

Introduction to Computer Graphics

د. عمار النحاس

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

البيانيات الحاسوبية

01/10/2023

5

1

نظري

600



RB Informatics;

السلام عليكم

سوف نبدأ سوياً هذا الفصل بمادة البيانيات الحاسوبية والتي سنتحدث فيها عن كيفية رسم الأشكال الهندسية ابتداءً من رسم نقطة بنقطة إلى أن نصل لرسم ثلاثية الأبعاد والتعامل مع الأشعة والقوانين الفيزيائية والجبر الخطي. فنسأل الله العون في تقديم المادة على أكمل وجه ونرجو التوفيق للجميع.

في القديم كان الخرج (output) الخاص بالحواسيب بسيط جداً، أي عبارة عن خرج نصي، لكن في وقت لاحق تطورت الحواسيب وأصبح بإمكانها عرض معلومات أدق على الشاشة، بالإضافة إلى القدرة على إنشاء وعرض الرسوميات (Graphical output)، فأصبح من الضروري إنشاء برمجيات تتوافق مع الخرج الرسومي (ألوان، أشكال، تفاعل المستخدمين..) ومن هنا ظهر مفهوم **البيانيات الحاسوبية**.

ما هي البيانيات الحاسوبية؟ هدفها؟ تطبيقاتها؟

البيانيات الحاسوبية Computer Graphics: هو العلم الذي يدرس كيفية التعامل مع الأنظمة الحاسوبية وخاصة الأنظمة الحاسوبية الرسومية.

هدفها: التعامل مع المكونات المرئية في البرامج الحاسوبية.

تطبيقاتها:

- الحقائق الافتراضية.
- برنامج الرسم.

شرح عن الحقائق الافتراضية:

1. الخرج ثلاثي البعد في البيئات الافتراضية (بيئة وهمية غير موجودة حقيقة).
2. Computer-aided design: يستخدمها مهندسي العمارة.
3. أنظمة المحاكاة: محاكاة المركبات الفضائية / الطيران..

للتعامل مع الصور الحاسوبية هناك مجالين:



Geometry-based graphics

(سندرسها بالتفصيل)

وهو عكس النمط الأول، يكون لدينا Model ونريد إخراج صورة.

نظام الـ Computer graphics: هو نظام نقوم بإعطائه Model ليقوم بإعطائنا صورة.

الدخل \hookrightarrow Model

الخرج \hookrightarrow صورة

لكن عملية إظهار الصورة أمر معقد، فمثلاً:



قد تظن للوهلة الأولى أن الشكل متوازي أضلاع لكنه في الحقيقة مستطيل (نافذة) من منظور جانبي لذلك فإن عملية إظهار الصورة من زوايا مختلفة ليست بالأمر السهل.

Sampled-based graphics

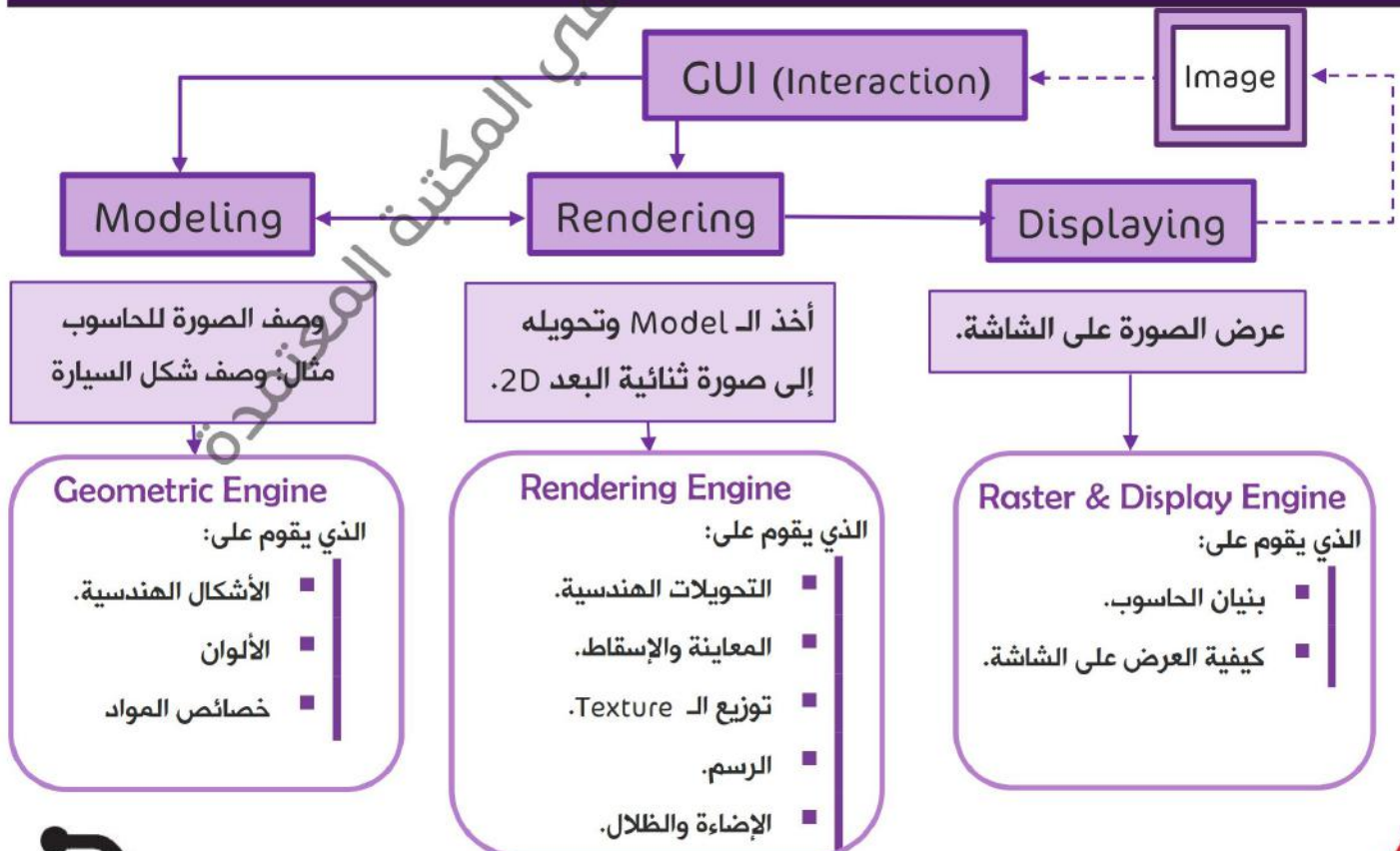
(لن نقوم بدراستها)

لدينا صورة نقوم بإدخالها إلى جهاز الكمبيوتر عن طريق أحد أجهزة الإدخال (Camera, Scanner) ليتم تمثيلها حاسوبياً وتخزينها ثم القيام بإحدى الطرق الثلاث:

1. تعديل الألوان Editing.
2. معالجة الصورة Processing: لإزالة شيء أو وضع شيء.
3. AI: تكون عن طريق ما يدعى بالرؤيا الحاسوبية Computer vision (أي اكتشاف المعلومات ضمن الصورة أو تحويل الصورة إلى نص)، وهنا نصل إلى Model أي تمثيل لمحتويات الصورة.

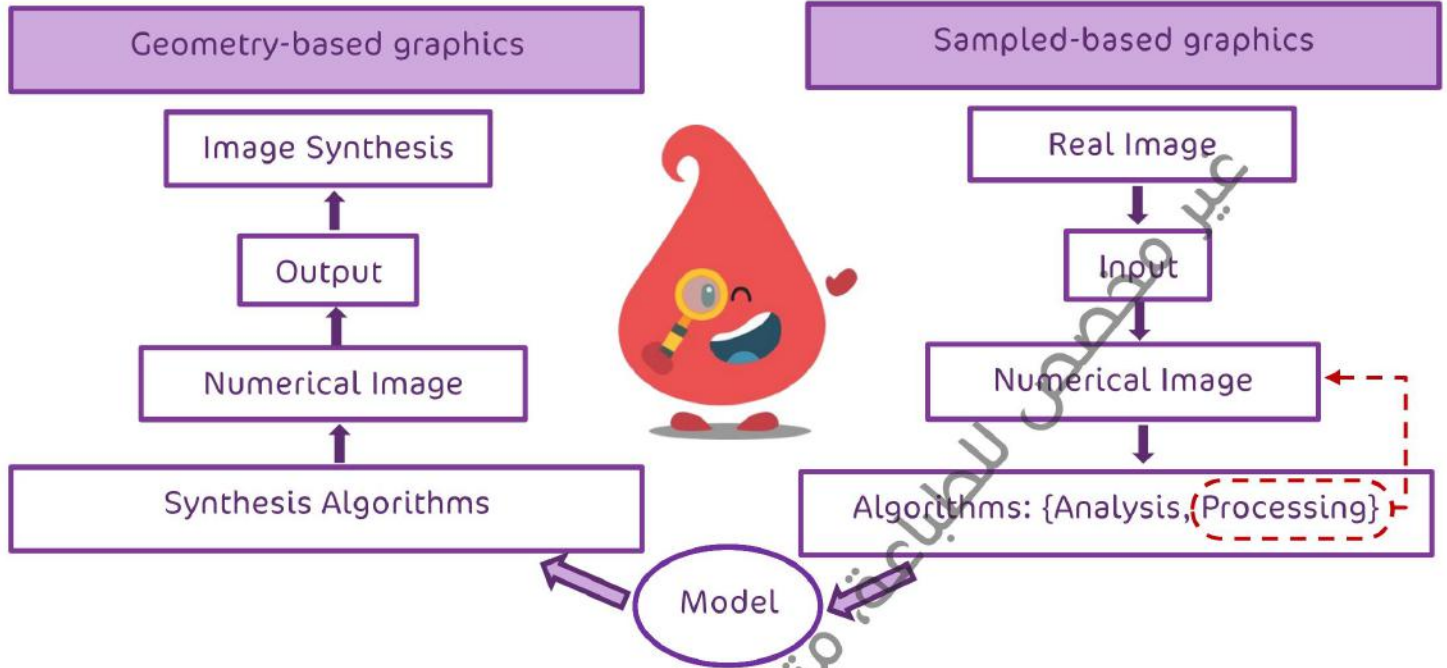
الدخل \hookrightarrow صورة

الخرج \hookrightarrow Model

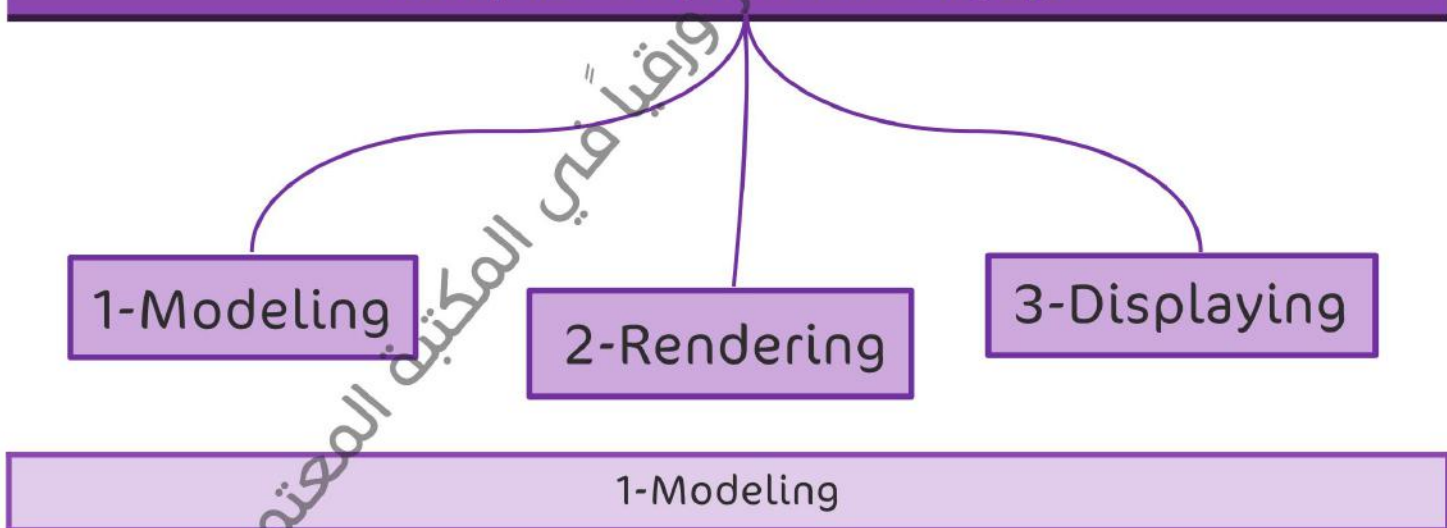
Geometry-based graphics

ملاحظة: من أنواع تمثيل الصور حاسوبياً:

- تمثيل Raster: اعتبار الصورة مصفوفة ثنائية من النقاط Pixels. (Pixel: Picture element)



مراحل أنظمة الـ Computer Graphics:



عملية تمثيل المحتويات عن طريق الـ Models.

■ "توضيح" جهاز الحاسوب لن يفهم أمر كرسم طفل يلعب بالحديقة، لكنه يفهم إذا أمرته برسم كرة مركزها محدد ونصف قطرها معلوم.

سيكون لدينا عدة Models كل منها يعبر عن شيء محدد مثل: اللون، الشكل، الإضاءة، الحركة، السطح..

← أي شيء سيظهر على الشاشة يجب التعبير عنه بـ Model معين.

2-Rendering



- إنشاء صورة 2D من 2D Model أو 3D Model.
- تحويل البيئة الافتراضية.
- يجب المرور بعدة خطوات لتحويل الـ 3D Model إلى 2D Image:

1. Geometry transformations
2. Viewing and projection
3. Texture and mapping
4. Drawing and clipping primitives
5. Local illumination and shading / global rendering

3-Displaying

إظهار الشكل الثنائي البعد على الشاشة المكونة من مجموعة Pixels.
حتى نفهم مادتنا جيداً يجب أن تكون على علم بعدة مواضيع:

- بنیان الحاسوب (Hardware).
- علم الحاسوب (Computer science).
- الهندسة (Engineering).
- الرياضيات والجبر الخطي (Math and Linear algebra).
- البرمجة (Programming).
- الفيزياء {الحركة والتحرك} (Physics {Kinematics}).

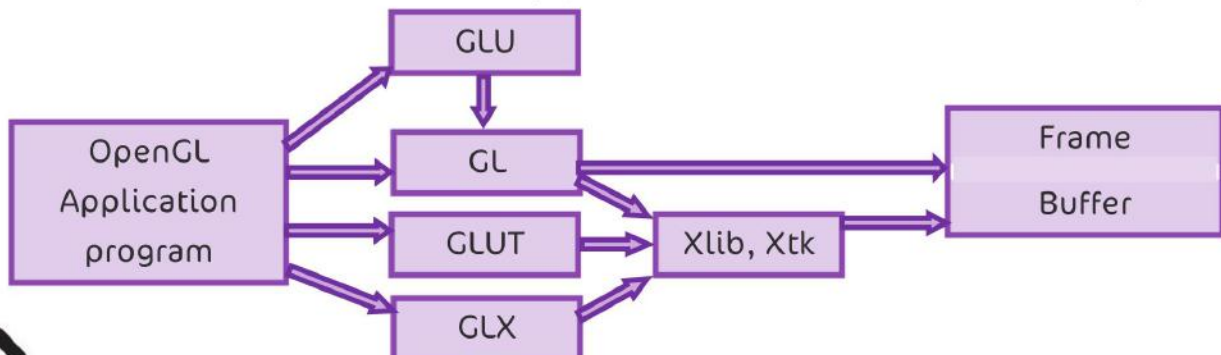
ملاحظة: المرحلتين الثانية والثالثة (Rendering, Displaying) تقوم على أساس خوارزميات وعمليات رياضية ثابتة لذلك تم تضمينها ضمن مكتبة جاهزة تدعى OpenGL.

- تعتبر مكتبة OpenGL سريعة لأنها مدعومة من قبل الـ Hardware وذلك لأن كروت الشاشة الحديثة أصبحت تضيف دارات خاصة تحقق تعليمات الـ OpenGL وتقوم بالعمليات التي تحتاجها الـ OpenGL بسرعة أكبر كالعمليات على المصفوفات وكما نعلم عندما نحقق شيء ما على مستوى الـ Hardware فسيكون تنفيذه أسرع بمرات من تحقيقه على مستوى الـ Software.
- إن مكتبة OpenGL تحتاج إلى مكاتب إضافية للعمل بشكل أسهل وأفضل مع أنظمة العرض (الشاشة) والتشغيل، منها:

GLU (OpenGL Utility Library)

GLUT (OpenGL Utility Tool KIT)

GLX (OpenGL Extension to the X Windows System)

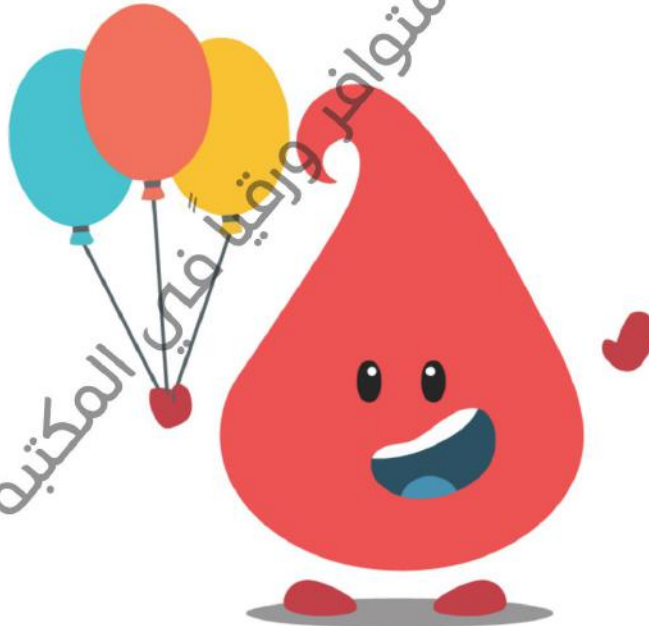


GPU (Graphical Processing Unit): هو معالج ملتصق على كرت الشاشة، يحسّن تجربة المصممين وأدائهم لمهامهم ويجعلها أكثر سلاسة لأن الـ OpenGL مضمّن ضمن الـ Hardware الخاص به وليس فقط مقتصر على الـ Software في الجهاز.

- OpenGL: هي مكتبة برمجية، مكتبتها الأساسية تدعى (GL) ولكنها تحوي توابع صعبة الفهم لذلك تم إنشاء ما يدعى بـ (OpenGL Utility Library) GLU وعي عبارة عن تغليف للـ GL (أي أنها لا تعمل بدون GL).
- يوجد أنماط عديدة للتغليف، مثل:
 - GLUT (OpenGL Utility Tool KIT)
 - GLX (OpenGL Extension to the X Windows System)

Big dreams have small beginnings 😊

انتهت المحاضرة.



مكتبة متخصصة للطباعة، متوافر ورقيا في المكتبة المعتمدة