات التجارية الأخرى للبيع – كما هو الحال مع هذه النوعية من المكتبات التجارية– ولكن بعد ذلك بفترة بسيطة عند كتابة هذا الكتاب قامت هذه الشركة بخطوة غير مسبوقة وذلك بعرض مكتبتهم " مجانا " (نعم هذا يعني انك تستطيع استخدامها بدون أن تدفع شيء ، انظر إلى النص المأخوذ من ترخيص الاستعمال أدناه) للاستعمال الشخصي أو التجاري. وبشرط واحد فقط وهو عرض علامتهم التجارية عند تشغيل البرنامج.

وهنا تتساءل عزيزي القارئ هل هذه المكتبة فعلا أفضل من المكتبات التجارية الأخرى والتي تباع بآلاف الدولارات ؟ والإجابة ببساطة " نعم " بنظرة واحدة إلى المثال الملحق مع هذا الكتاب (بعد تركيب المكتبة من القرص المدمج شغل المثال **Gtest.exe**) وسوف يعطيك الدليل على هذا القول.

The Genesis3D SDK is free. We built it for ourselves and now we're giving it to you. There is absolutely no charge to download the SDK, build a product with it, and sell it. There is no royalty to pay. We are making 3D free for everyone. The only requirement for any product built with the SDK is the Genesis3D logo must be displayed unmodified on startup. Show our logo. That's all we ask.

ترجمة النص أعلاه :

"المجموعة البرمجية لمكتبة **Genesis3D** مجانية. نحن بنيناها لأنفسنا والآن نعطيها لك. ليس هناك أي تكاليف مقابل استعمال المكتبة على الإطلاق ، و بناء برامجك بها ، ثم بيع تلك البرامج. وليس عليك أن تدفع لنا مقابل ذلك أي حقوق. نحن نجعل من برمجة **3D** مجاناً للجميع. الشيء الوحيد الذي نطلبه لأي برنامج يستغل هذه المكتبة هو وجوب وضع علامة **Genesis3D** لتظهر بدون أي تعديل عند بداية البرنامج. ظهور علامتنا هو كل ما نطلبه."

هذا النص مأخوذ من ترخيص الاستعمال للمكتبة

سوف نقوم في هذا الكتاب باستخدام هذه المكتبة في إنتاج الكثير من الأمثلة والتي توفر لنا القدرة على تصميم ما يحلو لنا من برامج الأبعاد الثلاثية ، سواء للاستعمال التعليمي ، الترفيهي أو حتى التدريبي.

- ما هي علاقة **Genesis 3D** بتكنولوجيا **DirectX** وخاصة العنصر **Direct3D** لأنه المهتم بالإبعاد الثلاثية؟

سوف نتطرق بشيء من العمق إلى برمجة العنصر **Direct3D** في الجزء الثاني من هذا الكتاب ولكننا في هذا الفصل سوف نستخدم المكتبة **Genesis 3D** والتي بدورها تقوم باستغلال ذلك العنصر بالإضافة إلى استغلال مسرعات **3DFX** (المشهورة بـ **Voodoo** والتي هي أيضا تستخدم تكنولوجيا برمجية خاصة بها يطلق عليها **Glide**

وهـذه شـبيهه بتكنولوجيـا **DirectX**) وكـذلك تكنولوجيـا **MMX** (**MultiMedia eXtension**) إذا توفرت في المعالج الرئيسي ثم تكنولوجيا **3D-Now** والموجـودة حاليـا في المعالجات من شركة **AMD** وأخيرا تقوم باسـتغلال قـوة المعـالج الرئيسـي (طبعـا ذلـك في أسـوء الحـالات عنـد عـدم وجـود أي نـوع مـن المسـرعات علـى الجهـاز المستخدم). كل ذلك وبدون إضافة أي نوع من البرمجة الخاصة إنمـا علـى العكـس أصبحت البرمجة باستخدام هذه المكتبـة أكثـر سـهولة ومتعـة (صـدقني لقـد كنـت مبتعدا عن برمجة الأبعاد الثلاثية حتى رأيت هذه المكتبة وسوف نتعرف عليها معا من خلال الأمثلة).

مميزات مكتبة Genesis 3D

- سرعة عالية في العرض
- استخدام المرايا (الأسطح العاكسة كالمرايا أو مستنقع أو ...الخ)
- الضلال المتحركة
- استخدام الضباب
- الأشكال الخارجية (**Texture**) المتحركة
- الحركة الموجية للسطح في الوقت الحقيقي (تخيل مشاهدة بحر مثلا)
- خمس أنواع مختلفة من الإضاءة
- تغيير الأشكال في وقت حقيقي (مورفين **Vertex morphing**)
- استخدام المثلين ثلاثي الأبعاد وبحركة واقعية في وقت حقيقي.
- العلاقة الحركية بين المثلين.

- استخدام ملفات برنامج **3D-Studio Max**
- استخدام الأشكال الخارجية الشفافة (لسطح زجاجي مثلاً)
- تغيير الأشكال الخارجية في وقت حقيقي (مورفين **Texture morphing**)
- درجة وضوح الشاشة (حتى نستطيع زيادة السرعة على الأجهزة القديمة)
- تغيير الممثلين في وقت وحقيقي (مورفين **Character morphing**)
- استغلال مسرعات **DirectX** أو **3DFX** أو فقط المعالج الرئيسي
- الاستفادة من تكنولوجيا **MMX** أن وجدت ولكن مع عدم الحاجة لها.
- الاستفادة من تكنولوجيا **3D NOW** أن وجدت للمعالجات من شركة **AMD**.
- سهوله الأوامر البرمجية
- برنامج تصميم العوالم ثلاثية الأبعاد "المصمم" **World Editor**
- استخدام القوانين الفيزيائية (مثل الجاذبية ، التوازن ، الرياح ...الخ)
- استخدام برمجة شبكات الاتصال لأكثر من مستخدم أو لاعب (عن طريق الإنترنت مثلاً).
- الميزة الأساسية وهي أن هذه المكتبة بكل هذه المميزات مجانية للاستخدام الخاص والتجاري.

خطوات إنشاء برنامج عن طريق مكتبة Genesis 3D

قبل الدخول في التفاصيل البرمجية والتي كانت تخيف الكثيرين (بما فيهم أنا) من الدخول في عالم برمجة الأبعاد الثلاثية ، دعونا نتأكد بأن الهدف من هذه المكتبة هو وضع ما كان يعرف بالصعب إلى عمل سهل نستطيع أن نتعامل معه(كما هو الحال مع مكتبة **AGDX**). وإذا كنت متابع معنا برمجة الأبعاد الثنائية واستخدام مكتبة **AGDX** فلن تجد الكثير من الاختلاف في طريقة التعامل مع هذه المكتبة وسوف نقوم تقريبا بنفس الأسلوب البرمجي الذي اتبعناه من قبل.
عند كتابة برنامج ثلاثي الأبعاد يجب أن نتبع الخطوات الثلاث التالية:

1- نستخدم برنامج إنشاء عوالم الأبعاد الثلاثية **World Editor** (هذا البرنامج يأتي مجانا مع القرص المدمج وتحصل علية من ضمن برامج مكتبة **Genesis 3D**) في إنتاج العالم الثلاثي المطلوب. هذه الخطوة ليس فيها أي برمجة وكل ما نقوم به استخدام الأدوات المتوفرة عن طريق هذا البرنامج في تصميم وإنتاج عالم ثلاثي الأبعاد.

2- نقوم بحفظ الملفات الناتجة على القرص الصلب (كما فعلنا عند إنتاج خلفيات التايلز في برنامج **MapMaker** والملفات الناتجة لاستخدامها مع المكتبة **AGDX**).

3- نكتب شفرة برنامجنا والذي يقوم باستخدام ذلك العالم الذي صنعناه عن طريق برنامج إنشاء عوالم الأبعاد الثلاثية (أو للسهوله سوف نسميه "المصمم")

4– إنشاء الممثلين ثلاثي الأبعاد (نستطيع أن نستخدم الكثير من برامج الأبعاد الثلاثية في هذه الخطوة بما في ذلك برنامج **3D-Studio Max** والذي نستطيع من خلاله كذلك جلب الحركة للممثل وبرامج أخرى مثل **TrueSpace**)

تركيب مكتبة Genesis3D

النسخة الموجودة على القرص المدمج الملحق بالكتاب هي نسخة كاملة لمكتبة Genesis3D مع كامل الملحقات التابعة لها وتأتي كذلك مع الشفرة البرمجية التابعة لها (هناك شروط خاصة يجب الإطلاع عليها إذا أحببت تغيير الشفرة البرمجية). سوف نقوم بشرح الخطوات اللازمة لتركيب هذه المكتبة على جهاز الحاسب الآلي حتى يتسنى لنا استخدمها :

- بعد وضع القرص المدمج في الكتاب سنرى القائمة التلقائية (ملاحظة: إذا لم تظهر القائمة بشكل تلقائي شغل الملف autorun.exe مباشرة من على القرص المدمج) :

من القائمة التلقائية للقرص المدمج الملحق بالكتاب نختار "صفحة التركيب". وهي الصفحة المسؤولة عن تركيب أهم البرامج والأدوات لهذا الكتاب.

❖ بعد الضغط على صفحة التركيب سنرى النافذة التالية :

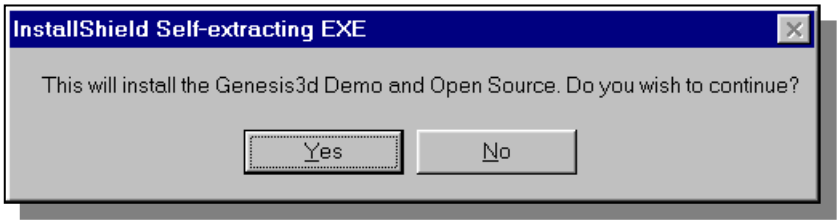
وكما نلاحظ أننا عن طريق هذه النافذة نستطيع تركيب المكتبتين **AGDX** و **Genesis 3D** بالإضافة لتكنولوجيا **DirectX** وكذلك البرنامج **Bryce 3D**. هناك كذلك برامج أخرى موجودة على القرص المدمج نستطيع تركيبها ولكن هذه هي أهم البرامج لهذا الكتاب.

❖ من القائمة نختار "تركيب تكنولوجيا **DirectX** ".

سوف نرى الشاشة التالية :

❖ من هذه النافذة كل ما علينا فعلة هو الضغط على "زر التركيب".

1- سوف ترى الرسالة التالية على الشاشة:



لا تعبئا بكلمة **Demo** (نسخة تجريبية) لان هذه هي النسخة الكاملة ولكن وضعت هذه الكلمة هنا حتى تخبر الشركة المصنعة لهذه المكتبة المبرمجين أن الإمكانيات النهائية للمكتبة لازالت قيد التطوير.

طبعا تضغط على المفتاح **Yes**

2 – بعد ذلك سيبدأ برنامج التركيب:

- اضغط على الأمر **Next** حتى تذهب للشاشة التالية.
- اضغط على الأمر **Yes** حتى تقبل بشروط الشركة (يفضل قراءة هذه الشروط)

5 – بعد ذلك سترى الشاشة التالية وتُسأل عن المكان الذي تود أن يقوم برنامج التركيب بوضع المكتبة وملحقاتها فيه ويعطيك الاقتراح التالي:

وكما نرى (**C:\Program Files\Eclipse\Genesis**) هو المكان الذي يقترحه برنامج التركيب على القرص الصلب. إذا كان هذا هو المكان المناسب ، كل ما عليك فعلة هو الضغط على الأمر **Next** أما إذا أردت تغيير المكان فأضغط على الأمر **Browse** وأختار المكان المناسب (سوف تظهر لك رسالة تسألك إذا كنت متأكد من أنك تريد إنشاء ملف مختلف ، طبعا عندها اضغط على الأمر **Yes**) ثم بعد ذلك اضغط على الأمر **Next**.

3 – بعد أن يتم تركيب المكتبة على جهازك سوف يقوم بسؤالك فيما إذا كنت تريد قراءة الملف الملحق اضغط الأمر **No** (تستطيع قراءته في وقت لاحق) ثم اضغط الأمر **Ok**.

4– قم بإغلاق جميع النوافذ المفتوحة (عن طريق الضغط على العلامة **X** في أعلى يمين كل نافذة).

إذا نفذت الأوامر السابقة بالطريقة الصحيحة فإن برنامج التركيب قد قام بتركيب ما يلي على جهازك :

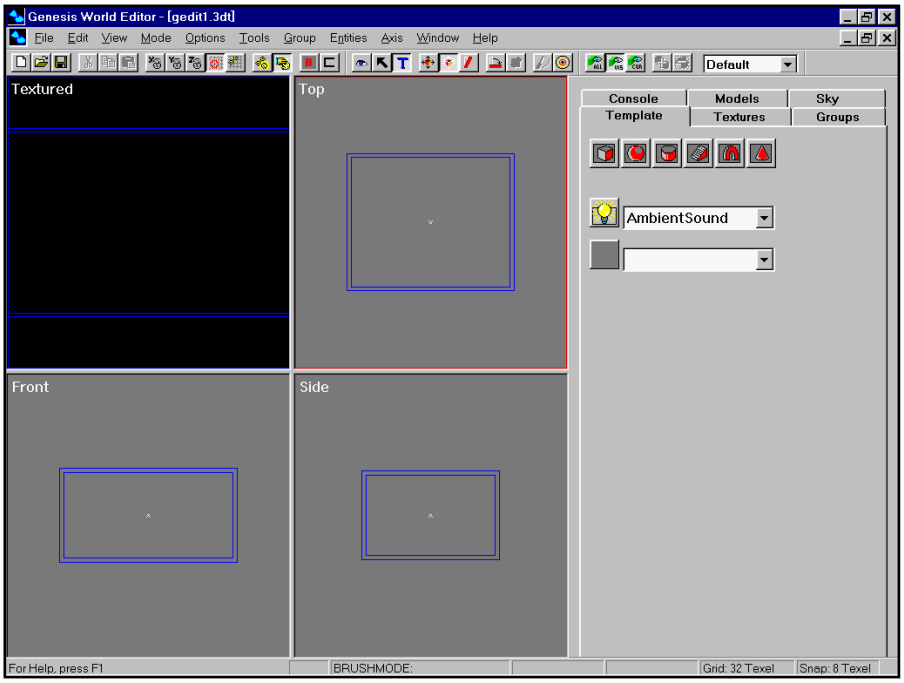
- كل الملفات البرمجية المطلوبة لإنتاج برامج تستغل هذه المكتبة.
- البرنامج **World Editor** وهو برنامج نقوم عن طريقة بإنشاء العوالم ثلاثية الأبعاد والتي سوف نستخدمها في برامجنا.
- المراجع التابعة له.
- المراجع التابع للمكتبة.
- البرنامج **Actor Studio** والذي عن طريقة سنقوم بإنشاء وتغيير الممثلين في برامجنا.
- البرنامج **Actor Viewer** والذي نستطيع عن طريقة رؤية واستعراض الممثلين.
- اللعبة **Gtest** وهي لعبة تقوم بإعطائك فكرة عن إمكانيات هذه المكتبة الثلاثية الأبعاد. وطبعا تأتي مع الشفرة البرمجية التابعة لها.
- بعض الملاحظات عن هذه المكتبة.

وتستطيع طبعا أن تجد كل هذه البرامج عن طريق قائمة البداية (**Start**) — (**Programs**) — (**Genesis3D**).

المصمم – برنامج تصميم عوالم الأبعاد الثلاثية World Editor

من قائمة البداية "Start" نختار "Programs" ثم نختار "Geness3D"

ثم نختار "World Editor "



برنامج المصمم شبيه ببرامج إنشاء الأبعاد الثلاثية الكثيرة في الأسواق , عن طريقة سنقوم بإنشاء عوالم الأبعاد الثلاثية التي نستخدمها في برامجنا. ولو سبق ومر عليك مصطلح التصور الحقيقي "Virtual Reality" وهو مصطلح يعني إنشاء عالم مشابه للعالم الذي نعيش فيه ويحتوي على اغلب صفاته. مثلا نحن في

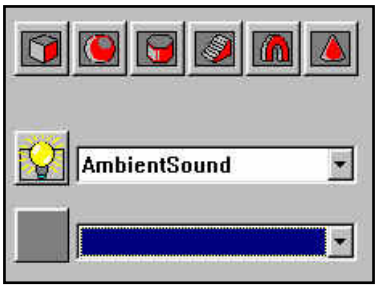
الحقيقة نتأثر بالجاذبية كذلك نحن نتأثر بالإضاءة التي حولنا كذلك نحن نعيش في فضاء له اكثر من بعد , وكما في العالم الحقيقي نحن في التصور الحقيقي نحاول إنشاء هذا العالم ووضعه في جهاز الكمبيوتر. في برنامجنا "المصمم" سوف نقوم بنفس العملية ،لن نقوم فقط بإنشاء التصور الحقيقي ولكن أفضل من ذلك ربما تستطيع أن تقول أننا سوف نأخذ مصطلح التصور الحقيقي إلى مرحلة اكثر تطورا وواقعية. في الحقيقة من خلال هذه المكتبة نستطيع استخدام عوالمنا ليس في البرامج التي ننشئها فقط , سواء كانت العاب أو علمية ولكن نستطيع أن نعيشها مع الآخرين من خلال الإنترنت.

سنحاول أولا التعرف على الأوامر الرئيسية لهذا البرنامج. مثلا ماذا نعني بفُرش (جمع فرشاة كما في فرشاة الرسم) –**Brushes**– كيف ننشئها وكيف نستفيد منها. كيف يمكننا أن نعطي الأجسام في عالمنا والفرش كذلك شكلها الخارجي "**textures**" ثم سنتعرف على **entities** (هذه الكلمة مثال جميل للصعوبات التي لاقيتها لإعطاء المعنى العربي المتوافق مع الكلمات الإنجليزية. فهذه الكلمة غريبة لكننا سوف نقوم بشرحها ثم نعطيها مصطلح يكون قريب للمعنى المقصود) وكيف نضيفها إلى خارطة العالم ثم أخيرا سنتعرف على كيفية إنتاج الملفات النهائية التي سنحتاج لاستخدامها في برنامجنا.

أولا يجب أن نعرف أننا عندما نعمل مع المصمم فإننا سوف نتعامل مع ثلاث حالات :

- حالة الكاميرا – Camera Mode
- حالة الاختيار – Selection Mode
- حالة التعديل – Modify Mode

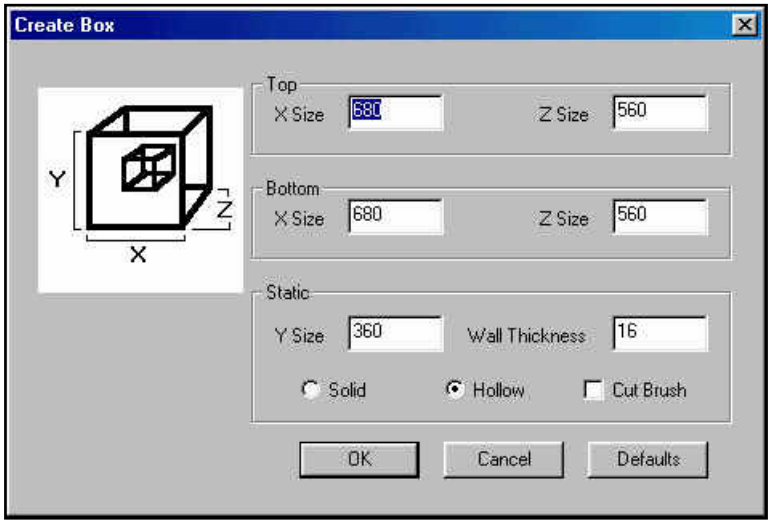
في رأي أن افضل طريقة للتعرف على أي برنامج للحاسب الآلي هي أن نقدم مثال معين عن طريقة. وهنا سنقوم باستخدامه لإنشاء عالم ثلاثي بسيط . في البداية سوف نختار حالة التعديل عن طريق الضغط على الزر (عادة تكون هذه الحالة تلقائية عند بداية البرنامج) بعد ذلك سنقوم بإنشاء صندوق خالي والذي سيكون عبارة عن غرفة. الآن لنرى الأشكال التالية (على يمين الشاشة) تحت العنوان **Template** :



وكما نرى أن هناك اكثر من شكل. وكل هذه الأشكال يطلق عليها فرش فالصندوق فرشاة والسلم فرشاة والهرم فرشاة ونقوم عن طريق اختيار الفرشاة المناسبة بإنشاء عالمنا.

في هذا المثال سوف نقوم باختيار الصندوق وذلك عن طريق الضغط على الفرشاة .

بعدها مباشرة سوف نرى الشاشة التالية :



وكما نرى أن هناك اكثر من مكان نستطيع تغير المعطيات فيه (عرض , حجم , نوع الفرشاة , متانة الأوجه... الخ) في مثالنا هذا سنقوم بقبول القيم المعطاة تلقائيا من البرنامج.

لاحظ أن نوع الصندوق الخالي من الدخل "**Hollow**" هو النوع المختار تلقائيا لنا في هذه الفرشاة. وهذه النوعية ممتازة لإنشاء الغرف والصالات أو كل جسم هندسي خالي من الداخل. النوع الثاني وهو **Solid** هو لإنشاء صندوق عكس الأول أي انه ليس خالي من الداخل. النوع الأخر وهو **C ut Brush** مفيد جدا عندما نريد أن نقص فتحة في غرفة لإنشاء باب مثلاً أو نافذة.

لآن لنضغط على الزر "**OK**" لنخبر البرنامج على موافقتنا على المعطيات الموجودة.

بعدها سنعود للشاشة الرئيسية , هناك نـرى مربـع أو في الحقيقـة مجسـم لصـندوق نراه من عدة جهات (من الأعلى واليسار و الجانب). ونستطيع أن نغير حجمه عن طريق الضغط بإشارة الفأرة على أحد زواياه.

الآن بعد أن اصبح لدينا مربع خـالي أو غرفـة لننتقـل إلى للحالـة الثانيـة للبرنـامج وهي حالة الكاميرا عن طريق الضغط على الـ .

في هذه الحالة ببساطة نتحكم في الرؤية فنستطيع مثلا عن طريق الضغط على المفتاح اليمين لإشارة الفأرة بالاقتراب أو الابتعاد عن الجسم و المفتاح اليسـار لكـي نحـرك موقعنا بالنسبة للجسم. كما يمكننا كذلك استخدام إشارة + الجمع أو الطرح – مـن لوحة المفاتيح للاقتراب أو الابتعاد.

هناك ملاحظة جيدة وهي أننـا لنقـوم فقـط بمـا سـبق لا نحتـاج الـذهاب إلى حالـة الكاميرا بل يمكننا القيام بها ونحن في حالة التعديل عن طريق الضغط علـى مفتـاح المسافة ثم استخدام مفاتيح الفأرة كما سبق أو كـذلك اسـتخدام إشـارة + الجمـع أو الطرح – من لوحة المفاتيح.

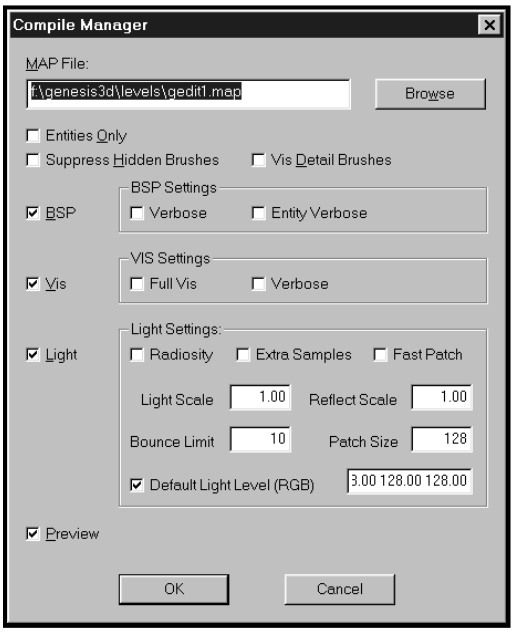
حسناً. الآن وبعد أن قمنا بتعديل حجم الصـندوق نريـد أن نقـوم بوضـعه في العـالم الثلاثي الأبعاد الذي نحن بصدد إنشائه. نقوم بذلك عن طريق الضـغط علـى مفتـاح الإدخال "**Enter**" ونحن في حالة التعديل (إذا لازلـت في حالـة الكـاميرا غيرهـا إلى حالة التعديل). بعدها ستلاحظ أن هناك شيءً جديداً في الشاشة الرئيسية, وهو انك سوف تلاحظ بأن الصندوق الذي كان عبارة عن خطوط أصبحت تغطيـة طبقـة لهـا شكل معين وتستطيع أن تراها في المربع أو النافذة العليا من اليسار **Textured**.

في هذه النقطة نحن فعلا قمنا بإنشاء غرفة كاملة ولكن بقيت هناك بعض الخطوات الإضافية التي يجب القيام بها قبل أن نستخدم هذا العالم الذي أنشأناه (والذي طبعا لا يحتوي إلا على صندوق واحد يمثل غرفة واحدة لا غير).

- الخطوة الأولى الإضافية هي انك لو نظرت إلى الغرفة التي أنشأناها تحتوي على شكل واحد فقط (أي شكل أو لون خارجي للجدران) وبتالي فإنها غير واقعية ويصعب معرفة أعلاها من أسفلها. لذلك سنقوم بالتحول إلى الحالة الثالثة للبرنامج وهي حالة الاختيار عن طريق الضغط على الزر
- الخطوة الثانية الإضافية هي الضغط على المفتاح **Page Down** من لوحة المفاتيح أو اختيار الأمر **Toggle Brush/Face Mode** أحد أوامر **Tools** من القائمة العلوية. السبب أننا نحتاج أن نختار كل وجه من اوجه هذا الصندوق حتى نستطيع تغيير شكله الخارجي.
- الخطوة الثالثة هي أن نختار أي وجه نشاء عن طريق الضغط علية من داخل النافذة العليا من اليسار **Textured**. بعدها نختار قائمة **Texture** من القوائم على يمين الشاشة ثم نختار الشكل الذي يعجبنا (كلما اخترنا شكلاً معيناً سوف يظهر في اسفل القائمة) ونضغط على الزر **Apply**. لقد تغير شكل الوجه أو الجدار للشكل الذي اخترته.
- الخطوة الإضافية الأخيرة هي إضافة **Entity** ونحن في حالة التعديل. سوف نحتاج لاختيار قائمة **Template** (نفس القائمة التي تحتوي على الفرش) من على القوائم على يمين الشاشة ثم نختار من القائمة **DeathMatchStart** بجانب المصباح الأصفر. ثم نضغط على المصباح الأصفر , سوف تظهر علامة **X** زرقاء اللون لتدلنا على مكانها في العالم. وهي تدل على مكاننا في هذا العالم عند

بداية البرنامج. ونستطيع تحريك العلامة عن طريق الضغط عليها بإشارة الفأرة.
ثم لا ننسى أن نضغط على الزر **Enter** حتى ندخلها لعالمنا.

إذا قمنا بكل الخطوات السابقة بالشكل الصحيح فإن عالمنا الثلاثي الأبعاد جاهز للإنتاج والتجربه ونقوم بذلك بكل بساطة عن طريق الضغط على الزر
ستري الشاشة التالية :



ثم من النافذة السابقة تضغط على الزر "**OK**". وستري الرسالة التالية:

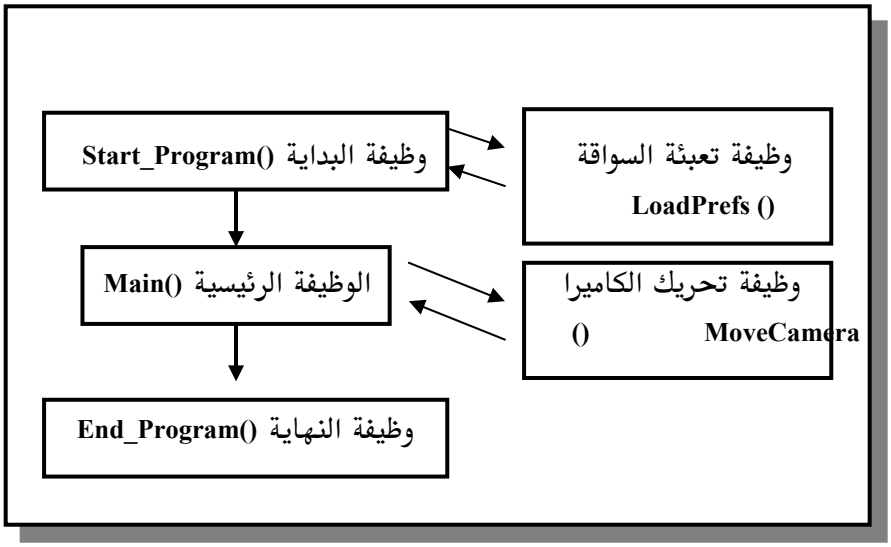
وباختصار تسألك إذا كنت تريد أن تجرب عالمك الثلاثي وكل ما عليك فعلة الآن هو الإجابة بنعم عن طريق الضغط على الزر " **Yes**".

إذا لسبب معين لم تنجح العملية فأعد الخطوات مرة أخرى وكما رأيت هي ليست بالكثيرة ولكنها الخطوات الأساسية لإنشاء أي عالم ثلاثي الأبعاد باستخدام هذه المكتبة.

مثال لاستخدام المكتبة Genesis 3D

بعدما أنشأنا عالمنا نحن الآن مستعدين للدخول إلى الجزء البرمجي لهذه المكتبة وسوف نرى أننا بمجرد استخدام الأوامر المتوفرة لنا من خلال هذه المكتبة (كما كان الحال مع المكتبة **AGDX**) نقوم بإنشاء برنامجنا. في هذا المثال سوف نتعرف على الأوامر الرئيسية لهذه المكتبة وسوف نكتب برنامج يسمح لنا بالحركة في العالم الثلاثي للأمام وللخلف. كما نقوم بإنشاء كاميرا تكون هي عين المشاهد.

إذا كنت متابع الأمثلة السابقة لمكتبة **AGDX** فإن هذا المثال يتبع نفس المنوال , فقط سنغير المكتبة إلى **Genesis 3D**. أما إذا كنت لم تتطلع بعد على أمثلة المكتبة السابقة فإننا في هذا المثال سنقوم باستخدام برنامج **Win32** والذي سبق وشرحناه , مع المكتبة **Genesis 3D** بنفس طريقة المثال الثالث من أمثلة المكتبة السابقة. أي أننا سوف نضع أوامر **Win32** في ملف بشكل منفصل ويكون شكل البرنامج كالتالي :



ولأننا نقوم بالبرمجة تحت أنظمة النوافذ فإن معرفة برمجة **Win32** مهمة (هناك فصل خاص (الفصل الثالث) مشروح لها ويستحسن مراجعته).

بعد أن نضع برنامج **Win32** في ملف مختلف سنقوم أولا بإنشاء خمس وظائف كما يلي:

1– الوظيفة الأولى "**Start_Program ()**" وهي المسؤولة عن كل ما هو مطلوب القيام به عند بداية البرنامج.

2– الوظيفة الثانية "**Main ()**" وهي مثل وظيفة "**Main ()**" تحت النظام **DOS** وفيها سنقوم بكتابة البرنامج الرئيسي.

3– الوظيفة الثالثة "**Finish_Program ()**" وهي المسؤولة عن كل ما هو مطلوب القيام به عند نهاية البرنامج.

4– الوظيفة الرابعة "**LoadPrefs ()** " وهي المسؤولة عن قراءة الملف **prefs.ini** واختيار السواقة الموجودة. هذا الملف هو عبارة عن ملف من نوع **txt** سنقوم بكتابته ويحتوي على التالي :

```
G
640
480
```

الحرف الأول يدل على السواقة التي نود استخدامها سواء كان " **G**" لمسرعات **3dfx** أو") " لتكنولوجيا **DirectX** أو "**S**" **Software** والسواقة (أو الأداة) هي التي تحدد سرعة البرنامج.

بعد ذلك عرض الشاشة المطلوب ثم ارتفاعها.

5– الوظيفة الخامسة "**MoveCamera ()**" وهي المسؤولة عن حركة الكاميرا.

طبعا سنقوم بإنشاء ملفين إضافيين أحدهما يحمل تعاريف البرنامج المطلوب استخدمها (سنطلق علية الاسم "**main.h**") والثاني نضع فيه هذه الوظائف (سنطلق علية الاسم "**Main.cpp**")وسوف نلقي نظرة إلى هذه العملية لاحقا.

بعض التعديلات على الملف **win32.CPP**:

الآن سوف نحتاج إلى القيام بالتعديلات المناسبة في البرنامج الرئيسي والذي يحتوي على برنامج **win32** كما يلي :

- أولا نبدأ ببرنامج المثال الأول ونقوم بنقل ما يلي إلى ملف التعاريف:

```
#include <windows.h<
#include <windowsx.h<
```

ونضع بدلها أمر النظر إلى ملف التعاريف :

```
#define Ex1_CPP
#include "main.h"
```

- في الخطوة "**1**" نقوم بنقل التعريف "**HWND hWnd;**" وهو المتغير الذي يحمل عنوان برنامجنا إلى ملف التعاريف.
- في الخطوة "**4**" سنقوم بتغيير أحد مميزات نافذة البرنامج من "**WS_OVERLAPPEDWINDOW**" إلى "**WS_POPUP**" لأننا نستخدم الشاشة بكاملها (نضعه كما هو في حالة تغيير البرنامج لاستخدام نافذة من

نوافذ Windows) هذه الخطوة ليست ضرورية ولكنها مستحبة. لو انك جربت المثال الأول سوف ترى شاشة بيضاء "لجزء من الثانية" ثم تختفي ، ولذلك نحن نقوم بهذه الخطوة حتى لا نرى تلك الشاشة المزعجة مطلقا في البرامج التي تستغل الشاشة بكاملها. (تحذير: يجب إرجاع هذه المميزة إلى حالتها الأولى في حالة أن البرنامج يستخدم نافذة ، وإلا فإنك لن ترى شيئا على الشاشة)

- في الخطوة "6" نقوم بنقل جميع خطوات إنشاء كائن الشاشة إلى الوظيفة "Start_Program ()" ونضع بدلها أمر الذهاب إليها.
- في الخطوة "7" سنقوم ببعض التعديلات حتى نستطيع استخدام وضيفتنا الجديدة "Main ()" كما يلي:

```
while(1)
  {
        if(PeekMessage(&msg, NULL, 0, 0, PM_NOREMOVE))
          {
             if(!GetMessage(&msg, NULL, 0, 0 )) return msg.wParam;
             TranslateMessage(&msg);
             DispatchMessage(&msg);
          }
            else if(bActive)
            {
               Main();
            }
            else WaitMessage();
  }
```

باختصار يقوم الكمبيوتر بذهاب إلى الوظيفة Main() كلما كان المتغير "bActive"يساوي صحيح "TRUE".

- وأخيرا في الخطو "10" نقوم بنقل خطوات رسالة إنهاء البرنامج "WM_DESTROY" إلى الوظيفة "Finish_Program ()" ونضع بدلها أمر الذهاب إليها.

ملف التعاريف Main.H :

في هذا الملف نقوم بوضع تعاريف البرنامج ، هذا يجعل برامجنا أكثر سهولة للفهم وأقل تعقيدا ونرى الملف كما يلي :

```
#ifndef MAIN_H
#define MAIN_H

#ifdef  WIN32_CPP
#define DECLARE
#else
#define DECLARE extern
#endif

#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#include <stdio.h>
#include <genesis.h>


void Start_Program(void);
void Finish_Program(void);
void Main(void);
void MoveCamera(void);
void LoadPrefs(void);

DECLARE HWND hWnd;
DECLARE BOOL bActive;
DECLARE int spin; // = 0; //whether or not we are spinning
DECLARE FILE *stream;

LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT iMessage,
WPARAM wParam, LPARAM lParam);
```

```
DECLARE geEngine *Engine;
DECLARE geDriver_System *DrvSys;
DECLARE geDriver *Driver;
DECLARE geDriver_Mode *Mode;
DECLARE geWorld *World;
DECLARE geCamera *Camera;
DECLARE geRect Rect;
DECLARE const char *drvname;
DECLARE MSG       Msg;
DECLARE geXForm3d Xform;
DECLARE geXForm3d  ViewXForm;
DECLARE long Width, Height;

DECLARE char  TempName[1024];
DECLARE geVFile  *MainFS, *map;

//Our Clients Width And Height, and driver(loaded from prefs.ini)
DECLARE int       CWidth; // =640;
DECLARE int       CHeight; //=480;
DECLARE char    ourdriver; // = 'G';

#endif
```

وفيـة نقلنـا تعـاريف البرنـامج (هنـا أيضـا سـنقوم بإضـافة أي تعـاريف جديـدة في المســـتقبل). الأوامـــر "**#define**" و "**#ifndef**" و "**#ifdef**" و "**#else**" و "**#endif**" وضعت هنا بقصد التأكد أن الكمبيوتر لـن يقـوم بتعريـف المـتغيرات أكثـر مـن مـرة وبالتالي لا تحدث أية مشاكل.

أما بقية التعاريف فكما نرى أنها تبدأ بالعبـارة **DECLARE** ونحـن سـبق واخبرنـا المصرف (**Compiler**) في أعلى الملف أن هذه العبارة تعني الأمر **extern** ونحتاج لهذا الأمر قبل أي تعريف للكائنات أو المتغيرات المسـتخدمة في الملـف (أيضـا كمـا كـان الحال مع المكتبة **AGDX**) حتـى نسـتطيع اسـتخدامها في أي نقطـة مـن البرنـامج بشكل عام وهذه أحد قواعد لغة السـي المحسـنة. بعـد ذلـك نـرى أننـا اسـتخدمنا

أسماء الكائنات التي نحتاجها , وبكل سهولة نرى الكائن الذي نحن بحاجة له ونقوم بإنشائه في ملف التعاريف. ولكي تأخذ فكرة واضحة سوف نقوم أولاً في هذا المثال بالنظر إلى بعض كائنات هذه المكتبة التي قمنا باستخدامها. طبعا الطريقة المثلى هي الرجوع إلى مرجع هذه المكتبة كلما احتجت لوظيفة معينة في برنامجك.
في هذا المثال نحن استخدمنا من الكائنات ما يلي :

- **FILE** الكائن المسؤول عن قراءة وتخزين الملفات من وعلى القرص الصلب هذا الكائن جزء من لغة السي وليس جزء من هذه المكتبة.
- **geEngine** الكائن المسؤول عن الإخراج للبرنامج ويحتوي على الكائنات ثنائية الأبعاد **geDriver_System** و **geWorld** و **geBitmap** والتي عن طريقها نستطيع أن نتحكم في كل ما هو ثنائي الأبعاد مثل الصور والكتابة الخ ونستطيع أن نعتبره مشابه في وظيفته للعنصر **DirectDraw** من عناصر **DirectX**
- **geDriver_System** هذا الكائن هو أحد أعضاء الكائن **geEngine** وعن طريقة نستطيع أن نتعرف على السواقات (أو الأدوات سواء كانت **Software** , **DirectX** أو **3DFX**) المتوفرة على الجهاز وسوف نستخدمه مع الكائن التالي للتأكد من وجود السواقة المطلوبة على الجهاز.
- **geDriver** عن طريق هذا الكائن نختار نوع السواقة التي سوف نستخدمها. وفي هذا المثال سوف نقوم بكتابة ملف نطلق عليه **prefs.ini** عن طريق برنامج كتابة مثل **Notepad** أو أي

برنامج كتابه آخر ويحتوي على السواقة المطلوبة (راجع عمل الوظيفة الرابعة في هذا المثال). بعد أن نختار السواقة المناسبة نستخدم الكائن السابق للتأكد أنها موجودة على الجهاز. مثلا افرض أننا اخترنا سواقة مسرعات **3dfx** ثم أن الكائن السابق لم يخبرنا بوجودها على الجهاز وبذلك نستطيع أن نخرج من البرنامج بدون حدوث أي مشاكل أو اختيار سواقة أخرى تكون متوفرة.

- **geDriver_Mode** بعد أن اخترنا السواقة المناسبة وتأكدنا أنها موجودة على الجهاز. نستخدم الكائن السابق مع هذا الكائن للتأكد أن الصفاء المطلوب للشاشة والذي سبق وكتبناه في الملف **prefs.ini** متوفر مع السواقة التي اخترناها سواء كان **320x240** أو **640x480** ....الخ
- **geWorld** حسناً الآن نحن على استعداد للنظر في تعبئة عالمنا الثلاثي وهذه هي وظيفة هذا الكائن الذي يأخذ الملف " **bsp** .اسم الملف" والذي أنشأناه في المصمم.
- **GeRect** عن طريق هذا الكائن سنحدد المربع أو المستطيل على الشاشة الذي ستستخدمه الكاميرا للعرض.
- **geCamera** هذا كائن الكاميرا والذي سوف يستخدم الكائن السابق لعرض العالم الثلاثي الموجود فيه مع اعتبار موقع الكاميرا منه.
- **geXForm3d** هذا الكائن هو عبارة عن مصفوفة **4x4** نقوم عن طريقها بتحديد موقع الكاميرا من العالم.

- **geVec3d** هذا الكائن شبيه بالكائن السابق وهو عبارة عن متجهات (**3d vector**) ثلاثية الأبعاد نقوم عن طريقها بتحديد موقع أي نقطة في العالم ويقوم هذا الكائن بمساعدتنا للقيام بذلك.
- **geVFile** هذا الكائن شبيه بالكائن الأول (**FILE**) ولكنه جزء من هذه المكتبة وهو المهتم بالتعامل مع الملفات المطلوب استخدامها ويقوم بإضافة مميزات لا توجد في الكائن الأول وضرورية لنا في برمجة هذه المكتبة.

الملف الرئيسي **Main.cpp** :

بعد أن تعرفنا على الكائنات التي سوف نستخدمها في مثالنا هذا , تعالوا ننظر إلى الملف الرئيسي ونرى كيف استخدمنا تلك الكائنات. نحن طبعا قمنا بإنشاء ممثلين لتلك الكائنات في ملف التعاريف وطريقة إنشاء الممثلين للكائنات شبيهة جدا بطريقة إنشاء المتغيرات فكل ما نقوم به هو إعطاء اسم الكائن ثم اسم الممثل كما هو الحال مع المتغيرات فنحن نعطي نوع المتغير ثم اسمه كما يلي:

- في حالة المتغيرات مثلا نقوم بكتابة ما يلي في برنامجنا : (**Int value;**) المتغير اسمه **value** من نوع **int**
- في حالة الممثلين للكائنات نقوم بكتابة ما يلي في برنامجنا :

(**geEngine *Engine;**) الممثل اسمه **Engine** من نوع الكائن **geEngine** ولاحظ النجمة قبل اسم الممثل والتي تدل أن هذا الكائن سيُحفظ في الذاكرة وسوف يكون مؤشرا للكائن.

الآن سوف تعلم عزيزي القارئ لماذا قمنا بكل ذلك ، لأن برنامجنا الرئيسي سوف يصبح اكثر سهوله. بل أنك إذا كنت تعرف البرمجة على النظام **Dos** سوف تكتشف مدى تقاربه مع هذا البرنامج. لاحظ كذلك أن ملف برنامج **win32** لن يتغير بشكل رئيسي من الآن فصاعد ، ولذلك لن نهتم به كثيرا كما أن التغيير سوف يكون هنا في برنامجنا الرئيسي فقط.

طبعا الملف الرئيسي سوف يحتوي على الوظائف الخمس والتي سبق وأشرنا إليها ونبدأ بشرح الملف من الأعلى إلى الأسفل مرورا بالوظائف الخمس التي ذكرناها ونشاهد الملف الرئيسي كما يلي:

```
#include "main.h"

void Start_Program(void)
{

bActive=TRUE;

LoadPrefs();

Engine = geEngine_Create(hWnd, "RPG", ".");

DrvSys = geEngine_GetDriverSystem(Engine);
if (!DrvSys) MessageBox(NULL,"No DrvSys", "Error",MB_OK);
```

كما لاحظت أننا بدأنا أولا بأمر المصرف بالنظر إلى ملف التعاريف في السطر الأول ثم بعد ذلك بدأنا بالوظيفة الأولى "وظيفة البداية".

في وظيفة البداية جعلنا المتغير **bActive** يساوي القيمة **TRUE** "صحيح" وسيظل هذا المتغير يحمل هذه القيمة مادام البرنامج يعمل ونستخدم هذا المتغير في حالة إذا أردنا التعرف على حالة البرنامج. والسبب يعود إلى أنه في نظام النوافذ قد يكون

هناك اكثر من برنامج يعمل في نفس الوقت ووجود متغير مفيد لنا. نحن لن نستخدمه في هذا المثال ولكن وجودة مهم إذا أردنا تطوير المثال اكثر.

بعد ذلك مباشرة امرنا المصرف بالذهاب إلى الوظيفة الخامسة في هذا البرنامج " LoadPrefs();" حتى نقرأ محتويات الملف **prefs.ini** (سننظر لهذه الوظيفة في نهاية شرح هذا البرنامج) .

بعد ذلك قمنا بإنشاء الكائن الأول **geEngine** وعن طريقة قمنا بإنشاء الكائن الثاني **DrvSys** لاحظ الترتيب حيث أننا أيضا سنستخدم الكائن الثاني لإنشاء الكائن الثالث وهكذا ترى علاقة الكائنات ببعضها البعض ولماذا نحتاج لإنشائها بهذا الترتيب المعين.

```
Driver = geDriver_SystemGetNextDriver(DrvSys, NULL);
if (!Driver) MessageBox(NULL,"No Driver","Error",MB_OK);

while(1) {
geDriver_GetName(Driver, &drvname);

if (drvname[0] == ourdriver) break;

Driver = geDriver_SystemGetNextDriver(DrvSys, Driver);
if (!Driver) _exit(-1);
        }
```

في هذا الجزء قمنا بإنشاء كائن الأداة أو السواقة (**Driver**) وكما ترى أننا استخدمنا الكائن **DrvSys** الذي أنشأناه قبل قليل.

بعد ذلك وضعنا الأمر الشَرطي **if** لنتأكد أن هناك سواقة (أو سواقات) بالجهاز المستخدم فإذا كان كذلك فننتقل إلى الخطوة الثانية وإلا نخرج من البرنامج برسالة خطاء.

في الخطوة الثانية وبما أن هناك احتمال وجود اكثر من سواقة بالجهاز فإننا نستخدم الأمر الشَرطي **while(1)** ويعني قم بتنفيذ الأوامر التالية مادام الشرط صحيح مما يضع البرنامج في دورة (هذا الأمر شبيه بالأمر السابق " **if** " ولكنه يختلف في أن البرنامج يظل في دورة مادام الشرط صحيح).

في الأمر الذي يليه "**geDriver_GetName(Driver, &drvname);**" قمنا بالحصول على أحد السواقات المتوفرة على الجهاز ووضعناها في المتغير **drvname** ثم في الأمر الذي يلي ذلك قمنا باستخدام الأمر الشَرطي" **if** " لنتأكد أن السواقة التي اخترناها في الملف **prefs.ini** هي نفس السواقة الموجودة في المتغير **drvname** فإذا كان ذلك صحيحاً فقد وجدنا سواقتنا المطلوبة ونخرج من هذه الدورة للأمر الشرطي , أما إذا كان غير صحيح نذهب إلى الأمر الذي يلي ذلك :

```
Driver = geDriver_SystemGetNextDriver(DrvSys, Driver);
```

وهو نفس الأمر الذي شرحناه في بداية هذا الجزء ويقوم بالتأكد انه لازال هناك سواقات أخرى إضافية يجب أن نتأكد منها ونضعها في الكائن **Driver**. وتعود العملية من جديد.

```
Mode = geDriver_GetNextMode(Driver, NULL);

while(1)  {
if (!Mode) MessageBox(NULL,"No Mode","Error",MB_OK);

geDriver_ModeGetWidthHeight(Mode, &Width, &Height);
if (Width == CWidth && Height == CHeight) break;

Mode = geDriver_GetNextMode(Driver, Mode);
          }
```

في هذا الجزء (لا تنسى أننا لازلنا في وظيفة الإعداد) سنقوم بعملية مشابه للجزء السابق ولكن ليس مع السواقات الموجودة في الجهاز ولكن مع صفاء الشاشة الذي تستطيع السواقة أن تعطيه على الجهاز ومقارنته بالصفاء الموجود في الملف **prefs.ini** (سواء كان **320x240** أو **640x480** ....الخ).

```
if (!geEngine_SetDriverAndMode(Engine, Driver, Mode))
{
MessageBox(NULL,"Set Driver/Mode failed","Error",MB_OK);
_exit(-1);
}
```

إذا كان كل شيء على ما يرام فإننا الآن نملك سواقة سبق واخترناها في الملف **prefs.ini** وكذلك صفاء معين للشاشة نحن اخترناه أيضا. في هذا الجزء سنستخدم الأمر **geEngine_SetDriverAndMode** ليقوم بالتأكد أن المكتبة قادرة على استخدام السواقة بالصفاء المطلوب وأن كل شيء على ما يرام وإلا فإننا نخرج من البرنامج برسالة خطاء سببها عدم توافق صفاء الشاشة المطلوب مع السواقة.

```
GetCurrentDirectory(sizeof(TempName), TempName);

MainFS = geVFile_OpenNewSystem(NULL, GE_VFILE_TYPE_DOS,
        TempName,
        NULL, GE_VFILE_OPEN_READONLY |
       GE_VFILE_OPEN_DIRECTORY);

map = geVFile_Open(MainFS, "levels\\genvs.bsp",
       GE_VFILE_OPEN_READONLY);

World = geWorld_Create(map);
```

```
if (!World)
{
MessageBox(NULL,"No World","Error",MB_OK);
_exit(-1);
}
if (!geEngine_AddWorld(Engine, World))

{
   MessageBox(NULL,"Failed to add World","Error",MB_OK);
   _exit(-1);
}
```

في هذا الجزء سنهتم بالعالم الثلاثي الأبعاد والذي نود استخدامه في مثالنا. كما سنقوم بتعبئة الملف الذي سبق وأنشأناه في برنامج المصمم للعالم الثلاثي الأبعاد. طبعا نقوم بالخروج من البرنامج إذا لم نجد الملف أو كان هناك خطاء. ثم نستخدم الممثل **World** لتعبئة العالم الثلاثي (مع خريطة تابعة له) بعد ذلك نضيف هذا العالم للكائن الرئيسي **geEngine**.

```
      Rect.Left = 0;
      Rect.Right = CWidth-1;
      Rect.Top = 0;
      Rect.Bottom = CHeight-1;

      Camera = geCamera_Create(2.0f, &Rect);
   if (!Camera)
   {
   MessageBox(NULL,"No Camera","Error",MB_OK);
   _exit(-1);
   }

   }
```

و أخيرا وصلنا للجزء الأخير من وظيفة البداية , في هذا الجزء سنهتم بإنشاء الكاميرا وإعطائها مكانها الأولي. وكما ترى سنستخدم المصفوفة التي تحدثنا عنا لوصف المكان بالتحديد.

في البداية استخدمنا الكائن **Rect** لتحديد المربع أو المستطيل الذي سيكون واجهة الكاميرا.

بعد ذلك قمنا بإنشاء كائن الكاميرا باستخدام ذلك المستطيل. وهنا أيضا نقوم بالخروج من البرنامج عند حدوث أية أخطاء.

```
void Finish_Program(void)
{
 //shut it all down and quit
 geEngine_Activate(Engine, GE_FALSE);

 geCamera_Destroy(&Camera);

 geEngine_RemoveWorld(Engine, World);

 geWorld_Free(World);

 geEngine_ShutdownDriver(Engine); //Works again in beta 4

 geEngine_Free(Engine);

PostQuitMessage (0);
}
```

أما وظيفة النهاية فنستخدمها عند نهاية البرنامج (أو عند الضغط على المفتاح **Esc**) ونقوم من خلالها بالتأكد من تحرير الذاكرة عن طريق إزالة الكائنات والقيام بكل ما هو ضروري لذلك.

```
void Main(void)
{

MoveCamera();

if (GE_FALSE == geEngine_BeginFrame(Engine,Camera
,GE_TRUE)) Finish_Program();

if (GE_FALSE == geEngine_RenderWorld(Engine, World, Camera,
0.0f)) Finish_Program();

if (GE_FALSE == geEngine_EndFrame(Engine)) Finish_Program();

}
```

وهذه الوظيفة الرئيسية كما نلاحظ أنها لا تحتوي على الكثير من الأوامر لأن اغلب العمل كان في إعداد المكتبة والاهتمام بالوظائف الفرعية كوظيفة تحريك الكاميرا.

ولكن تختلف الوظيفة الرئيسية في عملها قليلا عن الوظائف الأخرى في أنها تعمل بشكل متكرر , بمعنى أنها تبدأ من أول أمر وتنتهي بأخر أمر فيها ثم تعود مرة أخرى إلى أول أمر و هلم جرا.

ولو نظرنا إلى أول أمر فيها فنرى انه أمر استدعاء وظيفة الكاميرا (سننظر لهذه الوظيفة بعد قليل) وهو الأمر **MoveCamera();** وفية نترك وظيفة الكاميرا تقوم بالتغيرات المناسبة للكاميرا في المشهد –ويتم ذلك بشكل متكرر طبعا–

في الأمر الذي يلي ذلك **geEngine_BeginFrame(Engine,Camera ,GE_TRUE)** نقوم بالتأكد بأن الكائن الرئيسي **geEngine** مستعد للإطار (**Frame**) الجديد للمشهد, تذكر أننا نقوم بتكرار هذه الوظيفة وبالتالي فكل الأوامر التي بها ستكون مكررة كذلك. ولأننا نريد الحركة أن تكون سلسة بقدر المستطاع فإننا نريد تقريبا **30** إطار بالثانية (أو ثلاثين صورة بالثانية فالإطار هو كل صورة نراها على الشاشة)

أو اكثر ويعتمد ذلك على السواقة المستخدمة وهذا الأمر يقوم بالتأكد أن الكائن الرئيسي مستعد للكل إطار نريد عرضة وإلا فإننا نخرج من البرنامج.

في الأمر الذي يلي ذلك **geEngine_RenderWorld(Engine, World, Camera, 0.0f)** فيجب أن يتبع الأمر السابق وما يقوم به هو وضع كل ما هو مطلوب عرضة على الشاشة إلى السطح الخلفي (**back-buffer**) وذلك حتى يهيئنا للأمر الأخير في هذا الوظيفة. طبعا أن حصل أي خطاء فإننا نخرج من البرنامج.

في الأمر الأخير لهذه الوظيفة **geEngine_EndFrame(Engine)** فإننا نقوم بقلب محتويات السطح الخلفي للسطح الرئيسي (شبيه بوظيفة **flip()** في مكتبة **AGDX**) عندها نستطيع أن نرى الصورة على الشاشة.

وهكذا يتكرر تنفيذ هذه الأوامر حتى ننهي البرنامج.

```
void MoveCamera(void)
{
POINT pos;
geVec3d Pos;

GetCursorPos(&pos);
ScreenToClient(hWnd, &pos);
```

الآن نبدأ في شرح وظيفة حركة الكاميرا وكما نرى أننا نبدأ أولا بإنشاء بعض المتغيرات. المتغير **pos** هو عبارة عن نقطة على الشاشة سنستخدمها للتعبير عن موقع إشارة الفأرة والمتغير **Pos** هو عبارة عن ممثل للكائن **geVec3d** سوف نستخدمه للتغير موقع الكاميرا.

نبدأ أولاً في استخدام المتغير الأول **pos** للحصول على موقع إشارة الفأرة والتي على أساسها سوف نبني حركتنا في العالم ثلاثي الأبعاد (إذا كانت الإشارة في أعلى الشاشة فإننا نتحرك إلى الأمام والعكس صحيح).

```
    if (pos.y > ((CHeight/2) + 50)) {//is it to the top?
    Xform.Translation.Z += 3.0f;//move forward
    }
    if (pos.y < ((CHeight/2) - 50)) {//is it to the bottom?
    Xform.Translation.Z -= 3.0f;//move backward
    }

Pos = Xform.Translation;

// Clear the matrix
geXForm3d_SetIdentity(&ViewXForm);

geXForm3d_Translate(&ViewXForm, Pos.X, Pos.Y, Pos.Z);

geCamera_SetWorldSpaceXForm(Camera,&ViewXForm);
}
```

في الجزء الثاني والأخير من هذه الوظيفة وبعدما حصلنا على موقع إشارة الفأرة على الشاشة فإننا نقوم بفحص الموقع عن طريق الأمر الشرطي **i f** على المحور الصادي "**Y**" لأنه يدل على أعلى الشاشة وأسفلها وبناء على الموقع فإننا نحرك الكاميرا أما للأمام أو للخلف.

بعد أن عرفنا موقع الكاميرا الجديد الموجود الآن في المتغير **Xform** فإننا نقوم بنقل محتوياته للمتغير **Pos** والذي أنشأناه في بداية هذه الوظيفة.

بعد ذلك نستخدم الأوامر الثلاث الأخيرة لتحريك موقع الكاميرا على الإحداثيات **X , Y , Z**.

```
void LoadPrefs(void)
{
   stream = fopen("prefs.ini","r");//open as read only
   fscanf(stream,"%s",&ourdriver);//get our information
   fscanf(stream,"%d",&CWidth);
   fscanf(stream,"%d",&CHeight);
   fclose(stream);    //dont forget to close
}
```

و أخيرا الوظيفة الأخيرة **LoadPrefs()** وعن طريقها نقوم بقراءة الملف الذي سبق وكتبناه (باستخدام أي برنامج كتابة) وهو الملف **prefs.ini** وفيه كتبنا حرف معين (اخترناه من مجموعة أحرف تدل على السواقة وسبق وشرحنا هذا في بداية المثال) ثم بعد ذلك العرض الذي نريده للشاشة ثم الارتفاع.

هذه هي كل محتويات الملف الرئيسي أو بالأحرى هذا هو كل برنامج المثال الثالث. ألا تلاحظ السهولة بعد أن تخلصنا من برمجة **win32** (نحن طبعا لم نتخلص منها ولكننا وضعناها في ملف خاص بها ولن نهتم إلا بإلحاق ذلك الملف في برامجنا القادمة). وأحب أن أذكرك مرة أخرى عزيزي القاري أن الشفرة البرمجية لهذا المثال موجودة على القرص المدمج الملحق مع الكتاب فلا داعي لإعادة طباعته مرة أخرى.

وأخير بعد إنتاج ملف التشغيل "exe" لبرنامجنا يجب أن نتأكد أن الملفات :

- softdrv2.dll
- SoftDrv.dll
- GlideDrv.dll
- Genesis.dll
- GBSPLib.dll
- D3DDrv.dll
- GBSPLib.dll

موجودة في نفس المكان الذي يوجد به ملف التشغيل أو أنها من ضمن ملفات System تحت نظام Windows.

ثم يجب أن لا ننسى الملف :

- prefs.ini (هذا ملفنا الذي كتبناه باستخدام أي برنامج كتابة)

انظر للمثال الملحق لتعرف ما أعنيه.

في الحقيقة نحن في هذا المثال لم نحقق إلا حركة بسيطة للأمام وللخلف ولكنها بداية ممتازة لإنشاء أي برنامج لهذه المكتبة. لأن اصعب خطوة هي في كيفية بداية استخدامها. وأنا متأكد انك كلما تعمقت في هذه المكتبة كلما وجدتها مكتبة عملاقة تستحق أن تنافس المكتبات باهظة الثمن. ولكنها في نفس الوقت سهلة الاستعمال. وربما تعجبت من أننا لم نتعمق كثيراً في هذا الكتاب لشرح هذه المكتبة وذلك لأن موضوع هذا الكتاب لا يؤهلنا للكتابة عن مكتبة واحدة فقط. ولأن هذه المكتبة تحتاج لكتاب كامل لوحدها. ولكنني أصررت على أورادها في هذا الكتاب لقيمتها للمبرمج ولصلتها العميقة بموضوع هذا الكتاب. في الجزء الثاني من هذا الكتاب

سنتكلم عن العنصر **Direct3D** والذي هو أحد الأجزاء المهمة من هذه المكتبة ويمكنك الإطلاع على شفرتها البرمجية إذا أردت (ستجد الشفرة البرمجية في نفس الملف الذي ركبت فيه هذه المكتبة على القرص الصلب في جهازك). كما ستجد الشفرة البرمجية للمثال الموجود على القرص في نفس المكان.

وحتى تبدأ استعمال هذه المكتبة حالاً ، هناك نسخة "كاملة" من برنامج الأبعاد الثلاثية **TrueSpace** الإصدار الأول في الملف **Extra** على القرص المدمج. وكذلك مع هذا البرنامج ستجد برنامج صغير يسمى "**trueGene.exe**" مع الشفرة البرمجية التابعة له كذلك والذي تستطيع من خلاله تحويل المجسمات ثلاثية الأبعاد للبرنامج **TrueSpace** لمثلين تستطيع المكتبة **Genesis 3D** استخدامهم. وبما أن البرنامج **TrueSpace** يستطيع قراءة العديد من الملفات ثلاثية الأبعاد المختلفة ، بما في ذلك ملفات البرنامج **3D Studio** فإنك ستكون على مقدرة للتعامل مع الكثير من المجسمات ثلاثية الأبعاد للبرامج الثلاثية المتعددة.

هذا لا يعني نهاية المطاف لهذه المكتبة ولكن بدايته , إذا كان لديك عزيزي القارئ أي استفسارات عن هذه المكتبة أو أي موضوع في الكتاب فلا تتردد في مراسلتي على عنواني الإلكتروني أو أن تلقي نظر لصفحتي على الإنترنت :

http://www.Arabgames.com

الجزء الثاني

الفصل الحادي عشر

القوائم المتصلة
Linked Lists

القوائم المتصلة – Linked Lists

الحجز المتغير للذاكرة :

عند استخدام الحركة على الكمبيوتر فإننا نقوم برسم الشكل المراد تحريكه أكثر من مرة حتى تنتج الحركة. فلو أردنا تحريك سفينة فضاء مثلاً فإننا نحتاج إلى تخزين الصور المختلفة من أشكال تلك السفينة في ذاكرة الكمبيوتر ، وبمعرفتنا حجم كل صورة فإننا نستطيع تحديد الحجم الكلي للذاكرة المطلوبة. وعليه نستطيع أن نستخدم متغير من نوع "array" لتخزين تلك الصور وحجز الذاكرة المطلوبة لها. ولكن لا تجدي هذه الطريقة عند عدم معرفتنا بالحجم المطلوب حجزه في الذاكرة. فلو أردنا أن نستخدم طلقات رصاص في لعبة معينة ولا نعلم كم عدد الطلقات التي سوف نستخدمها لأن ذلك يعتمد على عدد مرات ضغط ألاعب على المسدس خلال عمل البرنامج ، لذلك فإننا لا نستطيع حجز الذاكرة المطلوبة. وعلية سوف نرى فائدة القوائم المتصلة في إعطائنا القدرة على حجز و وتحرير الجزء المطلوب من الذاكرة خلال عمل البرنامج (تسمى هذه الطريقة في التعامل مع الذاكرة بالحجز المتغير للذاكرة أو **Dynamically allocated memory**) وذلك لأن القوائم المتصلة تسمح لنا بإضافة ومسح أي عدد من مكوناتها خلال عمل البرنامج (هذه الطريقة المستعملة في الألعاب وغيرها من برامج الصوت والصورة للتحكم في

الذاكرة ، ولكن استخدام القوائم المتصلة لا يقتصر على ذلك وتستطيع بعد استيعاب طريقة عمل هذه القوائم في استخدامها لأشياء أخرى مفيدة في برامجك).

ما هي القوائم المتصلة ؟

القوائم المتصلة هي عبارة عن معلومات مركبة (data structure) تحتوي على مجال لتخزين المعلومات و مؤشر أو مؤشرات (المؤشر "pointer" هو عبارة عن متغير يحمل رقم لعنوان معين في الذاكرة—عنوان المعلومة أو نقطة الاتصال المخزنة في هذه الحالة). وتسمى كل معلومة في القوائم المتصلة بـ "**node**" أو نقطة اتصال. والمؤشر يؤشر إلى نقاط الاتصال الأخرى في القائمة. ومن خلال تسلسل نقاط الاتصال عن طريق المؤشرات نستطيع المرور بكل القائمة عن طريق اتباع تلك المؤشرات. ونستطيع أن نلخص الفكرة أن لكل معلومة في القائمة (أو في الذاكرة بما أن القائمة ستكون موجودة بها) مؤشر للمعلومة التي تليها (لماذا نقوم بذلك؟) نقوم بذلك لكي نربط جميع المعلومات ببعضها البعض ومعرفة مكان كل معلومة في القائمة حتى نستطيع إضافتها أو إزالتها عندما نشاء (قد تكون المعلومة عبارة عن كائن أو متغير من نوع struct أو شعاع لصورة أو متغير يحمل قيمة معينة وهكذا).

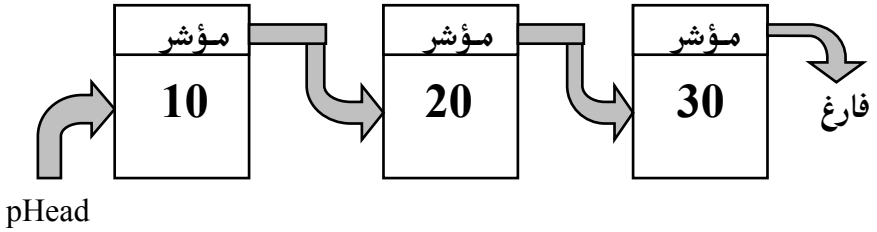
هناك نوعين من القوائم المتصلة: القوائم الأحادية وهي تحتوي على مؤشر واحد لكل نقطة اتصال بحيث يكون مؤشرا إلى نقطة الاتصال التالية في القائمة. و القوائم الثنائية وهي تحتوي على مؤشرين لكل نقطة اتصال ،مؤشر إلى نقطة الاتصال التالية في القائمة ومؤشر إلى نقطة الاتصال السابقة في القائمة. وباستخدام مؤشرين نستطيع المرور بكل القائمة من كلا الاتجاهين.

في البداية سوف نتعرف على النوع الأول (النوع الثاني ينطبق علية نفس الشرح مع بعض الإضافات التي سوف نذكرها فيما بعد).

كل نقطة اتصال في القوائم المتصلة هي عبارة عن متغير من نوع typedef struct كما يلي:

```
typedef struct NODE
{
      int iValue;
      struct NODE * pNodeNext;
} NODE;
```

مثلا لو كان عندنا ثلاث نقاط اتصال يحتوين على الأرقام **10** ، **20** و **30** كما يلي:



في هذه الحالة :

NODE * pHead;

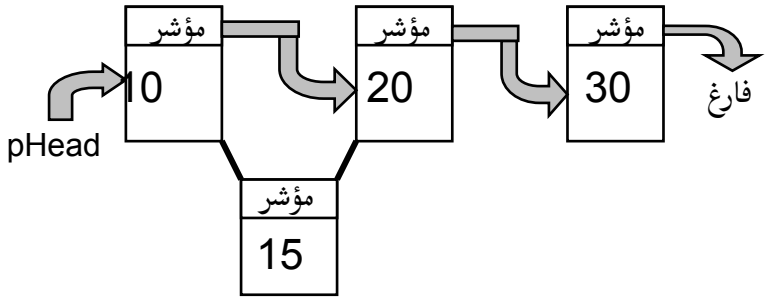
وكما نرى أن المربعات تشكل نقاط الاتصال و الأسهم تشكل المؤشرات بحيث تربط كل مربع (أي كل نقطة اتصال) بالمربع الذي يليه. وهناك نوع من المؤشرات يطلق

علية المؤشر الفارغ (NULL أو فارغ) وهو ما عبرنا عنة بالسهم المتجهة إلى الأسفل بعد الرقم **30** ويشير إلى نهاية القائمة.

لاحظ كذلك أننا استخدمنا متغير أطلقنا عليه pHead (المؤشر الأول) وذلك كي نستطيع مراقبة نقطة الاتصال الأولى في القائمة.

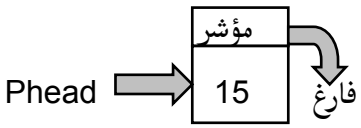
إضافة نقطة اتصال إلى القائمة المتصلة :

تعرفنا على أهمية القائمة المتصلة للتحكم في الذاكرة بحيث تعطينا القدرة على ترتيبها في كل الأوقات وذلك عن طريق إضافة نقاط اتصال كلما أردنا ذلك ولكي نقوم بهذه العملية فإننا نقوم بكتابة وظيفة (function) تستطيع إضافة نقطة الاتصال وتحتاج تلك الوظيفة لمعرفة المكان المطلوب للإضافة وبتالي تقوم بإعادة ترتيب المؤشر السابق لمكان نقطة الاتصال الجديدة. دعونا ننظر إلى المثال التالي لمعرفة كيفية القيام بهذه العملية :



كيف يمكننا إضافة نقطة الاتصال والتي تحمل الرقم **15** في هذه الحالة ؟

أولا يجب أن نمر بكل القائمة لنقرر مكان نقطة الاتصال الجديدة. ولكي نقوم بذلك دعونا نقوم أولا بتأكد من حالة القائمة ، هل هي فارغة ؟ فإذا كانت كذلك فإن المؤشر pHead تكون له قيمة فارغة (NULL) وذلك لأنة المؤشر الأول وكذلك الأخير في القائمة. وفي هذه الحالة فإن إضافة نقطة اتصال تصبح عملية بسيطة لأن كل ما نقوم به هو وضع المؤشر pHead باتجاه النقطة الجديدة و مؤشر نقطة الاتصال الجديدة له قيمة فارغة كما يلي:



المشكلة في حالتنا هذه أن القائمة ليست فارغة وبالتالي فإن الأمور لن تكون بهذه السهولة وعلينا أن نمر بالقائمة (من جهة واحدة مبدئيا) حتى نحدد مكان نقطة الاتصال الجديدة. وعملية المرور بالقائمة لنحدد مكان النقطة الجديدة سوف تحتاج إلى إضافة عدد من المتغيرات (أو إلى إضافة مؤشرين بالتحديد) المؤشر pNodePrevious (أي مؤشر إلى نقطة الاتصال السابقة) و pNodeCurrent (أي مؤشر إلى نقطة الاتصال الحالية) وكذلك مؤشر لنقطة الاتصال الجديدة كما يلي :

```
NODE * pNodeCurrent;
NODE * pNodeNew;
NODE * pNodePrevious;
```

سوف نقوم الآن بوضع المؤشر pNodePrevious لقيمة فارغة (NULL) وذلك لكي يدل على عدم وجود أي نقاط اتصال قبل نقطة الاتصال الأولى. والمؤشر

pNodeCurrent الذي سوف يكون متوجها دائما إلى نقطة الاتصال الحالية يحمل قيمة المؤشر pHead (المؤشر pHead يكون دائما متجها إلى نقطة الاتصال الأولى في القائمة) كما يلي :

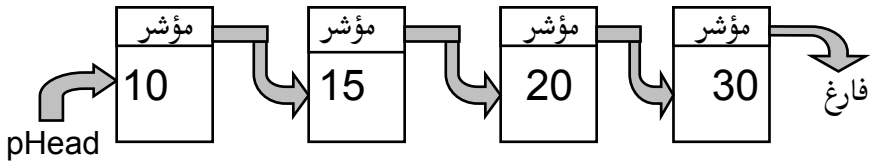
```
NODE*  pNodePrevious = NULL;
NODE* pNodeCurrent = pHead;
```

وعندما نقوم بالمرور بالقائمة بداية بنقطة الاتصال الأولى في القائمة فإننا نقوم بمقارنة قيمة نقطة الاتصال الحالية بالتحديد **pNodeCurrent->iValue** (لا تنس أن نقاط الاتصال هي عبارة عن متغير من نوع typedef struct وتحمل متغيرين : متغير القيمة "iValue" ومتغير مؤشر إلى نقطة الاتصال التالية "**pNodeNext**") مع نقطة الاتصال الجديدة بالتحديد **pNodeNew->iValue** ، فإذا كانت قيمة نقطة الاتصال الحالية أكبر من نقطة الاتصال الجديدة ننتقل إلى النقطة التالية في القائمة (كيف ننتقل من نقطة إلى أخرى في القائمة؟ نقوم بذلك أولا عن طريق وضع المؤشر إلى النقطة السابقة "**pNodePrevious**" يحمل قيمة المؤشر إلى النقطة الحالية "**pNodeCurrent**" ثم وضع قيمة المؤشر إلى النقطة الحالية "**pNodeCurrent**" يساوي قيمة المؤشر إلى النقطة التالية **pNodeCurrent->pNodeNext** - أذكرك مرة أخرى بعدم نسيان أن كل نقطة اتصال هي عبارة عن متغير من نوع **typedef struct** وتحمل متغيرين : متغير القيمة "**iValue**" ومتغير مؤشر إلى نقطة الاتصال التالية "**pNodeNext**")

أما إذا كانت قيمة نقطة الاتصال الجديدة أقل من قيمة النقطة الحالية فإننا قد وجدنا المكان و علينا أن نقوم بترتيب بعض المتغيرات حتى نستطيع إضافة النقطة الجديدة في القائمة. وسوف نرى الآن فائدة المؤشرين **pNodePrevious** و **pNodeCurrent** في مساعدتنا في هذه العملية.

قد يكون المؤشر **pNodePrevious** ذو قيمة فارغة "**NULL**" ، مما يدل على أن النقطة الجديدة سوف تكون نقطة الاتصال الأولى في القائمة في هذه الحالة نقوم فقط بوضع قيمة المؤشر **pNodeNew->pNodeNext** (هذا هو مؤشر نقطة الاتصال الجديدة إلى النقطة التالية) تساوي قيمة المؤشر **pHead** ثم نقوم بتغيير قيمة المؤشر **pHead** إلى **pNodeNew**.

إذا لم يكن المؤشر pNodePrevious ذو قيمة فارغة "**NULL**" ، إذا علينا أن نضع قيمة المؤشر **pNodeNew->pNodeNext** تساوي قيمة المؤشر **pNodePrevious->pNodeNext** و قيمة المؤشر **pNodePrevious->pNodeNext** تساوي **pNodeNew**.



قد تجد نفسك أنك لازلت لم تضف نقطة الاتصال الجديدة والمؤشر **pNodeCurrent** له قيمة فارغة "**NULL**". هذا يعني أن نقطة الاتصال الجديدة يجب أن توضع في أخر القائمة. وعملية الإضافة في هذه الحالة هي نفسها كما لو كانت النقطة الجديدة ستوضع في الوسط. أولا نقوم بوضع المؤشر **pNodeNew->pNodeNext** يساوي **pNodePrevious->pNodeNext** (في هذه الحالة، **pNodePrevious->pNodeNext** مؤشر له قيمة فارغة "**NULL**" لأن **pNodePrevious** كان أخر نقطة اتصال في القائمة). ثانيا نقوم بوضع قيمة المؤشر **pNodePrevious->**

pNodeNext> تساوي نقطة الاتصال **pNodeNew** وبذلك نكون قد أنهينا إضافة نقطة الاتصال الجديدة لأخر القائمة.

دعونا الآن ننظر إلي مثال –جميع أمثلة الكتاب توجد على القرص المدمج مع الكتاب– يقوم بما سبق وشرحناه. (هذا المثال مبني على لغة السي ونظام برمجة Dos حتى يكون سهل الفهم ويمكن استخدام نفس البرنامج مع نظام windows مع بعض الإضافات الخاصة ببرمجة النظام windows ، راجع برمجة win32 لتعرف تلك الإضافات):

سنقوم في بداية البرنامج بإنشاء متغيرين من نوع struct (المتغير NODE والمتغير LinkedList) كما يلي :

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

typedef struct _node
{
        int iValue;
        struct _node * pNodeNext;
} NODE;

typedef struct _linkedlist
{
        NODE *          pNodeHead;
        int             cElements;
} LinkedList;
```

بعد ذلك نقوم بإضافة المتغيرات المطلوب استخدامها كمتغيرات عامة(**Global variables**) في البرنامج كما يلي :

```
#ifndef BOOL
#define BOOL   int
#define TRUE   1
#define FALSE  0
#endif
```

ثم نقوم بتعريف كل الـوظائف "**functions**" المستخدمة في البرنامج كما يلي:

```
BOOL FAddLinkedListElement(LinkedList *, int);
void PrintListElements(LinkedList *);
void RemoveAllElementsFromList(LinkedList *);
```

نقوم بعد ذلك بإنشاء الجزء الرئيسي من البرنامج (الوظيفة **main**) :

```
int main (int argc, char ** argv)
{
LinkedList List;
int iTestValuesArray[5] = { 10, 20, 30, 5, 40 };
int iTestValuesIndex;
```

نقوم بإعطاء القيم المبدئية للقائمة:

```
List.pNodeHead = NULL;
List.cElements = 0;
```

الآن سوف نقوم بإضافة بعض القيم للقائمة:

```
for (iTestValuesIndex = 0; iTestValuesIndex < 5;
iTestValuesIndex++)
      {
            if (!FAddLinkedListElement(&List,
iTestValuesArray[iTestValuesIndex]))
            {
                  fprintf(stderr, "Error adding a node
to the linked list\n");
                  exit(1);
            }
      }
```

نقوم بطبع القيم الموجودة في القائمة:

```
PrintListElements(&List);
```

الآن نقوم بتحرير جميع الذاكرة المحجوزة :

```
      RemoveAllElementsFromList(&List);

      return(0);
}
```

في هذا الجزء سوف نقوم ببرمجة وظيفة **FAddLinkedListElement** وتقوم هذه الوظيفة بإضافة عنصر إلى القائمة له قمة من نوع **int** وكذلك إضافة **Node** إلى أخر القائمة. وتعيد صحيح (**TRUE**) عند النجاح و غير صحيح (**FALSE**) عند الفشل:

```
BOOL FAddLinkedListElement(LinkedList * pList , int
iValue)
{
      NODE * pNodeCurrent;
      NODE * pNodeNew;
      NODE * pNodePrevious;
```

هنا نقوم بإضافة نقطة اتصال (**node**) جديدة :

```
pNodeNew = (NODE *)malloc(sizeof(NODE));

      if (pNodeNew == NULL)
        return(FALSE);
```

نقوم الآن بإعطاء المؤشر لنقطة الاتصال الجديد قيمة فارغة(**NULL**) وكذلك نعطي القيمة **iValue** لنقطة الاتصال:

```
      pNodeNew->pNodeNext = NULL;
      pNodeNew->iValue  = iValue;
```

الآن نقوم بتجهيز القائمة لعملية المسح (أو البحث):

```
pNodePrevious     = NULL;
pNodeCurrent      = pList->pNodeHead;
```

نقوم الآن بعملية المسح وذلك لوضع نقطة الاتصال الجديدة في أخر القائمة:

```
      while (pNodeCurrent != NULL)
      {
      pNodePrevious     = pNodeCurrent;
      pNodeCurrent      = pNodeCurrent->pNodeNext;
      }
```

في هذه النقطة من البرنامج تكون نقطة الاتصال **pNodePrevious** تؤشر إلى المكان في القائمة الذي يسبق نقطة الاتصال الجديدة:

```
if (pNodePrevious != NULL)
      {
```

نقوم الآن بتعديل الاتصال بين النقطة السابقة والنقطة الجديدة:

```
pNodeNew->pNodeNext = pNodePrevious->pNodeNext;
pNodePrevious->pNodeNext = pNodeNew;
      }
      else
      {
```

إذا هذه نقطة الاتصال الأولى في القائمة:

```
pList->pNodeHead = pNodeNew;
```

لقد سبق وقمنا بإعطاء **pNodeNew->pNodeNext** قيمة فارغة(**NULL**) لذلك ليست هناك حاجة للتغير هنا:

```
      }

pList->cElements++;      // Increase our count of
                         //elements in the list

      return(TRUE);

}
```

نقوم هنا ببرمجة وظيفة **PrintListElements** وتقوم هذه الوظيفة بطبع جميع قيم قائمة الاتصال:

```
void PrintListElements(LinkedList * pList)
{
      NODE *      pNodeCurrent;
      int         iElement = 0;

      pNodeCurrent = pList->pNodeHead;

printf("The linked list has %d nodes.\n\n",  pList-
>cElements);
```

نقوم بعملية مسح حتى تكون نقطة الاتصال الجديدة هي أخر نقطة اتصال في

القائمة:

```
while (pNodeCurrent != NULL)
      {
            printf("%d", pNodeCurrent->iValue);

            if (++iElement < pList->cElements)
            {
                  printf(", ");
            }
            else
            {
                  printf(".\n");
            }

      pNodeCurrent = pNodeCurrent->pNodeNext;
      }
}
```

ونقوم أخيرا ببرمجة وظيفة **RemoveAllElementsFromList** وتقوم هذه الوظيفة بإزالة كل نقاط الاتصال من القائمة:

```
void RemoveAllElementsFromList(LinkedList * pList)
{
      NODE *      pNodeKill;
      NODE *      pNodeCurrent;

      pNodeKill    = NULL;
      pNodeCurrent = pList->pNodeHead;
```

نقوم بمسح القائمة بحيث نحرر كل نقطة اتصال على حدا:

```
while (pNodeCurrent != NULL)
      {
      pNodeKill          = pNodeCurrent;
      pNodeCurrent       = pNodeCurrent->pNodeNext;
      free(pNodeKill);
      }
```

ثم نقوم بإعطاء قيم جديدة لكل من المتغيرين:

```
pList->pNodeHead = NULL;
      pList->cElements = 0;

}
```

ويوجد البرنامج كاملا على القرص المدمج المرفق مع الكتاب.

لكي نجعل القائمة المتصلة في حالتنا مفيدة فإننا نحتاج إلى بعض الإضافات. فإذا صممنا القائمة بحيث تكون فعالة فإننا نستطيع استخدامها لبناء أنواع مختلفة من المعلومات المركبة (**Data Structures**). ولكن ما هي الإضافات المطلوبة ؟

في البداية سوف ننظر إلى مثالنا السابق ،سوف نلاحظ أننا استخدمنا أربع وظائف (**functions**) مختلفة لإضافة نقطة اتصال إلى القائمة: أولا في بداية القائمة ثانيا في نهاية القائمة ثالثا بشكل تصاعدي ورابعا بشكل تنازلي. ولو نظرنا إلى تلك الأوامر فإننا سوف نلاحظ الكثير من التشابه في أجزاءها مما يعطينا فكرة لوضعها في أمر واحد فقط. دعونا ننظر أولا إلى تلك الأجزاء المتشابهة ثم إلى الأجزاء المختلفة. جميع الأوامر متشابهة في طريقة حجز الذاكرة لنقطة الاتصال الجديدة وجميع الأوامر تتطلب معرفة مكان إضافة تلك النقطة الجديدة في القائمة وأجراء التغيرات المطلوبة للقيام بتلك العملية. ونرى الاختلاف فقط في طريقة معرفة مكان الإضافة.

وقد تكون لاحظت في المثال السابق أنه عند إنشاء القائمة المتصلة فإننا دائما نستخدم نفس الأمر لإضافة نقاط جديدة إلى القائمة. ونستطيع استغلال هذه الملاحظة في إضافة أمر اختيار لقائمة الاتصال وبحيث نستخدم متغير من نوع

integer نقوم من خلاله بتخزين عدد من البت (bits) تمثل الاختيارات المطلوبة. الآن سوف نقوم فقط بإضافة الاختيارات المطلوبة لنوعية الإضافة في القائمة. هذه الاختيارات سوف تكون في بداية القائمة وعندما نستدعي أمر الإضافة نقوم ببساطة في النظر إلى القائمة لتحديد نوعية الاختيار المطلوب للبحث.

```
typedef struct LinkedList
{
        NODE *  pNodeHead;
        int     cElements;
        int     grbitOptions;
} LinkedList;

And for the bit flag definitions and bitmask for the
insert option:

#define bitFInsertAtHead        0x0001
#define bitFInsertAtTail        0x0002
#define bitFInsertAscending     0x0004
#define bitFInsertDescending    0x0008
#define grbitInsertMask         0x000F
```

سوف نحتاج في القائمة متغير الاختيار (grbitOptions) ويجب أن يكون الاختيار المطلوب قد تم قبل استخدام هذا المتغير لذلك سوف نقوم ببرمجة أمر جديد FcreateLinkedList قبل البدء في استخدام القائمة المتصلة ويقوم هذا الأمر بأخذ متغيرين، المتغير الأول هو عبارة عن مؤشر إلى قائمة الاتصال (LinkedList) والثاني عبارة عن integer للاختيار المطلوب. ونستطيع أن نقوم باختيارين في نفس الوقت عن طريق الأمر المنطقي "أو" (OR). في الوقت الحالي سوف نستخدم اختيار واحد فقط وهو نوع الإضافة إلى القائمة ولكن قد نستخدم في المستقبل أكثر من اختيار مثلا لو أردنا القائمة أن تحتوي على نوع معين من النقاط كمتغير من نوع "strings" فيمكننا إضافة اختيار بحيث تكون النقاط الجديدة فقط من نوع الأحرف الصغيرة (تتكون الأحرف في اللغة الإنجليزية

من أحـرف كـبيرة "Capital letter" أو أحـرف صـغيرة "Small letter" يطلق عليهاstrings) وهكذا.

ونسـتخدم الأمـر الجديـد "FcreateLinkedList" مـثلا لإضـافة نقطـة اتصـال جديدة بشكل تصاعدي كما يلي:

```
FCreateLinkedList(&TestList, bitFInsertAscending);
```

ويقوم الأمر FAddLinkedListElement بتحديد قيمة المـتغير grbitOptions في القائمة المتصلة لكي يحدد نوع الاختيـار المطلـوب لإيجـاد موقـع نقطـة الاتصـال الجديدة. ويستخدم grbitInsertMask لإلغاء كل الاختيـارات ماعـدا الاختيـار المطلوب.

الآن سوف نضيف وظيفة(function) تقوم بإعطـاء القـيم المبدئيـة لنقـاط القائمـة. هذه وظيفة تقوم ببساطة بوضع قيم معروفة. ففي القائمـة نقـوم بوضـع قيمـة المؤشـر pNodeHead إلى قيمة فارغة(NULL) ونضع أصفار في الأماكن الباقية.

الآن لدينا وظيفة لإضافة نقاط الاتصال ووظيفة أخرى لإزالة جميـع نقـاط الاتصـال. وكل ما تحتاج فعله عزيزي القارئ أن كنت قد استوعبت الشرح السابق هو أن تقوم بكتابة وظيفة للإطلاع على قيمـة معينـة في القائمـة أو إزالـة نقطـة اتصـال بمعرفـة المكان أو القيمة. لأن هذه الوظائف ضرورية لتكون القائمة المتصلة مفيدة.

الفصل الثاني عشر

العنصر
DirectDraw

DIRECTDRAW

هذا هو العنصر الأساسي لـــ **DirectX** لأنة العنصر المهـتم بـذاكرة الفيـديو وكما نعرف بأن برامج الميلتي ميديا أو برامج الصوت والصورة و الألعاب تتعامل مع ذاكرة الفيديو بشكل رئيسـي لأنهـا المهتمـة بمـا يخـرج علـى الشاشـة مـن مشـاهد ونستطيع أن نتصور **DirectDraw** كآلة العـرض السـينمائي لأنهـا المسـئولة عـن مـا يظهر على الشاشة، طبعا يتم ذلك من خلال خطوات سوف نراهـا بالتفصـيل ومـن التجربة سوف تعرف بأن فهم طريقة عمل هذا العنصر سوف توفر عليك الكثير مـن التساؤل عند التعامل مع العناصر الأخرى مـن عناصـر **DirectX** وخاصـة **Direct3D** لأنه يعتمد على **DirectDraw** في عملة والحقيقة أن طريقة إعداد هذا العنصر بسيطة (لا أقول ذلك لقصد التشجيع لأنها فعلا بسيطة) ولكنها طويلة شيئا ماء وذلـك لأن فقط إعداد برنامج يُظهر نافذة على الشاشة تحت نظام ويندوز طويل بالنسبة لنظـام **Dos** (لاحظ أن هذا البرنامج لا يعمل شيئا سوى إظهار نافذة على الشاشـة) الشـيء الإيجابي في هذه المسالة هو أنك لا تحتاج إلي معرفة ذلك إلا مره واحدة وتعيده مع كل برامج ويندوز ولهذا السبب ولجعل ذلك اكثر بساطة على المبرمج فإنه يأتي مـع **Visual C++ 6** برنامج يسمى **AppWizard** يقوم بتلك العمليـة بشـكل تلقـائي حتـى نبدأ في البرمجة في الحال دون أن نقوم بنفس العملية كل مرة نريد فيهـا أن نـبرمج

على نظام ويندوز ولكن نفس المسألة تنطبق على **DirectDraw** فطريقة إعدادها متشابهة في كل البرامج لذلك لماذا لا نستطيع أن نستخدم **AppWizard** معها كذلك. للأسف لا يقوم **AppWizard** بذلك لنا ولكن **Visual C++ 6** يعطينا القدرة على تصميم **AppWizard** خاص بمتطلباتنا إذا أردنا ذلك. وقد وجدت من خلال التجربة بأن الاعتماد على **AppWizard** لإنتاج هيكل لبرنامجنا يفقدنا القدرة على معرفة كيفية عمل تكنولوجيا **DirectDraw** ولذلك لن نستخدم **AppWizard** في الوقت الحالي وسوف نقوم بشرح كل الخطوات اللازمة لإعداد نافذة على الشاشة (كما شرحناها في الفصل الثالث من هذا الكتاب ، برمجة **win 32**) ثم إعداد هذا العنصر من عناصر **DirectX**.

ما هي **DirectDraw** ؟

قبل أن نبدأ بشرح DirectDraw دعونا نضيفها إلى برنامج **win32** حتى نرى سهولة أضافتها واستخدامها. قد تعتقد من الوهلة الأولى (كما كنت أعتقد أنا) أن هناك الكثير لتعلمه في كل مرة تتعرف فيها على شيءً جديد خاصة وأن لم يكن عندك أي معرفة ببرمجة win32 وكما أحب أن أطمئنك بأن كل البرامج التي تستخدم DirectX تقوم بنفس الخطوات لذلك ليس عليك إلا تعلم **win32** مرة واحدة فقط بحيث تستخدمها كلما قمت باستخدام DirectX. في البداية سوف

نضيف بعض تعاريف المتغيرات (لا تنسى طبعا أن تضيف ddraw.lib إلى قائمة Link تحت ....Project Settings) التي سوف نستخدمها كما يلي:

```
#include <ddraw.h>

  HWND hwnd;            //Windows program handle
static short *pBase;

// Direct draw globals

LPDIRECTDRAWSURFACE  lpDDSPrimary;  // DirectDraw
                                    // primary surface
LPDIRECTDRAWSURFACE  lpDDSBack;  // DirectDraw back
                                 // surface
BOOL  bActive;  // is application active?

BOOL DirectDrawInit();
```

أولا نقوم بنقل التعريف **HWND hwnd;** من الخطوة الأولى إلى أعلى البرنامج

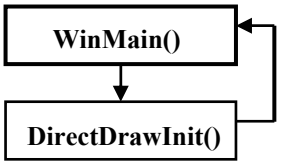
```
bActive=DirectDrawInit ();
```

ثالثا نقوم بإضافة **DirectDrawInit () {}** إلى أخر البرنامج

هذا كل ما في الأمر (سهل أليس كذلك☺) في هذه النقطة استطعنا أن نحول برنامج **win32** ليقوم باستخدام العنصر DirectDraw للتعامل مع ذاكرة الفيديو. ونرى ذلك من خلال **DirectDrawInit();** وهو الجزء الذي أضفناه لإعداد البرنامج لاستخدام هذا العنصر. من خلاله قمنا بعدة خطوات سوف نشرحها عن طريقها

استطعنا أن نجعل DirectDraw جزء من البرنـامج (أنظـر إلى الشـكل (1)) ونـرى هذا

الجزء كما يلي:



الشكل (1)

```
BOOL DirectDrawInit ( void ) {
  LPDIRECTDRAW  lpDD;
  HRESULT ddrval;

  ddrval = DirectDrawCreate ( NULL, &lpDD, NULL);
  if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

  ddrval = IDirectDraw_SetCooperativeLevel ( lpDD, hwnd, DDSCL_EXCLUSIVE |
DDSCL_FULLSCREEN);
  if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

  ddrval = IDirectDraw_SetDisplayMode ( lpDD, 640, 480, 16);
  if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

  // create foreground surface
  DDSURFACEDESC ddsd;

  ddsd.dwSize = sizeof(DDSURFACEDESC);
  ddsd.dwFlags = DDSD_CAPS | DDSD_BACKBUFFERCOUNT;
  ddsd.ddsCaps.dwCaps = DDSCAPS_PRIMARYSURFACE | DDSCAPS_FLIP |
  DDSCAPS_COMPLEX;
  ddsd.dwBackBufferCount = 1;
  ddrval = IDirectDraw_CreateSurface ( lpDD, &ddsd, &lpDDSPrimary, NULL);
  if ( ddrval != DD_OK) return FALSE;

  // create buffer surface
  ddsd.dwFlags=DDSD_CAPS|DDSD_HEIGHT|DDSD_WIDTH;
  ddsd.ddsCaps.dwCaps=DDSCAPS_OFFSCREENPLAIN|DDSCAPS_SYSTEMMEMORY;
  ddsd.dwHeight=480;
  ddsd.dwWidth=640;
  ddrval=IDirectDraw_CreateSurface( lpDD, &ddsd, &lpDDSBack, NULL );
  if ( ddrval != DD_OK) return FALSE;

  // Get pointer to buffer surface
  IDirectDrawSurface_Lock(lpDDSBack,NULL, &ddsd, 0, NULL);
  pBase = (ddrval==DD_OK ? (short *)ddsd.lpSurface : NULL);
```

```
 lDirectDrawSurface_Unlock(lpDDSBack, NULL);

 return TRUE;
}
```

ولكي تكون الأمور واضحة يجب أن نشرح أولاً طريقة عمل **DirectDraw**. ولكي نستخدم هذا العنصر في برنامجنا يجب أن نقوم بالخطوات التالية :

1. إعداد وتعريف المتغيرات المستخدمة بشكل عام (**global variables**)
2. بداية إنشاء كائن **DirectDraw**
3. إعداد مستوى العرض "**cooperative level**"
4. إنشاء سطح أمامي (**Front Surface**) وسطح(أو أكثر) خلفي(**Back Surface**) لذاكرة الفيديو وكائن حاذف(**clipper object**) إذا احتجنا لذلك.
5. نلحق الكائن الحاذف بالسطح الرئيسي لذاكرة (**primary surface**، ولا نحتاج لإنشاء هذا السطح لأنة ينشأ بشكل تلقائي عند إنشاء كائن **DirectDraw**) الفيديو إذا كنا نستخدم نافذة بدل الشاشة بكاملها.
6. نقوم بقلب سطحي الذاكرة، في حالة استخدام الشاشة بكاملها نقوم فقط بقلب الأسطح باستخدام الأمر **flip** ولكن في حالة النافذة نقوم باستخدام الأمر **blit** الذي يقوم بنسخ محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي في كل إطار.

الآن كيف طبقنا هذه الخطوات في برنامجنا السابق؟

في الخطوة (1) قمنا بتعريف المتغيرات المستخدمة (راجع البرنامج لترى المقصود) ، المتغير **lpDDSPrimary;** وهو متغير السطح الرئيسي والظاهر لذاكرة الفيديو ثم المتغير **lpDDSBack** للسطح الخلفي للذاكرة وفي DirectDrawInit (هي الجزء من البرنامج المهتم بإعداد DirectDraw) قمنا بتعريف المؤشر **lpDD** لـــ **DirectDraw** (مؤشر بمعني **Pointer**) ثم المتغير **ddrval** وهو المتغير

المستخدم للتعرف على نجاح كل خطوة نقوم بها لإنشاء **DirectDraw** فيما إذا فشلت خطوة يقوم هذا المتغير بإبلاغنا.

في الخطوة (**2**) قمنا باستخدام الأمر **DirectDrawCreate** وذلك لإنشاء كائن **DirectDraw** ولاحظ أننا جعلناه يساوي المتغير **ddrval** وذلك كما سبق وأشرنا أنه يقوم بتسجيل نتيجة الخطوة أن كانت ناجحة فإنه سوف يساوي واحد وأن كانت فاشلة فإنه سوف يساوي صفر ونقوم بذلك مع بقية الأوامر.

في الخطوة (**3**) بعد أن إنشائنا الكائن المطلوب قمنا باستخدام الأمر **IDirectDraw_SetCooperativeLevel** ويقوم هذا الأمر بإعداد مستوى العرض بحيث يكون في هذه الحالة **DDSCL_FULLSCREEN** أي أن **DirectDraw** سوف تستغل الشاشة بأكملها بعد أن قمنا بتحديد شكل برنامجنا (نافذة أو الشاشة بكاملها) قمنا باستخدام أمر تحديد نوعية العرض وهو الأمر **IDirectDraw_SetDisplayMode** سواء كان من حيث دقة الألوان (**8** بت أو **16** بت أو **24** بت) أو حجم الشاشة في هذه الحالة **480X640**.

في الخطوة (**4**) قمنا أولا بإنشاء السطح الأمامي عن طريق الأمر **IDirectDraw_CreatSurface()** (وهو السطح الرئيسي في هذه الحالة) ثم استخدمن نفس الأمر مرة أخرى لإنشاء السطح الخلفي.

في الخطوة (**5**) لم نفعل شيء لأننا نتعامل مع الشاشة بكاملها.

في الخطوة (**6**) وعن طريق الوظيفة **DrawStuff()** قلبنا محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي عن طريق الأمر **IDirectDrawSurface_BltFast()** .

وهذا كل ما في الأمر عند استخدام العنصر **DirectDraw**. طبعا هناك بعض التفاصيل التي لم أرى أهميتها في هذه النقطة من تعرفنا على هذا العنصر وسوف نتطلع عليها لاحقا (البرنامج موجود في القرص المدمج في الملف **win32+Ddraw**).

ولكن هذا البرنامج لا يقوم بشي مختلف عن السابق ما عدا تغيير الشاشة إلى **480x640** وحتى نرى فعلا قوه هذا العنصر دعونا نقوم ببعض الإضافات للبرنامج ليقوم بشيء معين (سوف يقوم برنامجنا برسم ألوان مختلفة على الشاشة وتحريكها).

أولا نقوم بإضافة ما يلي إلى أعلى البرنامج

static int addColor=0; // متغير للألوان

void DrawStuff(); // جزء أخر من البرنامج مهتم في رسم الألوان

ثانياً في الخطوة السابعة

نقوم بتغيير دورة الرسائل إلى الشكل التالي:

```
while (TRUE) {  // Message loop

   if( PeekMessage( &msg, NULL, 0, 0, PM_NOREMOVE ) ) {
     if( !GetMessage( &msg, NULL, 0, 0 ) )
       return msg.wParam;
     TranslateMessage(&msg);
     DispatchMessage(&msg);
   } else if (bActive) DrawStuff();
  }
```

ثالثاً

نضيف الوظيفة DrawStuff() إلى اسفل البرنامج كما يلي:

```
void DrawStuff() {

short *pBuff=pBase;

  if (pBuff) {
  RECT r={0,0,640,480};

    // paint something
```

```
   int i, j;
   for (j=0; j<480; j++)
   for (i=0; i<640; i++, pBuff++)
   *pBuff=i+j+addColor;

   addColor+=(1 << 11) + (1 << 5) + 1;

   // Update the screen ...

 IDirectDrawSurface_BltFast(lpDDSPrimary,0,0,lpDDSBack,
&r,DDBLTFAST_NOCOLORKEY);

  }
}
```

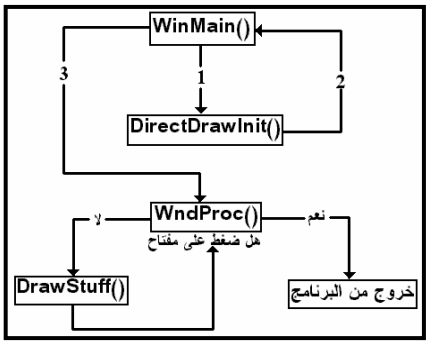
بعد إتمام هذا الخطوة فإن برنامجنا سيقوم بعملة بشكل كامل ولكن بقي هنـاك أمـر بسيط يجب القيام به في الخطوتين التاليتين:

نقوم بإزالة الخطوة التاسعة (عن طريق مسح كل محتوياتها)

وأخيرا في الخطوة العاشرة

نقوم بإزالة **case WM_PAINT** وكل محتوياتها

هذا كل ما في الأمر (البرنامج موجود في القرص المدمج في الملف **win32+Ddraw2**)، قمنا بإزالة جزء من البرنامج لعدم حاجتنا أليه، أنت تتساءل عن معنـى الخطـوات التي قمنا بها طبعاً. الشكل التالي يوضح طريقة عمل البرنامج:



كل ما قمنا به هو إضافة وظيفة **DrawStuff()** والتي تقوم ببساطة برسم وتحريك ألوان معينه على السطح الخلفي ثم تستخدم الأمر **BltFast** من أوامر **DirectDraw** لتحويل محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي:

```
IDirectDrawSurface_BltFast(lpDDSPrimary,0,0,lpDDSBack,
&r,DDBLTFAST_NOCOLORKEY);
```

الرئيسي ← هذا المتغير يمثل السطح LpDDSPrimary

الخلفي ← هذا المتغير يمثل السطح LpDDSBack

&r هذا متغير من نوع struct يحتوي على ← مواصفات حجم الشاشة.

DDBLTFAST_NOCOLORKEY أما هذا فيمثل الاختيار بتحويل الصورة على السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي بدون الأخذ في الاعتبار أي لون شفاف.

وتتكرر هذه العملية مرات عديدة في الثانية فنرى حركه الألوان.

دعونا أخيرا نقوم بتغيير بسيط في البرنامج السابق بحيث نقوم بنقل جميع التعاريف المستخدمة في البرنامج والتي كانت معرفة قبل **WinMain()** إلى ملف تعاريف خاص بها نسميه **win32.H**

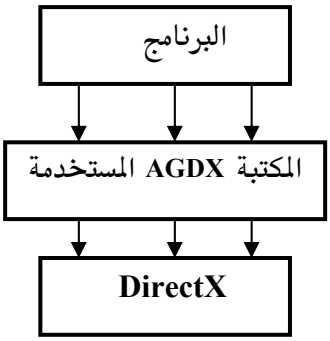
بعد ذلك نقوم بإضافة الأمر **#include "win32.h"** إلى أعلى البرنامج (يوجد في القرص المدمج مع الكتاب في الملف **win32+Ddraw3**).

يا إلهي، حجم البرنامج يزداد كثيرا كلما أضفنا شيء جديد هل هناك حل؟؟

هذا صحيح ، فحجم برامج الصوت والصورة يزداد بشكل ملاحظ عند إضافة بعض المميزات من وقت لأخر. الأمر المفيد هنا أن اغلب الإضافات ثابت في كل البرامج ولا يحتاج إلى أي تغيير ولذلك سوف نستخدم الكائنات (**Classes**) في تخزين الإضافات فذلك سوف يسهل علينا الأمور. مثلا عرفنا أن **DirectDraw** تتحكم في الشاشة وكذلك عرفنا من البرنامج السابق أن **DirectDraw** قامت بإنشاء واستخدام سطحين، السطح الرئيسي المرئي على الشاشة ثم السطح الخلفي الغير مرئي للمستخدم. لذلك لجعل الأمور اكثر سهولة سوف نقوم بنفس العملية التي قمنا بها في البرنامج السابق ولكن الآن عن طريق إنشاء كائنين الأول هو "**Screen**" و المهتم بما يظهر على الشاشة الرئيسية ثم بعد ذلك سوف نستخدم كائن أخر نطلق علية "**Surface**" وهو الكائن المهتم بإنشاء الأسطح على ذاكرة الفيديو والتحكم بها. عن طريق هذين الكائنين سوف تصبح الأمور اكثر سهولة، وما علينا كمبرمجين سوى طلب الكائن من البرنامج الرئيسي فيقوم بعملة بدون الحاجة إلى رؤيته (بهذه الطريقة سوف نقوم بإنشاء كائنات مكتبة الألعاب المستخدمة في هذا الكتاب ثم بعد ذلك سوف نقوم بوضع جميع تلك الكائنات سواء كائن الصوت أو كائن الشاشة ...الخ في مكتبة **Lib** بحيث لا نحتاج بعد ذلك للنظر إليها و إنما نقوم بالتركيز على طريقة عمل برنامجنا كما كان الحال في الجزء الأول من الكتاب).

عذراً ولكن لم أفهم ما تقصد ؟؟

لا بأس (هذا هو السبب الرئيسي الذي جعلك تشترى الكتاب، لكـي تكـون الأمـور واضحة) نحن نستخدم مكتبة لإنشاء البرامج التي نتعامل معها (سواء كانت بـرامج العاب أو كل ما يستخدم تكنولوجيا دايركت أكـس"**DirectX**" وهـذه المكتبـة عبـارة عن كائنات مختلفة لكل منها وظيفـة معينـة سـوف نتعـرف عليهـا. بعـد أن نقـوم بإنشاء هذه الكائنات المختلفة لن تكون هناك حاجة لرؤيتها والسـبب في ذلـك أننـا لن نحتاج إلى تغييرها مهما اختلف البرنامج (في الحقيقـة يمكـن تغييرهـا إذا شـأنا ولذلك خصصت هذا الجزء من الكتاب لشـرح كيفيـة إنشـاء المكتبـة والـتي بـدورها تستخدم هذه التكنولوجيا) ولكي يكون برنامجنـا سـهل الفهـم سـوف نقـوم بوضـع جميع هذا الكائنات في تلك المكتبة. يتم ذلك طبعاً عن طريـق اسـتخدام **Microsoft Visual C++** لإنتاج ملف واحد مـن نـوع **lib** نسـتخدمه في برامجنـا بـدون أن نقلـق بشأن هذه الكائنات بعد ذلك.



العنصر **DirectDraw**–المثال الثاني

عزيـزي القـارئ بعـد أن تعرفنـا في المثـال السـابق علـى كيفيـة إضـافة العنصـر **DirectDraw** دعونا في هذا المثال نلقي الضوء مرة أخري على نفس البرنـامج تقريبـا ولكن مع بعض التعديلات. أولا سوف نقوم باستغلال أخر إصدارات **DirectX** وهـو الإصدار السادس وذلك عن طريق تعديل وظيفة إعداد **DirectDraw**.

وبعد أن نتعرف على هذا العنصر سنتعرف كذلك على الأسطح وكيفية إنشائها. ثـم بعد ذلك سوف نقوم بإضافة وظيفة الإعـداد إلى برنامجنـا في الجـزء الأول (بعـد أن تخلصنا من برمجة **win32**).

وظيفة إعداد DirectDraw وأسطُحها

```
BOOL DirectDrawInit(int Width, int Height, int BitDepth)
{
 LPDIRECTDRAW  lpDD;
 HRESULT ddrval;

 ddrval = DirectDrawCreate ( NULL, &lpDD, NULL);
 if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

    // Retrieve the DirectDraw4 interface(newer).
 ddrval = lpDD->QueryInterface(IID_IDirectDraw4, (void **)&DD4);
 if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

  lpDD->Release();

 ddrval = DD4->SetCooperativeLevel ( hWnd, DDSCL_EXCLUSIVE |
DDSCL_FULLSCREEN);
 if (ddrval != DD_OK) return FALSE;


 ddrval = DD4->SetDisplayMode ( Width, Height, BitDepth, 0, 0);
 if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

 // create foreground surface
 DDSURFACEDESC2 ddsd;
 DDSCAPS2      ddscaps;

 ZeroMemory(&ddsd, sizeof(ddsd));
 ddsd.dwSize = sizeof(ddsd);

 ddsd.dwFlags = DDSD_CAPS | DDSD_BACKBUFFERCOUNT;
 ddsd.ddsCaps.dwCaps = DDSCAPS_PRIMARYSURFACE | DDSCAPS_FLIP |
DDSCAPS_COMPLEX;
 ddsd.dwBackBufferCount = 1;
 ddrval = DD4->CreateSurface (&ddsd, &lpDDS4Primary, NULL);
 if ( ddrval != DD_OK) return FALSE;

 // create buffer surface
 ddsd.dwFlags=DDSD_CAPS|DDSD_HEIGHT|DDSD_WIDTH;
 ddsd.ddsCaps.dwCaps=DDSCAPS_OFFSCREENPLAIN|DDSCAPS_SYSTEMMEMORY;
 ddsd.dwHeight=Height;
 ddsd.dwWidth=Width;
 ddrval=DD4->CreateSurface( &ddsd, &lpDDS4Back, NULL );
 if ( ddrval != DD_OK) return FALSE;

    // Get a pointer to the back buffer
   ddscaps.dwCaps = DDSCAPS_BACKBUFFER;
   ddrval=lpDDS4Primary->GetAttachedSurface(&ddscaps, &lpDDS4Back);

                // Create a timer to flip the pages
   if (!SetTimer(hWnd, 1, 500, NULL))
      return FALSE;


 return TRUE;
}
```

أخذت **DirectDraw** في التطور من الإصدار الأول لتكنولوجيا **DirectX** إلى الإصدار الحالي (السادس) ولكن طبعا طريقة برمجتها لم تتغير وسوف نقوم في هذا الدرس بكتابة وظيفة خاصة بإعداد هذا العنصر وتهيئته للاستخدام (سنسميها **DirectDrawInit()** نراها في الصفحة السابقة) ثم وفي نفس الوظيفة سنقوم بإنشاء سطحين للشاشة : سطح رئيسي ظاهر للمشاهد ،وسطح خلفي خفي عن المشاهد. سنقوم أولاً بالنظر إلى الشفرة البرمجية لهذه الوظيفة في الصفحة السابقة بعد ذلك سنقوم بشرحها ولماذا نحتاج إلى أسطح للشاشة.

كما نرى أن وظيفة الإعداد طويلة شيئا ما ولكنها مثل باقي الوظائف الرئيسية لا تتغير من برنامج إلى أخر فمعرفتها مهمة لأنها العنصر الرئيسي في هذه التكنولوجيا. سوف نقوم بشرحها بشكل تسلسلي ، بمعنى أننا سنبدأ من السطر الأول في أعلى الوظيفة ونستمر إلى السطر الأخير في أسفلها.

- أولا بالنظر إلى الوظيفة **DirectDrawInit()** نرى أنها تقوم بأخذ العرض (**Width**) و الطول (**Height**) وعدد الألوان (**BitDepth**) كمعطيات لها عند استدعائها من الوظيفة الرئيسية **Main()** (كما سوف نرى في الوظيفة الرئيسية) وهذا يعني أن لدينا الآن ثلاث متغيرات يحملن ثلاث أرقام مختلفة كل رقم له معنى معين وهو طول الشاشة وعرضها وعدد الألوان بها (وبالتالي ستكون هذه موصفات السطح الرئيسي والسطح الخلفي لأنهما يمثلان الشاشة). وسوف نستخدم هذه المتغيرات لإعداد الشاشة بالشكل المطلوب كما سوف نرى.

هيا بنا ننشئ DirectDraw4

- نبدأ في إعداد العنصر كما يلي:

```
LPDIRECTDRAW  lpDD;
HRESULT ddrval;

ddrval = DirectDrawCreate ( NULL, &lpDD, NULL);
if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

   // Retrieve the DirectDraw4 interface(newer).
ddrval = lpDD->QueryInterface(IID_IDirectDraw4, (void **)&DD4);
if (ddrval != DD_OK) return FALSE;

 lpDD->Release();
```

1. أولا قمنا بتعريف كائن (Object) من نوع DirectDraw الإصدار الأول أطلقنا عليه lpDD (اخترنا هذا الاسم لأنه اختصار جملة: مؤشر إلى DirectDraw).
2. في السطر الذي يليه قمنا بتعريف المتغير ddrval وهو عبارة عن متغير يحمل قيمة معينة ستكون أداه نتعرف عن طريقها إلى نوع الخطأ الذي حصل في حالة حدوثه.
3. في السطر الذي يليه :

نقوم بإنشاء العنصر DirectDraw عن طريق الأمر التالي :

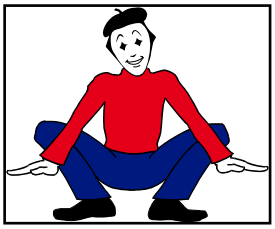
DirectDrawCreate (NULL, &lpDD, NULL)

وكما تلاحظ أن كل ما نحتاجه لأمر الإنشاء هو المؤشر lpDD مسبوق بإشارة " & " الذي أنشأناه في الخطوة رقم **1**.

1. في هذه الخطوة سنقوم بتحويل عملية الإنشاء من الإصدار الأول لهذا العنصر والذي عبرنا عنة بالمؤشر lpDD إلى الإصدار الرابع والذي عبرنا عنه (في أعلى

الملف) بالمؤشر **DD4**. ولكي نقوم بهذه العملية سوف نحتاج إلى أمر التغيير وهو **QueryInterface()** والذي قام بتغير عملية الإنشاء كما هو مطلوب.

2. وأخيرا قمنا بتحرير (أي مسح) المؤشر **lpDD** عن طريق الأمر **Releas()** من الذاكرة لأننا لم نعد في حاجة إليه ولذلك نريد أن نستعيد المقدار الذي حجزه من الذاكرة وسوف نستخدم بدله المؤشر **DD4**.



أنا المؤشر **DD4** وأمثل العنصر **DirectDraw4** وسأكون مسؤول عن كل ما يحدث على الشاشة ولكي انفذ ما تطلبني أن افعله استخدم اسمي مع السهم المتجه لليمين " ⟶ "

بعدما اصبح لدينا كائن لـ **DirectDraw** والمؤشر **DD4** كممثل له بإمكاننا استخدام مميزاته (عن طريق السهم المتجهة إلى اليمين ⟶ " كما سوف نرى) وهي :

أولا التحكم في الشاشة باستغلالها كاملة (طبعا نستطيع أن نضعها كنافذة من نوافذ نظام التشغيل كباقي البرامج ولكننا في هذه الدروس سوف نركز على استخدام الشاشة بكاملها) وللقيام بذلك استخدمنا الأمر التالي :

```
ddrval = DD4->SetCooperativeLevel ( hWnd, DDSCL_EXCLUSIVE | DDSCL_FULLSCREEN);
 if (ddrval != DD_OK) return FALSE;
```

طبعا كما نرى ، يجب أن نقوم بالتأكد أن العملية تمت بنجاح عن طريق فحص قيمة المتغير **ddrval**

الآن بعد أن جعلنا الشاشة جاهزة للاستعمال ، أصبح بإمكاننا تغيير الشاشة إلى العمق النقطي المطلوب بطول معين = قيمة المتغير **Height** وعرض معين = قيمة المتغير **Width** (**640x480** هو العمق المستخدم لهذا المثال تستطيع تغيير ذلك ولكن يعتمد هذا على حسب بطاقة العرض المستخدمة) ثم بعد ذلك نريد أن نجعل عدد الألوان = قيمة المتغير **BitDepth** (سبق وتحدثنا عن هذه المتغيرات في البداية) ونقوم بذلك عن طريق هذا الأمر:

```
ddrval = DD4->SetDisplayMode ( Width, Height, BitDepth, 0, 0);
 if (ddrval != DD_OK) return FALSE;
```

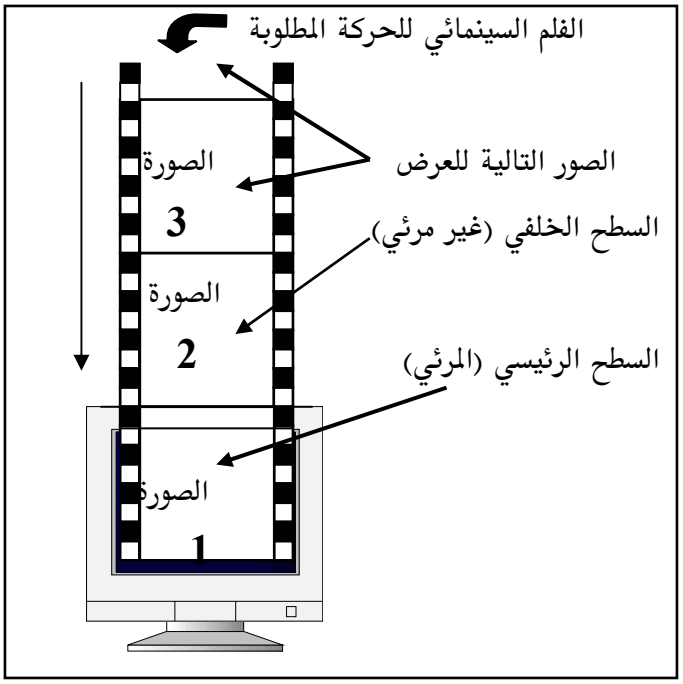
كما نرى طبعا، يجب أن نقوم بالتأكد أن العملية تمت بنجاح عن طريق فحص قيمة المتغير **ddrval**

"جميل جدا" تقول "وماذا الآن ؟" (أرجو أن لا يكون الملل دب إليك، عليك بالصبر وسيكون الموضوع بأكمله غاية في التسلية. صدقني)

السطح الرئيسي والسطح الخلفي

هل ذهبت يوما إلى السينما ؟ حتى لو أنك لم تذهب إلى السينما لابد وأنك شاهدة الكثير من الأفلام والعروض على شاشة التلفاز ، ولكن هل خطر ببالك هذا السؤال "كيف استطاعوا أن يجعلوا من الصور أن تتحرك ؟" بمعنى أخر كيف تتكون الحركة ؟ ولكي نستطيع أن نبرمج الحركة على شاشة الكمبيوتر لابد لنا من التعرف على الحركة وكيفية إنشائها. إذا نظرت إلى صورة معينة سبق لك والتقطتها فإن تلك الصورة تمثل لحظه معينة ، ولو انك التقطت صور كثيرة الواحدة تلو الأخرى لشيء يتحرك ثم نظرت إلى تلك الصور بنفس السرعة والترتيب سوف ترى الحركة، وهذه هي الطريقة المستخدمة للحركة في دور العرض (السينما). فالفلم عبارة عن صور عديدة تم التقاطها الواحدة تلو الأخرى وتعرض عن طريق أداة للعرض فتراها العين بشكل متكرر فتنشأ الحركة. والأسطح هنا هي أداة العرض التي سوف نستخدمها لتعرض الحركة على شاشة الكمبيوتر بنفس الأسلوب المتبع لإنشاء الحركة في دور العرض.

سوف نقوم بإنشاء سطح رئيسي مرئي للمشاهد يعرض الصورة الحالية وننشئ سطح خلفي أخر غير مرئي يحتفظ بالصورة التالية للعرض ، في كل جزء من الثانية نقوم بقلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي حتى نرى الصورة التالية وفي نفس الوقت نأتي بصورة جديدة ونضعها في السطح الخلفي. بهذه الطريقة نستطيع إنتاج الحركة وبشكل مذهل. عملية سهلة أليس كذلك ؟ الآن تستطيع أن تحقق حلم طفولتك وتصبح مخرج أفلام على الكمبيوتر ☺.



شكل الأسطح وعلاقتها بالحركة

بعد أن تكونت لدينا فكرة ولو بسيطة عن الأسطح وسبب استخدامها لنرى الآن كيف يمكننا إنشائها ، وكما رأينا أن لكل سطح مساحة معينة بطول معين وعرض معين (تكون الأسطح عادة كلها بنفس المساحة كما في الفلم السينمائي ولكن هذا ليس شرطاً).

لننظر الآن كيف استطعنا أن ننشئ الأسطح المطلوبة ، وللقيام بذلك يجب أن نتبع الخطوات التالية:

- أولا نقوم بإنشاء التعاريف المستخدمة كما يلي :

```
DDSURFACEDESC2 ddsd;
DDSCAPS2      ddscaps;

ZeroMemory(&ddsd, sizeof(ddsd));
```

```
ddsd.dwSize = sizeof(ddsd);
```

التعريف الأول "ddsd" هو ما يعرف DDSURFACEDESC2 وهو مجرد متغير من نوع Struct لا أكثر ولا أقل يحمل صفات السطح المطلوب إنشائه. طبعا في هذه المرحلة لا يحمل أية صفات ولكن سنقوم بتعبئته في الخطوات التالية بالمعلومات المطلوبة (انظر إلى الجدول إذا أردت التعرف على الأعضاء) لكل سطح نريد إنشائه.

DDSURFACEDESC2

العضو	ماذا يعني (الشرح)
DWORD dwSize	حجم المتغير ، يجب استخدام هذا العضو
DWORD dwFlags	التحكم في الموصفات
DWORD dwHeight	ارتفاع السطح
DWORD dwWidth	عرض السطح
LONG lPitch	طبقة السطح
DWORD dwBackBufferCount	عدد الأسطح الخلفية
DWORD dwRefreshRate	عدد مرات تجديد الشاشة
DWORD dwAlphaBitDepth	هذا العضو ليس للاستعمال حاليا
DWORD dwReserved	هذا العضو ليس للاستعمال حاليا
LPVOID lpSurface	العضو المؤشر إلى هذا السطح
DDCOLORKEY ddckCKDestOverlay	مفتاح ألوان الهدف للـ overlays
DDCOLORKEY ddckCKDestBlt	مفتاح ألوان الهدف للـ blits
DDCOLORKEY ddckCKSrcOverlay	مفتاح ألوان المصدر للـ overlays
DDCOLORKEY ddckCKSrcBlt	مفتاح ألوان المصدر للـ blits
DDPIXELFORMAT ddpfPixelFormat	نوعية النقاط المستخدمة
DDSCAPS2 ddsCaps	مميزات السطح

جدول الأعضاء (لا تجعل هذا الجدول يخيفك استخدمه كمرجع فقط)

التعريف الثاني "ddscaps" وهو ما يعرف DDSCAPS2 وهو المهتم بمميزات السطح (عن طريقة نستطيع استغلال بعض المميزات التي سنتعرف عليها في دروس قادمة) وهو أيضاً (لو نظرت إلى الجدول) أحد أعضاء المتغير DDSURFACEDESC2 ، وكان من الممكن استخدامه مباشر كباقي الأعضاء ولكننا فضلنا استخدامه بشكل منفصل وذلك لتسهل عملية التعامل معه.

سؤال : ماذا تقصد باستخدامه مباشرة كباقي الأعضاء ؟

لو نظرت إلى جدول أعضاء المتغير **DDSURFACEDESC2** ستكتشف أن العضو الأخير من أعضاءه هو **DDSCAPS2** وبما أننا أنشأنا متغير من نوع **DDSURFACEDESC2** فإننا نستطيع استخدام جميع الأعضاء الموجودة فيه ، وبذلك نستطيع أن نستخدم هذا العضو مباشرة بدون الحاجة إلى إنشائه مرة أخرى بشكل منفصل. يعني بالعربي الفصيح بإمكانك أن تحذف تعريف هذا المتغير "**ddscaps** " واستخدام التعريف "**ddsd.ddsCaps**" بدل منه إذا أردت. لاحظ أن "**ddsd**" تمثل المتغير من نوع **DDSURFACEDESC2** والنقطة تعني أننا سوف نستخدم العضو المعين (في هذه الحالة هو **ddsCaps**) وما يفصلهم هو النقطة ".".
(ملاحظة : سوف نستخدم هذا المؤشر بشكل منفصل في آخر الوظيفة)

تعبئة موصفات الأسطح (أعضاء المتغير " ddsd") :

بعد ذلك ولاستخدم الذاكرة المطلوبة للأسطح يجب:

1. استخدم الأمر **ZeroMemory(&ddsd, sizeof(ddsd))** ولاحظ أن كل ما احتاج له هذا الأمر لكي ينفذ مهمته هو التعريف "**ddsd**" وهذا الأمر هو المسؤول عن جعل الذاكرة خالية من أي معلومات سابقه.
2. تعبئة العضو **ddsd.dwSize** ليساوي الحجم المطلوب لتخزين المتغير " **ddsd**"من نوع **DDSURFACEDESC2** كما يلي "**ddsd.dwSize = sizeof(ddsd)**".

الآن بعد أن استوفينا شروط الذاكرة نستطيع أن نكمل تعبئة بقية الأعضاء ، أولا سوف نبدأ بتعبئة الموصفات والمميزات المطلوبة لإنشاء السطح الرئيسي:

- تعبئة العضو **dwFlags** بالمواصفات المطلوبة للسطح الرئيسي ، وفي هذه الحالة كما يلي:

```
ddsd.dwFlags = DDSD_CAPS | DDSD_BACKBUFFERCOUNT;
```

هذا يعني انك تريد أن تستخدم هذا المتغير لإعطاء الموصفات المطلوبة للسطح.

وهذا يعني أنك تريد أن يكون عدد الأسطح الخلفية يساوي قيمة العضو **dwBackBufferCount**

- تعبئة العضو **ddsCaps** بالمميزات المطلوبة للسطح الرئيسي كما يلي:

```
ddsd.ddsCaps.dwCaps = DDSCAPS_PRIMARYSURFACE |
                      DDSCAPS_FLIP | DDSCAPS_COMPLEX;
```

- تعبئة العضو **dwBackBufferCount** بعدد الأسطح الخلفية المطلوب إنشائها "**1**" في هذا المثال.

الآن نستطيع أن نقوم بإنشاء السطح الرئيسي بعد أن قمنا بتعبئة الأعضاء المطلوبة للمتغير "ddsd" ولإنشاء أي سطح نعود لممثل DirectDraw4 وهو DD4 ونطلب منه أن ينشئ السطح الرئيسي كما يلي:

```
ddrval = DD4->CreateSurface (&ddsd, &lpDDS4Primary, NULL);
 if ( ddrval != DD_OK) return FALSE;
```

المؤشر إلى السطح الرئيسي والذي عرفناه في أول الملف.

طبعا نقوم بالتأكد أن العملية مرت بنجاح عن طريق اختبار قيمة المتغير "ddrval" وهل هي OK أم لا.

الآن هل نستطيع أن نأمر ممثل DirectDraw4 بأن يقوم بإنشاء السطح الخلفي بمعلومية أننا قد سبق لنا وعبئنا مميزات "ddsd" ؟ لا لماذا ؟ لأننا عبئنا المتغير "ddsd" بمميزات عن السطح الرئيسي وليس السطح الخلفي ويجب الآن أن نقوم بتعبئة بعض القيم المختلفة لتكون مناسبة للسطح الخلفي كما يلي:

```
 ddsd.dwFlags=DDSD_CAPS|DDSD_HEIGHT|DDSD_WIDTH;

ddsd.ddsCaps.dwCaps=DDSCAPS_OFFSCREENPLAIN|DDSCAPS_SYSTE
MMEMORY;
 ddsd.dwHeight=Height;
 ddsd.dwWidth=Width;
```

أعتقد انك تلاحظ الفرق ، هنا يجب أن نحدد ارتفاع وعرض الشاشة لأن السطح الخلفي سطح غير مرئي وبذلك ليس شرطا أن يكون ارتفاعه وعرضه بعرض الشاشة وارتفاعها كما كان الحال مع السطح الرئيسي. لذلك سوف نستخدم الأعضاء

dw.Hegiht و **dwWidth** لإعطاء القيم المناسبة (في هذا المثال سوف نجعل السطح الخلفي مساويا مساحة الشاشة).

```
ddrval = DD4->CreateSurface (&ddsd, &lpDDS4Back   , NULL);
 if ( ddrval != DD_OK) return FALSE;
```

المؤشر إلى السطح الخلفي والذي عرفناه في أول الملف.

طبعا نقوم بالتأكد أن العملية مرت بنجاح عن طريق اختبار قيمة المتغير "**ddrval** " وهل هي **OK** أم لا.

والخطوة الأخيرة هي إلحاق (أو لصق) السطح الخلفي بالسطح الرئيسي كما يلي :

```
ddscaps.dwCaps = DDSCAPS_BACKBUFFER;
ddrval=lpDDS4Primary->GetAttachedSurface(&ddscaps, &lpDDS4Back);
```

لاحظ أننا استخدمنا المتغير **ddscaps** والذي عرفناه وناقشناه في بداية هذه الوظيفة وأوضحنا أنه كان باستطاعتنا استخدام العضو "**ddsd.ddsCaps**" أحد أعضاء المؤشر "**ddsd**" ولو فعلنا ذلك ستكون الخطوة الأخيرة كما يلي:

```
ddsd.ddsCaps.dwCaps = DDSCAPS_BACKBUFFER;
ddrval=lpDDS4Primary->GetAttachedSurface(&ddsd.ddsCaps,
&lpDDS4Back);
```

الفصل الثالث عشر

البنية الداخلية لـ
AGDX

البنية الداخلية لـ AGDX

قبل أن نتعمق في هذا الموضوع أحب أن انوه الأخ و الأخت القارئة بأن معرفة طريقة برمجة الكائنات في لغة السي المحسنة مهمة لفهم بقية مواضيع الكتاب (في الحقيقة ليس هناك الكثير لتعلمه عن الكائنات في لغة السي المحسنة ، ولكن مراجعتها سوف يفسر لك الكثير من التساؤلات) تقريبا جميع كتب لغة السي المحسنة تتكلم عن الكائنات (أو يطلق عليها في لغة السي المحسنة **Class Objects**) ولكن سوف نقوم بشرحها بشكل مبسط وسريع كما يلي :

الكائنات (CLASS) في برمجة **Windows9X** ولطبيعة البرمجة على هذه الأنظمة ذات القدرة على تشغيل أكثر من برنامج في وقت واحد (**multithreaded operating system**) فإننا سوف نشرحها بشكل مبسط وسريع الكائن (**Class Object**) هو صوره مطوره عما يعرف في لغة السي (**C**) بـ(**Structure**) وهي عبارة عن مجموعة متغيرات من أنواع مختلفة (قد تكون من نوع int أو float وهكذا , راجعها في الفصل الأول من هذا الكتاب لمعلومات اكثر). وتعتمد لغات البرمجة الكائنية (مثل لغة السي المحسنة **C++**) ومكتبة الألعاب على الكائنات في تعاملها مع البرامج. وتكمن أهمية الكائنات في أنها تجعل من برنامجنا اكثر تنظيما. فإذا حدث خطأ ما لسبب معين فإننا نقوم بالتأكد من الكائن المسؤول عن ذلك الخطأ بدون الحاجة للبحث في جميع الشفرة البرمجية. هذا بالإضافة إلى أسباب عديدة أخرى جعلت من البرمجة الكائنية هي الطريقة المثلى في التعامل مع شفرات البرامج اليوم. ويكون شكل كائن مبسط كما يظهر في الصفحة التالية :

Class أسم الكائن

{

public:

} أسم الكائن

:

يبدأ الكمبيوتر في النظر هنا عند بداية الكائن

ويسمى هذا المكان الباني (constructor)

وهو مكان جيد لحجز الذاكرة باستخدام الأمر

new

:

}

} أسم الكائن الوارث~

:

عند الانتهاء من الكائن فإن الكمبيوتر ينظر هنا لـذلك هـذا

هو المكان الجيد لتحرير الـذاكرة باسـتخدام (Delete) إذا

كنا قـد اسـتخدمنا new في البـاني (Distractor) ويتميـز

بهذه العلامة ~ قبل اسم الكائن كما نرى في هذا المثال

:

}

private:

هنا نقوم بتعريف جميع المتغيرات المستخدمة في هذا الكائن.

}

Surface Class

من الآن سوف نفترض معرفة القارئ بالأساسيات لبرمجة الكائنات في لغة السي المحسنة ونعود إلى الكائنين الذين سبق وتحدثنا عنهما (**Screen** و **Surface**) نقوم أولاً بالنظر إلى كائن الـ **Surface** كما يلي:

```
AGDXSurface::AGDXSurface(AGDXScreen *pScreen, int Width, int Height)
{
	Create(pScreen, Width, Height);
}
```

هذا هو الباني وكما نرى عندما نريد استخدام هذا العنصر فإننا نقوم بتمرير كائن الشاشة "**Screen**" (سوف نتكلم عنة بعد قليل) بالإضافة إلى العرض ولارتفاع المطلوب للسطح ، فيقوم الباني بدورة بتمرير هذه القيم إلى أحد الأعضاء (لكل

```
BOOL AGDXSurface::Create(AGDXScreen *pScreen, int Width, int Height)
{
	HRESULT rval;

	ZeroMemory(&m_DDSD, sizeof(m_DDSD));
	m_DDSD.dwSize = sizeof(m_DDSD);
	m_DDSD.dwFlags = DDSD_CAPS | DDSD_HEIGHT |DDSD_WIDTH;
	m_DDSD.ddsCaps.dwCaps = DDSCAPS_OFFSCREENPLAIN;
	m_DDSD.dwWidth = Width;
	m_DDSD.dwHeight = Height;

	rval = pScreen->m_lpDD->CreateSurface(&m_DDSD, &m_lpDDS, NULL);
	if(rval != DD_OK)
	{
		DDError(rval, pScreen->m_hWnd);
		return FALSE;
	}



	return TRUE;
}
```

كائن أعضاء يطلق عليهم **Member Functions** ، مـرة أخـرى، راجـع الكائنـات في أي كتاب للغة السي لمعلومات إضافية عنها) وهو العضو **Create**.

دعونا الآن ننظر إلى العضو **Create** في المربع بالصفحة السابقة :

أولا نقوم بالتأكد أن الذاكرة المطلوبة خالية من أي معلومات سـابقة ، ونقـوم بهـذه العملية عن طريق استخدام أحد أوامر **win32** وهو الأمر **ZeroMemory()** حيث يقوم بوضع قيم خالية (صفر يعتبر قيمة خالية) في مكان الـذاكرة المطلوبـة وبـذلك نتأكـد بأن المكان المطلوب في الذاكرة لا يحتوي علـى شـيء. ويسـتخدم هـذا الأمـر عنـوان المكان المطلوب في الـذاكرة (في هـذه الحالـة اسـتخدمنا المؤشـر **m_DDSD**) وكـذلك الحجم المطلوب بالبايت (استخدمنا الأمر **sizeof()** لمعرفة حجم المكان المطلوب عن طريق المؤشر **m_DDSD**):

```
ZeroMemory(&m_DDSD, sizeof(m_DDSD))
```

كذلك نرى أن هذا العضو يأخذ هذه القيم الممررة إلية من الباني ويقـوم بوضـعها في المتغير **m_DDSD** (وهو المتغير "أو المؤشر" المسؤول عن حجم السطح المطلوب)، بعد ذلك يستخدم كائن الشاشة "**Screen Class**" (والذي سبق ومررناه في البـاني، نحـن نعلم انه عند استخدام أي ممثل "**instance**" لكائن معين ،كما هو الحال هنا، فإننا نستطيع استخدام جميع أعضاء ذلك الكائن عـن طريـق هـذا الممثـل) وعـن طريقـة يمكننا إنشاء السطح كما يلي:

```
rval = pScreen->m_lpDD->CreateSurface(&m_DDSD, &m_lpDDS, NULL);
```

حيث استخدمنا المتغير **m_lpDD** (هذا كائن ممثل لـ **DirectDraw** سبق وأنشأناه في الكائن **Screen** سوف نتكلم عنة اكثر عندما نشرح ذلك الكائن) ومن خلاله استخدمن أحد أوامر **DirectDraw** وهو الأمر **CreateSurface()** لإنشاء السطح المطلوب. أما المتغير **m_lpDDS** فهو مجرد مؤشر لهذا السطح (عندما ترى العلامة "**&**" أمام متغير معين فاعلم أن هذا المتغير هو مؤشر لشيء معين).

ثم أخيرا نرى الأمر **DDError()** وهذا الأمر مهم جدا عند إنشاء برامجنا فعن طريقة نستطيع أن نعرف السبب إذا لم يعمل البرنامج. كما سبق و تعلمنا في المثال السابق فإننا قمنا بإنشاء كائن يقوم بحفظ حالة كل أمر من أوامر **DirectX** (هنا استخدمنا متغير أسميناه **rval**) بحيث لو حصل أي خطأ يقوم الأمر **DDError()** بمقارنة قيمة المتغير **rval** مع الأمر الذي سبب ذلك الخطأ فيعرف ما هو الخطأ ويقوم بإعطائنا ذلك السبب على شكل رسالة على الشاشة:

```
if(rval != DD_OK)
        {
                DDError(rval, pScreen->m_hWnd);
                return FALSE;
        }
```

ما هو الجديد في الكائن Surface ؟

مع العلم أننا في هذا الكائن نتصور بأننا أنشأنا شي جديد ولكن في الحقيقة ماعدا الأمر **ZeroMemory()** واستخدام الأمر **DDError()** ليس هناك جديد (حتى هذين الأمرين وضعا فقط للتأكد من أن كل شيء على ما يرام ويمكن حذفهما لو أردنا

وسيقوم البرنامج بعمله في كل الأحوال) فكل ما قمنا به سبق وشرحناه في المثال " **win32+Draw** " وكل ما فعلناه هنا أننا قمنا بترتيب نفس الخطوات لإنشاء سطح على الذاكرة في كائن خاص به.

Screen Class

بعد أن تحدثنا عن الكائن الأول وهو الكائن **Surface** نتحدث الآن عن الكائن الأخر وهو الكائن **Screen** . أولا يجب أن اذكر القارئ العزيز بأننا لن نقوم بإنشاء أي كائنات أخرى للعنصر **DirectDraw** ما عدا هذين الكائنين ولو أردنا إضافة أي مميزات لـ **DirectDraw** لاستخدامها في برامجنا سوف نقوم بتلك الإضافات في هذين الكائنين. نحن في الكائن الأول قمنا بإنشاء أسطح في ذاكرة الكمبيوتر ، هذا كل ما عملناه هنا ، ولكي نستفيد من هذه الأسطح كان لابد من إنشاء كائن يقوم باستغلالها لإظهار الحركة على الشاشة لذلك نرى الحاجة الماسة لإنشاء الكائن **Screen**.

أولا سوف ننظر إلى الباني :

```
AGDXScreen::AGDXScreen()
{
        m_lpDD = NULL;
        m_lpDDSFront = NULL;
        m_lpDDSBack = NULL;

}
```

كما نرى أن الباني لهذا الكائن بسيط الفهم ، فكل ما يقوم به هو عطاء قيمة خالية "**NULL**" لكل من:

المتغير **m_lpDD** (هذا متغير "أو مؤشر" ممثل لـ **DirectDraw** أنشأناه في هذا الكائن وقد سبق واستخدمناه في الكائن السابق "**Surface**")

والمتغير**m_lpDDSFront** (وهو المتغير "أو المؤشر" المسؤول عن السطح الرئيسي)

والمتغير **m_lpDDSBack** (وهو المتغير "أو المؤشر" المسؤول عن السطح الخلفي).

ماذا تقصد بقيمة خالية "**NULL**" ؟

بما أن جميع المتغيرات الموجودة في الباني هي عبارة عن مؤشرات (**Pointers**) تقوم بدورها في حمل قيمة عنوان معين في الذاكرة فإن إعطاء القيمة "**NULL**" يعبر عن أن المؤشر لا يؤشر إلى أي شيء في تلك اللحظة بمعنى انه لا يحمل أي عنوان.

بعد أن رأينا الباني الأول دعونا نرى الباني الثاني للكائن **Screen** (نعم يمكننا أن نستخدم بانيين لأي كائن في لغة السي المحسنة، وكما نعلم بأن الباني سواء الأول أو الثاني هو عبارة عن عضو من الأعضاء ولكن يقوم الكائن بالنظر إلية قبل الأعضاء الأخرى)

ونرى الباني الثاني كما يلي:

```
AGDXScreen::AGDXScreen(void *hWnd, DWORD Width, DWORD Height,
DWORD BPP, BOOL bVGA)
{
        CreateFullScreen(hWnd, Width, Height, BPP, bVGA);
}
```

كما نرى بأننا عند استخدام الكائن **Screen** في برنامجنا نقوم بتمرير رقم النافذة "**hWnd** " ثم عرض الشاشة "**Width** " و ارتفاعها "**Height** " ، و الألوان المستخدمة

بالبت لكل نقطة على الشاشة "**BPP** " وأخيرا الاختياريين صحيح "**True**" أو غير صحيح "**False**" للمتغير **bVGA** (هذا المتغير يقوم بتحويل الشاشة إلى البعد..... في حالة لو كان صحيح)

فيقوم الباني بدورة بتمرير هذا المعطيات إلى العضو **()CreateFullScreen** وهو العضو المسؤول عن إنشاء واستغلال الشاشة بكاملها.

لقد قمنا في هذا الكائن بإنشاء ثلاث أعضاء فقط لحاجتنا لها (سوف نقوم بشرحها بالتفصيل بعد قليل) وهي العضو الأول المسؤول عن استغلال الشاشة بكاملها **()CreateFullScreen** ثم العضو الثاني وهو عضو التعبئة بلون معين **()Fill** ويقوم بتعبئة السطح الخلفي بلون معين وأخيرا عضو القلب **()Flip** وهو المسؤول عن قلب الشاشة الخلفية إلى الشاشة الرئيسية.

وذلك لأن كل ما نريده في هذه النقطة هو تحويل مثالنا الأول "**win32+Draw**" لاستخدام الكائنات بحيث نعبئ السطح الخلفي بلون معين ثم قلب ذلك السطح إلى السطح الرئيسي لرؤيته. ونستطيع طبعا وبنفس الأسلوب أن نضيف أعضاء أخرى كلما احتجنا لإضافة ميزة معينة من مميزات **DirectDraw**.

- العضو **CreateFullScreen()** :

قبل أن نرى مما يتكون هذا العضو أرجو من القارئ الكريم مراجعة أول مثال سبق وشرحناه "**win32+Draw**" وبالذات مراجعة الجزء **DirectDrawInit()** والتأكد من فهمة. سوف تلاحظ الاختلاف البسيط بينه وبين هذا العضو وسبب الاختلاف أننا في هذا العضو نملك أولا كائن خاص بالسطح (وهو الكائن **Surface**)، سواء كان السطح الخلفي أو الأمامي أو أي سطح إضافي. ثانيا في ذلك المثال استخدمنا الإصدار الأول للعنصر **DirectDraw** وهو الإصدار المتضمن في **DirectX1** وبما أننا في هذا الكتاب نستخدم أخر إصدار من إصدارات **DirectX** سوف نستخدم الإصدار الثاني للعنصر **DirectDraw** ولكي تكون الأمور سهلة ولعدم الحاجة إلى طريقة جديدة لاستخدام هذا الإصدار الجديد فإن شركة **Microsoft** قامت بإضافة أمر اسمه **QueryInterface** يقوم بتحويل أي إصدار قديم لاستغلال الإصدار الجديد (نعم وبهذه السهولة) ونرى هذا العضو كما يلي:

```
BOOL AGDXScreen::CreateFullScreen(void *hWnd, DWORD Width,
DWORD Height, DWORD BPP, BOOL bVGA)
{
        HRESULT rval;
        DWORD dwFlags;
        DDSURFACEDESC ddsd;
        DDSCAPS ddscaps;

        m_lpDD = NULL;
        m_bFullScreen = TRUE;
        m_dwPixelWidth = Width;
        m_dwPixelHeight = Height;
        m_BPP = BPP;
        m_hWnd = hWnd;

        dwFlags = DDSCL_EXCLUSIVE | DDSCL_FULLSCREEN |
                DDSCL_ALLOWREBOOT | DDSCL_ALLOWMODEX;

        LPDIRECTDRAW lpDD;
```

أولا قمنا بإعطاء قيم مبدئية لجميع المتغيرات المستخدمة في هذا العضو (جميع التعاريف لجميع المتغيرات المستخدمة في كل الكائنات لهذه المكتبة موجودة في ملف واحد يمكنك الإطلاع علية وهو الملف "AGDX.h").

الآن لنلاحظ كيف استطعنا استخدام الإصدار الثاني لـ DirectDraw عن طريق الأمر QueryInterface :

```
rval = DirectDrawCreate(NULL, &lpDD, NULL);
if(rval != DD_OK) DDError(rval, hWnd);

rval = lpDD->QueryInterface(IID_IDirectDraw2,
                            (LPVOID*)&m_lpDD);
if(rval != DD_OK) DDError(rval, hWnd);

RELEASE(lpDD);
```

بعد ذلك نرى في الجزء الباقي من هذا العضو أننا قمنا بنفس العملية التي سبق وشرحناها في المثال الأول لطريقة استغلال الشاشة بكاملها:

```
rval = m_lpDD->SetCooperativeLevel(hWnd, dwFlags);
        if(rval != DD_OK) DDError(rval, hWnd);

        if(bVGA) rval = m_lpDD->SetDisplayMode(m_dwPixelWidth,
      m_dwPixelHeight, m_BPP, 0, DDSDM_STANDARDVGAMODE);

        else rval = m_lpDD->SetDisplayMode(m_dwPixelWidth,
      m_dwPixelHeight, m_BPP, 0, 0);
        if(rval != DD_OK) DDError(rval, hWnd);

        ddsd.dwSize = sizeof(ddsd);
        ddsd.dwFlags = DDSD_CAPS | DDSD_BACKBUFFERCOUNT;

        ddsd.ddsCaps.dwCaps = DDSCAPS_PRIMARYSURFACE |
                              DDSCAPS_FLIP | DDSCAPS_COMPLEX;

        ddsd.dwBackBufferCount = 1;

        m_lpDDSFront = new AGDXSurface;
        m_lpDDSBack = new AGDXSurface;
```

```
        rval = m_lpDD->CreateSurface(&ddsd, &m_lpDDSFront-
>m_lpDDS,
                                                        NULL);
        if(rval != DD_OK) DDError(rval, hWnd);

        ddscaps.dwCaps = DDSCAPS_BACKBUFFER;

        rval = m_lpDDSFront->m_lpDDS->GetAttachedSurface(&ddscaps,
                                        &m_lpDDSBack->m_lpDDS);
        if(rval != DD_OK) DDError(rval, hWnd);

        return TRUE;
}
```

ولقصد التشجيع احب أن أنبه على أن هذا العضو هو أهم عضو نستخدمه ليس فقط في هذه المرحلة من الشرح بل في الكتاب ككل. لذلك عزيزي القارئ حاول أن تدرسه بتأني وراجعة اكثر من مرة حتى تستطيع أن تبدأ في فهم كيفية عمل تكنولوجيا **DirectX** بشكل مريح وسوف يساعدك كثيرا فهم المثال "**win32+Draw**" وخاصة طريقة إنشاء كائن **DirectDraw** في الجزء **DirectDrawInit()** من ذلك المثال.

- العضو **Fill()** :

كما سبق وأشرنا أننا نريد أن نجعل هذا المثال يقوم بنفس عمل المثال السابق "**win32+Draw**" مع اختلاف بسيط وهو استخدام الكائنات ، وكان السبب هو أن الكائنات سوف تعطينا شيء من النظام والسهولة مع تزايد حجم برامجنا لذلك نحتاج إلى عضو يقوم بتعبئة الشاشة بلون معين كما هو الحال هنا :

```
void AGDXScreen::Fill(DWORD FillColor)
{
        DDBLTFX ddBltFx;

        ddBltFx.dwSize = sizeof(DDBLTFX);
```

```
        ddBltFx.dwFillColor = FillColor;
        m_lpDDSBack->m_lpDDS->Blt(NULL, NULL, NULL,
        DDBLT_WAIT | DDBLT_COLORFILL, &ddBltFx);
}
```

في البداية يقوم هذا العضو بأخذ رقم اللون المطلوب تعبئته ويخزنه في المتغير "**FillColor**". بعد ذلك ننشئ الممثل "**ddBltFx**" للكائن "**DDBLTFX**" ولكن لماذا ؟ لأنه كما سبق وذكرنا بأننا سنعمل على إضافة كل المميزات التي نريد إظهارها على الشاشة في هذا الكائن (الكائن **Screen()**) وما نعمله أولا هو النظر إلى إمكانيات تكنولوجيا **DirectX** . فإذا كانت تلك الميزة المطلوبة (تعبئة الشاشة بلون معين في هذه الحالة) موجودة ، قمنا باستخدامها وإلا فإننا نقوم ببرمجة تلك الإمكانية بأنفسنا. لحسن الحظ أن تكنولوجيا **DirectX** تملك الكثير من الإمكانيات كما هو الحال هنا فعن طريق استخدام الكائن "**DDBLTFX**" (وهو الكائن المهتم بالمؤثرات ، وهو جزء من العنصر **DirectDraw**) نستطيع أن نقوم بملىء الشاشة بأي لون نشاء (هناك إمكانيات أخرى لهذا الكائن، سوف نذكرها كلما احتجنا لذلك). بعدما أنشأنا الممثل قمنا عن طريقة بإعطاء عناصر الكائن "**DDBLTFX**" القيم المطلوبة ، مثل المربع الذي يجب ملئة (في هذه الحالة المربع يشمل الشاشة بأكملها) وكذلك اللون المطلوب (اللون موجود في المتغير "**FillColor**") وأخيرا قمنا باستخدام الأمر "**Blt**" أحد أوامر العنصر **DirectDraw** ليقوم بوضع ذلك المربع ذو اللون المطلوب على السطح الخلفي.

(يجب استخدام الأمر "**Blt**" وليس الأمر "**BltFast**" ، وهذين الأمرين يقومان بنفس العملية وهي وضع صورة معينة على السطح المطلوب وفي حالة عدم وجود أي مسرعات على الجهاز المستخدم فإن الأخير أسرع بنحو **10**٪ ولكنه محدود الإمكانيات كما في حالتنا هذه)

فرْضاً أنت لم تقم بشرح هذه العملية كيف أستطيع أن أعرف أو أتذكر استخدام كل هذه الأوامر وبنفس الأسلوب للوصول إلى الهدف المطلوب وهو تعبئة الشاشة بلون معين في هذه الحالة؟؟

ليس الهدف من البرمجة هو الحفظ ، ولكن الهدف هو الفهم فكل ما عليك فعلة عندما تريد أن تقوم بعمل معين هو النظر إلى الأمثلة الموجودة، سواء التي تأتي مع تكنولوجيا **DirectX** أو مع هذا الكتاب (واعتقد أن هذا الكتاب أشتمل على الكثير من الأمثلة والتي تجيب على غالبية التساؤلات).

- العضو **Flip()** :

وأخيرا عضو القلب **Flip()** وهو المسؤول عن قلب السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي وعن طريقة نقوم بأمر الكمبيوتر بالقيام بهذه العملية في أي مرحلة نشاء في برنامجنا (عادة نقوم بذلك عندما نقوم بتغيير معين في سطح غير السطح الرئيسي ونريد إظهار ذلك التغيير) أولا دعونا نرى هذا العضو :

```
HRESULT AGDXScreen::Flip(void)
{
HRESULT rval;

 rval = m_lpDDSFront->m_lpDDS->Flip(NULL, DDFLIP_WAIT);

return rval;
}
```

كما نلاحظ أن كل ما يقوم به هذا العضو هو استخدام الأمر "**Flip**" أحد أوامر العنصر **DirectDraw** ويقوم بإرجاع حالة تلك العملية ،إذا كانت ناجحة أم لا عن طريق استخدام المتغير "**rval**" كما هو الحال مع جميع الأعضاء.

البرنامج

الآن الأمـور أصـبحت سـهلة و مسـلية ، لـيس هنـاك الكـثير لنتعلمـه في البرنامج الرئيسي. واصبح لدينا كائنين هنا، كائن السطح "**Surface**" وكائن الشاشة "**Screen**" وكل ما علينا فعلة هو استخدامهما في برنامجنا.

برنامجنا فهو عبارة عـن برنـامج **Win32** كمـا سـبق وشـرحناه مـع بعـض الإضـافات لاسـتغلال الكـائنين السـابقين بحيـث نسـتخدم عـن طريقهمـا العنصـر **DirectDraw** هذا طبعا سوف يجعل من برنامجنا الرئيسي سهل الفهم وأبسط بكثير مما كان علية من قبل.

بعد كتابة برنامج **Win32** نقوم أولا بتعريف كائن الشاشة كما يلي:

```
AGDXScreen* Screen;
```

وكل برامجنا التي تستخدم هذه المكتبة سوف تقوم أولا بتعريف وإنشاء هذا الكائن. الخطوة الثانية هي إنشاء الكائن بعدما عرفنـاه وعـن طريقـة نقـوم بتحديـد عـرض وارتفاع الشاشة وكذلك عدد الألوان (عن طريق وضـع عـدد البـت لكـل نقطـة علـى الشاشة) ونرى هذه العملية كما يلي:

```
Screen = new AGDXScreen();
Screen->CreateFullScreen(hWnd, 640, 480, 8);
```

الآن اصـبح برنامجنـا يسـتخدم العنصـر **DirectDraw** بهـذه السـهولة (لاحـظ أيهـا القارئ العزيز أن وجود الكائنين (**Screen** و **Surface**) وكذلك **DXError** مـن ضـمن برامج هذا المشروع هو لقصد التوضيح لأننا في الحالـة العاديـة تكـون كـل الكائنـات

المستخدمة موجودة من ضمن المكتبة ولا يوجد داعي لإلحاقها بالمشروع، كما هو الحال مع أمثلة الجزء الأول من هذا الكتاب)

لنتذكر أننا في أول مثال شرحناه في هذا الفصل عن **DirectDraw** (وهو المثال **Win32+Draw**) قمنا بتدوير الألوان على الشاشة ، نحن هنا سوف نقوم بعمل مشابه بجعل الشاشة تتغير بين اللون الأحمر و الأزرق.

كيف يتم ذلك ؟ أولا يقوم البرنامج بإنشاء سطحين (عن طريق الكائن **Surface**) ثم يقوم بتعبئة السطح الخلفي (عن طريق الأمر **Fill()** أحد أعضاء الكائن **Screen**) باللون الأحمر ثم يقلبه للسطح الرئيسي (عن طريف استخدام العضو **Flip()** أحد أعضاء الكائن **Screen**). في نفس الوقت يقوم بتعبئة السطح الخلفي مرة أخرى وبنفس الطريقة باللون الأزرق ثم يقلبه إلى السطح الرئيسي و هلم جرا. ونرى هذه العملية كالتالي :

```
case WM_TIMER:
        {
                if(Toggle)
                {
                        Screen->Fill(4);  // Fill the back buffer red
                        Toggle = 0;
                }
                else
                {
                        Screen->Fill(1);  // Fill the back buffer blue
                        Toggle = 1;
                }

                Screen->Flip();   // Flip the back buffer to the front
        }
        break;
```

هذا كل البرنامج ، نلاحظ القدر الكبير لذي اختصرناه في البرمجة نتيجة استخدام الكائنات. ولكن يجب أن نقوم بإضافة مميزات جديدة للكائنين السابقين حتى يكونا جاهزان للاستخدام بشكل فعال ، لذلك سوف نقوم بإضافة عدة أعضاء للكائنين حتى نتمكن من استغلال كل إمكانيات العنصر **DirectDraw** عن طريقهما.

ملفات الصورة مستقلة النوعية Device-Independent Bitmap

نظام ويندوز وبتالي DirectX تستخدم نظام ملفات يطلق علية "ملف صورة مستقل النوعية" أو Device-Independent Bitmap (DIB) كنظامها المفضل للتعامل مع الصور ويتكون ملف DIB من معلومات عن أبعاد الصورة المحفوظة فيه وعدد ألوانها والقيم التي تمثل تلك الألوان ومعلومات عن كل نقطة في تلك الصورة بالإضافة إلى أن DIB يحتوي على بعض المعلومات المهمة للمستعمل كمعلومات عن الضغط (تستخدم طريقة ضغط المعلومات لتوفير جزء من الذاكرة المستخدمة) والألوان المستخدمة (إذا لم تكن كل الألوان مستخدمة) و حجم الصورة (في حالة لو أردنا طباعتها) وملفات الـ DIB عادة تحمل الإضافة "bmp." وكذلك "dib.". ولأن هذا النوعية من الصور تستخدم كثيرا في برمجة ويندوز فإن الأوامر المتوفرة تحت هذا النظام كثيرة ونستطيع استخدامها مع DirectX . مثلاً لننظر إلى والوظيفة (Function) التالية والمأخوذة من الملف ddutil.cpp الذي يأتي من ضمن المجموعة البرمجية لـ DirectX ويقوم بتعبئة صورة DIB إلى DirectX surface :

```
extern "C"  IDirectDrawSurface  * DDLoadBitmap (IdirectDraw *pdd,
          LPCSTR   szBitmap,  int dx,  int  dy)
{
   HBITMAP          hbm;
   BITMAP           bm;
   DDSURFACEDESC      ddsd;
   IDirectDrawSurface *pdds;

   //
   //  This is the Win32 part.
   //   Try to load the bitmap as a resource, if that fails, try it as a file.
  //          هذا الجزء مأخوذ من برمجة  نظام التشغيل Win32
   //حاول تعبئة هذه الصورة عن طريق الموارد فإذا لم يكن ذلك ممكن حاول عن طريق تعبئة الملف

hbm = (HBITMAP)LoadImage(GetModuleHandle(NULL), szBitmap,
IMAGE_BITMAP, dx, dy, LR_CREATEDIBSECTION);
```

```
   if (hbm == NULL)
      hbm = (HBITMAP)LoadImage(NULL, szBitmap, IMAGE_BITMAP, dx, dy,
LR_LOADFROMFILE|LR_CREATEDIBSECTION);

   if (hbm == NULL)
      return NULL;

   //
   // Get the size of the bitmap.
   //  أحصل على حجم الصورة
   GetObject(hbm, sizeof(bm), &bm);

   //  بعد ذلك أرجع إلى البرنامج الرئيسي
   // Now, return to DirectX function calls.
   // Create a DirectDrawSurface for this bitmap.
   //
   ZeroMemory(&ddsd, sizeof(ddsd));
   ddsd.dwSize = sizeof(ddsd);

   ddsd.dwFlags = DDSD_CAPS | DDSD_HEIGHT |DDSD_WIDTH;
   ddsd.ddsCaps.dwCaps = DDSCAPS_OFFSCREENPLAIN;
   ddsd.dwWidth = bm.bmWidth;
   ddsd.dwHeight = bm.bmHeight;

   if (pdd->CreateSurface(&ddsd, &pdds, NULL) != DD_OK)
      return NULL;

   DDCopyBitmap(pdds, hbm, 0, 0, 0, 0);

   DeleteObject(hbm);

   return pdds;
}
```

الفصل الرابع عشر

واجهة تكنولوجيا
Direct 3D

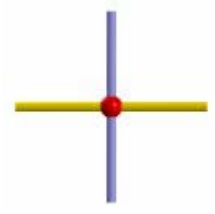
العنصر المسؤول عن البعد الثالث في تكنولوجيا

DirectX

في هذا الفصل سوف نتعرف على جميع أوامر هذه التكنولوجيا وشرح كل أمر على حدا. وفي الفصل القادم سوف نقوم باستخدام هذه الأوامر لإنشاء مثال ثلاثي الأبعاد.

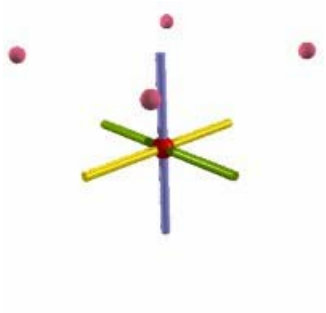
البعد الثالث

في الفضاء يوجد أكثر من بعد ، ولكن على شاشة الكمبيوتر يوجد بعدين فقط هما البعد السيني و البعد الصادي (س،ص) :



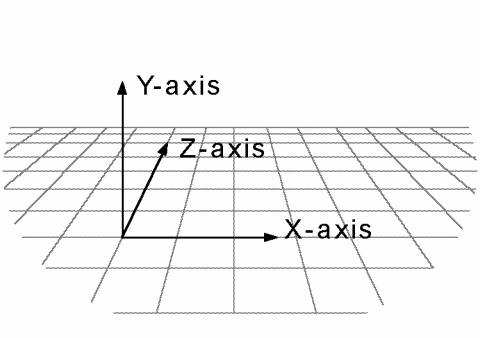
ولو أردنا أن نحدد نقطة ما على هذين البعدين فإننا سوف نقوم بإعطائها إحداثيتين سيني و صادي :

ولأن كل الأجسام في الفضاء لها أكثر من بعدين وحتى نكون أقرب إلى الواقع فإننا نحتاج إلى البعد الثالث:



فالبعد السيني هو العرض والبعد الصادي هو الارتفاع ولكن البعد الثالث هو العمق فلذلك نحتاج إلى ثلاث أرقام حتى نحدد أي نقطة في الفضاء (**Z,y,X**)

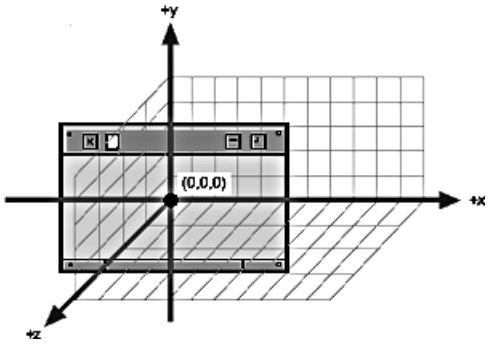
واضح في الرسم التالي :

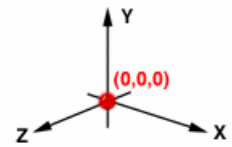


لماذا البعد الثالث يشكل أي أهمية؟؟ البعد الثالث هو الطريقة المثلى لإنتاج برامج تمثل الكون المحيط بنا لأننا نضع في الحسبان الأجسام كما هي في الواقع ، كل جسم في الواقع مثل الكتاب له طول وعرض وارتفاع ولكي نمثل هذا الكتاب على شاشة الكمبيوتر بشكل واقعي فإننا نحتاج الأبعاد الثلاثة لهذا الجسم.

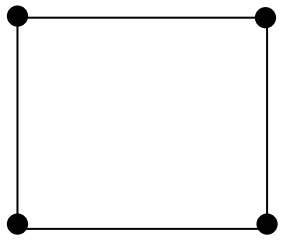
نقطة الصفر أو نقطة الأصل:

في المحيط الثلاثي الأبعاد **x ,y, z** لابد وأن تكون هناك وحدة قياس بحيث نستطيع أن نصف مكان أي نقطة في الفضاء وتبدأ وحدة القياس من نقطة الأصل (**0،0،0**) كما هو واضح من الشكل التالي:

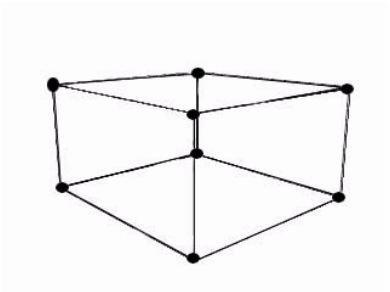




وبذلك نستطيع وصف أي نقطه في الفضاء أو اكثر. والأجسام في الواقع هي عبـارة عـن مجموعة نقاط مختلفة متصلة ببعضها البعض. مثلا نسـتطيع أن نعـبر عـن مربـع عـن طريق أربع نقاط مختلفة لكل زاوية من المربع كما في الشكل التالي:

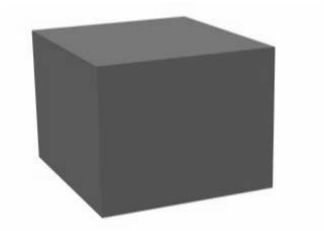


ولاحظ أن شكل المربع هو عبارة عن خطوط توصل تلك النقاط ببعضها البعض، ولو أخذنا شكل أخر مثل الصندوق بحيث نري النقاط موصلة كما في الشكل التالي:-

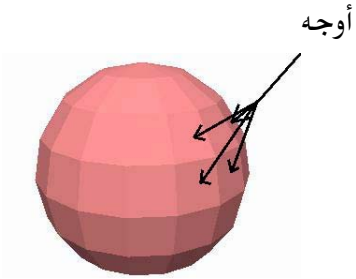


وتسمى طريقة العرض هذه **wireframe** أو "الإطار السلكي" وهي أسرع طـرق العـرض لدى الكمبيوتر فكل ما على الكمبيوتر فعلة هو أن يوصل النقاط ببعضها البعض لتتكون صور الأجسام. وكانت هذه هي الطريقة الأساسية في عرض الأبعاد الثلاثية على شاشة الكمبيوتر لمدة طويلة.

ولكن هذه الطريقة ظلت بعيدة عن الواقع ، مثلا الصندوق ليس مجرد نقاط فقط بل أن هناك ألوان مختلفة لكل وجه من أوجهه بحيث تعطي الشكل العام للصندوق :



لاحظ بأن للصندوق ستة أوجه تمثل جسم الصندوق وقد يكون هناك أكثر من ستة اوجه لجسم معين بحيث تعطي شكل مختلف كما في المثال التالي نرى كرة مكونة من أكثر من وجه يمثلن في مجموعهن شكل الكرة ولكل وجه عدة نقاط تسمى **Vertices** قد يزيد أو يقل عددها لكل وجه متصلة بنقاط أخرى لوجه أخر وهكذا (في حالة الصندوق هنا فإن كل وجه يتكون من أربع نقاط). وكلما زاد عدد الأوجه لجسم معين كلما زاد قربه من الشكل الواقعي ولكن زيادة عدد الأوجه يؤدي إلى زيادة عدد النقاط لذلك الجسم مما سوف يضيف الكثير من العمليات الحسابية التي سوف يقوم بها الكمبيوتر لكي يتحكم في ذلك الشكل.



وإضافة الألوان لكل وجه من الأوجه هي الطريقة الأخرى لإعطاء الواقعية على شكل الجسم المعروض وتسمى تلك الطريقة **Flat** أو السطحية وهي أكثر واقعية من الطريقة الأولى ولكنها ليست الطريقة المثلى لأن شكل الجسم يظهر على أنه مجموعة من الأوجه.

مصدر الإضاءة

أن عين الإنسان تلاحظ اختلاف الإضاءة حولها، فعندما ننظر إلى لون معين مثل كتاب احمر اللون تحت ضوء المصباح ثم نطفي ذلك المصباح فإن اللون الأحمر سوف يتغير إلى أحمر اكثر غمقا وذلك لأن المصباح أعطى انعكاس اكبر للون الأحمر فنراه مختلفا عنة بدون تلك الإضاءة. لذلك عند أخذ مصدر الضوء في الحسبان فإننا نحصل على نتائج قريبة من الواقع. ويمكننا تحديد مصدر الضوء من خلال الانعكاسات المتولدة عنة ، مثلا تكون الألوان فاتحة عندما نقترب من مصدر الضوء و تميل إلى الأغمق عند الابتعاد عنة.

عندما نريد أن نصنع عالم واقعي على الكمبيوتر فإننا لا نرى بدا من استخدام الأبعاد الثلاثية كما هو معروف في "التصور الحقيقي" حيث نقوم بإدخال معلومات كاملة عن عالم معين فيقوم الكمبيوتر ببناء ذلك العالم وبذلك نستطيع أن نقوم باختبارات عدة على الكمبيوتر بدون وجودنا هناك وبالتالي لسنا معرضين لأي خطر حقيقي. مثلا يتم تدريب الطيارين على أجهزة الكمبيوتر بدون تعريضهم أو تعريض الطائرات المكلفة الثمن لأي خطر من خلال هذه التكنولوجيا. فيستطيع الطيار أن يقوم برحلة جوية ورحلات قتالية بدون أي خطر ، وكل ما في الأمر أن الكمبيوتر يقوم بإعطائنا النتيجة في حالة فشل المهمة أو نجاحها. كذلك تستخدم هذه التكنولوجيا في الألعاب ، فنستطيع أن نذهب من خلال الكمبيوتر إلى عوالم أخرى كانت مجرد خيالات فقط.

Direct-3D

سنعمل في هذا الفصل على التعرف على هذه التكنولوجيا و كل الأوامر التي توفرها بدون التطرق لبرامج معينة و تفاصيلها البرمجية ، بمعنى أننا لن نتطرق إلى البرمجة حتى نشعر بارتياح مع كل الأوامر المتوفرة لدينا. سوف نرى كيفية استخدام كل أمر وما هي فائدته بحيث نستطيع أن نرى صورة واضحة لهذه التكنولوجيا.

Direct-3D هي أحد عناصر تكنولوجيا دايركت أكس (DirectX). والجميل في هذه التكنولوجيا هو التعامل المباشر مع جهاز الكمبيوتر، في السابق كان لمن يريد البرمجة في نظام Windows علية أن يبرمج عن طريق الطبقة العليا من هذا النظام. حيث يقوم البرنامج بطلب أي تغير في الصوت أو الصورة من نظام التشغيل ثم إن نظام التشغيل بدورة يقوم بالتعامل مع الجهاز مما ينتج عنة تأخير ملحوظ في تلك العملية فأدى ذلك إلى جعل بيئة Windows مناسبة للبرامج الاقتصادية أو المصرفية التي لا تتطلب سرعة في تغير الألوان على الشاشة و لا تحتاج إلى الأبعاد الثلاثية في عملها ويكون تركيزها فقط على أساس المعلومات المخزنة و سرعة جلبها من المصدر الموجودة فيه. وكان ولازال نظام windows بيئة مثالية لتلك النوعية من البرامج حيث تضفي عليها سهولة التعامل و حسن واجهة المستخدم. أما البرامج التي تستخدم الأبعاد الثلاثية فإنها تتطلب الكثير من السرعة ، ولذلك في البداية لم يكن نظام windows البيئة المثالية لهذه البرامج لأنها تحتاج إلى تعامل مباشر مع الكمبيوتر دون أن يكون هناك وسيط مثل نظام التشغيل. من هذا المنطلق ولدت فكرة Direct3D التي أعطت القدرة على التعامل بشكل مباشر مع الجهاز. ولم تتوقف هذه التكنولوجيا على ذلك بل أضافت القدرة على استغلال المسرعات الموجودة واستغلالها بدون الاهتمام إلى اختلاف

أنواعها لأنها جميعا مصممة لاستغلال هذه التكنولوجيا. ففي الماضي كان تصميم البرامج على أساس أن المستخدم يملك أقل المتطلبات لعملها ، مما نتج عنة برامج محدودة المستوى ، وقد أضطر المبرمجون لذلك حتى يتمكنوا من تشغيل برامجهم على اكثر عدد ممكن من أجهزة الكمبيوتر . أما الآن فقد انقلبت هذه القاعدة واصبح المبرمجون يصممون برامجهم على أفضل المستويات لأن هذه التكنولوجيا تمكن أي مستخدم مهما كانت نوعية الجهاز لدية من تشغيل هذه البرامج.

: Retained Mode

تنقسم Direct3D إلى قسمين (أو كائنين) الأول يطلق علية Retained-Mode أو RM ويسمح لنا بأن نستغل كل طاقة Direct3D في البرامج التي ننتجها بدون الحاجة إلى إنتاج مكتبة تهتم بتركيب الأجسام الثلاثية الأبعاد والتي سوف نستخدمها في برامجنا أو إلى المعلومات المتعلقة بتلك الأجسام أو إلى الحاجة لمعرفة الأنواع الجديدة من الأجسام الثلاثية المضافة ، فكل ذلك لا يهمنا في هذا القسم وبدل عنه نستطيع كمبرمجين أن نتحكم في كل ذلك. كأن نعبئ جسم معين في الذاكرة مع الألوان المطلوبة لإعطائه المظهر المطلوب وذلك عن طريق أوامر بسيطة ومحدودة بالإضافة فإننا نستطيع أن نكبر ،نصغر ، ندير ،نضيء أو نغير أي جسم إلى جسم آخر في وقت حقيقي. كل ذلك بإمكاننا فعلة بدون الحاجة إلى معرفة التفاصيل.

: Immediate Mode

والآخر Immediate-Mode أو IM وهو يستخدم من قبل المبرمجين الذين يودون الحصول على تحكم أكبر في برمجة Direct3D والذين يريدون جلب مكتباتهم الجاهزة من نظام DOS إلى نظام Windows بأسهل طريقة ممكنة. هذا القسم يسمح لهم بأن يتدخلوا بشكل مباشر في عمل Direct3D وأجراء التغيرات التي يرونها مطلوبة لهم. ويختلف هذا النوع عن النوع الأول في أنة لا يوفر تعامل سهل مع الأجسام ثلاثية الأبعاد والتي هي أساس برمجة Direct3D. لذلك عند استخدام هذا النوع فإن Direct3D تتوقع من برنامجنا أن يتحمل عبئ التعامل مع هذه الأجسام. ومن حسنات هذا القسم أنه يوفر طريقة سهلة لتحويل البرامج التي تمت برمجتها على Dos إلى Windows ويسمح لنا بأن نتحكم في طريقة تعامل الكمبيوتر مع المشاهد في برامجنا مما يمكننا من استغلال كامل لكل ما هو جديد من مسرعات الأبعاد الثلاثية. سوف يكون تركيزنا في هذا الفصل على النوع الأول من Direct3D لأنة هو النوع المفضل لبرمجة هذه التكنولوجيا على الكمبيوتر ووجود النوع الثاني كان فقط في حالة استثنائية سبق وذكرناها. وقد كان RM مكتبة (المكتبة في هذه الحالة عبارة عن واجهات برمجية تعطينا تحكم كامل في البرنامج عن طريق بعض الأوامر البسيطة وتخفي عنا الكثير من الأجزاء البرمجية التي تمت برمجتها لنا ، وبذلك نستطيع استخدام هذه الأوامر مع التركيز على جودة البرنامج. كما كان الحال مع المكتبة Genesis 3D) بحد ذاتها تملك جميع الأوامر المطلوبة لإنشاء برامج ثلاثية الأبعاد ثم اشترتها شركة ميكروسوفت وسمتها **Direct3DRM** ، لذلك سوف نرى مدى قدرتها على إعطائنا التحكم الكامل على جهاز الكمبيوتر مع الإبقاء على سهولة الاستخدام إلى أقصى حد ممكن.

الواجهات البرمجية المستخدمة لـ Direct3D

من الناحية البرمجية Direct3DRM هي عبارة عن واجهات (أو كائنات) تمثل في مجموعها هذه التكنولوجيا ، والواجهة البرمجية هي الأوامر التي نكتبها في برنامجنا لإعطائنا النتيجة المرغوب فيها (بمعنى آخر هي أوامر الكائنات التي نستخدمها) و هنالك عدة واجهات برمجية توفر لنا تحكم كامل في البرنامج وهي كما يلي:

- الواجهة الرئيسية **Direct3DRM**
- واجهة الأداة **DIRECT3DRMDEVICE**
- الواجهة البديلة **DIRECT3DWINDEVICE**
- واجهة وجهة النظر **DIRECT3DRMVIEWPORT**
- واجهة الإطار **DIRECT3DRMFRAME**
- واجهة بنية الأجسام **DIRECT3DRMMESHBUILDER**
- واجهة الأجسام **DIRECT3DRMMESH**
- واجهة الأوجه المستخدمة **DIRECT3DRMFACE**
- واجهة خريطة الشكل الخارجي للأجسام **DIRECT3DRMTEXTURES**
- واجهة الغلاف الخارجي للأجسام **DIRECT3DRMTEXTUREWRAP**
- واجهة الإضاءة للشكل الخارجي **DIRECT3DRMMATERIAL**
- واجهة الإضاءة **DIRECT3DRMLIGHT**
- واجهة الظلال **DIRECT3DRMSHADOW**
- واجهة الحركة **DIRECT3DRMANIMATION**
- واجهة مجموعة الحركة **DIRECT3DRMANIMATIONSET**

الواجـــــــهة الرئـــــيســـــية Direct3DRM

يتكـون الكـائن (object) Direct3DRM مـن Direct3D نفسـها. ونقـوم بتكـوين الواجهة لهذا الكائن عن طريق الأمر Direct3DRMCreate() كما في المثال التالي:-

```
LPDIRECT3DRM        d3drm;
Direct3dRMCreate(&d3drm);
```

في هذا المثال استخدمنا الأمر LPDIRECT3DRM ويقوم بإنشـاء مؤشـر (pointer) إلى واجهــة الكــائن Direct3DRM . ثــم بعــد ذلــك يقــوم الأمــر الثــاني في هــذا المثــال Direct3dRMCreate() بإنشاء الكائن المطلوب وكذلك ببداية عمل المؤشر. بعد أن تـتم هذه العملية بنجاح يكون الكمبيوتر جاهزاً لاستخدام واجهة **Direct3DRM**.

إنشــاء واجهــة الكــائن Direct3DRM مهمــة لأنهــا حلقــة الوصــل بــين المــبرمج و Direct3D فتعطينا القدرة على الاستغلال الكامل لها ونقوم بعد ذلـك بإنشـاء كائنـات أو "واجهات" تمثل الواجهة الرئيسية وأغلبها يبـدأ بكلمـة "Create" أو أنشـئ كمـا نراها هنا:-

- **CreateAnimation()** إنشاء الحركة
- **CreateAnimationSet()** إنشاء مجموعة الحركة
- **CreateDeviceFromClipper()** إنشاء كائن من ذاكرة النظام
- **CreateDeviceFromD3D()** إنشاء كائن من **Direct3D**
- **CreateDeviceFromSurface()** إنشاء كائن من ذاكرة الفيديو
- **CreateFace()** إنشاء وجه
- **CreatFrame()** إنشاء إطار

- **CreateLight()** إنشاء ضوء
- **CreateLightRGB()** إنشاء ضوء له لون معين يتكون من القيم(أحمر،أخضر،أزرق)
- **CreateMaterial()** إنشاء مادة معينه
- **CreateMesh()** إنشاء جسم ثلاثي الأبعاد
- **CreateMeshBuilder()** إنشاء باني الأجسام
- **CreateObject()** إنشاء كائن
- **CreateUserVisual()** إنشاء المستخدم المرئي
- **CreateShadow()** إنشاء ظلال
- **CreateTexture()** إنشاء خريطة الشكل الخارجي للأجسام
- **CreateTextureFromSurface()** **إنشاء خريطة الشكل الخارجي للأجسام من ذاكرة الفيديو**
- **LoadTexture()** تعبئة خريطة الشكل الخارجي للأجسام
- **CreateViewport()** إنشاء واجهة نظر
- **CreateWrap()** إنشاء الغلاف الخارجي

وليس من الضروري استخدام جميع هذه الكائنات أو الأوامر في برنامجنا ، وبعضها قريب الشبه من الأخر كما هو الحال مع الأمر CreateLight() و الأمر CreateLightRGB() فالفرق الوحيد بين الاثنين هو أن الأخير يعطينا القدرة على اختيار لون الضوء المستخدم. وفي لغة السي قد يستطيع كائن معين إنشاء كائن أخر ولذلك فإن في هذه الحالة الكائن Direct3DRM عادة يكون أول كائن يتم أنشأه في برنامجنا.

تعديل مسار البحث

أحد القواعد المهمة في واجهة Direct3DRM هي القدرة على تغير أو تعديل مسار البحث وهذا المسار هو الذي تستخدمه Direct3D في التعرف على الملفات المطلوبة في البرنامج. ونستطيع أن نقوم بذلك التغيير أو الحصول على المسار عن طريق هذه الأوامر الثلاث :-

- **AddSearchPath()** أضف مسار البحث
- **GetSearchPath()** أحصل على مسار البحث
- **SetSearchPath()** أجعل مسار البحث

يكون مسار البحث في Direct3D عند بداية البرنامج c:\dxsdk\sdk\media ونستطيع تغير هذا المسار عن طريق الأوامر السابقة. ولكن هذا التغير يكون فعال فقط خلال عمل البرنامج. لذلك يجب الانتباه لأن المسار المطلوب قد لا يكون موجود على كمبيوتر المستخدم.

التحكم في سرعة البرنامج:

كيف نستطيع أن نتحكم في سرعة البرنامج ؟ أو بعبارة أخرى كيف نستطيع أن نتحكم في سرعة العرض ؟. Direct3DRM تحتوي على أمر Tick() وهو الأمر الذي يخول المبرمج على التحكم في سرعة العرض ، فكل مرة يُطلب فيها هذا الأمر تقوم Direct3D بتغيير الحركة على المشهد المعروض ،مثلا في الأفلام السينمائية تقوم الكاميرا بعرض خمسة وعشرون صورة في الثانية وبذلك تظهر الحركة ، وهنا نستخدم

نفس الأسلوب فكلما نطلب الأمر Tick() يتم تجديد الشاشة بصورة جديدة فتظهر الحركة. ولذلك عندما يُطلب هذا الأمر بكثرة فإن الحركة تكون أسرع والعكس صحيح. وفي أغلب الأحيان فإن استخدام القيمة 1.0 هو الأفضل ، ولكن يمكن تغيير ذلك حسب حاجة البرنامج.

واجهـــــــــة الأداة DIRECT3DRMDEVICE

واجهة الأداة لـ Direct3D هي عبارة عن مجموعة كائنات، وهذه الكائنات **تعطينا النتيجة المرئية للبرنامج** بحيث نرى المشاهد و الأجسام الثلاثية الأبعاد و التي يستخدمها البرنامج على الشاشة. و هناك أنواع مختلفة من الأدوات (**devices**) لذلك فإن Direct3D تستخدم عدد من تلك النوعيات. والبرامج تستطيع أن تختار نوع معين من الأدوات المتوفرة لها أو تستطيع أن تعتمد على Direct3D للحصول بشكل تلقائي عليها. وهناك نوعين رئيسيين من الأدوات هما النوعية البرمجية Software Devices التي تعتمد على البرنامج نفسه من خلال استغلال قوة المعالج المستخدم والنوعية الأخرى Hardware التي تستغل ما على الجهاز من مميزات مثل مسرع للأبعاد الثلاثية، وهذه النوعية لا تعمل ألا عند وجود هذه المسرعات على الجهاز المستخدم.

ونوعية الأداة التي تمثل Direct3DRMDevice تعمل عن طريق أوامر الواجهة الرئيسية (Direct3DRM) وهناك ثلاث طرق لإنشاء الأداة :

1. الأولى هي عن طريق إنشاء كائن من نوع DirectDraw يسمى الكائن "clipper" أو الحاذف ومن ثم ننشئ الأداة عن طريق الأمر CreateDeviceFromClipper() الذي بدورة يقوم بإنشاء الواجهة من هذا الكائن الجديد، وهذه أسهل وآمن طريقة لإنشاء الأداة المطلوبة.
2. الثانية عن طريق إنشاء طبقة رئيسية لذاكرة الفيديو باستخدام DirectDraw ثم إنشاء طبقة أخرى ثانوية (back_buffer) حتى تسمح بالتغيير التصفحي (page flipping) وهي عبارة عن طريقة خداع بصري لإتمام الحركة بشكل صحيح، ثم عن طريق الأمر CreateDeviceFromSurface() نقوم بإنشاء الأداة المطلوبة. وهذه

الطريقة المفضلة عندما نريد من برنامجنا العمل على الشاشة بكاملها (full-screen mode) وليس مجرد نافذة من نوافذ windows.

3. الثالثة هي استخدام القسم أو الكائن الأخر من Direct3D وهو Immediate Mode أو IM ثم بعد ذلك نقوم باستخدام الأمر CreateDeviceFromD3D().

عندما تتم إنشاء الأداة نستطيع أن نستخدمها في تحديد جودة شكل البرنامج. ويطلق على هذه العملية بـــ Rendering وهي مشهورة في برامج إنتاج صور الأبعاد الثلاثية الثابتة والمتحركة ونبدأ في إظهار البرنامج على الشاشة.

بعد إنشاء الواجهة نستطيع استخدام الأوامر التي توفرها كما يلي :

- **GetDirect3Ddevice()**
- **GetHeight()**
- **GetTrianglesDrawn()**
- **GetViewports()**
- **GetWidth()**
- **GetWireframeOptions()**
- **Update()**

الألوان:

في كلتا الحالتين سواء كان الأداة (device) برمجية أو تعتمد على المسرعات الموجودة في الجهاز فإنها تتعامل مع الألوان بنفس الطريقة. وهناك نوعين من الإضاءة يمكن استخدامهما **(RGB)** ((ألـ **R** هو أول حرف من كلمة **RED** وتعني "أحمر" و ألـــ **G** هو أول حرف من كلمة **GREEN** وتعني "أخضر" و ألـ **B** هو أول حرف من كلمة **BLUE** وتعني "أزرق" ، فعن طريق خلط هذه الألوان يحصل الكمبيوتر على أي لون مطلوب ولاحظ أن هناك ملايين الألوان في الطبيعة)) والأخر يطلق علية **Ramp** . في النوع الأول **(RGB)** يستطيع إعطائنا أي ضوء ملون نرغب به أما **(Ramp)** ضوء غير ملون ، ولأنه لا يعطينا أي لون لذلك فهو أسرع من **RGB** ويمكننا كذلك تسميته "**mono**" أي

"أحادي" لأنه يتعامل مع الألوان كأبيض أو أسود ولاحظ أننا تحدثنا فقط عن الإضاءة فلو استخدمنا النوع **Ramp** فلا يعني بأننا لن نرى الألوان في برنامجنا ، بل يمكننا رؤية الألوان مادامت الأجسام المستخدمة تستخدم الألوان. ونستخدم الأمر **GetColorModel()** للحصول على النوع المستخدم.

أنواع ألـ Rendering

هناك عدة أوامر يجب أن نذكرها والتي نستطيع من خلالها التحكم في شكل النتيجة التي نرها على شاشة الكمبيوتر وهي كما يلي:

- **GetQuality()** أحصل على النوعية
- **SetQuality()** ضع النوعية
- **GetShades()** أحصل على قدر التظليل
- **SetShades()** ضع مقدار التظليل
- **GetDither()** أحصل على قدر الاهتياج
- **SetDither()** ضع مقدار الاهتياج
- **GetTextureQuality**
- **SetTextureQuality**

النوعية Quality:

عن طريق الأمرين **GetQuality()** و **SetQuality()** نستطيع التحكم في جودة النتيجة المرئية للبرنامج سواء كانت الأداة تستخدم نوع **flat** ، **Gourad** أو Phong ويمكن للأجسام أن تتحكم في جودها بشكل منفرد عن الأداة إذا كانت تلك الجودة أقل من النوعية التي نختارها للأداة (مثلا إذا أردنا أن نجعل برنامجنا يستخدم النوعية **flat** وهي ليست أفضل نوعية ولكنها سريعة وفي نفس الوقت نريد أن نظهر طائرة في مطار

مثلاً ولكن الطائرة والتي هي جسم ثلاثي الأبعاد تستخدم Phong فسوف نرى بأن كل شيء **flat** بما في ذلك الطائرة مع أنها تستخدم Phong وهو أفضل الأنواع، سوف نرى مثالا عمليا فيما بعد لتوضيح هذه العملية أكثر) وتكون جودة الأداة موضعه على **flat** إذا لم نغيرها.

التظليل Shades:

عن طريق الأمرين **()GetShades** و **()SetShades** نستطيع التحكم في عدد الظلال المستخدمة للون معين (مثلا اللون الأحمر قد يكون فاتح وقد يكون غامق وهناك درجات بين الفاتح والغامق وهذه الدرجات هي عدد الظلال المستخدمة للون) وطبعا عدد الظلال المستخدمة بشكل عام يعتمد على عدد الألوان التي يسمح بها البرنامج (قد تكون 8 bit (256 لون) وقد تكون 16 bit (65536 لون) وقد تكون 24 bit (16777216 لون) وقد تكون 32 bit (4294967296 لون). وتكون قدرة درجة التظليل هي 32 درجة ألا إذا غيرنا ذلك والتجربة هي أفضل طريقة لمعرفة أفضل درجة مناسبة لبرنامجك.

ملاحظة : درجة التظليل يجب أن تكون من مضاعفات العدد 2. مثل 4،6،8،10،.....الخ

الاهتياج **Dither:**

عن طريق الأمرين **()GetDither** و **()SetDither** نستطيع أن نشغل أو نطفئ هذه الميكانيكية. وهي طريقة نستطيع من خلالها أن نبرز عدد أكثر من الألوان عن ما هو متوفر فعلاً وهي مفيدة عندما نستخدم **8 bit** ونريد أن نظهر أكثر من 256 لون وهذه الميكانيكية مفيدة حتى عندما نستخدم عدد كبير من الألوان مثل **16 bit** وهي تكون مشغلة ألا إذا أطفأناها.

الواجـــــــهة الـبديلـــــــة DIRECT3DWINDEVICE

الكائن الذي يعمل كأداة لـ **Direct3D** هو عبارة عن كائن من نوع **COM** الـذي باستطاعته استخدام أكثر مـن واجهـة. وواجهـة الأداة **Direct3DRMDevice** الـتي شرحناها هي عبـارة عـن نوعيـة واحـدة مـن عـدة أنـواع مـن الأدوات الـتي نسـتطيع استخدامها. و **Direct3DWinDevice** هي عبارة عن أداة أخرى نستطيع استخدامها وهذه الأداة تابعة لنظام التشغيل ويندوز.

لأن الواجهة البديلة **Direct3DWinDevice** هـي واجهـة بديلـة عـن واجهـة لأداة **Direct3D** لذلك فإن البرامج التي تريد اسـتخدمها تقـوم بـذلك عـن طريـق اسـتخدام الأداة المتوفرة على الجهاز في ذلك الحين عن طريق الأمر **QueryInterface()** أو كما يلي:

```
LPDIRECT3DRMWINDEVICE   windev;
device->QueryInterface( IID_Idirect3DRMWinDevice, (void**)&windev
);
```

و نرى :

- الأمر device (أداة) يعني أن أننا سـوف نسـتخدم مؤشـر (pointer) إلى واجهـة الأداة (**Direct3DRMDevice**) .
- والأمـر QueryInterface() اُسـتُخدِم للحصـول علـى مؤشـر للواجهـة البديلـة **Direct3DRMWindDevice**
- أما الأمـر IID_Idirect3DRMWinDevice فهـو عبـارة عـن (**Unique GUID Globally Identifier**) للواجهة المطلوبة.

- أما الأمر الأخير WinDevice عبارة عن اختيارين الأول HandleActivate() و HandlePaint() وكلا الاثنين يرسل رسالة إلى **Direct3D** ليخبرها بأن رسالة من ويندوز وصلت. ثم أن البرنامج يقوم باستدعاء الأمر HandleActivate() كلما وصلت رسالة من الأمر WM_ACTIVATE أو استدعاء الأمر HandlePaint() كلما وصلت رسالة من الأمر WM_PAINT.

واجهة وجهة النظر DIRECT3DRMVIEWPORT

هذا هو الاسم الذي تستخدمه Direct3D للتعبير عن الكاميرا ولأننا نتعامل مع عالم ثلاثي الأبعاد لابد وأن تكون هناك كاميرا يستطيع بها المستخدم أن ينظر إلى ذلك العالم. واجهة النظر (viewport) هي التي تحدد الموقع الذي نستطيع من خلاله مشاهدة أي مشهد ونستطيع أن نحدد كذلك مقدار المساحة المرئية وبُعد المشهد ونستطيع طبعا أن نغير أو نحرك هذه الواجهة على حسب الحاجة. ونعبر عن واجهة النظر بالأمر التالي :

```
d3drm->CreateViewport( device. Camera, 0, 0, device->GetWidth(),
                       device->GetHeight(), &viewport );
```

الشرح:

كما نرى هنا المتغير **d3drm** هو عبارة عن مؤشر (pointer) إلى واجهة **Direct3DRM** والمتغير **device** هو عبارة عن مؤشر إلى واجهة **Direct3DRMDevice** أما المتغير **Camera** فهو عبارة عن **frame** الذي عن طريقة سوف نعرف موقع واجهة النظر. (ما هو **frame** ؟؟)

ساحة الرؤية:

ساحة الرؤية ((field-of-view (FOV)) يمكن التحكم بها عن طريق الأمر **SetField()** وتكون القيمة المبدئية لهذا المتغير 0.5 والقيم الصغرى تصغر زاوية ساحة الرؤية وتعطينا المؤثرات التصغيرية للعدسة والقيم الكبرى تكبر زاوية ساحة الرؤية وتعطينا المؤثرات التكبيرية للعدسة أما القيم السالبة فغير مسموح بها.

CLIPPING أو الحذف

واجهات النظر تتحكم في المقدمة الظاهرة للمشاهد والمؤخرة الغير ظاهرة للمشاهد عن طريق **3D clipping** ، بمعنى أننا نستطيع أن نستخدم الأمر **SetFront()** و الأمر **SetBack()** لكي نتحكم في تحديد المنطقة المرئية من الكاميرا بحيث أن جميع الأجسام الواقعة داخل هذه المنطقة تكون ظاهرة للمشاهد وجميع الأجسام والواقعة خارج هذه المنطقة لن تكون مرئية.

واجـــــهـة الإطار FRAME INTERFACE

تعتمد Direct3D كثيرا على هذه الواجهة لتتعرف على حركة الأجسام. جميع الكائنات في برامجنا مثل الكاميرات و الإضاءة و الأجسام ثلاثية الأبعاد لابد أن يكون لها موقع ، حركة واتجاه معين بحيث تتعرف عليها Direct3D وتتعامل معها على ذلك الأساس. ولكي نقوم بذلك فإن كل كائن (لاحظ أن كلمة كائن هنا تختلف عن كلمة كائن من الجهة البرمجية والتي نتحدث عنها كثيرا ،هنا تعني كل شئ يتحرك في محيط ثلاثي الأبعاد) يجب أن يكون له إطار بحيث يأخذ منه معلومات عن موقعة واتجاهه فإن تحرك الإطار تحرك الجسم معه.

تركيبة الإطار :

أن المشاهد في Direct3D هي عبارة عن إطارات متراكبة. وكل مشهد يحتوي على الإطار "الجذري" أو الإطار "الأم" وعلى عدد معين من الإطارات يطلق عليها "الأبناء" التابعة لذلك الإطار الجذري. وكل إطار "أبن" يستطيع أن يكون له إطارات "أبناء" خاصة به. وتعرف الإطار عن طريق الواجهة **Direct3DRMFrame** ونستطيع تكوينها عن طريق الأمر **CreateFrame()** كما نرى هنا:

```
LPDRECT3DRMFRAME  newframe;
d3drm->CreateFrame( parentframe, &newframe );
```

ونرى في هذا المثال مؤشر إلى إطار ، ثم إنشاء إطار عن طريق الأمر CreatFrame() ،و المتغير **parentframe** ويعني الإطار الجذري أو الإطار الأم هو عبارة عن مؤشر إلى الإطار الذي سوف يكون الإطار الأم للإطار الجديد ولو استخدمنا الأمر **NULL** بدلا عنه فسوف ينشئ إطار جذري للمشهد ككل. ويجب علينا معرفة أن الإطارات الأبناء تأخذ جميع صفات الإطارات الأم، فمثلا عندما ننشئ إطار أبن من إطار أم فإن هذا الابن يكون تابعاً لها فلو تحركت الأم فإن الابن سوف يتحرك معها وهذا يعطينا إمكانية هائلة في إنشاء الحركة وتوابعها. لنأخذ مثال على ذلك لو أردنا إنشاء طائرة مروحية تطير من النقطة ألف إلى النقطة باء بحيث يكون لها مروحة علوية متحركة ومروحة خلفية متحركة أيضاً فإننا سوف ننشئ إطار أم لجسم الطائرة ثم إطار أبن لكل مروحة بحيث نحرك المروحة عن طريق تحريك إطارها بشكل دائري ولأن إطارات المراوح أبناء لإطار جسم الطائرة فإنهم سوف يتبعون إطار جسم الطائرة إذا تحرك أو بعبارة أخرى سوف يقلدون حركة الأم. وحركة الإطارات واتجاهاتها ليست محدودة بحركة الأم ، فبالإمكان استخدام أي إطار في المشهد ليكون الأم لأي إطار

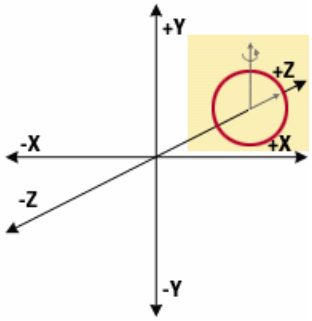
أخر وبالتالي نستطيع أن نتحكم بحرية في حركة الإطارات وبالتالي نـتحكم في حركـة الكائنات في المشهد.

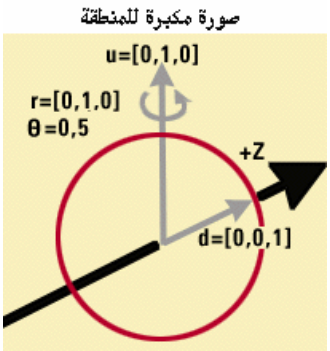
موقع الإطارات

أن واجهة الإطارات (**Direct3DRMFrame**) توفر لنا الكثير مـن الأوامـر الـتي عن طريقها نستطيع أن نتحكم في مواقع الإطارات كما يلي:

- **AddRotation()** أضف درجة الدوران
- **AddScale()** أضف درجة الحجم
- **AddTranslation()** أضف الموقع
- **GetOrientation()** أحصل على الاتجاه
- **GetPosition()** أحصل على الموقع
- **LookAt()** أنظر إلى
- **SetOrientation()** ضع درجة الاتجاه
- **SetPosition()** ضع الموقع

توفر لنا واجهة الإطار الأوامر المطلوبة لتحريـك الإطـارات وتعـديل وجهتهـا وموقعهـا طوال مدة عمل البرنامج ، بحيث تقوم هذه الأوامر بفحـص حالـة الإطـارات مـع كـل تجديد للمشهد.





وكما نلاحظ أن هذه الأوامر تعطينا تحكم كامل في الإطارات ،الأمران GetPosition() و SetPosition() يعطيانا القدرة على تحديد موقع الإطار. والأمران GetOrientation() و SetOrientation() يعطيانا القدرة على تحديد جهة الإطار (لاحظ المتجهين d و u في الشكل). الأمران GetRotation() و SetRotation() يستعملان لتغيير درجة دوران الإطار. أما الأمر LookAt() فإنه يقوم بتوجيه الإطار إلي وجه (كل جسم ثلاثي الأبعاد يتكون من أوجه متشابكة تعطي في مجموعها شكل الجسم ككل) معين أو إلى إطار أخر. ومن أفضل الاستخدامات لهذا الأمر هو توجيه الكاميرا أو الإضاءة إلى جسم متحرك. وكل من الأوامر SetPosition() و SetOrientation() و LookAt() تقوم بعملها بدون أن تكترث لحالة الإطار السابقة أما الأوامر AddTranslation() و AddRotation() و AddScale() تقوم بتعديل حالة الإطار مع الأخذ في عين الاعتبار الحالة السابقة للإطار، مثلاً AddTranslation() تقوم بتحريك الإطار من الموقع السابق إلى الموقع الجديد و AddScale() تقوم بتغير حجم الكائن ابتداء بحجمه الحالي إلى أن يصل للحجم المطلوب.

واجـــهة بـنية الأجـــسام DIRECT3DRMMESHBUILDER

الواجهـــة Direct3DRMMeshBuilder تعطينـــا الأدوات الأزمـــة للتعامـــل مـــع الأجسام ثلاثية الأبعاد في برنامجنا وهناك ما يقـارب 38 أمـر لإنشـاء و تعـديل هـذه الأجسام. بنية الأجسام تستخدم لبناء الأجسام وليست هـي جسـم بحـد ذاتهـا ولكـن يمكن استخدامها لتكون بديل لتلك الأجسام، فباستطاعتنا إضافة بنية الأجسام ككائن مرئي ولكن في تلك الحالة فإن هذه البنية تقوم باستخدام جسم ثلاثـي الأبعـاد بشـكل داخلي (نعم ، تحتاج أن تأخذ نفس عميق ☺) وننشئ بنية الأجسام عن طريق الأمر CreatMeshBuilder() كما يلي:

```
LPDIRECT3DRMMESHBUILDER meshbuilder;
d3drm->CreateMeshBuilder( &meshbuilder  );
```

التعبئة (Loading) **و الحفظ** (Saving) :

الأمر Load() يعطي القدرة لبنية الأجسام بتعبئـة الأجسـام المطلـوب اسـتخدامها مـن القرص (سواء كان القـرص المـدمج أو القـرص الصـلب) أو مـن مـوارد البرنـامج أو مـن الـذاكرة. وكـذلك يمكننـا اسـتخدام هـذا الأمـر لتعبئـة الصـور "Texture" الخارجيـة للأجسام (أي خريطة الشكل الخارجي للأجسام) إذا كان مسار البحث قد تم تعريفـة لـ Direct3D. ويسمح هذا الأمـر باسـتخدام خاصـية Callback كـل مـا أردنـا تعبئـة خريطة الشكل الخارجي للأجسام فنحصـل علـى القـدرة بـأن نـتحكم في تغـير موقـع التعبئة عن ما هو علية في مسار البحث سواء كان هذا الموقع علـى قـرص أو في مـوارد البرنامج.

أما الأمر ()Save فإنه يسمح لنا بحفظ الأجسام كملف مكتوب "text" أو كملف "binary" أو كملف مضغوط.

أنواع ألـ Rendering

توفر لنا هذه الواجهة عدد من الأوامر التي نستطيع من خلالها التحكم في النتيجة النهائية لشكل الأجسام ، ويجب ملاحظة أن هذه الأوامر تختلف عن الأوامر التي سبق ذكرها (راجع أوامر واجهة الأداة) للبرنامج ككل ففي هذه الحالة فإننا نهتم فقط بالأجسام التي نتعامل معها بشكل منفرد و هناك عدة أوامر نذكرها كما يلي:

- GetQuality() أحصل على النوعية
- SetQuality() ضع النوعية
- SetColor() ضع اللون
- SetColorRGB() ضع لون معين يتكون من القيم(أحمر،أخضر،أزرق)
- SetTexture() ضع خريطة الشكل الخارجي
- GetTextureCoordinates() أحصل على إحداثيات خريطة الشكل الخارجي
- SetTextureCoordinates() ضع إحداثيات خريطة الشكل الخارجي
- SetTextureTopology()
- SetPerspective() ضع وجهة النظر
- GetPerspective() أحصل على وجهة النظر

عن طريق الأمرين ()GetQuality و ()SetQuality نستطيع التحكم في جودة الأجسام المرئية سواء كانت من نوع wireframe، flat، Gourad أو Phong ويمكن للأجسام أن تتحكم في جودة أشكلها إذا كانت تلك الجودة مثل أو أقل من النوعية التي نختارها للبرنامج (مثلا إذا كان برنامجنا يستخدم النوعية الإطار السلكي (wireframe) وهي ليست أفضل نوعية ولكنها سريعة وفي نفس الوقت نريد أن نظهر طائرة في مطار مثلاً ولكن الطائرة والتي هي جسم ثلاثي الأبعاد تستخدم Phong فسوف نرى بأن كل شيء يظهر بجودة wireframe بما في ذلك الطائرة حتى لو أنها تستخدم Phong وهو أفضل الأنواع، سوف نرى فيما بعد مثالا عمليا لتوضيح هذه العملية أكثر) وتكون الجودة موضعه على **flat** إذا لم نغيرها.

الأمرين ()SetColor و ()SetColorRGB يمكن استعمالهما لإعطاء ألوان معينة للأوجه في الأجسام ولاحظ عدم وجود الأمر ()GetColor وذلك لأنه لا يوجد ضمان بأن جميع الأوجه على أي جسم سوف تكون بنفس اللون.

أما الأمر ()SetTexture فنستطيع من خلاله أن نضع خريطة لصورة معينة بحيث تعطي شكل معين لباني الأجسام والأوامر

- ()GetTextureCoordinates
- ()SetTextureCoordinates
- ()SetTextureTopology

نستطيع من خلالها التحكم في تلك الصورة بحيث نضعها على الشكل الصحيح وفي الحقيقة بأن هذه الأوامر وضعت حتى تعطينا تحكم كامل على شكل الأجسام والطريقة المفضلة هي استخدام طريقة الصور الملفوفة بدلاً عن هذه الأوامر وسوف نتكلم عن هذه الطريقة فيما بعد.

وهناك ميكانيكية في هذه الواجهة تقوم بتصحيح وضع الصور على الأجسام بحيث نتأكد بأن كل شئ يظهر كما هو مطلوب فمن خلال الأمرين ()GetPerspetive و ()SetPerspective نستطيع تشغيل أو توقيف عمل هذه الميكانيكية ، ولكنها أيضا

تزيد من العمليات الحسابية للكمبيوتر وبذلك تقلل من السرعة النهائية للبرنامج، وهذه الميكانيكية مفضلة عندما يكون المشاهد قريب من جسم معين ويمكن توقيفها عندما تكون الأجسام بعيدة عن المشاهد. وكمبرمجين سوف نلاحظ ذلك عندما نقوم بتجربة البرنامج فإننا سوف نرى أن الصورة الخارجية ليست ثابتة على الجسم ولذلك نقوم بتشغيل هذه الميكانيكية أو توقيفها.

التحكم في الأوجه

أن واجهة بنية الأجسام (Meshbuilder) تسمح لنا أيضا بأن نتحكم في الأوجه للأجسام فمثلا مجموعة الأوجه التي تمثل جسم معين نستطيع أن نحصل على قائمة بها عن طريق الأمر ()GetFaces أو عددها عن طريق الأمر ()GetFaceCount ويمكننا بناء (عن طريق الأمر ()CreateFace) و إضافة (عن طريق الأمر ()AddFace أو ()AddFaces) أي وجه أو أوجه إلى بنية الأجسام.

التحكم بالنقاط (VERTEX)

وتعطينا هذه الواجهة كذلك القدرة على التحم بنقاط أي جسم (كل جسم يتكون من عدد من الأوجه وكل وجه يتكون من عدد من النقاط المتصلة) فيمكننا الحصول على عدد النقاط لأي جسم عن طريق الأمر ()GetVertexCount و كل نقاط الجسم يمكننا الحصول عليها وتغيرها أو إنسابها عن طريق الأمرين ()GetVertices و ()SetVertices ويجب ملاحظة أهمية هذا التحكم لأننا نستطيع تغير شكل أي جسم عن طريق التحكم بنقاطه.

الحركة والحجم

الكائنات تستخدم الإطارات في حركتها وموقعها ولكنها أيضا تستطيع أن تتحكم في طريقة تعاملها مع الإطارات الملحقة بها فلأمر ()Translate يعطينا القدرة على موازنتها (تحريكها) مما يعطينا القدرة أيضاً على ربط أكثر من جسم بإطار واحد فقط من دون أن يحتل أي جسم نفس المكان لجسم آخر.

والأمر ()Scale يعطينا القدرة على التحكم بحجم أي جسم بحيث يكون تغير الحجم على أحد الإحداثيات التابعة لذلك الجسم (يعنى ذلك بأننا نستطيع أن نغير حجم الجسم على أي إحداثي كالإحداثي السيني مثلاً).

سرعة الأداء

بسبب قوة وسهولة استخدام هذه الواجهة (Direct3DRMMeshBuilder) فإننا نستطيع استخدامها في مهام عديدة ولكن عند مقارنتها بسرعة الأداء فإن هذه الواجهة تفتقد لبعض السرعة في بعض الأحوال فعندما نستخدم هذه الواجهة في تعبئة وتعديل جسم معين ثم نستخدم النتيجة (أي الجسم الناتج بعد التعديل) في برنامجنا بدون تعديلات إضافية متكررة فإن هذه الواجهة تعمل بشكل جيد ولكن عندما نريد تغير مستمر في جسم معين (كأن نغير لونه و شكله و نقاطه ...الخ) خلال عمل البرنامج فإن هذه الواجهة تعمل بشكل غير جيد ولكن يمكننا استعمال بدائل عن ذلك سوف نتحدث عنها في الواجهة القادمة (واجهة الأجسام).

واجـــهة الأجـــــسام DIRECT3DRMMESH

تكمـن قـوه هـذه الواجهـة (Direct3DRMMesh) في سـرعتها ولكنـا تفتقـد إلى السهولة التي رأيناها في واجهة بنية الأجسام السـابقة. ونسـتطيع أن ننشـئ الأجسـام عن طريق الأمر ()CreateMesh في الواجهة الرئيسية (Direct3DRM) أو عن طريق الأمر ()CreatMesh في واجهة بينة الأجسام (Direct3dRMMeshBuilder) .

مجموعات الكائنات (أو مجموعات الأجسام ثلاثية الأبعاد) :

- أضف المجموعة ()AddGroup
- أحصل على المجموعة ()GetGroup
- أحصل على لون المجموعة ()GetGroupColor
- أحصل على عدد المجموعة ()GetGroupCount
- أحصل على خريطة المجموعة ()GetGroupMapping
- أحصل على إضاءة الشكل الخارجي للمجموعة ()GetGroupMaterial
- أحصل على جودة المجموعة ()GetGroupQuality
- أحصل على خريطة الشكل الخارجي للمجموعة ()GetGroupTexture
- ضع لون المجموعة ()SetGroupColor
- ضـــع لـــون معـــين للمجموعـــة يتكـــون مـــن القـــيم(أحمر،أخضـــر،أزرق) ()SetGroupColorRGB
- ضع خريطة للمجموعة ()SetGroupMapping
- ضع إضاءة الشكل الخارجي للمجموعة ()SetGroupMaterial
- ضع جودة المجموعة ()SetGroupQuality
- ضع خريطة الشكل الخارجي للمجموعة ()SetGroupTexture

ونستخدم هذه الأوامر للتحكم بمجموعات الأجسام ويجب أولاً أن ننشئ المجموعة باستخدام الأمر ()AddGroup بحيث نستخدم النقاط و الأعمدة و إحداثيات خريطة الشكل الخارجي للأجسام مع هذا الأمر لإنشاء المجموعة وبعد إنشاء أي مجموعة نستخدم هذه الأوامر لنتحكم بها.

التحكم بالنقاط (Vertex)

أن واجهة الأجسام تعطينا القدرة في التحكم بنقاط أي جسم ثلاثي الأبعاد عن طريق الأمرين ()GetVertices و ()SetVertices بحيث نستطيع تغيير موضعها فلأمر الأول يعطينا المعلومات المطلوبة عن النقطة وعندما نحصل على تلك المعلومات (مثل الموقع و الإحداثيات ...الخ) نستطيع تغيرها باستخدام الأمر الثاني.

إنشاء جسم ثلاثي الأبعاد عن طريق استخدام واجهة بنية الأجسام

نستطيع استخدام الواجهة السابقة (واجهة بنية الأجسام Meshbuilders) في إنشاء كائن ثلاثي الأبعاد في هذه الواجهة (واجهة الأجسام) وكما عرفنا سابقا أن واجهة بنية الأجسام تستخدم في تعبئة الأجسام من القرص إلى الذاكرة (حتى نستطيع تعديل الألوان والشكل الخارجي والأوجه والنقاط والأعمدة لتلك الأجسام) وكذلك نستطيع أن نستخدمها في إنشاء الأجسام عن طريق الأمر ()CreateMesh بحيث نقوم عن طريقة بإنشاء كائن من نوع Direct3DRMMesh وهذه طريقة مريحة فعلاً ولكنها تعني بأن جميع الأوجه في ذلك الجسم الناشئ سوف تكون في مجموعة واحدة فقط

ولو أردنا تقسيمها إلى عدة مجموعات فإن ذلك يجب أن يتم عن طريق استخدام الأمر AddGroup() .

واجـــهة الأوجـــه المـستخدمـــة DIRECT3DRMFACE

جميع الأجسام التي نتعامل معها على الكمبيوتر هي عبارة عن مجموعة أوجه تشكل في مجموعها الجسم الثلاثي الأبعاد ،وفي أغلب الأحيان سوف نقوم بتعديل تلك الأوجه بدلا عن إنشائها. وفي واجهة بنية الأجسام (MeshBuilder) تعرفنا على بعض الأوامر التي تؤهلنا للتحكم بالأوجه مثل الأمر GetFaces() ومع هذا فإن باستطاعتنا إنشاء الأوجه وأضافتها إلى واجهة بنية الأجسام وعلى أي حال فإن بإمكاننا أن نتحكم في أي وجه عن طريق التحكم في لونه بالأمرين GetColor() و SetColor() أو شكله الخارجي أو نقاطه وجميع الأوجه تكون ممثلة عن طريق هذه الواجهة (واجهة الأوجه المستخدمة أو Direct3DRMFace).

أوامر خريطة الشكل الخارجي للوجه:

- GetTexture()
- SetTexture()
- GetTextureCoordinates()
- SetTextureCoordinates()
- GetTextureTopology()
- SetTextureTopology()
- GetTextureCoordinateIndex()
- SetTextureCoordinates()

تعطينا هذه الأوامر تحكم كامل في الشكل الخارجي لأي وجه بحيث نستطيع عن طريقها أن نضع خريطة لشكل معين على أي جسم. و سوف نتكلم عن هذه الأوامر بشكل اكثر دقة في **واجهة خريطة الشكل الخارجي**.

أوامر إضاءة الشكل الخارجي للوجه:

- احصل على إضاءة الشكل الخارجي للوجه GetMaterial()
- ضع إضاءة الشكل الخارجي للوجه SetMaterial()

نستطيع من خلال هذه الأوامر وبالتعاون مع أوامر خريطة الشكل الخارجي أن نضع إضاءة الشكل الخارجي للأوجه. و كذلك سوف نتكلم عن هذه الأوامر بشكل اكثر دقة في **واجهة إضاءة الشكل الخارجي**.

أوامر نقاط الأوجه

- أضف النقطة **AddVertex()**
- احصل على النقطة **GetVertex()**
- احصل على رقم النقطة **GetVertexCount()**
- احصل على فهرس النقطة **GetVertexIndex()**
- **GetVertices()**

كما عرفنا سابقا بأن كل وجه يتكون من عدة نقاط متصلة ببعضها البعض بحيث تعطي في مجموعها شكل الوجه ولذلك فإن تغيير أي نقطة في أي وجه سوف يغير ذلك الوجه وعندما تزيد عدد النقاط في الوجه فإنه يأخذ وقت أكثر من الكمبيوتر

لرسمة ولذلك فإن Direct3DRM تقوم بتعامل مع ثلاث نقاط فقط لكل وجه وهذه من مميزات هذا النوع من Direct3D.

واجـــهة خريطة الـشكل الخارجـي DIRECT3DRMTEXTURES

نستخدم هذه الواجهة لتحديد الأشكال الخارجية للأجسام مثلا مستطيل علية شكل الحجارة يظهر وكأنه جدار من حجر ويمكننا كذلك إضافة أشكال معينة للأوجه كما سبق وشرحنا. ومن خلال هذه الواجهة نستطيع أن نضع خلفية معينة لأي مشهد في برامجنا الثلاثية الأبعاد. وهناك ثلاث طرق يمكننا بها استخدام الشكل المطلوب. الأولى عن طريق وضع الشكل المطلوب على ملف من نوع BMP وهو النوع المعروف لويندوز وهو موجود في كل برامج ويندوز المختصة في الرسم بما في ذلك برنامج paint. أو استخدام الملفات من نوع PPM. أو أخيرا عن طريق موارد البرنامج (Program's resources).

صنع الشكل الخارجي

أسهل طريقة لصنع الشكل الخارجي في البرنامج هو عن طريق الأمر Direct3DRMLoadTexture(). ونستخدمه كما يلي:

```
LPDIRECT3D texture;
d3drm->LoadTexture("texture.bmp", &texture );
```

فمن خلال هذا الأمر نخبر الكمبيوتر بوجود ملف من نوع Bmp (أيضا بالإمكان استخدام النوع PPM) أسمه texture.bmp فتقوم Direct3D عن طريق الأمر Direct3DRM LoadTexture() بتعبئة الملف في الذاكرة استعدادا لاستخدامه. وكما ذكرنا أننا أيضا

نستطيع استخدام موارد البرنامج (Program's resources) في وضع الشكل المطلوب عن طريق الأمر LoadTextureFromResource() كما يلي:

```
LPDIRECT3DRMTEXTURE    texture;
HRSRC id = FindResource(NULL,
MAKEINTRESOURCE(IDR_SAMPLETEXTURE), "TEXTURE" );
d3drm->LoadTextureFromResource(  id, texture );
```

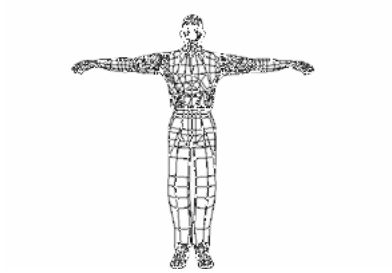
فكما نرى هنا أن الأمر Direct3DRM LoadTextureFromResource() يأخذ رقم معرف (كل شيء في موارد البرامج له رقم خاص به يسمى id (اختصار كلمة identification وتعني تحقيق الهوية) ويتعرف علية البرنامج بذلك الرقم وفي هذه الحالة فإنها صورة لشكل معين) و يضعه في الذاكرة لاستخدامه عن طريق البرنامج. وتتخذ Direct3D من الطبقة التي تكونها DirectDraw في الذاكرة كصورة لها وتعرف هذه الطبقة بـــ Surface ونستطيع نحن كمبرمجين أن نستخدم هذه الطبقة كذلك عن طريق الأمر LoadTextureFromSurface().

واجهة الغلاف الخارجي للأجسام DIRECT3DRMTEXTUREWRAP

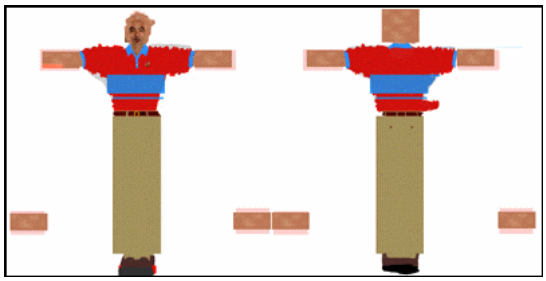
هذا الواجهة عبارة عن كائن يقوم بوضع خريطة الشكل الخارجي للأجسام على الأجسام ثلاثية الأبعاد وبذلك يملك أوامر يتحكم باستخدامها في طريقة الوضع –سواء كانت سطحية (**flat**) أم أسطوانية (**cylindrical**) أم كروية (**spherical**)– و اتجاه الخريطة (الخريطة هي عبارة عن صورة للشكل الخارجي) على الجسم و حجمها ومركزها.

والغلاف الخارجي للأجسام ينشأ باستخدام هذه الأوامر سوء لباني الأجسام أو لجسم ثلاثي الأبعاد. ونستطيع تحديد كيفية وضع خريطة الشكل الخارجي لكل وجه على ذلك الجسم ، وبذلك يوفر علينا الكثير من الوقت في وضع تلك الخريطة لأن بعض الأجسام قد يملك آلاف الأوجه.

وتمثل هذه الواجهة **Direct3DRMTextureWarp** الغلاف الخارجي للأجسام وننشئها عن طريق الأمر **CreatWarp()** وهو أحد أوامر **Direct3DRM**.



الإطار السلكي لجسم ثلاثي الأبعاد



خريطة الشكل الخارجي للجسم

النتيجة النهائية بعد إضافة خريطة الشكل الخارجي

واجهة الإضاءة للشكل الخارجي DIRECT3DRMMATERIAL

تختلف هذه الواجهة عن واجه الإضاءة والتي سنتعرف عليها بعد قليل ، حيث أن هذه الواجهة تهتم بالشكل الخارجي للأجسام وليس بالإضاءة بشكل عام للمشهد. وتحدد هذه الواجهة تأثير الإضاءة على الأوجه. ويمكننا إنشاء هذه الواجهة (Direct3DRMMaterial) عن طريق استخدام أحد أوامر Direct3DRM وهو CreateMaterial() وتعطينا هذه الواجهة القدرة على اختيار :

- **قوة لمعان الإضاءة**
- **و لون لمعان الإضاءة**
- **و لون الإضاءة المنبعثة** (emissive light color).

قـــــوة لـمعان الإضــاءة

لمعان الإضاءة هي الإضاءة المنعكسة من الوجه ، والتي تحدد مدى تأثر ذلـك الوجـه بالإضاءة و قربة منها. ونحصل عادة على انطباع معين عن جسم ما من خلال مقدار تأثره بالضوء ، مثلا الأجسام اللامعة تعكس الضوء أكثر من الأجسام الداكنة. وقوة لمعان الضوء تكون أكبر في الأجسام اللامعة عنه في الأجسام المطاطية مـثلاً. ويمكننـا الـتحكم في تلـك القيم من خلال الأمرين :

- GetPower()
- SetPower()

بإعطائها قيم معينة فالقيم الكبيرة تعطي قوة لمعان أكبر (لاحظ أن أكـبر بمعنـى أكـبر في المساحة وليس في الشدة) والعكس صحيح.

لـــــون لـــمعان الإضـــاءة

ويمكننا كذلك التحكم في لون اللمعان عن طريق الأمرين:

- GetSpecular()
- SetSpecular()

ويكون لون الإضاءة أبيض ما لم نغيره عن طريق هذين الأمرين.

لـــون الإضـــاءة المـنبعثة

الإضاءة المنبعثة هي الإضاءة الناتجة من الجسم نفسه وليست منعكسة من ضوء آخر ، وعادة لا تكون الأجسام لها إضاءة منبعثة ولكن أحيانا من المفيد استخدام هذا النوع من الإضاءة عندما نريد أن نجعل جسم معين يصدر ضوء ، كالمصباح مثلا. وعندما نستخدم النوع **Ramp** من أنوع الإضاءة فإننا لا نستطيع أن نستخدم الضوء الملون ولكن الضوء المنبعث ليس له علاقة بواجهة الإضاءة لذلك يمكن استخدامه بأي لون في كلا النوعين **Ramp** و **RGB**.

واجـــــهة الإضـــــاءة DIRECT3DRMLIGHT

تختلف هذه الواجهة عن الواجهة السابقة (واجهة الإضاءة للشكل الخارجي) في أنها المسئولة عن الإضاءة في المشهد ككل. وتستطيع **Direct3D** عن طريق هذه الواجهة أن تستخدم خمسة أنواع من الإضاءة كما يلي:

1. الإضاءة الطيفية Ambient Light
2. الإضاءة النقطية Point Light
3. الإضاءة المتجهة Directional Light
4. الإضاءة المتوازية Parallel Light
5. الإضاءة المسلطة Spot Light

وسوف نشرح بعد قليل كل نوع بالتفصيل ،وكل نوع من هذه الأنواع يمكن إعطائه موقع واتجاه معين في المشهد ولكن بعضها لا يهتم بالاتجاه ويمكن كذلك إعطائها لون

معين بحيث تضيء بذلك اللون. ولأن كل نوع يختلف عن الأخر فكل نـوع لـه طريقـة مختلفة لاستخدامه في المشهد.

تتمثل الإضاءة عـن طريـق واجهـة Direct3DRMLight (بمعنـى واجهـة الإضـاءة) و ننشـأها عـن طريـق الأمـرين Direct3DRM CreatLight() و CreateLightRGB() وكلا الأمرين يطلب منا أن نذكر اللون المطلوب للإضاءة وكـذلك نـوع الإضـاءة ويمكننـا تغير ذلك في أي وقت (بمعنى أننا نستطيع أن نغير لون الإضاءة أو نوعها في أي وقـت نشاء) ومصادر الإضاءة تأخذ مكانها واتجاهها من الإطارات لذلك يجـب ربـط الإضـاءة بإطـار معـين قبـل أن يتسـنى لنـا اسـتخدامه. وتـوفر لنـا واجهـة الإطـارات الأمـر AddLight() لكي نقوم بذلك.

الإضــاءة الــطيفية

هذه هي اسهل الأنواع وأكثرها استخداما لأنها تأخذ فقط متغير واحد وهـو مـتغير اللون (عن طريق هذا المتغير نستطيع أن نحدد اللـون للإضـاءة). ومـع أننـا يجـب أن نربط هذه الإضاءة مع إطار (راجع واجهة الإطارات لمعلومات أكثر عنها) معين ألا إنها لا تهتم بموقع أو اتجاه ذلك الإطار. ونستطيع أن نستخدم أي عدد من مصادر الإضاءة في نفس المشهد وتكون لون وقوة الإضاءة الطيفية في مشهد واحـد مجمـوع شـدة وألـوان الإضاءات في ذلك المشهد فعندما يكون لدينا مثلا ثلاث أضواء طيفية: أحمر و أخضر و أزرق فإن مجموع تلك الأضواء تعادل إضاءة طيفية واحدة ذات لون ابيض.

الإضــاءة النقطية

كما هو الاسم فإن هذه الإضاءة عبارة عن نقطة تصدر ضوء في جميع الاتجاهات – تشبه الإضاءة الشمسية في برامج الأبعاد الثلاثية – ونستطيع أن نمثلها بالشمس حيث أن الضوء يكون متجها في كل الزوايا. لذلك فاتجاه هذه الإضاءة في المشهد غير مفيد و لكن موقعها يحدد مصدر أضاءتها.

الإضــاءة المتجهة

الإضاءة المتجهة هي الإضاءة ذات اتجاه معين وهذا النوع من الإضاءة لها وجهه ولكن ليس لها مكان محدد لأنها تصدر أشعة ضوئية في خط مستقيم فلا نستطيع تحديد بداية تلك الأشعة ولكن لها اتجاه معين يكون قد حدد سلفا من خلال الإطار المربوط بها. وكذلك فإن هذه الإضاءة تعتبر أفضل من الإضاءة النقطية من حيث سرعة الأداء (في كل الأحوال يجب أن نبقي هذه القاعدة في أذهاننا بأن كلما زاد تعقيد المشهد من خلال زيادة الأجسام ثلاثية الأبعاد المستخدمة و عدد الإضاءات فيه فإن سرعته سوف تقل وذلك لأن الكمبيوتر عليه أن يقوم بعمليات حسابية كثيرة و التجربة هي الطريقة الوحيدة للحكم على مدى تعقيد أي مشهد).

الإضــاءة المتوازية

تشبه هذه الإضاءة كثيرا الإضاءة النقطية مع اختلاف واحد ، هو أن هذا النـوع من الإضاءة له اتجاهين منعكسين (بمعنى أنـه يطلـق شـعاعين للضـوء يكونـا عكـس بعضهما في الاتجـاه) بـدل اتجـاه واحـد للأشـعة كمـا في الإضـاءة النقطيـة. ويجـب ملاحظة أن هذا النوع من الإضاءة يتأثر بالموقع والاتجاه فالموقع يحدد النقطـة الـتي تفصل كل من الشعاعين والاتجاه يحدد وجهة الأشعة.

الإضــاءة المسلطة

هذا النوع من الإضاءة يشبه الكشـاف بشـكلها المخروطـي بحيـث تبـدأ كنقطـة صغيره في مصدر الضوء وتكبر بشكل دائري كلما ابتعد عن المصدر مما يعطي الشـكل المخروطي ، وأقرب مثال حي على ذلك هو كما ذكرنا كشاف ضوء. وتسـتخدم هـذه الإضاءة (كما في الأنـواع الأخـرى) الإطـار لكـي تحـدد موقعهـا أو مصـدرها وكـذلك اتجاهها.

و الأشعة الصادرة من هذه الإضاءة تتكون من مخروطين إحداهما في الأخر ونحددهما من خلال زاويتين ، الزاويـة المركزيـة Umbra وهـي الزاويـة الـتي تحـدد المخـروط الداخلي ويكون مركز الإضاءة حيث أن الضـوء في أشـد درجاتـه والزاويـة المحيطـة Penumbra وهي الزاوية التي تحدد المخروط المحيط بالمخروط الداخلي و يحدد هذا المخروط نهاية الضوء. والإضاءة في المنطقة بين المخروطين تختلف في درجاتها حيـث يكون الضوء شديد (يتكون من اللـون المسـتخدم) بقـرب المخـروط الـداخلي ويبـدأ في

الاضمحلال كلما اقتربنا من المخروط الخارجي إلى أن يصل إلى الانعدام (أو اللون الأسود) عند حدود المخروط الخارجي.

ونتحكم في الزاويتين المركزية و المحيطة عن طريق الأمرين **SetUmbra()** و **SetPenumbra()** وهما طبعا جزء من واجهة الإضاءة (**Direct3DRMLight**).

واجـــــهة الظـــــلال DIRECT3DRMSHADOW

هذه هي الواجهة التي تتعامل مع ظلال الأجسام ،من التجربة نعرف أن الظلال تعطي المشهد –أي مشهد كان– شيء من الواقعية . ولكن **Direct3D** صممت على أساس السرعة وكان ذلك طبعا على حساب أشياء أخرى مثل الظلال. مع الأسف **Direct3D** لا تعطينا إمكانية الحصول على ظل جسم معين في المشهد ،لذلك كان علينا أيجاد حل بديل لهذه المشكلة وكان الحل هو إضافة أجسام أخرى تحمل شكل الظل المطلوب لكي تظهر وكأنها ضلال. ولكن هذه الظلال لها مواقع تقريبية و كذلك لها بعض الإمكانيات المحدودة. وعندما نريد أن نستخدم هذه الظلال فإننا نحتاج إلى ما يلي:

- الجسم المنتج للظل
- الإضاءة المؤثرة في الجسم لإعطاء الظل
- السطح العاكس للظل

ونرى الإمكانيات المحدودة لهذه الطريقة من خلال حاجتها إلى معرفة مصدر الضوء ، فكل ضوء يفترض أن يعكس الضلال علية أن يكون له ظل خاص به ، وذلك من خلال جسم ثلاثي ملحق به. وكذلك حاجتنا إلى معرفة موقع الظل على السطح العاكس له يعنى عدم قدرتنا على عكس ظل لجسم مركب (أي جسم يحتوي على أكثر من عضو

بحيث أن كل عضو يعتبر جسم ثلاثي الأبعاد بحد ذاته) وكذلك فالسطح ذاته يجب أن يكون مستوي حتى يتسن لنا عكس الظل علية بشكل جيد.

أجسام الظلال (أي الأجسام التي نستخدمها كظلال) في واجهة الظلال Direct3DRMShadow ننشؤها من خلال الأمر Direct3DRM CreateShadow() وكذلك من خلال هذه الواجهة نستطيع أن نستخدم الأمر Init() لإنشاء تلك الأجسام ولكن استخدام هذا الأمر الأخير ليس ضروري لأن الأمر الأول يقوم بعمل الأمر الثاني وبشكل اسهل.

واجهة الحركة DIRECT3DRMANIMATION

عندما نتكلم عن الحركة علينا ملاحظة أنها تحمل معنيان المعنى الأول هو حركة الأجسام في المشهد المعنى الثاني هو الواجهة التي تقوم بإنشاء و تغيير مفاتيح الحركة في المشهد (هذه الواجهة). والحركة هي نتاج تغير موقع وشكل أي جزء من الشاشة (هذا القانون ينطبق على الحركة في الأفلام كذلك).

إنشاء المفاتيح

تسمح هذه الواجهة بإنشاء مفاتيح الحركة. وهذه المفاتيح عبارة عن إطارات (يختلف معنى الإطارات في الحركة عن المعنى الذي سبق وتحدثنا عنة ، هنا تعني الصور المطلوبة لإنشاء الحركة وكل صورة تسمى إطار أو Frame) تحتوي على تغير في شكل الحركة لأي جسم وتقوم Direct3DRM بإنتاج الحركة لكل جسم على

الشاشة بشكل خطي متواصل بمعنى لو أن كرة مثلاً بدأت الحركة بشكل مستقيم في مشهد فإنها سوف تستمر بحركتها المستقيمة إلى أن ينتهي المشهد ما لم نستخدم مفتاح للإطارات (Key Frame) لتغيير تلك الحركة. وباستخدام المفاتيح نستطيع تغيير موقع و وجهة الدوران و حجم أي جسم على الشاشة بحيث نقول لهذه الواجهة بأن الجسم (أ) يجب أن يغير الإطار رقم (20) مثلا إلى حجم أو موقع أو دوران (وجهة الدوران) معين ويسمى الإطار رقم (20) بمفتاح الإطارات ويمكننا استخدام أي عدد من المفاتيح في حركة معينة.

وتقوم هذه الواجهة في التحكم في مفاتيح الإطارات عن طريق الأوامر التالية:

- أضف مفتاح الموقع AddPositionKey()
- أضف مفتاح الدوران AddRotateKey()
- أضف مفتاح الحجم AddScaleKey()
- أمسح مفتاح الإطارات DeleteKey()

وكل أمر من هذه الأوامر يتطلب معرفة الوقت و الشكل لكي يقوم بالتغيير ، فالوقت هو النقطة التي يبدأ فيها المفتاح بأجراء التغيير والشكل هو موقع ودرجة دوران وحجم جسم معين والقيمة المرسلة للمتغير SetTime() يعتمد على القيم التي نعطيها للمفتاح عند إنشاءه. وقيم الوقت هي عبارة عن متغيرات من نوع Floating point بحيث نستطيع استخدام مفاتيح الحركة في موقع من الحركة حتى لو كان مجموع الحركة يساوي 1 ، وهذا أيضا يعطينا القدرة في التحكم على سرعة الحركة سواء بجعلها سريعة من خلال استخدام إضافات كبيرة أو بطيئة من خلال استخدام إضافات صغيرة عن طريق الأمر SetTime() ولذلك فإننا نستطيع عن طريق هذا الأمر أن نوقف ،نبدأ ، نسرع ، نخفض أو نعكس الحركة لأي جسم في المشهد.

وأخـيرا يجـب علينـا معرفـة الأمـر ()DeleteKey والـذي يقـوم بإزالـة أي مفتـاح للإطارات غير مرغوب به.

التحكم في الوقت للحركة

عندما ننتهي من إنشاء الحركة نستخدم الأمر ()SetTime لمعرفة الموقع الحالي في الحركة. القيم المرسلة إلى الأمر ()SetTime تعتمد على القيم الـتي تم اسـتخدامها عند إنشاء مفاتيح الحركة. وكما ذكرنا بأن القيم يجب أن تكون من نـوع Floating point حتى يتسنى لنا استخدام مفاتيح الإطارات في أي موقع من الحركة حتـى لـو كان مجموع الحركة يساوي العدد واحد وهذا أيضا يعطينـا القـدرة علـى الـتحكم في سرعة الحركة (عن طريق القيم المعطاة للأمر ()SetTime نستطيع التحكم في السرعة بحيث تزيد القيم الكبيرة من الحركة وتبطئ القيم الصغيرة منها)

اختيارات الحركة

الأمرين:

- أحصل على الاختيارات ()GetOptions
- ضع الاختيارات ()SetOptions

يستخدمان في التحكم على سلوك الحركة سواء أكان :

- حركة خطية أم متغيرة
- حركة مفتوحة أم مغلقة
- حركة تستخدم موقع معين

- حركة تستخدم الحجم ودرجة الدوران

في حالة الحركة الخطية (Linear animation) فإن واجهة الحركة سوف تحرك جسم معين بين مفاتيح الإطارات عن طريق استخدام أقرب مسافة ممكنة بين كل مفتاح وآخر. أم في حالة الحركة المتغيرة (Spline-based animation) تستخدم المنحنيات لحساب موقع الجسم بحيث تكون الحركة أكثر دائرية عند انتقال الجسم بين مفاتيح الإطارات.

في حالة الحركة المفتوحة أو المغلقة فإنها تحدد للجسم المتحرك كيفية التعامل مع القيم الخارجة عن مجال الأمر ()SetTime. ففي حالة الحركة المغلقة فإن القيم الخارجة عن مجال الأمر ()SetTime تضاف إلى بداية الحركة وبذلك فإن الحركة تعاد على قدر تلك الإضافة ، أما في حالة الحركة المغلقة فإن تلك القيم الخارجة عن المجال لا تحتسب لأننا في هذه الحالة نستطيع إعادة الحركة من بدايتها عن طريق إعادة القيمة المعطاة للأمر ()SetTime.

في حالة استخدام موقع معين فإنها تستخدم مفاتيح الموقع للحركة ، بحيث نتحكم في موقع الجسم عند حركته ونستطيع أن نبطل مفعول هذه الحالة عندما نريد تغير حجم ودرجة دوران جسم وليس موقعة. وكذلك عند أبطال مفعول هذه الحالة لا يكون لمفاتيح موقع الحركة أي تأثير.

في الحالة الأخيرة وهي استخدام حجم ودرجة دوران معينة لجسم فإننا نتحكم في حجم ودرجة دوران الجسم في مفاتيح الحجم والدوران (كل مفاتيح الحركة هي عبارة عن مفاتيح للإطارات) وعندما تكون هذه الحالة غير مستخدمه فإن مفاتيح الدوران الحجم ليس لها تأثير.

واجـــــهة مجموعة الـحـــــركـة DIRECT3DRMANIMATIONSET

مجموعة الحركة هي عبارة عن مجموعـة أجسـام متحركـة نسـتطيع اسـتخدامها لإنتاج مشهد متحـرك كامـل. العـادة عنـدما نريـد أن نسـتخدم مشـهد متحـرك فإننـا نستخدم أحد البرامج ثلاثية الأبعاد في إنتاج ذلك المشهد ثم نجلبه في برنامجنا ، وكل جسم في مشهد متحرك يُعَبَر عنة بجسـم متحـرك وتشـكل هـذه الأجسـام المتحركـة في مجموعها "مجموعة الحركة".

من خلال هـذه الواجهـة (Direct3DRMAnimationSet) نـتحكم في إنتـاج مجموعـة الحركة والـتحكم بهـا ونسـتخدم الأمـر CreateAmimationSet() في إنشـاء مجموعـة حركة.

تعبئة (LOADING) مجموعة الحركة

نســتطيع اســتخدام الأمــر Load() Direct3DRMAmimationSet في تعبئــة مجموعة الحركة من ملف معين ونستخدم اسم الملف المحتوي على مشهد حركة كامل مع الأمر Load() ، ومثل باقي الأوامر المهتمة في تعبئة المعلومات في Direct3D فإننـا نستطيع أن نعبئ المعلومات من ملفات على القرص الصلب أو من الذاكرة أو من موارد البرنامج. ونستطيع إضافة أجسام متحركة أو إزالتها من مجموعة الحركـة عـن طريـق الأمرين:

- أضف الحركة AddAnimation()
- اِمسح الحركة DeleteAnimation()

أنواع متغيرات Direct3D (Data Types)

تستخدم Direct3D عدة متغيرات مرات عديدة خلال عمل البرنامج ولأهمية هذه المتغيرات يجب علينا معرفتها حتى يمكننا استغلالها بالشكل الصحيح:

- D3DVALUE يعتبر هذا المتغير من أهم متغيرات Direct3D وهو من نوع flot حيث تستخدمه في التعبير عن موقع نقاط الأجسام (vertex coordinates) و شدة الإضاءة (light intensities) وسرعة الدوران (rotation speed) وهكذا. وفي بيئة عمل مثل Visual C++ فإننا نتعامل مع الأرقام على أساس أنها 32 بت (32 bit) ولذلك فإن بيئة العمل سوف تفترض أن كل رقم لم يبرمج على أساس نوع معين أنه من نوع int (هذا إذا لم نستخدم الفاصلة العشرية) أو أنة من نوع double (هذا إذا استخدمنا الفاصلة العشرية) بمعنى آخر انك إذا لم تبرمج الأرقام على أساس أنها من نوع flot فإن بيئة العمل سوف تتعامل معها على أنها مكونة من ثمانية بيتات (8 bytes) بدل أربعة بيتات (لأن النوع flot يستخدم أربعة بيتات) ولهذا السبب ومع معرفتنا أن نوع D3DVALUE اكثر قابلية للتحويل (المقصود هو تحويل البرنامج للعمل على برامج تشغيل أو أجهزة مختلفة) فإنه النوع المفضل للاستخدام في برامج Direct3D وفي حالة انك متأكد بأن برنامجك لن يحول إلى برامج تشغيل أخرى غير windows95 أو windowsNT ولا تريد التعامل مع D3DVALUE في برنامجك تستطيع فعل ذلك عن طريق إضافة التعبير "f" للرقم لتعْبر لبيئة العمل نوع الرقم المستخدم ويجب استخدام الفاصلة العشرية مع هذه الطريقة ونرى هنا بعض الأمثلة على ذلك:

3dfunction(D3DVALUE(3)) // طريقة نموذجية وآمنة
3dfunction(D3DVALUE(3.0)) // طريقة نموذجية وآمنة
3dfunction(3) // تفترض بيئة العمل بأنة متغير int
بيئة العمل تعطي تحذير -من نوع
3dfunction(3.0)// تفترض بيئة العمل بأنة double
بيئة العمل تعطي تحذير-متغير من نوع
3dfunction(3.0f) // طريقة آمنة ولكن غير قابلة للتحويل
3dfunction(3f) // طريقة غير مسموح بها لأنة يجب
استخدام الفاصلة العشرية

♦ D3DVECTOR هذا كذلك أحد المتغيرات المهمة في Direct3D لأنة يتعامل مع المتجهات وهو عبارة عن structure نكونها كما يلي:

```
typedef struct_D3DVECTOR (
            union(
              D3DVALUE   x;
              D3DVALUE   dvX;
            );
             union (
            D3DVALUE   y;
            D3DVALUE   dY;
           );
             union (
            D3DVALUE   z;
            D3DVALUE   dvZ;
          );
) D3DVECTOR, *LPD3DVECTOR;
```

وكلمة union تستخدم للسماح للمتغيرين x و dvX مثلا بالاستخدام بشكل قابل للتبادل ، ويستخدم هذا المتغير (D3DVECTOR) ليس فقط للتعبير عن المتجهات بل كذلك للتعبير عن النقاط.

♦ D3DCOLOR : تستخدم Direct3D هذا المتغير للتعبير عن الألوان وكل لون هو عبارة عن خليط ثلاثة ألوان هي "الأحمر ،الأخضر ،الأزرق" بالإضافة إلى ما

يعرف بقناة "ألفا" (عبارة عن لون يعبر عن المناطق الغير مرئية من الصورة) وبتغيير شدة (الشدة تغير من القيمة 0 إلى القيمة 255) هذه المركبات نحصل على لون مختلف.

وهو عبارة عن متغير من نوع DWORD بحيث يستطيع خزن أربع قيم من نوع floating point وتخزن القيم بضرب كل لون بالعدد 255 ثم تحويلها إلى DWORD وهناك أوامر توفرها Direct3D للقيام بهذه العملية.

ونستطيع إعطاء D3DCOLOR الألوان عن طريق الأوامر التالية:

نحصل على اللون الأبيض لأننا اخترنا 1،1، 1 // D3DCOLOR color=D3DRGB(1,1,1);

أو

نحصل على اللون الأبيض مع قناة "ألفا" تساوي 0 // D3DCOLOR color=D3DRGBA(1,1,1,0);

والنتيجة التي نحصل عليها من هذين الأمرين : D3DRGB() و D3DRGBA() تكون بين صفر و واحد بحيث تقوم D3DCOLOR بعملية الضرب والتحويل لترجمة تلك النتيجة إلى اللون المطلوب ، كذلك لاحظ أننا لا نحتاج إلى استخدام المتغير الأول (D3DVALUE) مع النتيجة التي نحصل عليها لأن D3DCOLOR تقوم بتلك العملية لنا.

ونستطيع عكس العملية بالحصول على الألوان الثلاثة "الأحمر ،الأخضر ،الأزرق" أو الحصول على قناة "الفا" من لون معين عن طريق الأوامر التالية:

- أحصل على اللون الأحمر D3DRMColorGetRed()
- أحصل على اللون الأخضر D3DRMColorGetGreen()

◊ أحصل على اللون الأزرق D3DRMColorGetBlue()

◊ أحصل على قناة "ألفا" D3DRMColorGetAlpha()

♦ D3DRMBOX : تستخدم Direct3D هذا المتغير لتتعرف على حجم الجسم وكلا الواجهتين ، واجهة الأجسام (Direct3DRMMesh) و واجهة بنية الأجسام(Direct3DRMMeshBuilder) توفرا لنا الأمر GetBox() بحيث نستخدمه للحصول على أبعاد أي جسم.

ويحتوي المتغير D3DRMBOX على متغيرين من نوع D3DVECTOR على هذا الشكل:

```
typedf struct _D3DRMBOX
{
  D3DVECTOR  min,  max;
}  D3DRMBOX;
```

ومع أننا استخدمنا structure من نوع D3DVECTOR ألا أن المعلومات التي يحتويها هي عبارة عن نقاط وليست متجهات. أما المتغيرين min و max فقد استعملا لإعطاء الزاويتين المتعاكستين لأصغر صندوق ممكن احتوائه في الجسم المطلوب.

♦ D3DRMVERTEX : في هذا المتغير (وهو من نوع struct) تقوم Direct3D بشرح النقاط (vertices) في جسم معين وتستخدم كما يلي:

```
typedef struct _D3DRMVERTEX{
        D3DVECTOR position;
        D3DVECTOR normal;
        D3DVALUE  tu,  tv:
        D3DCOLOR  color;
} D3DRMVERTEX;
```

في هذا المتغير نستخدم المتجه position لشرح موقع النقطة (vertex) و نستخدم المتجه normal لشرح اتجاه النقطة (vertex normal) إذا كنا نستخدم Gouraud لجودة النتيجة المرئية أو اتجاه الوجه إذا كنا نستخدم flat لجودة النتيجة المرئية (راجع أنواع الـ Rendering في بداية هذا الفصل لتعرف أكثر عن جودة النتيجة المرئية). أما القيمتين tu و tv يستخدمان لمعرفة الموقع على الشكل الخارجي للجسم لاستخدامه مع النقطة (vertex). أما القيمة color فنستخدمها لإعطاء لون معين للنقطة.

ويقبل هذا المتغير الأمرين:

◊ أحصل على النقطة GetVertices()

◊ ضع النقطة SetVertices()

وهما من أوامر واجهة الأجسام (Direct3DRMMesh) بحيث يستخدم الأمر GetVertices() لتعبئة سلسلة(array) من D3DRMVERTEX بقيم لنقاط تم إدخالها عن طريق الأمر SetVertices(). ويمكننا بمعرفة هذه المعلومة أن نتحكم في شكل أي جسم على الشاشة بحيث نحرك نقاطه (vertex) أو تحريك شكله الخارجي (texture) ويمكننا كذلك أن نغير من متجهات (normals) النقطة أو الوجه عن طريق هذين الأمرين.

- D3DRMQUATERNON : عن طريق هذا المتغير نستطيع أن نتحكم في درجة الدوران (rotation) ونحن نعلم أن باستخدام متغير للمتجه وآخر لدرجة الدوران نستطيع أن نتحكم في درجة دوران جسم معين حيث أن المتجه يدل على إحداثي الدوران ودرجة الدوران تدل على المدى. ولكن باستخدام هذا المتغير D3DRMQUATERNON نستطيع أن نستخدم المتجه والدرجة في آن واحد وهو من نوع struct كما يلي:

```
typedef struct _D3DRMQUATERNION {
    D3DVALUE    s;
```

```
    D3DVALUE    v;
} D3DRMQUATERNION;
typedef D3DRMQUATERNION,  *LPD3DRMQUATERNION;
```

ونستخدم الأمر D3DRMQuaternionFromRotation() لإنشاء هذا المتغير. ويأخذ هذا الأمر متجه و درجة دوران لإنشاء quaternion. ونستخدم الأمر D3DRMQuaternionslerp() لإيجاد متوسط قيم درجات الدوران بحيث يأخذ في الحسبان قيمتين من نوع quaternion و قيمة واحدة من نوع slerp ثم يقوم بحساب القيمة المتوسطة للقيمتين المعطيتين من نوع quaternion بين متجهين أما القيمة من نوع slerp فإنها تحدد موقع تلك القيمة المتوسطة بين القيم المعطاة. مثلا باستخدام 0.5 للقيمة من نوع slerp فإن موقع القيمة المتوسطة سوف تكون في الوسط بين القيم المعطاة من نوع quaternion.

HRESULT

أغلب أوامر DirectX ترجع لنا قيمة من نوع HRESULT في حالة وجود خطأ في تشغيل ذلك الأمر ، و HRESULT هو عبارة عن (رقم) قيمة 32 بت (32-bit value) تعطينا حالة ذلك الأمر. و Direct3D توفر لنا بعض الثوابت لاستخدامها مع HRESULT لكي نعرف طبيعة ذلك الخطأ. في الأحوال العادية أوامر Direct3DRM ترجع لنا النتيجة D3DRM_OK لتوضح أن الأمر سار كما هو مفترض ،أما إذا حدث خطأ معين فإن القيمة المرجعة (تكون من نوع HRESULT) سوف توضح نوع ذلك الخطأ.

ملفات الأكس (X FILES)

تستعمل Direct3D نوعية خاصة من الملفات لحفظ الأجسام ثلاثية الأبعاد يطلق عليها ملفات X وهذه الأجسام تتميز بحسن استخدامها للذاكرة وإعطاء تحكم كامل في ذلك الجسم وكذلك حسن المظهر الخارجي (texture) والألوان والحركة ....الخ. ولكن هناك شيئا واحدا مهم لم يكن من ضمن المجموعة البرمجية لـــ Direct3D وهو برنامج إنتاج تلك الأجسام (3D-Editor أو 3D-Software) مما أعطى المبرمجين الفرصة لاستخدام برامجهم الثلاثية الأبعاد المفضلة لإنتاج تلك الأجسام. وطبعا بدون أداة تمكننا من إنتاج تلك الأجسام لاستخدمها في عوالمنا الثلاثية الأبعاد يتبقى لنا فقط إنتاج أجسام مبدئية بسيطة لا تفي بالغرض المطلوب.

(استغل النسخة المجانية من البرنامج TrueSpace لإنتاج الأجسام التي تحلو لك. ستجده في الملف Extra على القرص المدمج الملحق بالكتاب)

هذه النوعية من الملفات (يطلق عليها كذلك نوعية ملفات DirectX أو DirectX File Format) تعطي المبرمجين نوعية ملفات قادرة على حفظ الكائنات (objects) و أجسام ثلاثية الأبعاد (meshes) والأشكال الخارجية (textures) و مجموعة الحركة (animation sets) بحيث نحصل على قدرة كاملة لتبادل المعلومات بين كل الأجسام المستخدمة في برنامجنا. ومن خلال استغلال قدرة لغة السي في قدرتها على استغلال وتبادل المعلومات بين كل الكائنات فإننا نستطيع من خلال إنشاء كائن واحد لجسم ثلاثي الأبعاد أن نجعله جزء من مجموعة أخرى مما يسمح لنا بتخزين تلك المعلومات مرة واحدة واستخدامها بعد ذلك مرارا خلال عمل البرنامج. وتسمح لنا هذه النوعية على تعبئة جسم ثلاثي في برنامجنا ثم حفظ ذلك الجسم فقط أو المجموعة كاملة إذا كان جزء من مجموعة (إذا كان ضمن مجموعة مربوط بها فإن الملف الناتج سيحتوى

على المجموعة كلـها كجسـم واحـد) عـن طريـق الأمـر Direct3DRMMeshbuilder Save() و ستكون النوعية للملف الناتج هي نوعية ملفات X.

هذه الخواص لهذه النوعية من الملفات هي مجرد بداية إلى جعلـها نوعيـة يمكـن تعبئتها وتخزينها من قبل البرامج ثلاثية الأبعاد التي لا تتعامل مع هذه النوعية حتى الآن (وعدت شركة Caligari بأن النسخة الأخيرة مـن برنـامجهم Truespace سـوف تقوم بحفظ نوعيـة ملفـات x)،ولحـل هـذه المشـكلة فإنـه يـأتي مـن ضـمن المجموعـة البرمجية لـــ DirectX الأمر conv3ds بحيث يأخـذ ملـف مـن نـوع 3ds (3ds هـو نوعية ملفات برنامج 3D-Studio الشهير) ويحولها إلى نوعية x.

الأمر CONV3DS.EXE

باستخدام هذا الأمر نستطيع أن نحول الملفات من نوع 3ds لبرنـامج 3D-Studio إلى نوعية x. هناك عدة إضافات مع هذا الأمر تعطينا نتائج مختلفة ونذكر أهمها كمـا يلي:

m	عند إضافة هذا الحرف إلى الأمر تكون النتيجة جسم ثلاثي واحد وليس مجموعة أجسام مركبة
t	عند إضافة هذا الحرف إلى الأمر تكون النتيجـة ملـف x لجسـم ثلاثـي مـن نـوع (text)
A	هذا الأمر يضيف معلومات عن الحركة (إذا كانت الحركة متوفرة) إلى الملف.
f	هذا الأمر يعني عدم حفظ معلومات عن الحركة في الملف الناتج

الفصل الخامس عشر

مثال لاستخدام واجهات العنصر
Direct 3D

بعد أن تعرفنا في الفصل السابق على الواجهات والأوامر التي تشكل **Direct3D Retained Mode** دعونا الآن نتعرف على الخطوات لإنشاء برامج ثلاثية الأبعاد باستخدام **Direct3D Retained Mode**.

خطوات إنشاء البرنامج :

لكي نستطيع أن ننشئ برنامج **Retained Mode** سوف نحتاج أولاً للقيام بإنشاء جميع كائنات **Direct3D** التي سنستخدمها ثم نضيفها إلى المشهد. بعد ذلك سوف نحدد طبيعة الشكل الخارجي للبرنامج (**rendering**) لكي نستطيع أن نحصل على النتيجة المطلوبة، ثم أخير نقوم بإظهار النتيجة النهائية على الشاشة. ونفصل هذه العملية في الخطوات التالية:-

1. نُعرِف المتغيرات المطلوبة لتخزين القيم المستخدمة لإنشاء برنامج **Retained Mode**. وتكون هذه المتغيرات عبارة عن مؤشرات (**pointers**) إلى كائن **DirectDraw** و كائن **Direct3D** والمشهد و هكذا.
2. إنشاء النافذة (لأننا في نظام ويندوز فإن كل البرامج لها نتيجة وتستخدم نافذة خاصة بها لإظهارها)
3. بعد إنشاء النافذة سوف نقوم بإنشاء الكائنات التي تحدد المشهد والكائنات المطلوب إرفاقها كجزء من المشهد.
4. كخطوة لإعداد برنامج **Retained Mode** نقوم أولاً بتحديد نوعية الشكل الخارجي للبرنامج (**rendering**) وهذه النوعية تحدد شكل الكائنات سواء كان نقاط أو إطار سلكي أو سطحية .. الخ ،بعد أن تتم تلك العملية بنجاح نقوم باختيار "أداة" (**device**) يعتمد عليها المشهد لإنتاج الشكل الخارجي للبرنامج

(**rendering**) واختيار "أداة" مهم لأنة يقرر مثلا استخدام ما على الجهاز من بطاقات تسريع واستغلال إمكانياتها أم لا. وكذلك في هذه الخطوة سوف نقرر على أسس مختلفة كاختيار الإضاءة المناسبة سواء كانت **RGB** أو **ramp** وكذلك اختيار المسرعات إذا وجدت أو قوة المعالج المستخدم ..الخ.

5. ننشئ الإطار الرئيسي (الإطار الأم) ثم ننشئ إطار للكاميرا .الإطار الأم يحدد لنا أعلى إطار في المشهد وكل الإطارات التابعة (الإطارات الأبناء) توضع تحته بشكل مباشر أو غير مباشر. إطار الكاميرا يتحكم في موقع و اتجاه ودرجة الدوران المطلوب.
6. ثم نضع المشهد بعد أن أنشأناه في الإطار الأم بالشكل المرغوب. وضع الكاميرا في إطارها سوف يحدد المنطقة المرئية في المشهد(**viewport**).
7. نقوم بإنشاء كائن حاذف (**clipping object**) بالأبعاد الثنائية (**2D**) ثم نلحقه بالمنطقة المرئية (**viewport**) هذا الكائن الحاذف سوف يقوم بحذف الأجزاء الواقعة خارج المنطقة المرئية للكائنات (المنطقة المرئية بالنسبة للمشاهد هي شاشة الكمبيوتر وهي ثنائية الأبعاد) وبذلك تزيد سرعة العرض.
8. ننشئ "الأداة" (**device**) و المنطقة المرئية (**viewport**). المنطقة المرئية سوف تحدد المستوى (**plane**) ثنائي الأبعاد (**2D**) الذي سيتم عرض المعلومات ثلاثية الأبعاد (**3D**) علية.
9. ننشئ الأجسام ثلاثية الأبعاد لأضافتها للمشهد. يجب إضافة الأجسام ثلاثية الأبعاد بعد إنشائها إلى المشهد قبل أن نستطيع استخدامها. وتلك الأجسام يمكن إنشائها من خلال نفس البرنامج (عن طريق برمجة المعلومات عن جسم معين من ضمن البرنامج) أو عن طريق تعبئتها من ملفات موجودة في مسار

البحث (ننشئ هذا النوع من الأجسام عن طريق برامج الرسم ثلاثية الأبعاد و الحقيقة أن هذه هي الطريقة المفضلة لإنتاج برامج ذات مستوى تجاري).

10. ننشئ ونضع الإضاءة في المشهد

11. نقوم بإظهار نافذة البرنامج

12. بعد إظهار نافذة البرنامج يجب أن نضع البرنامج في حلقة (**Loop**) مستمرة حتى حدوث حدث. في هذه الخطوة إذا حصل حدث في ويندوز (**Windows events**) فإن البرنامج يتعامل مع ذلك الحدث عن طريق وظائف البرنامج. إذا لم يوجد أي حدث في ذاكرة الأحداث (**event queue**) فإن البرنامج يملك الاختيار في أخذ موقف معين أو يقوم بإظهار الإطار التالي في الحركة. أما إذا وجد أي حدث في ذاكرة الأحداث (**event queue**) فإن البرنامج يقوم بتنفيذه. وللملاحظة فإن ذاكرة الأحداث (**event queue**) هي عبارة عن جزء من الذاكرة تحتفظ فيه ويندوز بالأحداث التي تستقبلها مثل حركة الفأرة و الضغط على لوحة المفاتيح وتحريك عصا الألعاب ....الخ.

- **المشـــــهد :**

بعد أن تعرفنا على الخطوات الأزمة لإنشاء برنامج ثلاثي الأبعاد من نوع **Retained Mode** وقبل الدخول إلى مثالنا الأول دعونا نتعرف على كيفية إنشاء المشهد ثلاثي الأبعاد في **Retained Mode** .

المشهد في **Retained Mode** هو عبارة عن مجموعة إطارات بحيث تقوم **Retained Mode** بإنشاء الإطار الأم المطلوب لإنشاء سلسلة من الإطار في المشهد. كل الإطارات ماعدا ا لإطار الأم يملك إطار "أم" وإطار "أم" واحد فقط . وكل إطار قد يكون وقد

لا يكون له إطار أبن تحته. وكل الإطارات لها موقع واتجاه يكون متجانس مع موقع و اتجاه الإطار الأم مما يساعد على ترتيب تسلسل الأجسام في المشهد. بحيث لو غيرنا موقع أو اتجاه أو درجة دوران أي إطار فإن هذا التغيير سوف يطرأ على كل سلسلة الأبناء لذلك الإطار.

كما ذكرنا أن المشهد عبارة عن سلسلة من الإطارات. الإطار الرئيسي أو الإطار "الأم" وهو في أعلى إطارات المشهد وليس له إطار "أم" ثم إطار الكاميرا ويستخدم لتحديد المنطقة المرئية (**viewport**) وهو ملحق بالإطار الرئيسي ثم نقوم بإضافة إطار العالم "**world frame**" تحت الإطار الرئيسي حيث نضع فيه الأجسام ثلاثية الأبعاد والإضاءة وذلك حتى يسهل علينا التحكم في الأجسام و الإضاءة في المشهد بدون أن تُأثِر على موقع أو حركة أو اتجاه الكاميرا (ذلك لأنها ملحقة بإطار خاص بها) . ولإضافة أجسام و أضواء إلى المشهد فإنها يجب أما أن تلحق بإطارات خاصة بها والتي بدورها تلحق بإطار العالم أو أنها تلحق بإطار العالم مباشرة. وإذا أردنا إضافة إضاءة طيفية (**Ambient light**) فإنها يجب أن تلحق بالإطار الرئيسي.

ولإنشاء المشهد يجب أن نتبع الخطوات التالية :

- إنشاء الإطار الرئيسي أو الأم
- إنشاء الكاميرا وإلحاقها بالإطار الرئيسي
- إنشاء الإضاءة الطيفية وإلحاقها بالإطار الرئيسي
- إنشاء إطار العالم وإلحاقه بالإطار الرئيسي
- تعبئة الأجسام وإنشاء الإضاءة وإلحاقهما بإطار العالم

إذا كان ولابد فإن الأجسام و الإضاءة يمكن أن يكون لها إطاراتها الخاصة بها بحيث تضاف إلى المشهد عن طريق تلك الإطارات. إعطاء إطار لجسم أو ضوء معين يعطينا القدرة على التحكم بذلك الجسم أو الضوء بدون أن نغير أي شيء آخر في المشهد.

إنشاء الإضـــاءة :

لكي ننشئ إضاءة في المشهد باستخدام إطار خاص بها فإن علينا إتباع الخطوات التالية :

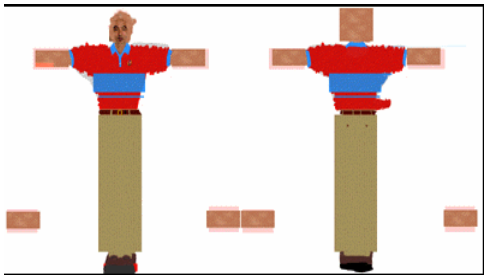
- ننشئ إطار لتلك الإضاءة
- ننشئ الإضاءة
- نلحق الإضاءة بالإطار
- نضع موقع و تجاه الإطار مع احترام موقع واتجاه الإطار الأم
- نلحق إطار الإضاءة بالإطار الأم.

تعبئـــــة الأجســـــام ثلاثـــية الإبعاد :

لكي ننشئ أجسام في المشهد باستخدام إطار خاص بها فإن علينا إتباع الخطوات التالية :

- ننشئ إطار لذلك الجسم
- ننشئ أو نعبئ الجسم
- نلحق الجسم بالإطار
- نضع موقع و تجاه الإطار مع احترام موقع واتجاه الإطار الأم
- نلحق إطار الإضاءة بالإطار الأم.

الإطار السلكي لجسم ثلاثي الأبعاد



الشكل الخارجي للجسم

النتيجة النهائية بعد إضافة الشكل الخارجي

مثـــــال لبرنامج Direct3D Retained Mode

في هذا الفصل سوف نرى أمثلة تطبيقية لما سبق وتعلمناه في الفصل السابق وسوف نقوم بإنشاء برنامج ثلاثي الأبعاد باستخدام **Direct3D** (بعض الأحيان نستخدم المختصر **D3D** بدل **Direct3D**) وسوف نستخدم واجهات النوع **Retained Mode** والتي تعرفنا عليها سابقا. وكما ذكرنا بأن **RM** (**Retained Mode**) يوفر لنا سهولة التعامل مع **D3D**.

وتستخدم **D3DRM** الكثير من الواجهات التي هي عبارة عن واجهات من نوع **COM** لتعطينا تحكم كامل لبرمجة محيط ثلاثي الأبعاد. وسوف نبدأ ببرنامج مبسط ليعطينا فكرة عن مدى قدرة **RM** في إعطاء بيئة العمل (**Framework**) تلك المميزات.

مما جرت علية العادة عند البدء في تعلم برمجة لغة من لغات الكمبيوتر كتابة برنامج يقوم بإظهار عبارة "**HELLO WORLD**" على الشاشة ، لكي يكون هذا البرنامج محدود المستوى (محدود المستوى لأن كل ما يقوم به هو إظهار تلك العبارة) وسريع الفهم قدر المستطاع ولابد وأن يحتوي على القواعد الرئيسية لتلك اللغة ليتسنى لنا تعلم أساسياتها. وسوف نسير في هذا الفصل على نفس الطريقة حيث سنقوم بالنظر إلى أحد الأمثلة التي تأتي مع **D3D** بحيث أن كل ما يقوم به البرنامج هو تدوير كرة على المحور الصادي (تدوير كرة وليس إظهار عبارة لأن الهدف هو إنشاء مشهد ثلاثي الأبعاد) والبرنامج بأكمله يكتب في ملف واحد. وبدراسة هذا المثال سوف نتعلم الكثير عن برمجة **D3DRM** وسوف نتعرف على بيئة **Windows** وكيفية البرمجة عليها ومع أننا في هذا البرنامج سنتعامل مع محيط

ثلاثي الأبعاد (عن طريق استخدام **D3DRM** طبعا) إلا أن نفس المنوال ينطبق على كل برامج **Windows** وعند إنشاء مثالنا سنقوم هنا بالخطوات التالية:

- كيفية بداية المثال وما يقوم به
- إنشاء التعاريف المتغيرات المستخدمة
- إعداد وإنشاء نافذة على الشاشة (سوف نتعرف فيما بعد على كيفية استغلال الشاشة بأكملها)
- إعداد **Enumerating Device Drivers**
- إعداد محيط ثلاثي الأبعاد
- إنشاء دورة الإخراج (**Rendering Loop**)
- إنشاء المشهد **Creating the Scene**
- إنهاء البرنامج **Cleaning Up**

كيفية بداية المثال وما يقوم به:

في هذا المثال سنقوم بإنشاء برنامج **Direct3D Retained-Mode** ولتجربة هذا المثال سوف نحتاج إلى **Visual-C++5** حيث سنقوم بتعبئة ملف المشروع.

هذا المثال نستخدم جسم كرة ثلاثي الأبعاد (Sphere3.X) و صورة مصاحبة للشكل الخارجي (يجب أن تكون أبعاد تلك الصورة من مضاعفات العدد **2** مثلا **16 x 16** أو **128 x 1024** ....الخ. (يجب ملاحظة أن ملفات الـــ **headers** لـــ **Direct3D** يجب أن تكون موجودة في مسار **Include** واستخدام المكتبات **Winmm.lib** و **D3drm.lib** و **Ddraw.lib**) هذا المثال هو عبارة عن صورة مبسطة عن المثال **Globe** والذي يأتي كجزء من المجموعة البرمجية (S.D.K) لـــ **Direct3D** ومثال **Globe**

مثـل بقيـة أمثلـة **Direct3DRM** في المجموعـة البرمجيـة لـــ **Direct3D** يحتـاج إلى إضافة الملف **Rmmain.cpp** وعـدد مـن ملفـات الـــــ **headers**. حتـى نحـافظ علـى بساطة هذا المثال ولكي يكون سهل الفهم فإن الملـف **Rmmain.cpp** حـول مـن لغـة السي المحسنة (**C++**) إلى لغة السي (**C**) (الفـرق بـين اللغـتين أحيانـا غـير واضـح للكثير من المبرمجين الجدد لـــ **C++** و القدامى على **C** وذلك بسبب التشابه الكـبير بين اللغتين، لمعلومات إضافية عن الفروق تستطيع مراجعة الكتب المختصة، ولكـن لا حاجه لذلك لفهم هذا المثال) ثم أضيف كجزء من هذا المثال. وحتى نبقيه بسـيط الفهم قدر المستطاع فإن كل ما يستطيع المستعمل القيـام بـه هـو بدئـه أو إنهائـه أو تصغيره (**minimizing**). عند كتابة برامج **Direct3DRM** فإننا نحتاج إلى الكثير مـن الأوامر البرمجية المساعدة في أيجاد الأخطاء التي قد تحصل في برامجنا، ولكـن لـن نستخدم هذه الأوامر في هذا المثال أولا لإبقاء سهولة الفهم ثانيا لعدم الحاجـة لـذلك (لأنة قد سبق ونقح من جميع الأخطاء المحتملة).

تقريبا كـل بـرامج **Direct3D** تسـتخدم **DirectDraw** لإظهـار النتيجـة المرئيـة علـى الشاشة. وهذا البرامج قد تستخدم **DirectDraw** للشاشة بكاملـها (full-screen) عـن طريق **exclusive mode** أو كنافذة من نوافذ ويندوز. ومثالنا يستخدم نافذة من نوافـذ ويندوز لإظهار النتيجة المرئية. ومـع أن اسـتخدام الشاشـة بكاملـها يعطينـا بعـض المميزات كالسرعة والتحكم في شكل الشاشة بالكامل إلا أن كتابة برنـامج يسـتخدم نافذة من نوافذ ويندوز يعتبر اسهل لتنقيحه من الأخطاء (code debugging). ويقـوم الكثير من المبرمجين بكتابة برامجهم كنافذة من نوافذ وينـدوز وعنـد الانتهـاء منهـا يقوم بتحويلها إلى الشاشة بأكملـها بعـد إزالـة الأخطـاء البرمجيـة الـتي قـد تكـون موجودة في تلك البرامج.

إنشاء تعاريف المتغيرات المستخدمة:

سوف نبدأ بالأسطر الأولى من البرنامج (لا تنسى أن البرنامج بأكمله في ملف واحد). في البداية سوف نقوم بتعريف المتغيرات المستخدمة، سوف نبدأ بتعريف المتغير **INITGUID** (يجب ملاحظة أنه عند برمجة **DirectX** هذا المتغير يجب تعريفة في بداية البرنامج قبل أي أمر أخر) :

```
#define INITGUID      //  defines و includes يجب أن يستهل غيرة من

#include <windows.h>
#include <malloc.h>        // Required by memset call
#include <d3drmwin.h>

#define MAX_DRIVERS 5     // Maximum D3D drivers expected

// Global variables

LPDIRECT3DRM lpD3DRM;           // Direct3DRM object
LPDIRECTDRAWCLIPPER lpDDClipper;// DirectDrawClipper object

struct _myglobs {
    LPDIRECT3DRMDEVICE dev;     // Direct3DRM device
    LPDIRECT3DRMVIEWPORT view;  // Direct3DRM viewport
through
                                // which the scene is viewed
    LPDIRECT3DRMFRAME scene;    // Master frame in which
                                // others are placed
    LPDIRECT3DRMFRAME camera;   // Frame describing the
user's
                                // POV

    GUID DriverGUID[MAX_DRIVERS];    // GUIDs of available
D3D
                                     // drivers
    char DriverName[MAX_DRIVERS][50]; // Names of available
                                      // D3D drivers
    int  NumDrivers;                  // Number of available
                                      // D3D drivers
    int  CurrDriver;                  // Number of D3D driver
                                      // currently
                                      // being used
```

```
    BOOL bQuit;                 // Program is about to
                                // terminate
    BOOL bInitialized;          // All D3DRM objects are
                                // initialized
    BOOL bMinimized;            // Window is minimized

    int BPP;                    // Bit depth of the current
                                // display mode

} myglobs;
```

نضع بعد ذلك تعاريف الوظائف والمتغيرات المستعملة في البرنامج :

```
// Function prototypes.

static BOOL InitApp(HINSTANCE, int);
long FAR PASCAL WindowProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
static BOOL EnumDrivers(HWND win);
static HRESULT WINAPI enumDeviceFunc(LPGUID lpGuid,
    LPSTR lpDeviceDescription, LPSTR lpDeviceName,
    LPD3DDEVICEDESC lpHWDesc, LPD3DDEVICEDESC lpHELDesc,
    LPVOID lpContext);
static DWORD BPPToDDBD(int bpp);
static BOOL CreateDevAndView(LPDIRECTDRAWCLIPPER lpDDClipper,
    int driver, int width, int height);
static BOOL SetRenderState(void);
static BOOL RenderLoop(void);
static BOOL MyScene(LPDIRECT3DRMDEVICE dev, LPDIRECT3DRMVIEWPORT
view,
    LPDIRECT3DRMFRAME scene, LPDIRECT3DRMFRAME camera);
void MakeMyFrames(LPDIRECT3DRMFRAME lpScene, LPDIRECT3DRMFRAME
lpCamera,
    LPDIRECT3DRMFRAME * lplpLightFrame1,
    LPDIRECT3DRMFRAME * lplpWorld_frame);
void MakeMyLights(LPDIRECT3DRMFRAME lpScene, LPDIRECT3DRMFRAME
lpCamera,
    LPDIRECT3DRMFRAME lpLightFrame1,
    LPDIRECT3DRMLIGHT * lplpLight1, LPDIRECT3DRMLIGHT * lplpLight2);
void SetMyPositions(LPDIRECT3DRMFRAME lpScene,
    LPDIRECT3DRMFRAME lpCamera, LPDIRECT3DRMFRAME lpLightFrame1,
    LPDIRECT3DRMFRAME lpWorld_frame);
```

```
void MakeMyMesh(LPDIRECT3DRMMESHBUILDER * lplpSphere3_builder);
void MakeMyWrap(LPDIRECT3DRMMESHBUILDER sphere3_builder,
                LPDIRECT3DRMWRAP * lpWrap);
void AddMyTexture(LPDIRECT3DRMMESHBUILDER lpSphere3_builder,
                  LPDIRECT3DRMTEXTURE * lplpTex);
static void CleanUp(void);
```

إعداد وإنشاء نافذة على الشاشة:

بعدما رأينا كيفية استخدام التعاريف و المتغيرات في مثالنا سوف نلقي نظرة هنا على الجزء الذي يليه وهو الجزء المهتم بإنشاء وعداد برنامج ويندوز (وهو مشابه لكل برامج ويندوز المستخدمة للنوافذ) وينقسم هذا الجزء إلى ثلاثة أقسام :

1. وظيفة WinMain (WinMain Function)
2. وظيفة InitApp (InitApp Function)
3. عملية إنشاء النافذة الرئيسية (Main Window Procedure)

- **وظيفة WinMain (WinMain Function) :**

يحتوي جزء **WinMain** في برنامجنا على "بعض" الأوامر الخاصة ببرامج **DirectDraw** و **Direct3DRM**. والوظيفتين **InitApp** و **CleanUp** تستخدمان في كل برامج ويندوز بشكل عام ، وفي حالتنا هذه فإنهما يقومان ببعض الوظائف الخاصة بـ **DirectX**. وأهم استدعاء (Function Call) تقوم به **WinMain** لكي تأخذ في الاعتبار **Direct3D** هو استدعاء وظيفة **RenderLoop** وهي المسئولة عن تجديد الحركة على الشاشة (لمعلومات إضافية عن **RenderLoop** راجع القسم أو الجزء الخاص بها في هذا البرنامج):

```
int PASCAL
```

```
WinMain (HINSTANCE this_inst, HINSTANCE prev_inst, LPSTR
cmdline,
    int cmdshow)
{
    MSG     msg;
    HACCEL  accel = NULL;
    int     failcount = 0;  // Number of times RenderLoop has
                            // failed

    prev_inst;
    cmdline;

    // Create the window and initialize all objects needed to
    // begin rendering.


    if (!InitApp(this_inst, cmdshow))
        return 1;

    while (!myglobs.bQuit) {

        // Monitor the message queue until there are no
        // pressing messages.

        while (PeekMessage(&msg, NULL, 0, 0, PM_REMOVE)) {
            if (!TranslateAccelerator(msg.hwnd, accel, &msg))
{
                TranslateMessage(&msg);
                DispatchMessage(&msg);
            }
        }

        // If the app is not minimized, not about to quit,
and
        // D3DRM has been initialized, begin rendering.

        if (!myglobs.bMinimized && !myglobs.bQuit &&
             myglobs.bInitialized) {

         // Attempt to render a frame. If rendering fails
more than
         // twice, abort execution.

            if (!RenderLoop())
                ++failcount;
            if (failcount > 2) {
                CleanUp();
                break;
            }
        }
```

```
    }
    return msg.wParam;
}
```

➢ **وظيفة InitApp (InitApp Function):**

في هذا الجزء سنقوم بإعداد البرنامج وإنشاء كائن (**Class Object**) لنافذة ثم إنشاء النافذة نفسها للبرنامج كما هو الحال مع جميع برامج ويندوز ثم بعد ذلك تقوم وظيفة **InitApp** بإضافة بعض الأوامر الخاصة بـ **DirectDraw** و **Direct3D**.

تقوم وظيفة **IniApp** بالحصول على البت لكل نقطة في الشاشة (**bits per pixel**) وهذه المعلومات تستخدم لإعطاء النوعية (**Quality**) لـ **Rendering**. وتقوم بعد ذلك باستدعاء الأمر **EmumDrivers** بشكل محلي (**locally defined**) لمعرفة نوعية البطاقات الموجودة على الجهاز والتي يمكن لـ **Direct3D** استغلالها (كل بطاقة تركب على الكمبيوتر تأتي مع برنامج يجعلها تتعامل مع نظام التشغيل ويسمى ذلك البرنامج "أداة" أو **Driver** وكل الشركات تصمم بطاقاتها الآن لاستغلال قوة **DirectX** وتعرف إمكانيات تلك البطاقة لـ **DirectX** عن طريق تلك الأداة) ثم تقوم باختيار إحداها عند وجود أكثر من بطاقة. بعد ذلك تقوم باستدعاء الأمر **Direct3DRMCreate** لإنشاء واجهة **IDirect3DRM** (كما شرحنا سابقاً أن هذا أول ما يجب فعلة لاستخدام واجهات **Direct3DRM**) حيث تقوم بدورها باستدعاء أمر لإنشاء إطار "أم" (عن طريق إنشاء واجهة الإطار) **IDirect3DRM::CreateFrame** وأخر لإعطاء ذلك الإطار موقع معين يستخدم للكاميرا في المشهد **IDirect3DRMFrame::SetPosition**.

وأخيرا عن طريق إنشاء كائن من نوع **DirectDrawClipper** عن طريق الأمر **DirectDrawCreateClipper** ويقوم هذا الأمر الأخير بإنشاء واجهة **Clipper** (هذه الواجهة من واجهات DirectDraw وليست من واجهات Direct3DRM) نستطيع أن نتحكم من خلالها في إطار الشاشة وفي المناطق الظاهرة عليها والغير ظاهرة ثم نستخدم الأمر **IdirectDrawCipper::SetHWnd** لوضع "**Handle**" للبرنامج وهو عبارة عن متغير يحمل رقم معين (تقوم ويندوز بإعطاء البرنامج هذا الرقم وكل برنامج له رقم خاص به) تتعرف ويندوز على البرنامج من خلاله ، لمعلومات إضافية عن هذا المتغير راجع أحد كتب برمجة ويندوز.

بعد ذلك تقوم وظيفة **InitApp** باستدعاء المتغير المحلي (**locally defined**) **CreatDevAndView** لإنشاء كائن ووجه النظر لـ **Direct3D**. لمعلومات إضافية راجع إنشاء كائن ووجه نظر.

بعد ذلك يكون البرنامج جاهز لاستقبال أوامر **Direct3DRM** ونستطيع البدء في إنشاء المشهد الثلاثي الأبعاد **3-D** سوف ننشئ وظيفة نطلق عليها الاسم **MyScene** من خلالها نقوم بإنشاء ذلك المشهد. وأخيراً تقوم وظيفة **InitApp** بإظهار وتجديد نافذة برنامجنا.

```
static BOOL
InitApp(HINSTANCE this_inst, int cmdshow)
{
    HWND win;
    HDC hdc;
    WNDCLASS wc;
    RECT rc;

    // Set up and register the window class.

    wc.style = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
    wc.lpfnWndProc = WindowProc;
    wc.cbClsExtra = 0;
```

```
    wc.cbWndExtra = sizeof(DWORD);
    wc.hInstance = this_inst;
    wc.hIcon = LoadIcon(this_inst, "AppIcon");
    wc.hCursor = LoadCursor(NULL, IDC_ARROW);
    wc.hbrBackground = (HBRUSH)GetStockObject(BLACK_BRUSH);
    wc.lpszMenuName = NULL;
    wc.lpszClassName = "D3DRM Example";
    if (!RegisterClass(&wc))
        return FALSE;

    // Initialize the global variables.

    memset(&myglobs, 0, sizeof(myglobs));

    // Create the window.

    win =
        CreateWindow
        (   "D3DRM Example",            // Class
            "Hello World (Direct3DRM)", // Title bar
        WS_VISIBLE | WS_OVERLAPPED | WS_CAPTION | WS_SYSMENU
|
        WS_MINIMIZEBOX | WS_MAXIMIZEBOX,
            CW_USEDEFAULT,              // Init. x pos
            CW_USEDEFAULT,              // Init. y pos
            300,                        // Init. x size
            300,                        // Init. y size
            NULL,                       // Parent window
            NULL,                       // Menu handle
            this_inst,                  // Program handle
            NULL                        // Create parms
        );
    if (!win)
        return FALSE;
      // Record the current display bits-per-pixel.

    hdc = GetDC(win);
    myglobs.BPP = GetDeviceCaps(hdc, BITSPIXEL);
    ReleaseDC(win, hdc);

    // Enumerate the D3D drivers and select one.

    if (!EnumDrivers(win))
        return FALSE;

    // Create the D3DRM object and the D3DRM window object.

    lpD3DRM = NULL;
    Direct3DRMCreate(&lpD3DRM);
```

```
    // Create the master scene frame and camera frame.

    lpD3DRM->lpVtbl->CreateFrame(lpD3DRM, NULL,
                                 &myglobs.scene);
    lpD3DRM->lpVtbl->CreateFrame(lpD3DRM, myglobs.scene,
                                 &myglobs.camera);
    myglobs.camera->lpVtbl->SetPosition(myglobs.camera,
myglobs.scene, D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0));

    // Create a DirectDrawClipper object and associate the
    // window with it.

    DirectDrawCreateClipper(0, &lpDDClipper, NULL);
    lpDDClipper->lpVtbl->SetHWnd(lpDDClipper, 0, win);

    // Create the D3DRM device by using the selected D3D
    // driver.

    GetClientRect(win, &rc);
    if (!CreateDevAndView(lpDDClipper, myglobs.CurrDriver,
        rc.right,rc.bottom)) {
        return FALSE;
    }

    // Create the scene to be rendered.

    if (!MyScene(myglobs.dev, myglobs.view, myglobs.scene,
                                          myglobs.camera))
        return FALSE;

    myglobs.bInitialized = TRUE;  // Initialization completed

                                 // Display the window.

    ShowWindow(win, cmdshow);
    UpdateWindow(win);

    return TRUE;
}
```

➢ عمليـــة إنشـــاء النافـــذة الرئيســـية–Main Window Procedure (Windowproc):

عملية إنشاء النافذة الرئيسية في هذا البرنامج بسيطة لأنـه لا يوجـد أي تعامـل مـع المستعمل فكل ما يقوم به البرنامج هو إظهار كرة تدور حـول نفسـها. لـذلك عنـدما تستقبل **Windowproc** رسالة الأمر **WM_DESTROY** تقوم باسـتدعاء وظيفـة إنهـاء البرنامج (**Cleaning Up**). وعنـدما تسـتقبل رسـالة الأمـر **WM_ACTIVATE** تقـوم باسـتدعاء الواجهـة البديلـة **IDirect3DRMWinDevice** ثـم تقـوم باسـتدعاء الأمـر **HandleActivate** وهو أحد أوامر تلك الواجهة وذلك للتأكد بأن الألـوان المسـتخدمة في نافذة برنامجنا هي الألوان المطلوبة ويقوم هذا الأمـر بـدورة بالتعامـل مـع رسـالة الأمر **WM_PAINT** عن طريق استدعاء أمـر أخـر مـن أوامـر الواجهـة البديلـة وهـو **HandlePaint**.

```
LONG FAR PASCAL WindowProc(HWND win, UINT msg,
    WPARAM wparam, LPARAM lparam)
{
    RECT r;
    PAINTSTRUCT ps;
    LPDIRECT3DRMWINDEVICE lpD3DRMWinDev;

    switch (msg)    {

    case WM_DESTROY:
        CleanUp();
        break;

    case WM_ACTIVATE:
        {

        // Create a Windows-specific D3DRM window device to
handle this
        // message.

        LPDIRECT3DRMWINDEVICE lpD3DRMWinDev;
        if (!myglobs.dev)
```

```
            break;
        myglobs.dev->lpVtbl->QueryInterface(myglobs.dev,
      &IID_IDirect3DRMWinDevice, (void **) &lpD3DRMWinDev);
        lpD3DRMWinDev->lpVtbl->HandleActivate(lpD3DRMWinDev,
                                              (WORD) wparam);
        lpD3DRMWinDev->lpVtbl->Release(lpD3DRMWinDev);
        }
        break;

    case WM_PAINT:
        if (!myglobs.bInitialized || !myglobs.dev)
            return DefWindowProc(win, msg, wparam, lparam);

        // Create a Windows-specific D3DRM window device to
        // handle this
        // message.

        if (GetUpdateRect(win, &r, FALSE)) {
            BeginPaint(win, &ps);
            myglobs.dev->lpVtbl->QueryInterface(myglobs.dev,
                &IID_IDirect3DRMWinDevice, (void **)
&lpD3DRMWinDev);
            if (FAILED(lpD3DRMWinDev->lpVtbl->HandlePaint
               (lpD3DRMWinDev, ps.hdc)))
            lpD3DRMWinDev->lpVtbl->Release(lpD3DRMWinDev);
                                        EndPaint(win, &ps);
        }
        break;
    default:
        return DefWindowProc(win, msg, wparam, lparam);
    }
    return 0L;
```

إعداد الأدوات Enumerating Device Drivers :

تقوم برامج **Direct3D** باستدعاء أداة (**drivers**) البطاقات المتوفرة على الجهاز وتختار أفضل واحدة اعتمادا على احتياجات البرنامج. وسوف نقسم هذه العملية في برنامجنا إلى ثلاث أقسام :

1. الأمر **EnumDrivers**
2. الأمر **enumDeviceFunc**
3. الأمر المساعد **BPPToDDBD**

- **الأمر EnumDrivers (أمر الإعداد) :**

يُطلب هذا الأمر عن طريق الوظيفة **InitApp** قبيل إنشاء المشهد والكاميرا ، ولنتعرف على هذا الأمر جيدا يجب علينا معرفة أن واجه الـ **COM** هي في الحقيقة عبارة عن واجه لكائن **DirectDraw** لذلك فإن أول ما يقوم به أمر الإعداد هذا هو إنشاء كائن **DirectDraw** عن طريق الأمر **DirectDrawCreate** ثم يقوم باستخدام الأمر **QueryInterface** (ملاحظة مهمة :استخدام الأمر **QueryInterface** هو الأسلوب المفضل لإنشاء كائن من كائن آخر في **DirectX**) بإنشاء واجهة **IDirect3D**. كذلك لاحظ أننا عند استخدام الأمر **QueryInterface** في لغة السي استخدمنا عنوان الواجهة كمدخل ثاني لهذا الأمر وليس مجرد ثابت كما هو الحال لو استخدمنا لغة السي المحسنة(راجع هذه الملاحظة مرة أخرى) .

أمر الإعداد تقوم به واجهة **Direct3D** عن طريق الأمر **EnumDevices** التي بطريقها تعتمد على الوظيفة المحلية (locally defined) **enumDeviceFunc**. ولاحظ أن أمر الإعداد تقوم به واجهة **Direct3D** وليست واجهة **Direct3DRM** لعدم وجود أمر

إعداد في واجهة **Direct3DRM** ،ولذلك نستفيد في كيفية استخدام أمر واحد في كـلا النوعين من أنواع **Direct3D** الـــ **Direct3DRM** و **Direct3DIM**.

```
static BOOL
EnumDrivers(HWND win)
{
    LPDIRECTDRAW lpDD;
    LPDIRECT3D lpD3D;
    HRESULT rval;

    // Create a DirectDraw object and query for the Direct3D
    // interface
    // to use to enumerate the drivers.

    DirectDrawCreate(NULL, &lpDD, NULL);
    rval = lpDD->lpVtbl->QueryInterface(lpDD, &IID_IDirect3D,
        (void**) &lpD3D);
    if (rval != DD_OK) {
        lpDD->lpVtbl->Release(lpDD);
        return FALSE;
    }

    // Enumerate the drivers, setting CurrDriver to -1 to
    // initialize the
    // driver selection code in enumDeviceFunc.

    myglobs.CurrDriver = -1;
    lpD3D->lpVtbl->EnumDevices(lpD3D, enumDeviceFunc,
        &myglobs.CurrDriver);

    // Ensure at least one valid driver was found.

    if (myglobs.NumDrivers == 0) {
        return FALSE;
    }
    lpD3D->lpVtbl->Release(lpD3D);
    lpDD->lpVtbl->Release(lpDD);

    return TRUE;
}
```

➢ الأمر **enumDeviceFunc** :

هـــذا الأمـــر ينتمـــي إلى نوعيـــة مـــن الأوامـــر يطلـــق عليهـــا **D3DENUMDEVICESCALLBACK** ومعْرفة في ملف التعريـف **D3dcaps.h** ويقـوم نظام التشغيل بطلب هذا الأمر وإعطاءه أسم و رقم تعريف (**identifiers**) لكل سواقة (**driver**) مستعملة لــ **Direct3D** كذلك إعطـاءه معلومـات عـن قـدرة الجهـاز سـواء كانت تلك القدرة عبارة عـن قـوة المعـالج فقـط أو قـوة المعـالج و بطاقـات التسـريع المتوفرة معه.

ويســتخدِم هــذا الأمــر أمــر أخــر وهــو **dcmColorModel** وهــو أحــد أوامــر **D3DDEVICEDESC** لاختبار قدرة الجهـاز ، فـإذا وجـدت معلومـات عـن وجـود مسرعات في الجهاز فإن هذا الأمر يقوم باختبار تلك المعلومات.

بعد ذلك يقوم هذا الأمر بتقرير إذا كانت سواقة الأداة (**device driver**) قـادرة علـى إعداد الجهاز لإعطاء النتيجة المطلوبة للبرنامج وإعطاء عدد الألوان المطلـوب أم لا. وعلية إذا كانت سواقة الأداة لا تستطيع فـإن الأمـر يرجـع **D3DENUMRET_OK** وذلك ليتجنب تكملـة إعـداد سـواقة الأداة التاليـة (في حالـة وجـود أكثـر مـن أداة للجهاز). ويستخدم هذا الأمر كذلك الأمـر **BPPToDDBD** (هـذا الأمـر يعـني البـت لكل نقطة على الشاشة لــعدد الألوان لـ **DirectDraw** ،راجع القسم الثالـث "الأمـر المسـاعد **BPPToDDBD**" لـترى كيفيـة اسـتعمال هـذا الأمـر في البرنـامج) لمقارنـة المعلومات الموجودة عن عدد الألوان مع البـت لكـل نقطـة علـى الشاشـة (**bits-per-pixel**) والذي حصـلنا عليـة عـن طريـق الأمـر **GetDeviceCaps** الموجـود في وظيفـة **InitApp**.

فإذا استطاعت سواقة الأداة تحت الإعداد النجاح في هذه الاختبارات البسيطة يتم استعمال بقية أوامر الاختبار لـ **D3DDEVICEDESC** وعلية يتم اختيار ما على الجهاز من مسرعات (**hardware acceleration**) بدل قوة المعالج فقط وكذلك سيتم اختيار النوع **RGB** للإضاءة بدل النوع **ramp**.

```
//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//
// enumDeviceFunc
// Callback function that records each usable D3D driver's name
// and GUID. Chooses a driver and sets *lpContext to this driver.
//
//////////////////////////////////////////////////////////////////////

static HRESULT
WINAPI enumDeviceFunc(LPGUID lpGuid, LPSTR lpDeviceDescription,
    LPSTR lpDeviceName, LPD3DDEVICEDESC lpHWDesc,
    LPD3DDEVICEDESC lpHELDesc, LPVOID lpContext)
{
    static BOOL hardware = FALSE; // Current start driver is hardware
    static BOOL mono = FALSE;     // Current start driver is mono
light
    LPD3DDEVICEDESC lpDesc;
    int *lpStartDriver = (int *)lpContext;

    // Decide which device description should be consulted.

    lpDesc = lpHWDesc->dcmColorModel ? lpHWDesc : lpHELDesc;

    // If this driver cannot render in the current display bit-depth,
    // skip it and continue with the enumeration.

    if (!(lpDesc->dwDeviceRenderBitDepth & BPPToDDBD(myglobs.BPP)))
        return D3DENUMRET_OK;

    // Record this driver's name and GUID.

    memcpy(&myglobs.DriverGUID[myglobs.NumDrivers], lpGuid,
        sizeof(GUID));
    lstrcpy(&myglobs.DriverName[myglobs.NumDrivers][0],
lpDeviceName);

    // Choose hardware over software, RGB lights over mono lights.
```

```
    if (*lpStartDriver == -1) {

        // This is the first valid driver.

        *lpStartDriver = myglobs.NumDrivers;
        hardware = lpDesc == lpHWDesc ? TRUE : FALSE;
        mono = lpDesc->dcmColorModel & D3DCOLOR_MONO ? TRUE : FALSE;
    } else if (lpDesc == lpHWDesc && !hardware) {

        // This driver is hardware and the start driver is not.

        *lpStartDriver = myglobs.NumDrivers;
        hardware = lpDesc == lpHWDesc ? TRUE : FALSE;
        mono = lpDesc->dcmColorModel & D3DCOLOR_MONO ? TRUE : FALSE;
    } else if ((lpDesc == lpHWDesc && hardware ) ||
               (lpDesc == lpHELDesc && !hardware)) {
        if (lpDesc->dcmColorModel == D3DCOLOR_MONO && !mono) {

            // This driver and the start driver are the same type,
            // and
            // this driver is mono whereas the start driver is not.

            *lpStartDriver = myglobs.NumDrivers;
            hardware = lpDesc == lpHWDesc ? TRUE : FALSE;
            mono = lpDesc->dcmColorModel & D3DCOLOR_MONO ? TRUE :
            FALSE;
        }
    }
    myglobs.NumDrivers++;
    if (myglobs.NumDrivers == MAX_DRIVERS)
        return (D3DENUMRET_CANCEL);
    return (D3DENUMRET_OK);
}
```

- **الأمر المساعد BPPToDDBD :**

يستعمل هذا لتحويل البت لكل نقطة على الشاشة للأداة (**device**) المستعملة حاليا من قبل نظام التشغيل إلى رقم نستطيع مقارنته مع عدد الألوان لسواقة الأداة التي يتم أعدادها.

```
//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//
// BPPToDDBD
// Converts bits-per-pixel to a DirectDraw bit-depth flag.
//
//////////////////////////////////////////////////////////////////////

static DWORD
BPPToDDBD(int bpp)
{
    switch(bpp) {
        case 1:
            return DDBD_1;
        case 2:
            return DDBD_2;
        case 4:
            return DDBD_4;
        case 8:
            return DDBD_8;
        case 16:
            return DDBD_16;
        case 24:
            return DDBD_24;
        case 32:
            return DDBD_32;
        default:
            return 0;
    }
}
```

إعداد محيط ثلاثي الأبعاد :

في هذا القسم من البرنامج سوف نقوم بشرح الخطوات المطلوبة لإنشاء محيط أو عالم ثلاثي الأبعاد (3-D) ونقوم بذلك في خطوتين:

1. إنشاء الأداة و وجهة النظر
2. وضع مستوى الشكل الخارجي للبرنامج (Render State)

لا تقوم هذه الوظيفة بوضع الأجسام أو الإطارات أو الإضاءة في المحيط الثلاثي الأبعاد لأن هذه وظيفة **MyScene** وأوامرها ويمكنك مراجعة تلك الوظيفة في قسم "إنشاء المشهد".

إنشاء الأداة و وجهة النظر : (نعم تحتاج لقراءته أكثر من مرة حتى تستطيع فهمة)

أن الأداة ووجهة النظر التي سوف تستخدمها **Direct3D** تُنشأ عند بداية البرنامج (**application's initialization**) بعد إنشاء كائن الحذف لـ **DirectDraw** (**DirectDrawClipper Object**) حيث تقوم وظيفة **InitApp** باستدعاء الأمر **CreateDevAndView** (لاحظ أن الأمر يتكون من أربع كلمات الأولى **Create** وتعني "أنشئ" والثانية **Dev** وهي اختصار كلمة **Device** وتعني "أداة" والثالثة **And** وهي حرف العطف "و" ثم الأخيرة **View** وتعني "وجهة نظر" ، أي أن الأمر يقول "أنشئ الأداة ووجه النظر". وهذه القاعدة تنطبق على كل الأوامر تقريبا) الذي بدورة يطلب الكائن الحاذف والأداة المختارة وأبعاد الشاشة المرئية.

ولإنشاء أداة لـ **Direct3DRM** يستخدم الأمر **CreateDevAndView** أحد أوامر **Direct3DRM** وهو **IDirect3DRM::CreatDeviceFromClipper** ويعني أنشئ أداة (أو واجهة في هذه الحالة–راجع الواجهة الرئيسية في الفصل السابق) من الكائن الحاذف. وتستخدم الأداة التي تم اختيارها سابقاً عن طريق أوامر الإعداد. ويستخدم الأمر **CreateDevAndView** كذلك بعض أوامر الواجهة البديلة وهي **GetWidth()** للحصول على عرض الشاشة (عرض الشاشة المستخدمة من قبل الأداة الجديدة) وكذلك الأمر **GetHeight()** للحصول على ارتفاع الشاشة (ارتفاع الشاشة

المستخدمة من قبل الأداة الجديدة) بعد الحصول على المعلومات المطلوبة يقوم باستخدام الأمر **CreatViewport** وهو أحد أوامر الواجهة الرئيسية وذلك لإنشاء واجهة وجهة النظر.

وبعدما يقوم الأمر **CreateDevAndView** باستدعاء الأمر **SetBack()** وهو أحد أوامر واجهة وجهة النظر وذلك لوضع الخلفية المحذوفة لوجهة النظر والتي بدورها تستدعي الأمر المحلي (locally defined) **SetRenderState()** وهذا الأمر مشروح في الجزء التالي "وضع مستوى الشكل الخارجي للبرنامج".

```
//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//
// CreateDevAndView
// Create the D3DRM device and viewport with the given D3D driver and
// with the specified size.
//
//////////////////////////////////////////////////////////////////////

static BOOL
CreateDevAndView(LPDIRECTDRAWCLIPPER lpDDClipper, int driver,
    int width, int height)
{
    HRESULT rval;

    // Create the D3DRM device from this window by using the
    // specified
    // D3D driver.

    lpD3DRM->lpVtbl->CreateDeviceFromClipper(lpD3DRM, lpDDClipper,
        &myglobs.DriverGUID[driver], width, height, &myglobs.dev);

    // Create the D3DRM viewport by using the camera frame.  Set the
    // background depth to a large number. The width and height
    // might have been slightly adjusted, so get them from the
    // device.

    width = myglobs.dev->lpVtbl->GetWidth(myglobs.dev);
    height = myglobs.dev->lpVtbl->GetHeight(myglobs.dev);
    rval = lpD3DRM->lpVtbl->CreateViewport(lpD3DRM, myglobs.dev,
        myglobs.camera, 0, 0, width, height, &myglobs.view);
    if (rval != D3DRM_OK) {
        myglobs.dev->lpVtbl->Release(myglobs.dev);
```

```
        return FALSE;
    }
    rval = myglobs.view->lpVtbl->SetBack(myglobs.view,
           D3DVAL(5000.0));
    if (rval != D3DRM_OK) {
        myglobs.dev->lpVtbl->Release(myglobs.dev);
        myglobs.view->lpVtbl->Release(myglobs.view);
        return FALSE;
    }

    // Set the render quality, fill mode, lighting state,
    // and color shade info.

    if (!SetRenderState())
        return FALSE;
    return TRUE;
}
```

وضع مستوى الشكل الخارجي للبرنامج (Render State):

عندما نستخدم **Direct3D** لإنشاء برنامج معين فإن علينا وضع مستويات معينة لبعض الأوامر مثل مستوى الإضاءة ومستوى الشكل الخارجي و مستوى حركة (**transformation**) الأجسام ونقوم بذلك عن طريق استخدام أوامر **Retained-Mode** واستخدام تلك الأوامر بسيط مقارنة باستخدام النوع الأخر من أنواع **Direct3D** وهو **Immediate Mode** حيث أننا في النوع الأول لا نرى الكثير من العمل الذي يجب القيام به في حالة استخدام النوع الثاني.

نقوم أولا باستخدام الأمر **IDirect3dRMDevice::SetQuality** عن طريق الوظيفة (**SetRenderState (function**) وذلك بتشغيل الإضاءة ووضع الأمر **fill** (عبئ) لـ **solid** والجودة لـ **Gouraud** بعد ذلك إذا أردنا تغيير الاهتياج (**dithering**) فإننا نستطيع استخدام الأمر **Idirect3DRMDevice::SetDither** أو تغيير جودة خريطة الشكل الخارجي (**texture quality**) عن طريق الأمر (اكمل في الصفحة التالية) **IDirect3DRMDevice::SetTextureQuality** كما يلي:

```
//////////////////////////////////////////////////////////////
////////
//
// SetRenderState
// Set the render quality and shade information.
//
//////////////////////////////////////////////////////////////
////////

BOOL
SetRenderState(void)
{
    HRESULT rval;

    // Set the render quality (light toggle, fill mode, shade
    // mode).

    rval = myglobs.dev->lpVtbl->SetQuality(myglobs.dev,
        D3DRMLIGHT_ON | D3DRMFILL_SOLID |
D3DRMSHADE_GOURAUD);
    if (rval != D3DRM_OK) {
        return FALSE;
    }

    // If you want to change the dithering mode, call
    // SetDither here.

    // If you want a texture quality other than
    // D3DRMTEXTURE_NEAREST
    // (the default value), call SetTextureQuality here.

   return TRUE;
}
```

إنشاء دورة الإخراج (Rendering Loop) :

في هذا القسم سوف ننظر إلى وظيفة **Rendering Loop** وهذه الوظيفة تستدعي عن طريق الوظيفة الرئيسية **WinMain** (**WinMain** تشابه **Main** في برامج **Dos**) وتقوم برسم و تجديد كل صورة و إطار جديد للحركة على الشاشة، مع أهمية **Rendering Loop** إلا أنها تقوم ببعض المهام البسيطة نفصلها كما يلي:

1. تقوم باستدعاء أمر الحركة **Idirect3DRMFrame::Move** للتحكم في درجة دوران (**rotations**) و تسارع (**velocities**) الإطارات في سلسلة المشهد.
2. تقوم باستدعاء أمر مسح الشاشة **IDirect3DRMViewport::Clear** ويقوم بمسح خلفية وجهة النظر و تبديلها بالون الخلفي المستخدم.
3. تقوم باستدعاء أمر إخراج الصورة الجديدة على الشاشة عن طريق الأمر **IDirect3DRMViewport::Render** وذلك لإخراج الصورة الجديدة للمشهد الحالي في وجهة النظر.
4. وأخيرا تقوم باستدعاء أمر التجديد **IDirect3DRMDevice::Update** حتى يقوم بنقل تلك الصورة الجديدة الجاهز للعرض إلى الشاشة.
5.

```
////////////////////////////////////////////////////////////
////////
//
// RenderLoop
// Clear the viewport, render the next frame, and update the
// window.
//
////////////////////////////////////////////////////////////
////////

static BOOL
RenderLoop()
{
    HRESULT rval;

    // Tick the scene.

    rval = myglobs.scene->lpVtbl->Move(myglobs.scene,
    D3DVAL(1.0));
    if (rval != D3DRM_OK) {
        return FALSE;
    }

    // Clear the viewport.

    rval = myglobs.view->lpVtbl->Clear(myglobs.view);
    if (rval != D3DRM_OK) {
```

```
        return FALSE;
    }

    // Render the scene to the viewport.

    rval = myglobs.view->lpVtbl->Render(myglobs.view,
           myglobs.scene);
    if (rval != D3DRM_OK) {
        return FALSE;
    }

    // Update the window.

    rval = myglobs.dev->lpVtbl->Update(myglobs.dev);
    if (rval != D3DRM_OK) {
        return FALSE;
    }
    return TRUE;
}
```

إنشاء المشهد Creating the Scene :

بعد إعداد المحيط ثلاثي الأبعاد (**3D-environment**) واختيار سواقة الأداة المناسبة (**device driver**) ثم إنشاء الأداة ثلاثية الإبعاد (**3D device**) ووجهة النظر ووضع مستوى الشكل الخارجي للبرنامج (**Render State**) ...الخ يقوم برنامجنا بعدد من والوظائف (**functions**) لتأهيل هذا المحيط ثلاثي الأبعاد للتعامل مع الجسم ثلاثي الأبعاد المستخدم و كذلك للتعامل مع الإطارات والإضاءة وهي كما يلي:

- وظيفة **MyScene**
- وظيفة **MakeMyFrames**
- وظيفة **MakeMyLights**
- وظيفة **SetMyPositions**
- وظيفة **MakeMyMesh**
- وظيفة **MakeMyWrap**

- وظيفة **AddMyTexture**

ونقوم بشرحها على حسب ترتيب الظهور:

وظيفة MyScene :

وظيفة **MyScene** في مثالنا تماثل وظيفة **BuildScene** الموجودة في جميع أمثلة **Direct3D** الموجودة من ضمن المجموعة البرمجية لـ**DirectX** (DirectX SDK). ففي هذه الوظيفة نقوم بإظهار الأجسام مع أشكالها المميزة والإضاءة المطلوبة.

وتقوم وظيفة **MyScene** باستدعاء عدة وظائف معرفة محليا (locally defined) تقوم على أساسها بإنشاء صفات المشهد المبني وهي كما يلي:

- وظيفة **MakeMyFrames**
- وظيفة **MakeMyLights**
- وظيفة **SetMyPositions**
- وظيفة **MakeMyMesh**
- وظيفة **MakeMyWrap**
- وظيفة **AddMyTexture**

بعد أن تنتهي هذه الوظائف من إتمام الكائن المرئي (**visual object**) تقوم وظيفة **MyScene** باستدعاء الأمر **IDirect3dRMFrame::AddVisual** لإضافة الكائن المرئي إلى إطار المشهد. وبعد إضافة الكائن المرئي (**visual object**) إلى المشهد فإن وظيفة **MyScene** لا تحتاج إلى الواجهات التي أنشأتها لذلك تستدعي الأمر **Release** عدة مرات لإنهاء تلك الواجهات.

```
//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//
// MyScene
// Calls the functions that create the frames, lights, mesh, and
// texture. Releases all interfaces on completion.
```

```
//
////////////////////////////////////////////////////////////////////

BOOL
MyScene(LPDIRECT3DRMDEVICE dev, LPDIRECT3DRMVIEWPORT view,
    LPDIRECT3DRMFRAME lpScene, LPDIRECT3DRMFRAME lpCamera)
{
    LPDIRECT3DRMFRAME lpLightframe1 = NULL;
    LPDIRECT3DRMFRAME lpWorld_frame = NULL;
    LPDIRECT3DRMLIGHT lpLight1      = NULL;
    LPDIRECT3DRMLIGHT lpLight2      = NULL;
    LPDIRECT3DRMTEXTURE lpTex       = NULL;
    LPDIRECT3DRMWRAP lpWrap         = NULL;
    LPDIRECT3DRMMESHBUILDER lpSphere3_builder = NULL;

    MakeMyFrames(lpScene, lpCamera, &lpLightframe1, &lpWorld_frame);
    MakeMyLights(lpScene, lpCamera, lpLightframe1, &lpLight1,
        &lpLight2);
    SetMyPositions(lpScene, lpCamera, lpLightframe1, lpWorld_frame);
    MakeMyMesh(&lpSphere3_builder);
    MakeMyWrap(lpSphere3_builder, &lpWrap);
    AddMyTexture(lpSphere3_builder, &lpTex);

    // If you need to create a material (for example, to create
    // a shiny surface), call CreateMaterial and SetMaterial here.

    // Now that the visual object has been created, add it
    // to the world frame.

    lpWorld_frame->lpVtbl->AddVisual(lpWorld_frame,
        (LPDIRECT3DRMVISUAL) lpSphere3_builder);

    lpLightframe1->lpVtbl->Release(lpLightframe1);
    lpWorld_frame->lpVtbl->Release(lpWorld_frame);
    lpSphere3_builder->lpVtbl->Release(lpSphere3_builder);
    lpLight1->lpVtbl->Release(lpLight1);
    lpLight2->lpVtbl->Release(lpLight2);
    lpTex->lpVtbl->Release(lpTex);
    lpWrap->lpVtbl->Release(lpWrap);

    return TRUE;
}
```

وظيفة MakeMyFrames :

تستدعي وظيفة **MyScene** وظيفة **MakeMyFrames** لإنشاء الإطارات للإضاءة المتجهة وإنشاء الإطار الرئيسي للمشهد. وتقوم بذلك عن طريق استدعاء الأمر **IDirect3DRM::CreatFrame**.

```
////////////////////////////////////////////////////////////
////////
//
// MakeMyFrames
// Create frames used in the scene.
//
////////////////////////////////////////////////////////////
////////

void MakeMyFrames(LPDIRECT3DRMFRAME lpScene,
LPDIRECT3DRMFRAME lpCamera,
    LPDIRECT3DRMFRAME * lplpLightFrame1,
    LPDIRECT3DRMFRAME * lplpWorld_frame)
{
    lpD3DRM->lpVtbl->CreateFrame(lpD3DRM, lpScene,
            lplpLightFrame1);
    lpD3DRM->lpVtbl->CreateFrame(lpD3DRM, lpScene,
            lplpWorld_frame);
}
```

وظيفة MakeMyLights :

تستدعي وظيفة **MyScene** وظيفة **MakeMyLights** لإنشاء الإضاءة الطيفية والمتجهة في المشهد . تستدعي وظيفة **MakeMyLights** الأمر **IDirect3DRM::CreateLightRGB** و **IDirect3DRMFrame:AddLight** لإنشاء الإضاءة المتجهة وإضافتها إلى إطار الإضاءة وكذلك لإنشاء الإضاءة الطيفية وإضافتها للإطار الرئيسي (الإضاءة الطيفية تنسب إلى الإطار الرئيسي للمشهد في كل الأحوال).

```
////////////////////////////////////////////////////////////
////////
//
// MakeMyLights
// Create lights used in the scene.
//
////////////////////////////////////////////////////////////
////////

void MakeMyLights(LPDIRECT3DRMFRAME lpScene,
LPDIRECT3DRMFRAME lpCamera,
    LPDIRECT3DRMFRAME lpLightFrame1,
    LPDIRECT3DRMLIGHT * lplpLight1, LPDIRECT3DRMLIGHT *
lplpLight2)
{
    lpD3DRM->lpVtbl->CreateLightRGB(lpD3DRM,
D3DRMLIGHT_DIRECTIONAL,
        D3DVAL(0.9), D3DVAL(0.9), D3DVAL(0.9), lplpLight1);

    lpLightFrame1->lpVtbl->AddLight(lpLightFrame1,
*lplpLight1);

    lpD3DRM->lpVtbl->CreateLightRGB(lpD3DRM,
D3DRMLIGHT_AMBIENT,
        D3DVAL(0.1), D3DVAL(0.1), D3DVAL(0.1), lplpLight2);

    lpScene->lpVtbl->AddLight(lpScene, *lplpLight2);
}
```

وظيفة SetMyPositions :

تستدعي وظيفة **MyScene** وظيفة **SetMyPositions** لوضع اتجاه و موقع الإطارات المستخدمة في المشهد. تقوم الوظيفة **SetMyPositions** بذلك عن طريق استدعاء الأمر **IDirect3DRMFrame::SetPosition** لوضع الموقع والأمر **IDirect3DRMFrame::SetOrientation** لوضع الاتجاه وأخيرا استدعاء أمر درجة الدوران **IDirect3DRMFrame::SetRotation** كما يلي :

```
////////////////////////////////////////////////////////////
////////
//
// SetMyPositions
// Set the positions and orientations of the light, camera,
// and world frames. Establish a rotation for the globe.
//
////////////////////////////////////////////////////////////
////////

void SetMyPositions(LPDIRECT3DRMFRAME lpScene,
    LPDIRECT3DRMFRAME lpCamera, LPDIRECT3DRMFRAME
lpLightFrame1,
    LPDIRECT3DRMFRAME lpWorld_frame)
{

    lpLightFrame1->lpVtbl->SetPosition(lpLightFrame1,
lpScene, D3DVAL(2), D3DVAL(0.0), D3DVAL(22));

    lpCamera->lpVtbl->SetPosition(lpCamera, lpScene,
        D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0));
    lpCamera->lpVtbl->SetOrientation(lpCamera, lpScene,
        D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0), D3DVAL(1),
        D3DVAL(0.0), D3DVAL(1), D3DVAL(0.0));

    lpWorld_frame->lpVtbl->SetPosition(lpWorld_frame,
lpScene, D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0), D3DVAL(15));
    lpWorld_frame->lpVtbl->SetOrientation(lpWorld_frame,
lpScene,D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0), D3DVAL(1),
        D3DVAL(0.0), D3DVAL(1), D3DVAL(0.0));

    lpWorld_frame->lpVtbl->SetRotation(lpWorld_frame,
lpScene,D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.1), D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.05));
}
```

وظيفة MakeMyMesh :

تستدعي وظيفة **MyScene** وظيفة **MakeMyMesh** لتعبئة وإعداد الجسم ثلاثي الإبعاد (الكرة في هذه الحالة) ، فعن طريق الأمر **IDirect3DRM::CreateMeshBuilder** يقوم بإنشاء واجهة بنية الأجسام التي عن

طريقها نستخدم الأوامر **Load()** و **Scale()** و **SetColorRGB()** لإعداد الجسم ثلاثـي الأبعاد والموجود على الملف **Sphere3.X**.

```
////////////////////////////////////////////////////////////
////////
//
// MakeMyMesh
// Create MeshBuilder object, load, scale, and color the
mesh.
//
////////////////////////////////////////////////////////////
////////

void MakeMyMesh(LPDIRECT3DRMMESHBUILDER *
lplpSphere3_builder)
{
    lpD3DRM->lpVtbl->CreateMeshBuilder(lpD3DRM,
lplpSphere3_builder);

    (*lplpSphere3_builder)->lpVtbl-
>Load(*lplpSphere3_builder,
        "sphere3.x", NULL, D3DRMLOAD_FROMFILE, NULL, NULL);

    (*lplpSphere3_builder)->lpVtbl-
>Scale(*lplpSphere3_builder,
        D3DVAL(2), D3DVAL(2), D3DVAL(2));

    // Set sphere to white to avoid unexpected texture-
blending
    // results.

    (*lplpSphere3_builder)->lpVtbl-
>SetColorRGB(*lplpSphere3_builder,
        D3DVAL(1), D3DVAL(1), D3DVAL(1));
}
```

وظيفة MakeMyWrap :

تستدعي وظيفة **MyScene** وظيفة **MakeMyWrap** لإنشاء واستخدام الشكل الخارجي (**texture**) مع الجسم الثلاثي الأبعاد (الكرة) حيث تقوم باستدعاء أحد

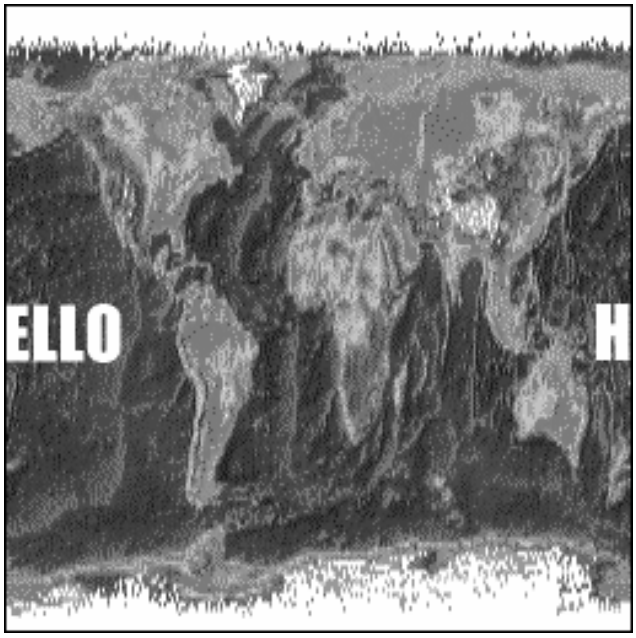
أوامر واجهة بنية الأجسام **IDirect3DRMMeshBuilder::GetBox** للحصول على أبعاد الصندوق المحيط بالجسم (بالكرة في هذه الحالة ويستخدم هذا الأمر للحصول على أبعاد أصغر صندوق يمكن احتواء ذلك الجسم داخلة ونستخدم تلك الأبعاد لوضع الشكل الخارجي) وتستخدم تلك الأبعاد مع الأمر **IDirect3DRM::CreateWrap** لإنشاء الغلاف الخارجي للشكل الخارجي للجسم بعد ذلك تستدعي أحد أوامر واجهة الغلاف الخارجي **IDirect3DRMWrap::Apply** لوضع الشكل الخارجي على الجسم.

```
////////////////////////////////////////////////////////////
////////
//
// MakeMyWrap
// Creates and applies wrap for texture.
//
////////////////////////////////////////////////////////////
////////

void MakeMyWrap(LPDIRECT3DRMMESHBUILDER sphere3_builder,
                LPDIRECT3DRMWRAP * lpWrap)
{
    D3DVALUE miny, maxy, height;
    D3DRMBOX box;

    sphere3_builder->lpVtbl->GetBox(sphere3_builder, &box);

    maxy = box.max.y;
    miny = box.min.y;
    height = maxy - miny;

    lpD3DRM->lpVtbl->CreateWrap
        (lpD3DRM, D3DRMWRAP_CYLINDER, NULL,
        D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0),
        D3DVAL(0.0), D3DVAL(1.0), D3DVAL(0.0),
        D3DVAL(0.0), D3DVAL(0.0), D3DVAL(1.0),
        D3DVAL(0.0), D3DDivide(miny, height),
        D3DVAL(1.0), D3DDivide(-D3DVAL(1.0), height),
        lpWrap);

    (*lpWrap)->lpVtbl->Apply(*lpWrap, (LPDIRECT3DRMOBJECT)
        sphere3_builder);
```

```
}
```

وظيفة AddMyTexture :

تستدعي وظيفة **MyScene** وظيفة **AddMyTexture** لتعبئة الشكل الخارجي والحاقة بالجسم (الكرة). وتقوم هذه الوظيفة باستدعاء الأمر **IDirect3DRM::LoadTexture** لتعبئة صورة الشكل الخارجي (هذه الصورة هي **tutor.bmp**) بعد ذلك تستدعي الأمر **IDirect3DRMMeshBuilder::SetTexture** لإلحاق تلك الصورة بالجسم.



```
////////////////////////////////////////////////////////////////////
//
// AddMyTexture
// Creates and applies wrap for texture.
//
////////////////////////////////////////////////////////////////////

void AddMyTexture(LPDIRECT3DRMMESHBUILDER lpSphere3_builder,
    LPDIRECT3DRMTEXTURE * lplpTex)
{
    lpD3DRM->lpVtbl->LoadTexture(lpD3DRM, "tutor.bmp", lplpTex);

    // If you need a color depth other than the default (16),
    // call IDirect3DRMTexture::SetShades here.

    lpSphere3_builder->lpVtbl->SetTexture(lpSphere3_builder,
*lplpTex);

}
```

إنهاء البرنامج Cleaning Up :

وأخيراً وظيفة إنهاء البرنامج تقوم بالتنفيذ عندما يستقبل البرنامج رسالة التدمير WM_DESTROY من ويندوز أو بعد عدة محاولات فاشلة لاستدعاء وظيفة RenderLoop.

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////
//
// CleanUp
// Release all D3DRM objects and set the bQuit flag.
//
////////////////////////////////////////////////////////////////////

void
CleanUp(void)
{
    myglobs.bInitialized = FALSE;
    myglobs.scene->lpVtbl->Release(myglobs.scene);
    myglobs.camera->lpVtbl->Release(myglobs.camera);
    myglobs.view->lpVtbl->Release(myglobs.view);
    myglobs.dev->lpVtbl->Release(myglobs.dev);
    lpD3DRM->lpVtbl->Release(lpD3DRM);
    lpDDClipper->lpVtbl->Release(lpDDClipper);

    myglobs.bQuit = TRUE;
}
```

الفصل السادس عشر

مرجع أوامر المكتبة
AGDX

مرجع أوامر المكتبة AGDX

المكتبة **AGDX** عبارة عن كائنات (**Object Classes**) نقوم من خلالها بالتحكم ببرمجة تكنولوجيا **DirectX** ، وقد بُنيت كطبقة إضافية على كائنات **DirectX** نفسها. لكنها تتميز بإضافة سهولة الاستخدام لبرمجة هذه التكنولوجيا وتختلف عن كائنات هذه التكنولوجيا بأنها توفر لنا كل المميزات المطلوبة لإنشاء كل برامج الصوت والصورة بشكل عام والألعاب ذات الخلفيات المتحركة ،وتحكم نقطي بالشاشة ،واستخدام صور التايلز ،واستخدام الخلفيات الكبيرة الحجم واستخدام الممثلين ...الخ بشكل خاص. الهدف العام من هذه المكتبة هو جعل برمجة **DirectX** خفي عن المبرمج. في هذا الفصل سنقوم بشرح كل أعضاء (الأوامر) كائنات هذه المكتبة.

لأهمية اللغة الإنجليزية في البرمجة ستجد أحيانا في هذا المرجع شرح باللغتين ، العربية والإنجليزية. وكذلك للملاحظة بأنك لو حاولت فهم هذا المرجع مباشرة دون قراءة الأمثلة التابعة لهذه المكتبة في هذا الكتاب فإنك لن تتعرف على الكثير من المصطلحات الموجودة ، وذلك لأنها وجدت هنا كمرجع فقط. وهناك شرح في الأمثلة لطريقة عمل هذه الأوامر. لذلك استخدم هذا الفصل كمرجع وليس كأساس لفهم مكتبة **AGDX**

AGDXScreen

AGDXScreen هو كائن الشاشة وهو الكائن الرئيسي لهذه المكتبة وكل برنامج يستخدم **AGDX** يجب أن يشتمل على كائن **AGDXScreen**. وكما نرى من أسم هذا الكائن فإنه يحتوي على أوامر ضرورية للتحكم في ذاكرة العرض وكذلك أوامر للتحكم في الألوان.

Data members

m_lpDD	**The DirectDraw object**
m_lpDDSFront	**A AGDXSurface object for the front buffer**
m_lpDDSBack	**A AGDXSurface object for the back buffer**
m_lpDDPalette	**The DirectDrawPalette object**
m_dwPixelWidth	**The screen width in pixels**
m_dwPixelHeight	**The screen height in pixels**
m_BPP	**The bits per pixel (number of colours)**
m_bActive	**Is the program active? Not currently used**
m_bFullScreen	**Is the program running in full screen mode?**
m_lpClipper	**The DirectDraw clipper, used in windowed mode only.**

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_lpDD	كائن DirectDraw
m_lpDDSFront	كائن AGDXSurface للسطح الرئيسي
m_lpDDSBack	كائن AGDXSurface للسطح الخلفي
m_lpDDPalette	كائن DirectDrawPalette
m_dwPixelWidth	عرض الشاشة بعدد النقاط
m_dwPixelHeight	ارتفاع الشاشة بعدد النقاط
m_BPP	البت لكل نقطة (عدد الألوان)
m_bActive	إذا كان البرنامج في حالة تشغيل (ليس مستعمل)
m_bFullScreen	هل البرنامج يعمل على الشاشة بكاملها ؟
m_lpClipper	كائن DirectDraw clipper يستعمل فقط لو أن البرنامج يعمل كنافذة.

Construction / Destruction	الباني و المدمر

AGDXScreen(void)

AGDXScreen(void *hWnd, DWORD Width, DWORD Height, DWORD BPP)

هذا الباني يقوم بإنشاء كائن DirectDraw ، ووضع الشاشة بالبعد النقطي المطلوب ولصق الأسطح (الأمامي والخلفي) ببعضها البعض ولا يختلف هذا الباني عن الأمر **CreateFullScreen()**

AGDXScreen(void *hWnd, int Width, int Height)

هذا الباني يقوم بإنشاء كائن DirectDraw ، وتشغيل البرنامج كنافذة من نوافذ نظام التشغيل ولا يختلف هذا الباني عن الأمر **CreateWindowed()**

~AGDXScreen()

Destroys the DirectDraw object and returns control to Windows.

هذا المدمر يقوم بتدمير كائن DirectDraw وإرجاع التحكم لنظام التشغيل.

Member functions	الأوامر الأعضاء

void CreateFullScreen(void *hWnd, DWORD Width, DWORD Height, DWORD BPP);

Creates the DirectDraw object, sets the screen resolution and creates and attaches the front and back buffer.

يقوم هذا الأمر بإنشاء كائن DirectDraw ووضع الشاشة بالبعد النقطي المطلوب ولصق الأسطح (الأمامي والخلفي) ببعضها البعض.

void **CreateWindowed**(void *hWnd, int Width, int Height);

Creates the DirectDraw object, initialises AGDX for a windowed mode application. The Width and Height are used to create the back buffer size, not the window size.

هذا الأمر يقوم بإنشاء كائن DirectDraw ، ووضع **AGDX** لتعمل كنافذة من نوافذ نظام التشغيل. العرض والارتفاع يستعملان لإنشاء السطح الخلفي وليس حجم النافذة.

void **LoadBitmap**(LPCSTR szFilename)

Loads a .BMP file straight onto the back buffer.

يقوم هذا الأمر بتعبئة ملف صورة من نوع **BMP** مباشرة إلى السطح الخلفي.

void **LoadPalette**(LPCSTR szFilename)

Loads the palette from a .BMP file. Should be called before other bitmap operations.

يقوم هذا الأمر بتعبئة الألوان من صورة ملف من نوع **BMP** في حالة استخدام 256 لون للشاشة يجب أن نستخدم هذا الأمر قبل أي عملية نقوم بها لإظهار الصور على الشاشة.

void **Fill**(DWORD FillColor)

Fills the back buffer with the specified colour.

يقوم هذا الأمر بتعبئة السطح الخلفي بلون معين.

HRESULT **Flip**(void)

Displays the contents of the back buffer on screen. If in a windowed mode, Flip will stretch the back buffer to fit into the window.

يقوم هذا الأمر بقلب محتويات السطح الخلفي إلى السطح الرئيسي والظاهر على الشاشة. في حالة لو أن البرنامج يعمل كنافذة يقوم هذا الأمر بتعديل حجم السطح الخلفي ليناسب حجم النافذة.

void **Restore**(void)

Restores the DirectDraw object if lost. Called internally if a flip fails.

في حاله فقدان كائن DirectDraw يقوم هذا الأمر باسترجاعه ، تقوم مكتبة **AGDX** باستدعاء هذا الأمر بشكل أتوماتيكي إذا لم تنجح عملية القلب في الأمر أعلاه.

void **SetColor**(int col, int r, int g, int b)

Sets the red, green and blue values of a single colour in the current palette.

عن طريق هذا الأمر نستطيع أن نغير قيمة أي لون معين في لوحة الألوان عن طريق القيم (الأحمر و الأخضر و الأزرق).

void **GetColor**(int col, int *r, int *g, int *b)

Returns the red, green and blue values of a single colour in the current palette.

عن طريق هذا الأمر نستطيع الحصول على قيمة أي لون معين في لوحة الألوان عن طريق القيم (الأحمر و الأخضر و الأزرق).

void **SetPalette**(int Start, int Count, LPPALETTEENTRY lpPE)

Sets the palette pointed to by lpPE. Start indicates the first entry to be set and Count is the number of palette entries to be changed.

نستطيع عن طريق هذا الأمر أن نستعمل ملف ألوان مختلف عن الحالي والذي يؤشر أليه المتغير lpPE. المتغير Start يمثل أول لون يجب تغيره والمتغير Count يمثل عدد الألوان المطلوب تغيرها.

void **GetPalette**(int Start, int Count, LPPALETTEENTRY lpPE)

Fills lpPE with values from the current palette. Start indicates the first entry to be set and Count is the number of palette entries to be changed.

نستطيع عن طريق هذا الأمر أن نستعمل ملف الألوان الحالي لتغيير ألوان ملف مختلف والذي يؤشر أليه المتغير lpPE. المتغير Start يمثل أول لون يجب تغيره والمتغير Count يمثل عدد الألوان المطلوب تغيرها.

void **FillPalette**(int r, int g, int b)

Sets all the palette entries to a single colour.

يقوم هذا الأمر بتعبئة ملف الألوان بلون معين واحد يرمز أليه بالقيم r, g, b

void **GreyScale**(void)

Converts the current palette into a monochrome palette.

حول ملف الألوان الحالي إلى ملف أبيض واسود بحيث تظهر لنا الشاشة بدون ألوان.

void **FadeIn**(int delay, LPPALETTEENTRY lpPE)

يقوم هذا الأمر وبشكل سلس بتغيير لوحة الألوان الحالية إلى لوحة الألوان المشار أليها عن طريق المتغير lpPE. ولكي نقوم بذلك يجب أن نتبع ثلاث خطوات. الخطوة الأولى هي الحصول على ملف لوحة الألوان الحالية باستخدام الأمر GetPalette بعد ذلك وفي الخطة الثانية يجب أن نضع ملف لوحة الألوان الحالي للون الذي نحب أن نبدأ منه وأخير في الخطوة الثالثة نستخدم هذا الأمر FadeIn مع ملف لوحة الألوان الذي حصلنا علية في الخطوة الأولى.

لننظر إلى هذا المثال:

```
AGDXScreen Screen;
PALETTEENTRY pe[256];
...

Screen->GetPalette(0, 256, pe);
Screen->FillPalette(255, 0, 0);
Screen->FadeIn(6, pe);
```

هذا المثال سوف يجعل الشاشة تصبح باهته باللون الأحمر ثم ترجع كما كانت ، مثل لعبة Quake عندما تُضرب بصاروخ.

void **FadeOut**(int delay)

Smoothly fades the current palette to black. A delay of 0 to 10 seems about right (0 - fast, 10 - slow).

يقوم هذا الأمر وبشكل سلس بتغيير الألوان الحالية على الشاشة إلى اللون الأسود. عملية التغيير هذا تعتمد على قيمة المتغير delay بحيث القيمة 0 تعطي تغيير سريع و القيمة 10 تعطي تغيير بطيء.

void **FadeTo**(int r, int g, int b, int delay)

يقوم هذا الأمر وبشكل سلس بتغير الألوان الحالية على الشاشة إلى اللون المشار إلية عن طريق القيم **r** (اختصار كلمة red ويرمز للقيمة الحمراء للون) و **g** (اختصار كلمة green ويرمز للقيمة الخضراء للون) و **b** (اختصار كلمة blue ويرمز للقيمة الزرقاء للون). عملية التغيير هذا تعتمد على قيمة المتغير delay بحيث القيمة 0 تعطي تغيير سريع و القيمة 10 تعطي تغيير بطيء.

LPDIRECTDRAW **GetDD**(void) { return m_lpDD; }
AGDXSurface* **GetFront**(void) { return m_lpDDSFront.m_lpDDS; }
AGDXSurface* **GetBack**(void) { return m_lpDDSBack.m_lpDDS; }
LPDIRECTDRAWPALETTE **GetPalette**(void) { return m_lpDDPalette; }

هذه الأوامر تقوم بإرجاع المؤشرات لكائناتها. مثلاً الأمرين GetFront (أي احصل على السطح الرئيسي) و GetBack (أي احصل على السطح الخلفي) يقومان بإرجاع المؤشر إلى السطح المطلوب في كائن AGDXSurface.

AGDXSurface

هـذا هـو الكـائن المسـؤول عـن الأسـطح (وهـو نسـخة مطـورة مـن كـائن الأسـطح الأصـلي IdirectDrawSurface التـابع لتكنولوجيـا **DirectX**) ويقـوم بالاحتفـاظ بالمعلومـات عـن الصور التي سيتم عرضها على الشاشة. ونستخدم هذا الكائن كأساس لكثير من الكائنات في هذه المكتبة **AGDX**. ومن الأشياء التي يجب معرفتهـا أننـا في تكنولوجيـا **DirectX** لا نسـتطيع إنشاء أسطح عرضها اكبر من عرض الشاشة.

Data members

m_PixelWidth	**The surface width in pixels**
m_PixelHeight	**The surface height in pixels**
m_pFilename	**The name of the bitmap file loaded, used in Restore**
SrcRect	**A RECT structure holding the surface source**
DestRect	**A RECT structure holding the surface destination**
m_lpDDS	**The LPDIRECTDRAWSURFACE object**
Screen	**A pointer to a AGDXScreen object**
m_DC	**A HDC object, used for drawing text to the surface**
m_DDSD	**A DDSURFACEDESC object, stores surface information**
m_Font	**A HFONT object describing the currently selected font**
m_ColorKey	**The specified color key for this surface**

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_PixelWidth	عرض السطح بعدد النقاط
m_PixelHeight	ارتفاع السطح بعدد النقاط
m_pFilename	اسم الصورة التي تم تعبئتها ، يستخدم في حالة فقدان السطح
SrcRect	متغير من نوع **struct** يحمل حجم السطح الراسل
DestRect	متغير من نوع **struct** يحمل حجم السطح المرسل أليه
m_lpDDS	كائن **LPDIRECTDRAWSURFACE**
Screen	مؤشر إلى كائن **AGDXScreen**
m_DC	كائن **HDC** يستخدم لرسم الكتابة على السطح
m_DDSD	كائن **DDSURFACEDESC2** ويحتفظ بمعلومات عن السطح
m_Font	كائن **HFONT** يحتفظ بموصفات البنط المختار حاليا
m_ColorKey	يحمل هذا المتغير قيمة اللون الشفاف (المفتاح) لهذا السطح.

Construction / Destructionالباني و المدمر

AGDXSurface()

AGDXSurface(AGDXScreen *pScreen, char *szFilename)

Creates a surface holding the bitmap pointed to by szFilename.

يقوم هذا الباني بإنشاء سطح يحتفظ بصورة معينة مشار لها بالمؤشر szFilename

AGDXSurface(AGDXScreen *pScreen, int Width, int Height)

Creates a empty surface with a size set by Width and Height.

يقوم هذا الباني بإنشاء سطح بحجم ذو عرض معين محدد بقيمة المتغير Width وارتفاع معين محدد بقيمة المتغير Height.

~AGDXSurface()

Destroys the surface and frees the memory.

يقوم هذا المدمر بتدمير السطح وتحرير الذاكرة المحجوزة له.

Member functions	الأوامر الأعضاء

void **Create**(AGDXScreen *pScreen, char *szFilename)

Creates a surface holding the bitmap pointed to by szFilename.

يقوم هذا الأمر بإنشاء سطح يحتفظ بصورة معينة مشار لها بالمؤشر szFilename

void **Create**(AGDXScreen *pScreen, int Width, int Height)

Creates a empty surface with a size set by Width and Height.

يقوم هذا الأمر بإنشاء سطح بحجم ذوا عرض معين محدد بقيمة المتغير Width وارتفاع معين محدد بقيمة المتغير Height.

void **SetDest**(int t, int l, int b, int r)

Sets the destination for a Draw operation.

يقوم هذا الأمر بوضع الهدف لعملية الرسم والتي نقوم بها عن طريق أوامر Draw

void **SetSrc**(int t, int l, int b, int r)

Sets the source for a Draw operation.

يقوم هذا الأمر بوضع المصدر لعملية الرسم والتي نقوم بها عن طريق أوامر Draw

void **ColorKey**(int col)

يقوم هذا الأمر بوضع اللون المفتاح والمشار إلية بالمتغير col . هذا للون سيكون اللون الشفاف عند عرضه على الشاشة.

void **Restore**(void)

في حاله فقدان كائن DirectDrawSurface والصورة الموجودة به يقوم هذا الأمر باسترجاعه ، تقوم مكتبة **AGDX** باستدعاء هذا الأمر بشكل أتوماتيكي إذا لم تنجح عملية ارسم عن طريق أوامر Draw.

virtual HRESULT **Draw**(AGDXSurface* lpDDS)

Copies the bitmap from the source surface to the surface pointed to by lpDDS. Uses the SrcRect and DestRect structures to position the bitmap. You can shrink and stretch surfaces with this method.

يقوم هذا الأمر بنسخ الصورة من السطح المصدر إلى السطح المشار إليه عن طريق المؤشر lpDDS ويستخدم الأمرين SrcRect و DestRect (سبق وشرحنا هذين الأمرين) لمعرفة الموقع الصحيح للصورة. تستطيع أن تكبر أو تصغر الأسطح بهذه الطريقة.

virtual HRESULT **DrawFast**(int X, int Y, AGDXSurface* lpDDS)

Copies the bitmap from the source surface to the surface pointed to by lpDDS. Uses X and Y to position the bitmap.

هذا أحد أوامر Draw (كل الأوامر التي تبدأ بهـذه الكلمـة Draw هـي أوامـر Draw) ويقـوم بنسخ الصورة من السطح المصدر إلى السطح الهـدف والمؤشـر إليـه عـن طريـق المؤشـر lpDDS. ويستخدم المتغيرين X و Y لتحديد موقع الصورة.

virtual HRESULT **DrawTrans**(int X, int Y, AGDXSurface* lpDDS)

هذا أحد أوامر Draw ويقوم بنسخ الصورة من السطح المصدر إلى السـطح الهـدف والمؤشـر إليـه عن طريق المؤشر lpDDS. ويستخدم المتغيرين X و Y لتحديد موقع الصورة. وكـذلك يسـتخدم اللون المفتاح كلون شفاف عندما يقوم بعملية النسخ.

virtual HRESULT **DrawClipped**(int X, int Y, AGDXSurface* lpDDS)

هذا أحد أوامر Draw ويقوم بنسخ الصورة من السطح المصدر إلى السـطح الهـدف والمؤشـر إليـه عن طريق المؤشر lpDDS. ويستخدم المتغيرين X و Y لتحديد موقع الصورة. وكـذلك يسـتخدم اللون المفتاح كلون شفاف عندما يقوم بعملية النسخ. هذا الأمر يقـوم بقـص الصـورة إذا خرجـت أطرافها عن مساحة الشاشة وإلا فإن العنصر DirectDraw لن يكمل هـذه العمليـة. إذا أردت أنت وعن قصد قص جزء من الصورة في داخل الشاشة نفسها اسـتخدم الأمـر Clip بنفسـك (في حالة لو انك تريد توزيع الشاشة لمناطق معينة مثلاً).

virtual HRESULT DrawWindowed(AGDXSurface* lpDDS)
virtual HRESULT DrawScaled(int X, int Y, float Factor, AGDXSurface* lpDDS)
virtual void DrawRotated(int X, int Y, double Angle, AGDXSurface* lpDDS)
virtual void DrawHFlip(int X, int Y, AGDXSurface* lpDDS)
virtual void DrawVFlip(int X, int Y, AGDXSurface* lpDDS)

كل هذه أوامر Draw وهي شبيه للأوامر السابقة وما تقوم به مشار أليه عن طريق أسمائها.

void **Lock**(void)

عندما نستخدم هذا الأمر فإننا نحصل على تحكم مباشر في السطح والموجـود في ذاكـرة العـرض. ويجب استخدام هذا الأمر قبل استخدام أحد أوامر الرسم مثل PutPixel وهي وضع نقطـة في مكان معين على الشاشة أو Rect وهو رسم مستطيل على الشاشة أو Line وهو رسم خط علـى الشاشة ...الخ. ولكن تـذكر أنـه عليـك اسـتخدام الأمـر التـالي UnLock عنـد انتهائـك مـن استخدام أوامر الرسم.

void **UnLock**(void)

يقوم هذا الأمر بحماية السطح من أي تغيير ويجب أن نستخدم هذا الأمر مباشرة بعد أن ننتهي من استخدام أوامر الرسم والتي تتبع الأمر السابق Lock.

void **GetDC**(void)

Retieves a handle of the display device context (DC) and stores it in the m_DC data member. The device context is used in GDI functions to draw to the screen. Also used by the **TextXY** function.

عن طريق هذا الأمر نستطيع الحصول على عنوان DC وهـو مـا تسـتخدمه windows للرسـم بدون استخدام تكنولوجيا **DirectX** بعد الحصـول علـى هـذا العنـوان يـتم تخزينـه في المـتغير m_DC.

ونستخدم الـ DC عندما نريد استخدام أوامر الـ GDI للرسم على الشاشـة. ونسـتخدمه كـذلك عندما نستخدم أمر الكتابة على الشاشة TextXY.

void **ReleaseDC**(void)

Releases the device context. Should be called after you have finished with a **GetDC** function.

عن طريق هذا الأمر نقوم بتحرير الذاكرة التي حجزناها للـ DC ويحب استخدام هذا الأمر بعدما ننتهي من عملنا مع الأمر السابق GetDC.

void ChangeFont(char* FontName, int Width, int Height, int Attributes = FW_NORMAL)

نستخدم هذا الأمر عندما نريد اختيار بنط الكتابة مع الأمر TextXY. المتغير FontName يمثل اسم البنط المطلوب ويجب أن يكون من ضمن الأبناط المستخدمة من قِبل نظام التشغيل (ملاحظة أنظر في ملف الأبناط لديك لتجد قائمة بأسماء الأبناط المستخدمة مثلا " Comic Sans MS") العرض Width والارتفاع Height تحدد عرض وارتفاع كل حرف بعدد النقاط. و أخيرا المتغير Attributes يشير إلى وزن البنط من 0 إلى 1000 ، مثلا الوزن 400 عادي والوزن 700 يجعل البنط سميك.

void **SetFont**(void)

عن طريق هذا الأمر نقوم باستخدام البنط الذي سبق واخترناه في الأمر السابق ChangeFont. تذكر أن تستخدم الأمر GetDC قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **TextXY**(int X, int Y, COLORREF Col, LPCTSTR pString)

نستخدم هذا الأمر لكتابه نص معين (يكون موجود في المتغير pString) على السطح المطلوب في الموقع X و Y وبلون Col. تذكر أن تستخدم الأمر GetDC قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **PutPixel**(int X, int Y, int Col)

نستخدم هذا الأمر لرسم نقطة على السطح المطلوب في الموقع X و Y وبلون Col. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة 256 (بمعنى 8 بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

int **GetPixel**(int X, int Y)

نستخدم هذا الأمر للحصول على لون نقطة على السطح المطلوب في الموقع X و Y. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة 256 (بمعنى 8 بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **Rect**(int X1,int Y1,int X2,int Y2,int Col)

نستخدم هذا الأمر لرسم مستطيل على السطح المطلوب في الموقع أعلى اليسار X1 و Y1 واسفل اليمين X2 و Y2 وبلون Col. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة 256 (بمعنى 8 بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **FillRect**(int X1, int Y1, int X2, int Y2, int Col)

نستخدم هذا الأمر لرسم مستطيل معبئ بلون معين على السطح المطلوب في الموقع أعلى اليسار X1 و Y1 واسفل اليمين X2 و Y2 بلون Col. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة 256 (بمعنى 8 بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **Line**(int X1, int Y1, int X2, int Y2, int Col)

نستخدم هذا الأمر لرسم خط مستقيم على السطح المطلوب يبدأ من الموقع X1 و Y1 وينتهي عند الموقع X2 و Y2 وبلون Col. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة 256 (بمعنى 8 بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **VLine**(int Y1, int Y2, int X, int Col)

نستخدم هذا الأمر لرسم خط عمودي مستقيم على السطح المطلوب يبدأ من الموقع X و Y1 وينتهي عند الموقع X و Y2 وبلون Col. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة 256 (بمعنى 8 بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **HLine**(int X1, int X2, int Y, int Col)

نستخدم هذا الأمر لرسم خط أفقي مستقيم على السطح المطلوب يبدأ من الموقع X1 و Y وينتهي عند الموقع X2 و Y وبلون Col. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة 256 (بمعنى 8 بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

void **Circle**(int X, int Y, int Radius, int Col)

نستخدم هذا الأمر لرسم دائرة على السطح المطلوب في الموقع X و Y ونصف قطر Radius وبلون Col. هذا الأمر يُستخدم فقط عندما يكون مجموع الألوان على الشاشة **256** (بمعنى **8** بت) تذكر أن تستخدم الأمر **Lock** قبل أن تستخدم هذا الأمر.

AGDXLayer

الكائن الطبقي AGDXLayer هو كائن وارث لكائن الأسطح AGDXSurface والذي تعرفنا علية سابقا في هذا المرجع. وبتالي فإنه يرث كل صفاته وأعضائه ولكن هذا الكائن AGDXLayer قد أضاف القدرة على تحريك الأسطح بشكل سلس في كل الاتجاهات. وتستطيع أن ترى هذه النوعية من المؤثرات في الألعاب التي تستخدم الخلفيات المتحركة بحيث تكون الخلفية عبارة عن صورة واحدة تقوم بتحريكها ونضع فوقها خلفيات التايلز المتحركة مما يعطي إحساس بالعمق. والكائن AGDXLayer هو اختيار ممتاز للألعاب التي تعتمد على الصور الطويلة عموديا (لعبة كرة الطاولة مثلا) لأن DirectX لا تحد من ارتفاع الأسطح في ذاكرة الفيديو.

Data members

m_XOffset	The current X position in pixels
m_YOffset	The current Y position in pixels

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_Xoffset الموقع الحالي X ويحسب بعدد النقاط.

m_Yoffset الموقع الحالي Y ويحسب بعدد النقاط.

Construction / Destructionالباني و المدمر

AGDXLayer(AGDXScreen *pScreen, char *szFilename)

Creates a DirectDrawSurface object holding the bitmap pointed to by szFilename.

هذا الباني يقوم بإنشاء سطح يحتفظ بصورة مؤشر لها عن طريق المؤشر szFilename.

~AGDXLayer()

Destroys the surface and frees the memory.

هذا المدمر يقوم بتدمير كائن ()**AGDXLayer** وتحرير الذاكرة.

Member functions الأوامر الأعضاء

void **ScrollUp**(int Offset)
void **ScrollDown**(int Offset)
void **ScrollLeft**(int Offset)
void **ScrollRight**(int Offset)

These functions scroll the bitmap by the number of pixels indicated by Offset.

جميع هذه الأوامر تُستخدم لتحريك السطح وبالتالي الصورة في الاتجاه المطلوب وتحسب الحركة بعدد النقاط.

void **MoveTo**(int XOffset, int YOffset)
Sets the position in the bitmap.

نستطيع عن طريق هذا الأمر وضع الموقع المطلوب في الصورة.

virtual void **Draw**(LPDIRECTDRAWSURFACE lpDDS)

Copies the bitmap from the source surface to the surface pointed to by lpDDS. Uses the DestRect structure to position the bitmap. The bitmap automatically wraps around the screen.

عن طريق هذا الأمر نقوم بنسخ صورة من سطح معين (المصدر) إلى سطح آخر مشار إليه بالمؤشر lpDDS. ونستخدم الأمر DestRect لنضع الموقع المطلوب للصورة. والصورة تقوم بتدوير نفسها بشكل تلقائي حول الشاشة.

virtual void **Draw(int X,int Y,AGDXSurface* lpDDS)**

Copies the bitmap from the source surface to the surface pointed to by lpDDS. And puts the upper corner of the bitmap in the x,y position Uses the DestRect structure to position the bitmap. The bitmap automatically wraps around the screen.

عن طريق هذا الأمر نقوم بنسخ صورة من سطح معين (المصدر) إلى سطح آخر مشار إليه بالمؤشر lpDDS. ونضع زاوية أعلى اليمين للصورة في الموقع x و **y**.

virtual void **DrawTrans(int X,int Y,AGDXSurface* lpDDS)**

Copies the bitmap from the source surface to the surface pointed to by lpDDS. And puts the upper corner of the bitmap in the x,y position Uses the DestRect structure to position the bitmap. The bitmap Automatically wraps around the screen. The only difference between this function and the last one is the transparent color for the layer.

عن طريق هذا الأمر نقوم بنسخ صورة من سطح معين (المصدر) إلى سطح آخر مشار إليه بالمؤشر lpDDS. ونضع زاوية أعلى اليمين للصورة في الموقع x و **y**. الفرق الوحيد بين هذه الوظيفة و الوظيفة السابقة هو أنها تستخدم مفتاح الألوان – يجب طبعا أن نكون قد حددنا مفتاح الألوان عند إنشاء هذه الكائن.

AGDXTile

هذا الكائن هو المسؤول عن خلفيات التايلز (وهي صور صغيرة مربعة الشكل شبيهة بالصور التي تستخدم لخلفيات صفحات الإنترنت) ويقوم هذا الكائن بالاحتفاظ بكل صور التايلز لخريطة الخلفية وكذلك بصور الممثلين المختلفة والتي تمثل في مجموعها الحركة. وهذا الكائن وارث للكائن AGDXSurface.

بعض الملاحظات المهمة : الصور التي تحتوي على مربعات التايلز يجب أن تحتوي على مربع تايل خالي، بمعنى أن أول صورة تايل يجب أن يكون لونها اسود (على أساس أن اللون الأسود هو اللون الشفاف) وذلك لأن AGDX تتعامل مع أول صورة تايل على أساس أنها تحتوي على اللون الشفاف. صور التايلز يجب أن تحفظ من اليسار إلى اليمين ومن الأعلى إلى الأسفل ويجب أن يكون مجموع عرضها يساوي عرض الصورة الحاملة لها. انظر إلى الأمثلة الكثيرة في هذا الكتاب إذا أحببت توضيح اكثر. وتذكر استخدام أمر اللون المفتاح colour key للسطح الذي يحمل صور التايلز.

Data members

m_BlockWidth	The width of one tile, in pixels
m_BlockHeight	The height of one tile, in pixels
m_BlockNum	The number of tiles in the bitmap file

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_BlockWidt	عرض صورة تايل واحدة بعدد النقاط
m_BlockHeigt	ارتفاع صورة تايل واحدة بعدد النقاط
m_BlockNum	عدد صور التايلز الموجودة في الصورة

Construction / Destructionالباني و المدمر

AGDXTile()

AGDXTile(AGDXScreen *pScreen, char* szFilename, int w, int h, int num)

Creates a DirectDrawSurface and loads the tiles from a .BMP file onto it. You must also specify the width and height of a single tile and the number of tiles in the bitmap.

يقوم هذا الباني بإنشاء سطح خلفي وتعبئته بصور التايلز والموجودة في صورة من نوع BMP. ويجب أن تحدد العرض والارتفاع لكل صورة تايل ومجموعها في الصورة.

~AGDXTile()
Destroys the surface and frees the memory.

يقوم هذا المدمر بتدمير السطح وتحرير الذاكرة.

Member functions الأوامر الأعضاء

BOOL Create(AGDXScreen *pScreen, char* szFilename, int w, int h, int num)

هذا الأمر الوحيد لهذا الكائن ويقوم بإنشاء سطح خلفي وتعبئته بصور التايلز والموجودة في صورة من نوع BMP. ويجب أن تحدد العرض والارتفاع لكل صورة تايل ومجموعها في الصورة.

AGDXMap

This is the main object which controls tile based scrolling in AGDX. Screen, tile and map information all come together in this class to produce a scrolling output. Map information is stored in binary files in the simplest possible form, like so:

Map width (4 bytes)
Map height (4 bytes)
Map data (Map width * Map height * 4 bytes)

هذا الكائن الرئيسي في التحكم بحركة الخلفيات في هذه المكتبة. كائن الشاشة و كائن صور التايلز و كائن الخريطة المرافقة كلها تجتمع معاً هنا لتعطينا الخلفية المتحركة. المعلومات المحفوظة على خريطة الخلفية تكون من نوعية (binary أو ثنائي) بأبسط شكل ممكن ، انظر لما يلي:

عرض الخريطة (4 بايت)
ارتفاع الخريطة (4 بايت)
معلومات الخريطة (عرض الخريطة * ارتفاع الخريطة * 4 بايت)

انتبه: هذه ترجمة حرفية لأوامر الكائن الظاهرة في الأعلى وضعت فقط للشرح ويجب كتابتها كما هي باللغة الإنجليزية.

Data members

m_PosX	The current map X position in pixels
m_PosY	The current map Y position in pixels
m_Width	The map width
m_Height	The map height
m_PixelWidth	The width of the map in pixels
m_PixelHeight	The height of the map in pixels
m_TileWidth	Tile width in pixels, from AGDXTile pointer
m_TileHeight	Tile height in pixels, from AGDXTile pointer
SCREEN_TW	Number of tiles wide on screen
SCREEN_TH	Number of tiles high on screen

SCREEN_W pointer	Screen pixel width, from AGDXScreen
SCREEN_H pointer	Screen pixel height, from AGDXScreen
SIZE	Map size, width * height
DATA	The map data array
Screen	Pointer to a AGDXScreen object
Tiles	Pointer to a AGDXTile object

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_PosX الموقع الحالي **X** للخريطة بعدد النقاط

m_PosY الموقع الحالي **Y** للخريطة بعدد النقاط

m_Width عرض الخريطة

m_Height ارتفاع الخريطة

m_PixelWidth عرض الخريطة بعدد النقاط

m_PixelHeight ارتفاع الخريطة بعدد النقاط

m_TileWidth عرض صورة التايل بعدد النقاط

m_TileHeight ارتفاع صورة التايل بعدد النقاط

SCREEN_TW عدد صور التايل بشكل أفقي على الشاشة

SCREEN_TH عدد صور التايل بشكل عمودي على الشاشة

SCREEN_W عرض الشاشة بالنقاط ونحصل علية من المؤشر لكائن الشاشة

SCREEN_H ارتفاع الشاشة بالنقاط ونحصل علية من المؤشر لكائن الشاشة

SIZE حجم الخريطة = الارتفاع x العرض

DATA المتغير الحامل لمعلومات الخريطة

Screen مؤشر لكائن الشاشة

Tiles مؤشر لكائن صور التايلز

Construction / Destructionالباني و المدمر

AGDXMap(AGDXTile *pTiles, AGDXScreen *pScreen)
Constructs a map object. You must pass a pointer to the tiles you want the map to use and a pointer to a AGDXScreen object.

هذا هو الباني لكائن الخريطة وعن طريقة نمرر مؤشر إلى كائن التايلز AGDXTile وأخر لكائن الشاشة AGDXScreen.

~AGDXMap()
Destroys the map and frees the memory.

هذا المدمر وكما هي العادة نقوم في هذه الوظيفة بتدمير كائن الخريطة.

Member functions الأوامر الأعضاء

void **Create**(int Width, int Height, int Fill)
Creates a new map.

أمر الإنشاء وعن طريقة نقوم بإنشاء خريطة بارتفاع معين وعرض معين ومفتاح لون (لون شفاف) معين.

BOOL **Load**(const char *szFilename)
Loads a map from a file.

يقوم هذا الأمر بتعبئة الملف الحامل للخريطة.

BOOL **Save**(const char *szFilename)
Saves a map to a file.

يقوم هذا الأمر بحفظ ملف الخريطة (يستخدم فقط في إنتاج محرر الخرائط)

void **Clear**(void)
Clears the map.

يقوم هذا الأمر بمسح جميع المعلومات الموجودة في الخريطة الحالية.

void **Fill**(int TileNum)
Fills the map with a tile specified by TileNum.

يقوم هذا الأمر بتعبئة الخريطة بصورة تايل ذات الرقم TileNum

void **Draw**(AGDXSurface* lpDDS)
Draws the map to the surface pointed to by lpDDS.

يقوم هذا الأمر برسم (وضع) الخريطة في السطح المشار أليه بالمؤشر lpDDS

void **DrawTrans**(AGDXSurface* lpDDS)
Draws the map to the surface pointed to by lpDDS with transparent tiles. If you haven't set the colour key for the tiles nothing will be drawn.

يقوم هذا الأمر برسم (وضع) الخريطة في السطح المشار أليه بالمؤشر lpDDS ولكن مع احترام اللون المفتاح (الشفاف) يجب طبعا أن نكون حددنا هذا اللون عند إنشاء الكائن.

void **DrawClipped**(AGDXSurface* lpDDS, LPRECT ClipDestRect)
Draws the map to the surface pointed to by lpDDS. The map is clipped to the rectangle ClipDestRect.

يقوم هذا الأمر برسم (وضع) الخريطة في السطح المشار أليه بالمؤشر lpDDS ولكنه أيضا يقوم بوضع الخريطة في المستطيل ClipDestRect

void **MoveTo**(int PosX, int PosY)
void **ScrollUp**(int Offset)
void **ScrollDown**(int Offset)
void **ScrollLeft**(int Offset)
void **ScrollRight**(int Offset)

This group of functions are used to set the position in the map. All values are in pixels.

هذه مجموعة الأوامر المسؤولة عن وضع موقع الخريطة وتحريكها وكلها تتعامل بنقاط الشاشة.

void **WrapScrollUp**(int Offset)
void **WrapScrollDown**(int Offset)
void **WrapScrollLeft**(int Offset)
void **WrapScrollRight**(int Offset)

This group of functions are used to scroll around the map. The map will wrap if you move outside the area of the map, e.g. If you scroll off the top of the map you will appear at the bottom.

هذه مجموعة الأوامر المسؤولة عن وضع موقع الخريطة وتحريكها وكلها تتعامل بنقاط الشاشة. وتختلف عن المجموعة السابقة في أن الخريطة ستقوم بتدوير نفسها بشكل التفافي ، مثلا لو حركنا الخريطة من الأعلى إلى الأسفل ، فعندما تختفي نقطة من الأسفل فإنها سوف تظهر في الأعلى و هلم جرا بشكل التفافي وبذلك تبدو وكأنها لا نهائية.

void **ScreenTileSize**(int Width, int Height)
Sets the screen tile width and screen tile height. This is the number of tiles drawn vertically and horizontally on screen.

يقوم هذا الأمر بوضع عدد صور التايل الأفقية و الرأسية الظاهرة على الشاشة. هذا عدد صور التايل التي ستُرسم بشكل أفقي ورأسي على الشاشة.

void **SetTile**(int MapX, int MapY, int Tile)
Sets the tile at MapX, MapY to the value of Tile. Could be used for tile animation.
يقوم هذا الأمر بوضع صورة تايل معينه (نعبر عنها بقيمة المتغير Tile) في الموقع MapX و MapY. ونستطيع استخدام هذا الأمر لإنشاء الحركة لصور التايل.

int **GetTile**(int MapX, int MapY)

نستخدم هذا الأمر للحصول على قيمه صورة تايل معينه موجودة في الموقع MapX و MapY.

ونستطيع استخدام هذا الأمر لاختبار التصادم.

void **LoadTiles**(AGDXTile *pTiles)
Loads a different set of tiles to the map.

يقوم هذا الأمر بتعبئة صور تايل جديدة إلى الخريطة

AGDXSprite

هذا الكائن يحتوي على الأوامر (أو الوظائف) المطلوبة للتحكم بالمثلين. ويقوم هذا الكائن بإنشاء مؤشر إلى الكائن AGDXTile والذي بدورة يقوم بتخزين الصور العديدة للمثل. وكل صور المثل يجب أن تكون بنفس الطول والعرض وموجودة في نفس الملف.

Data members

m_PosX	The sprite's X position
m_PosY	The sprite's Y position
m_VelX	The sprite's X velocity
m_VelY	The sprite's Y velocity
m_Frame	The current frame
m_Delay	**Used for game timing, the time till the next frame**
m_State	User defined state. Walking, jumping, etc
m_Type	User defined type. Health, weapon, etc
m_Angle	The sprite's angle of rotation
m_Flipped	Is the sprite flipped?
m_Tile	A AGDXTile pointer to the sprite's bitmap data
m_Next	**A AGDXSprite pointer to the next sprite in a AGDXSpriteList**
m_Prev	**A AGDXSprite pointer to the previous sprite in a AGDXSpriteList**

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_PosX	موقع الممثل على المحور السيني (X)
m_PosY	موقع الممثل على المحور الصادي (Y)
m_VelX	تسارع الممثل على المحور السيني (X)
m_VelY	تسارع الممثل على المحور الصادي (Y)

m_Frame	صورة (Frame) الممثل الحالية
m_Delay	يستخدم هذا المتغير للتحكم في توقيت الحركة للممثل
m_State	يستخدم هذا المتغير لتحديد حالة الممثل (يمشي ، يقفز ...الخ)
m_Type	يستخدم هذا المتغير لتحديد نوع الممثل (سلاح ، طاقة ... الخ)
m_Angle	يستخدم هذا المتغير لتحديد زاوية دوران الممثل
m_Flipped	يستخدم لمعرفة ما إذا كان الممثل يعرض بشكل مقلوب
m_Tile	مؤشر عن طريق الكائن AGDXTile لصور الممثل
m_Next	مؤشر للممثل التالي في القائمة التابعة للكائن AGDXSpriteList
m_Prev	مؤشر للممثل السابق في القائمة التابعة للكائن AGDXSpriteList

Construction / Destruction الباني و المدمر

AGDXSprite(AGDXTile* pTile)
Creates a sprite object from a pointer to a AGDXTile object holding the sprite's bitmap data.

يقوم هذا الباني بإنشاء كائن للمثل من المؤشر للكائن AGDXTile والذي يحمل صور المثل المطلوبة.

AGDXSprite(AGDXScreen *pScreen, char* szFilename, int w, int h, int num)

يقوم هذا الأمر (الباني الثاني ,ويفرق بينه وبين الباني الأول عن طريق المعلومات الممررة) بإنشاء كائن للمثل ويحتاج إلى مؤشر للكائن AGDXScreen والموجود في كل برامج هذه المكتبة. المتغير w والمتغير h يعبران عن العرض والارتفاع لكل صورة للمثل والمتغير num يعبر عن مجموع الصور (frames) للمثل في ملف صورة واحد.

~AGDXSprite()
هذا المدمر ويقوم بتدمير كائن المثل وتحرير الذاكرة المحجوزة له.

الأوامر الأعضاء	Member functions

void **Create**(AGDXTile* pTile)

عن طريق هذا الأمر ننشئ كائن للممثل من مؤشر للكائن AGDXTile والحامل لمعلومات عن الصور المطلوبة للمثل.

Create(AGDXScreen *pScreen, char* szFilename, int w, int h, int num)

يقوم هذا الأمر بإنشاء كائن للممثل ويحتاج لتمرير كائن الشاشة AGDXScreen واسم ملف الصورة المحتوي على صور المثل. المتغير w و h يمثلان العرض والارتفاع لكل صورة للممثل والمتغير num يعبر عن مجموع الصور المختلفة للمثل في ملف الصورة (عندما نقول صور مختلفة نعني بها الصور frames التي تعبر عن حركة المثل والتي تكون موجودة في صورة واحدة من نوع **bmp**)

BOOL **SpriteHit**(AGDXSprite* pSprite)

يقوم هذا الأمر بفحص التصادم بين المثل وبين ممثل أخر وتكون النتيجة المرجعة أما TRUE أي صحيح عندما يكون جزء أو كل المثل تصادم مع ممثل وخر أو تكون النتيجة المرجعة FALSE وتعني انه لم يحدث أي تصادم.

BOOL **TileHit**(AGDXMap* pMap, int Tile)

يقوم هذا الأمر بفحص التصادم بين المثل وصورة تايل tile في خريطة التايلز وتكون النتيجة المرجعة أما TRUE أي صحيح عندما يكون جزء أو كل المثل تصادم مع قيمة التايل (لكل

صورة تايل قيمة معينه تمثلها في خريطة التايلز ، راجع كائن الخلفيات المتحركة لمعلومات أكثر عن التايلز) أو تكون النتيجة المرجعة FALSE وتعني انه لم يحدث أي تصادم.

void **SetPos**(int pX, int pY) { m_PosX = pX; m_PosY = pY; }
void **SetVel**(int vX, int vY) { m_VelX = vX; m_VelY = vY; }
void **SetFrame**(int Frame) { m_Frame = Frame; }
void **SetDelay**(int Delay) { m_Delay = Delay; }
void **SetState**(int State) { m_State = State; }
void **SetType**(int Type) { m_Type = Type; }

هذه مجموعة الأوامر التي تستخدم لوضع المعلومات المطلوبة عن الممثل.

void **SetVelocity**(int xV, int yV)

عن طريق هذا الأمر نقوم بوضع التسارع المطلوب للممثل على المحورين x و y

void **MoveTo**(int x, int y)

عن طريق هذا الأمر نقوم بوضع الموقع المطلوب للممثل على المحورين x و y

HRESULT **Draw**(AGDXSurface* lpDDS)
HRESULT **DrawFast**(AGDXSurface* lpDDS)
HRESULT **DrawTrans**(AGDXSurface* lpDDS)
HRESULT **DrawClipped**(AGDXSurface* lpDDS)
HRESULT **DrawWindowed**(AGDXSurface* lpDDS);
HRESULT **DrawScaled**(float Factor, AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawRotated**(float Angle, AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawHFlip**(AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawVFlip**(AGDXSurface* lpDDS)

تقوم كل هذه الأوامر بنسخ الصورة من السطح المصدر (وهو السطح المحتوي على الصورة) إلى السطح المشار أليه عن طريق المؤشر lpDDS. ويستخدم الصورة frame الحالية للممثل والأوامر m_PosX وm_PosY لتحديد موقع الصورة.

الاختلاف بين كل هذه الأوامر هو في طريقة النسخ وأسم كل أمر يدل على طريقته:

- Draw نسخ مباشر.
- DrawFast نسخ مباشر سريع.
- DrawTrans نسخ مع الأخذ في الاعتبار اللون المفتاح (الشفاف).
- DrawClipped نسخ مع الأخذ في الاعتبار أطراف الشاشة.
- DrawWindowed نسخ في مربع معين على الشاشة.
- DrawScaled نسخ مع تكبير أو تصغير الحجم.
- DrawRotated نسخ مع التدوير بدرجة معينة.
- DrawHFlip نسخ بشكل مقلوب أفقيا.
- DrawVFlip نسخ بشكل مقلوب رأسياً.

AGDXSpriteList

هذا الكائن يستخدم لتخزين الممثلين بشكل ديناميكي. وهو عبارة عن *قائمة متصلة* بحيث نستطيع أن نضيف ونحذف منها خلال عمل البرنامج.

LOOPING THE LIST : عندما نستخدم هذا الكائن سوف نحتاج إلى القيام بدورة على كل محتوياتها لنقوم بالعماليات المطلوبة لكل عضو بها كتحريك الممثل مثلا والبرنامج التالي يوضح كيفية القيام بهذه العملية:

```
AGDXSpriteList SpriteList;
AGDXSprite* Node;
AGDXSprite* Save;

for(Node = SpriteList.Next(); Node != SpriteList.List(); Node = Save)
{
Save = Node->m_Next;

//
// تقوم بإضافة البرنامج المطلوب هنا لتغيير ما تشاء في الممثل
//
}
```

لا حظ انك إذا أردت إزالة ممثل من القائمة خلال عمليه الدوران فيجب عليك أن تخزن (باستخدام الأمر Save كما هو ظاهر في المثال) موقع المؤشر للمثل التالي في القائمة بحيث لا نفقد اتصال القائمة.

Data members

m_List	The top of the list
m_nSprites	The number of sprites in the list

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_List أعلى القائمة

m_nSprites مجموع عدد الممثلين في القائمة

Construction / Destruction الباني و المدمر

AGDXSpriteList(void)
~**AGDXSpriteList**(void)

Member functions الأوامر الأعضاء

void **AddSprite**(AGDXTile* pTile, int Type=0,
int PosX=0, int PosY=0,
int VelX=0, int VelY=0,
int State=0, int Frame=0,
int Delay=0)

نستخدم هذا الأمر لإضافة ممثل إلى القائمة. وكل ما هو مطلوب مجرد مؤشر إلى الكائن AGDXTile ولكن تستطيع كذلك أن تقوم بأعداد الممثل كما تشاء (كإعطائه موقع معني مثلا).

void **DelSprite**(AGDXSprite* pNode)

نستخدم هذا الأمر لإزالة الممثل من القائمة المتصلة.

AGDXSprite* **Next**(void) { return m_List.m_Next; }

نستخدم هذا الأمر للحصول على مؤشر لأول ممثل في القائمة.

AGDXSprite* **Prev**(void) { return m_List.m_Prev; }

نستخدم هذا الأمر للحصول على مؤشر لأخر ممثل في القائمة.

AGDXSprite* **List**(void) { return &m_List; }

نستخدم هذا الأمر للحصول على مؤشر لأعلى ممثل في القائمة.

void **Draw**(AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawFast**(AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawTrans**(AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawClipped**(AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawWindowed**(AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawScaled**(float Factor, AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawRotated**(float Angle, AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawHFlip**(AGDXSurface* lpDDS)
void **DrawVFlip**(AGDXSurface* lpDDS)

تقوم كل هذه الأوامر بنسخ الصورة من السطح المصدر (وهو السطح المحتوي على الصورة) إلى السطح المشار أليه عن طريق المؤشر lpDDS.

الاختلاف بين كل هذه الأوامر هو في طريقة النسخ وأسم كل أمر يدل على طريقته:

- Draw نسخ مباشر.
- DrawFast نسخ مباشر سريع.
- DrawTrans نسخ مع الأخذ في الاعتبار اللون المفتاح (الشفاف).
- DrawClipped نسخ مع الأخذ في الاعتبار أطراف الشاشة.
- DrawWindowed نسخ في مربع معين على الشاشة.
- DrawScaled نسخ مع تكبير أو تصغير الحجم.
- DrawRotated نسخ مع التدوير بدرجة معينة.
- DrawHFlip نسخ بشكل مقلوب أفقيا.
- DrawVFlip نسخ بشكل مقلوب رأسياً.

AGDXInput

AGDXInput هو الكائن المسؤول عن الأوامر المطلوبة للإدخال ويستطيع التعامل مع الفأرة (mouse) و لوحة المفاتيح (keyboard) وكذلك عصا الألعاب (joystick) في الوقت الحاضر يتعامل هذا الكائن مع الإحداثيين السيني والصادي للفأرة بشكل نسبي وليس بشكل مطلق . بمعنى انه سيقوم بإضافة نقطه لكل وحدة زمنية في الإحداثي المطلوب أما إذا أردت أن تحصل على الإحداثي المطلق بحيث تعرف موقع إشارة الفأرة بالنسبة للشاشة فيجب أن تستخدم الكائن m_lpDIDMouse.

Data members

m_lpDI	The DirectInput object
m_lpDIDKeyboard	The DirectInputDevice for the keyboard
m_lpDIDMouse	The DirectInputDevice for the mouse
Mouse	**A POINT structure holding the relative mouse position**
Joystick	**A POINT structure holding the joystick X and Y positions**
MouseLB	Is the left button pressed?
MouseMB	Is the middle button pressed?
MouseRB	Is the right button pressed?
JoystickB1	Is the joystick button 1 pressed?
JoystickB2	Is the joystick button 2 pressed?
Keys	**A 256 array of BYTE's, stores the current key presses**
JoyInfo	**A JOYINFOEX structure holding joystick information**

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

m_lpDI	كائن DirectInput
m_lpDIDKeyboard	كائن DirectInputDevice للوحة المفاتيح
m_lpDIDMouse	كائن DirectInputDevice لأشارة الفأرة
Mouse	متغير من نوع **struct** يحمل موقع إشارة الفأرة
Joystick	متغير من نوع **struct** يحمل موقع **(x,y)** عصا الألعاب
MouseLB	هل الزر اليسار لإشارة الفأرة تم ضغطة

MouseMB	هل الزر الوسط لإشارة الفأرة تم ضغطة
MouseRB	هل الزر اليمين لإشارة الفأرة تم ضغطة
JoystickB1	هل الزر الأول لعصا الألعاب تم ضغطة
JoystickB2	هل الزر الثاني لعصا الألعاب تم ضغطة
Keys	متغير من نوع شعاع (array) يحمل المفتاح الذي تم ضغطة
JoyInfo	متغير من نوع **struct** يحمل معلومات عن عصا الألعاب

Construction / Destruction الباني و المدمر

AGDXInput()
~AGDXInput()

Member functions الأوامر الأعضاء

BOOL **Create**(void *hInst, void *hWnd)
Creates the DirectInput object and the keyboard, mouse and joystick devices.

يقوم هذا الأمر بإنشاء كائن الإدخال DirectInput وكائن للوحة المفاتيح وكائن للفأرة وأخير كائن لعصى الألعاب.

void **Restore**(void)
Requires the keyboard and mouse devices if lost. Called internally if **Update** fails.

عن طريق هذا الأمر نستطيع الحصول على كائن إشارة الفأرة ولوحة المفاتيح في حالة ضياعها (تضيع إذا حول المستخدم التركيز عن البرنامج) وينفذ هذا الأمر بشكل تلقائي من المكتبة في حالة لم تستطع تنفيذ أمر التجديد **Update** (انظر في الأسفل)

void **Release**(void)
Releases the keyboard and mouse devices.

عن طريق هذا الأمر نحرر الذاكرة المحجوزة لكائن الفأرة ولوحة المفاتيح.

void **Update**(void)
Updates the keyboard, mouse and joystick data.

هذا أمر التجديد ويقوم بتجديد المعلومات عن لوحة المفاتيح وإشارة الفأرة وعصا الألعاب (لأنها في تغير مستمر).

AGDXMusic

كائن الموسيقى يسمح لك بتعبئة ولعب الملفات الموسيقية من نوع MIDI في برامجك. حاليا هـذا الكائن يستخدم أوامر الـ MCI للقيام بعملة.

Data Members

HWND m_hWnd Window handle

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

HWND m_hWnd هذا المتغير الحامل لعنوان البرنامج.

Construction / Destruction الباني و المدمر

AGDXMusic(void *hWnd)
Creaes a AGDXMusic object. Assigns m_hWnd to hWnd.

هذا الأمر الباني ويقوم بأخذ المتغير hWnd الحامل لعنوان البرنامج لكي يعطي قيمتـه للمـتغير m_hWnd

Member functions الأوامر الأعضاء

BOOL **Play**(char *Filename)
يقوم هذا الأمر ببدء لعب ملف MIDI المطلوب

BOOL **Stop**(void)

يقوم هذا الأمر بإيقاف لعب ملف MIDI المستعمل حاليا

BOOL **Pause**(void)

يقوم هذا الأمر بإيقاف مؤقت في لعب ملف MIDI المستعمل حاليا.

BOOL **Resume**(void)

يقوم هذا الأمر بلعب ملف MIDI الموقف بشكل مؤقت عن طريق الأمر السابق.

BOOL **Restart**(void)

يقوم هذا الأمر بإعادة لعب ملف MIDI المستعمل حاليا من البداية.

AGDXSound

كـائن الصـوت يقـوم بتبسـيط التعامـل مـع العنصـر DirectSound مـن عناصـر تكنولوجيـا DirectX ونقـوم أولا بإنشـاء هـذا العنصـر قبـل تعبئـة الأصـوات ولعبهـا باسـتعمال كـائن AGDXSoundBuffer (أنظر إلى الكائن القادم).

Data members

LPDIRECTSOUND m_lpDS	The DirectSound Object
DSCAPS m_DSCaps	Direct sound capabilities

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

LPDIRECTSOUND m_lpDS	المؤشر الممثل لكائن الصوت DirectSound
DSCAPS m_DSCaps	المتغير المحتوي على إمكانيات كائن الصوت

Construction / Destruction الباني و المدمر

AGDXSound()
~AGDXSound()

Member functions الأوامر الأعضاء

HRESULT **Create**(void *hWnd)

يقوم هذا الكائن بإنشاء كائن الصوت DirectSound. بالنسبة للقيمة المرجعة أما أن تكون نوع الخطأ الذي حصل عند إنشاء هذا الكائن عن طريق الأمر SetCooperativeLevel أو القيمة DS_OK والذي يعني أن كل شيء على ما يرام.

HRESULT **GetCaps**(void)

عن طريق هذا الأمر نستطيع الحصول على إمكانيات الصوت الموجودة في الجهاز. بالنسبة للقيمة المرجعة فإنها تحتوي على نوع الخطاء الذي حصل عن طريق الأمر GetCaps أو القيمة DS_OK والذي يعني أن كل شيء على ما يرام.

AGDXSoundBuffer

هذا هو الكائن المسؤول عن تعبئة ولعب الملفات الصوتية من نوع WAVE والتي تستخدم لإعطاء المؤثرات الصوتية في البرنامج.

Data Members

int m_nBuffers	The number of sound buffers created
int m_Current	The currently selected buffer
const char* m_Filename	The name of the WAVE file
AGDXSound* m_pDS	Contains a pointer to the AGDXSound object
LPDIRECTSOUNDBUFFER m_lpDSB[1]	**The IDirectSoundBuffer object**

المتغيرات (أو المؤشرات) أعضاء هذا العنصر :

int m_nBuffers	عدد نسخ الصوت التي تم إنشائها
int m_Current	النسخة المختارة حاليا
const char* m_Filename	اسم الملف من نوع WAVE للصوت
AGDXSound* m_pDS	مؤشر للكائن AGDXSound
LPDIRECTSOUNDBUFFER m_lpDSB[1]	مؤشر لهذا الكائن

Construction / Destruction الباني و المدمر

AGDXSoundBuffer(void)
~AGDXSoundBuffer(void)

الأوامر الأعضاء	Member functions

BOOL **Load**(AGDXSound* pDS, char *Filename, int Num = 1)

يقوم هذا الأمر بتعبئة الصوت WAVE من الملف المشار أليه عن طريق المتغير Filename. أما المتغير Num فيدل على عدد النسخ المحتمل أن يتم لعبها في وقت واحد. (مثلا إذ كنت تريد استخدام صوت انفجار وتتوقع استخدام صوت الانفجار أحيانا خمس مرات في لحظة واحدة تأكد أن تضع هذا المتغير يساوي 5) ولكن حاول أن تبقي هذا الرقم صغيرا قدر الإمكان.

BOOL **Play**(int Pan = 0, DWORD dwFlags = 0)

عن طريق هذا الأمر تستطيع لعب ملفات WAVE. وإذا كان الجهاز يحتوي على بطاقة صوت ستيريو (جميع البطاقات حاليا في الأسواق لديها قدرة ستيريو) نستطيع أن نتحكم في الصوت من السماعة اليمين أو السماعة اليسار عن طريق إعطاء المتغير Pan القيمة المطلوبة بحيث أن القيمة 10,000 هي أقصى اليمين والقيمة 10,000- هي أقصى اليسار والقيمة صفر (وهي القيمة التي تختارها المكتبة لنا إذا لم نقم بأي تغيير) يكون الصوت متساوي من الجهتين. ونستطيع كذلك عن طريق المتغير dwFlags التحكم في تكرار الصوت عن طريق إعطاءه القيمة DSBPLAY_LOOPING عندها سوف يتكرر لعب الصوت كلما وصل إلى نهايته.

BOOL **Stop**()

يقوم هذا الأمر بإيقاف لعب الملف الصوتي.

void **SetVolume**(LONG Volume)

نستطيع عن طريق هذا الأمر التحكم في حدة الصوت. فعن طريق تغيير قيمة المتغير Volume بحيث أن القيمة صفر تدل على أن الصوت لن يسمع والقيمة 10,000 تدل على أن الصوت سوف يسمع بالشكل الذي سجل علية ونستطيع التحكم في القيم كما نشاء بين هذين الرقمين (لا تستطيع تكنولوجيا **DirectX** رفع الصوت لذلك فإن أي قيمة أعلى من 10,000 لن تقدم أي تغيير)

BOOL **CreateSoundBuffer**(DWORD dwBufSize, DWORD dwFreq, DWORD dwBitsPerSample, DWORD dwBlkAlign, BOOL bStereo)

BOOL **ReadData**(FILE* fp, DWORD dwSize, DWORD dwPos)

كلا هذين الأمرين يتم استدعائهما عن طريق المكتبة بشكل تلقائي عن طريق الأمر LoadFromFile. وليس من الضروري استخدامهما بشكل مباشر.

Global Functions

هذه الأوامر العامة التي تستطيع استخدامها في أي جزء من برنامجك ، وهي مفيدة جدا لمساعدتك في تطوير البرنامج .

void **DDError**(HRESULT hErr, void * hWnd)
void **DSError**(HRESULT hErr, void * hWnd)

هذين أمرين مفيدين لإيجاد نوع الخطاء إذا حصل ويقومان بعرض الخطاء في مربع حوار خاص يطلق علية MessageBox استخدمها في الحالات الضرورية.

void **Clip**(int *DestX, int *DestY, RECT *SrcRect, RECT DestRect)

عن طريق هذا الأمر نستطيع أن نحدد منطقة مستطيلة معينة على الشاشة بحيث تكون شاشة بحد ذاتها ونستطيع من خلالها أن نعرض ما نشاء وتكون زويا المنطقة المستطيلة مثل زوايا الشاشة في حالة لو أن الممثل أو الخلفية خرجت عن حدودها فإنها سوف تختفي. اعتقد انك تستطيع تصور الكثير من الاستخدامات لهذا الأمر أفرض على سبيل المثال انك تبرمج لعبة شطرنج وتريد أن تكون المنطقة اليسار مثلا 100 نقطة من اليسار مخصصة لإعطاء المعلومات المطلوبة للاعبين وبقية الشاشة تكون للعبة نفسها. هذا الأمر كذلك يتم طلبة عن طريق أمر الرسم DrawClipped الذي تعرفنا علية سابقا.

ملاحظات مهمة :

- يجب استخدام أمر للون الشفاف قبل القيام بعملية الرسم للسطح حتى نستطيع استخدام هذه الميزة (مثلا أمر الرسم DrawTrans لكائن الممثلين أو لكائن الخريطة يجب استخدامه بعد أن نكون قد استخدمنا أمر اللون الشفاف **ColorKey()** لإعطاء للون الشفاف المطلوب)

- الأمر m_lpClipper (أحد أعضاء كائن الشاشة AGDXScreen) ليس للاستخدام في حالة لو أن البرنامج يستغل الشاشة كاملة.
- عندما تكون ذاكرة الفيديو غير كافية لحمل المعلومات المعينة للبرنامج فإن المكتبة سوف تقوم باستغلال ما على الجهاز من الذاكرة (وتسمى ذاكرة النظام وتختلف عن ذاكرة الفيديو) مما ينتج عنة بطئ عام في سرعة البرنامج وهذا شيء طبيعي بما أن ذاكرة الفيديو أسرع بكثير من ذاكرة النظام بالنسبة للرسوم على الشاشة. لذلك يجب أن تكون حذرا من عدد الأسطح التي تنشئها.
- البعد النقطي 320x200 و 320x240 ليس جيد للخلفيات المتحركة وذلك راجع لطبيعتهما لأنهما يعرفان بـــ ModeX وطبيعتهما المعروفة لمبرمجي الألعاب على النظام دوس.
- الأمر **DrawWindowed** يستعمل للرسم بشكل مباشر للسطح الرئيسي على الشاشة.
- العضو DestRect أحد أعضاء كائن الأسطح **AGDXSurface** يستخدم فقط لأوامر الرسم.
- عندما نقوم بإنشاء الخلفيات المتحركة في نافذة من نوافذ **Windows** يجب أن نتأكد أن حجم الشاشة هو نفس الحجم النقطي الذي أنشأناه في أمر كائن الشاشة للبرنامج (يعني يجب أن لا نصغر أو نكبر النافذة حتى تكون حركة الخلفية سلسة)

لحظة , لازال عندي سؤال !!!!

عزيزي القاري ليست هذه نهاية المطاف بل بدايته , أتمنى أن تكون قد استفدت من مواضيع هذا الكتاب ولابد أن يكون لديك بعض الأسئلة. وهذا شيء طبيعي ، فإذا حصل لك ذلك في موضوع معين فأنصحك أن تعيد قراءته مرة أخرى. لأني عند كتابة كل موضوع في هذا الكتاب كنت اكتبه ثم أقرئه عدة مرات , بعدها اسأل نفسي هل هو واضح أم لا. فإذا وجدت أن هناك بعض الغموض في جزء معين قمت بإعادة كتابته. ولكن مع ذلك فأنا متأكد أن هناك بعض الأجزاء التي ولا بد سيكون لك بعض التساؤل بها. ولهذا السبب فأنا أشجعك عزيز القارئ على إرسال رسالة إلكترونية لي عن طريق بريدي الإلكتروني (انظر في الصفحة المقابلة). وأنا منذ كتابة الكتاب الأول لم اذكر أنني أهملت أو تركت أي تسأل من قارئ بدون إجابة. وسوف أحاول الرد عليك في أسرع وقت ممكن. كما أنني أنصحك عزيزي

القاري بزيارة صفحتي على الإنترنت من وقت لأخر لأني أضع بها أي إضافات أو معلومات أجدها مهمة. كما أن هناك ساحة للنقاش تستطيع أن تطرح أسئلتك بها. وتذكر لا يوجد شي اسمه "سؤال تافه" لان كل الأسئلة مهمة مهما كانت.

المهندس : عبدالناصر الكعبي

البريد الإلكتروني :

trytofindme@hotmail.com
alkaabi@arabgames.com

إذا لم تجد رد علي أي منها خلال مدة **48** ساعة استخدم عنوان مختلف.

الموقع على الإنترنت :

http:/www.ArabGames.com

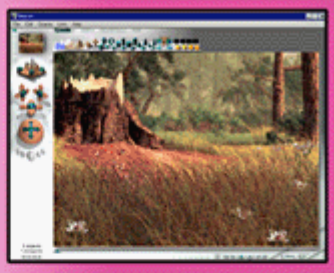
هذا الموقع ليس فقط لإجابة أسئلة هذا الكتاب ولكن كذلك للالتقاء بالآخرين ممن لهم نفس الميول وتستطيع أن تستفيد أو أن تشارك خبرات الآخرين.

برمجة الأبعاد الثنائية والثلاثية للكمبيوتر

تعتبر برمجة الصوت والصورة Multimedia من أصعب أنواع البرمجة على الحاسب الآلي ولكنها أيضا أكثرها إثارة. أكتشف كيف تستطيع أن تجعل من برمجة الألعاب ،التصور الحقيقي، الأبعاد الثنائية والثلاثية باستخدام تكنولوجيا DirectX عملاً سهلاً وممتعا. تعرف على هذه التكنولوجيا بشكل بسيط ومفصل وأكتب برنامجك الأول ليس في أسابيع أو أيام أو حتى ساعات بل في دقائق معدودة عن طريق أمثلة الكتاب الكثيرة.

أغلب البرامج التي صممت للأنظمة Windows 95/98 و Windows 2000 تستغل تكنولوجيا DirectX الذهلة من مايكروسوفت. تعرف على هذه التكنولوجيا وكيفية التعامل معها. تعرف على كيفية إنشاء ألعاب الكمبيوتر والبرامج ثلاثية الأبعاد والتي يستخدمها الملايين في أنحاء المعمورة. لم ينسى الكاتب أن الكثير من القراء قد يكونوا من الهواة أو المبتدئين أو متمرسين في لغات الكمبيوتر لذلك ينقسم هذا الكتاب إلى قسمين : الأول للمبتدئين ويستخدم مكتبة AGDX لإنتاج برامج الصوت والصورة بشكل سريع وسهل ولكن فعال. أما الجزء الثاني فهو موجهة للمتمرسين وفية سوف ننظر بقرب إلى طريقة عمل تكنولوجيا DirectX وكيفية التعامل معها. هناك الكثير من الأسئلة في هذا الكتاب لإجابة أغلب الأسئلة التي قد يطرحها القارئ في هذا الموضوع.

تأليف المهندس : عبدالناصر سيف الكعبي



أكتشف كيف تستطيع باستخدام البرنامج Bryce إنتاج مناظر طبيعية ثلاثية الأبعاد واستخدامها في برامجك. وأنظر كيف قمنا بذلك مع أمثلة الكتاب الكثيرة.(النسخة التجريبية من البرنامج ملحقة مع الكتاب)

أصعب ما يواجه المبرمجين الجدد هو إنتاج الرسوم ثلاثية الأبعاد المتحركة للكائنات الحية ،سواء للإنسان أو للحيوان. تعرف على البرنامج Poser ونظر كيف جعلنا من إنشائها وتحريكها عمل سهل بل وممتع.