تفريغ مقرر بيانيات الحاسب| BCG601

Slash team

برنامج الهندسة المعلوماتية – الجـــــامعة الافتراضية السورية

تفريغ الطالب/ـــة:	ميادة ميرو
المدرّس المحاضر:	د. فاتن مشتا
عنوان المحاضرة	**hierarchical modeling** **النمذجة الهرمية**
رقم المحاضرة	6
تاريخ بث المحاضرة	2022/12/3

HIERARCHICAL MODELING النمذجة الهرمية

مفهوم النمذجة الهرمية

مقدمة:

هي الطريقة المستخدمة لبناء النماذج المعقدة في المشهد

مثلاً: لرسم روبوت أو سيارة أو طيارة

الهدف منها توصيف العلاقات بين الأجزاء المختلفة للنموذج

1. كيف نعرف نموذج مركب.
2. كيفية توصيف هذه الأغراض مع بعضها (المكونة للنموذج المركب)

تطبيق النمذجة الهرمية يتم بواسطة عقد وحواف (المخطط الشجري) يوضح الروابط بين الأجزاء المختلفة للنموذج.

يوجد طريقة أخرى لتعريف الغرض وهي ال symbols

نرسم جدول يحوي جميع الرموز المختلفة ونقوم بإجراء التحويلات الهندسية المناسبة على الرموز.

نلاحظ أن الجدول لا يوضح العلاقة بين الرموز

Symbol	Scale	Rotate	Translate
1 2 3 1 1 . .	s_x, s_y, s_z	u_x, u_y, u_z	d_x, d_y, d_z

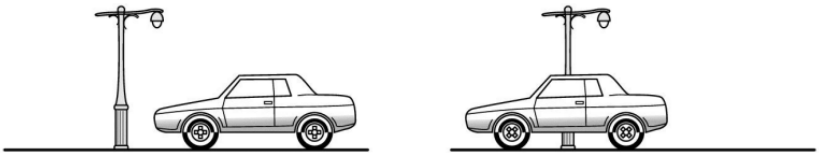
فوائد هذا الجدول:

1. استطيع البحث عن غرض معين
2. استطيع تغيير التحويلات لغرض معين
3. استطيع اضافة أو حذف أغراض من الجدول

مشاكل هذا الجدول:

إذ كان لدي مشهد يحوي عدد كبير من الأغراض يصبح الجدول طويل جداً ومعقد.

مثال:



- We could calculate how far the wheel moved, and have code that looks like
  - `calculate(speed, distance);`
  - `draw_right_front_wheel(speed, dist);`
  - `draw_left_front_wheel(speed, dist);`
  - `draw_right_rear_wheel(speed, dist);`
  - `draw_left_rear_wheel(speed, dist);`
  - `draw_chassis(speed, dist);`

Fails to show relationships well

نلاحظ أن التعريف بالرموز لا يوضح العلاقات بين هذه الرموز

مثلا: العلاقة بين حركة السيارة ودوران الدواليب.

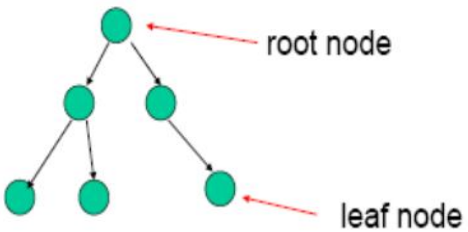
لذلك نلجأ للنمذجة الهرمية.

النمذجة الهرمية:

تتألف من عقد وحواف تصل بين هذه العقد

حيث العقدة في المستوى الأول تدعى الأب والعقد في المستوى التالي تدعى الأبناء

ولكل أب عدة أبناء.



والعقد في المستوى الأول تسمى Root

والعقد في المستوى الأخير تسمى Leaves

النمذجة الهرمية مدعومة بعدة برامج:

- PHIGS

يدعم النمذجة الهرمية عن طريق قواعد البيانات database

- Open GL

يدعم النمذجة الهرمية عن طريق استدعاء اجرائيات.

- Open Inventor

يدعم النمذجة الهرمية عبر خلق صفوف

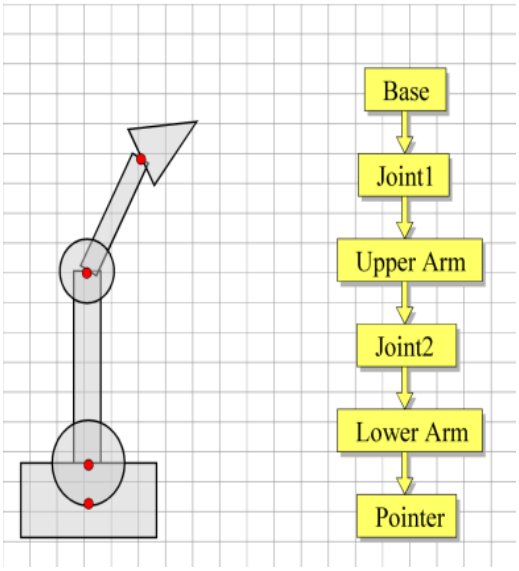
ملاحظة: يوجد عدة أمثلة في السلايدات لسيارة وطائرة ودراجة تم تمثيلها على شكل مخطط شجري.

النمذجة الهرمية باستخدام OPEN GL

مثال: لرسم ذراع روبوت

يتألف الروبوت من عدة أجزاء

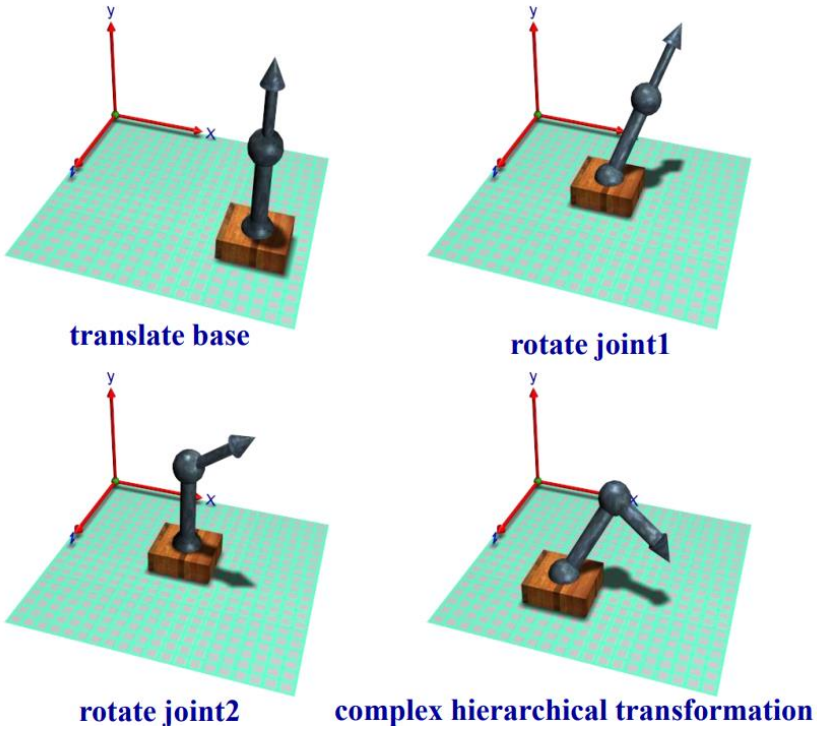
1. القاعدة base
2. المفصل join1 يربط بين القاعدة والupper arm
3. Upper arm
4. المفصل join2 يربط بين upper arm و lower arm
5. Lower arm
6. Pointer



نلاحظ أنه مخطط بسيط حيث لكل أب ابن واحد

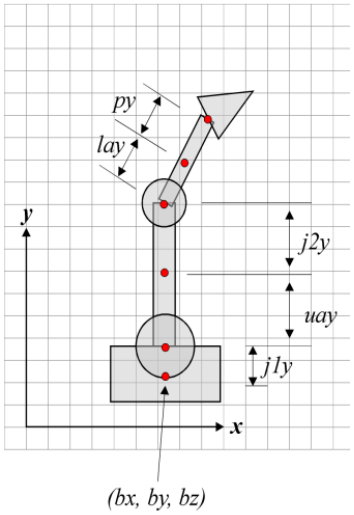
نحتاج الى عمل تحويلات هندسية لتحريك هذا الذراع بما يتوافق مع جميع الأجزاء.

نلاحظ أن جميع الأجزاء اللاحقة لجزء ما تتبع نفس التحويل الهندسي



البرنامج:

```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
glTranslatef(bx, by, bz);
  create_base();
glTranslatef(0, j1y, 0);
glRotatef(joint1_orientation);
  create_joint1();
glTranslatef(0, uay, 0);
  create_lowerarm();
glTranslatef(0, j2y);
glRotatef(joint2_orientation);
  create_joint2();
glTranslatef(0, lay, 0);
  create_upperrarm();
glTranslatef(0, py, 0);
glRotatef(pointer_orientation);
  create_pointer();
```

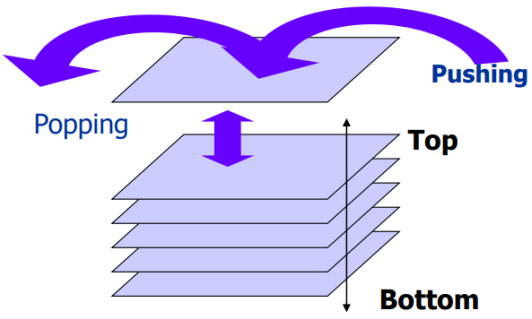


في المثال السابق كان المخطط بسيط حيث لكل أب ابن واحد ولكن في الحالة العامة قد يكون للأب عدة ابناء.

وعند الرسم نحتفظ باحداثيات الأب لرسم الأبناء حيث نحتفظ بمصفوفة التحويل الحالية عن طريق وضعها ضمن مكدس stack

لإضافة مصفوفة:

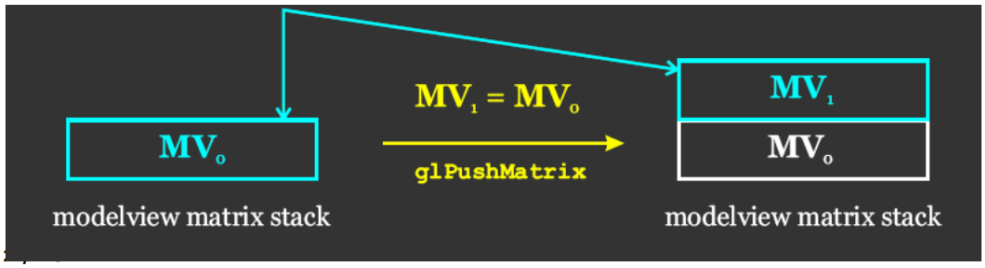
```
glPushMatrix();
```



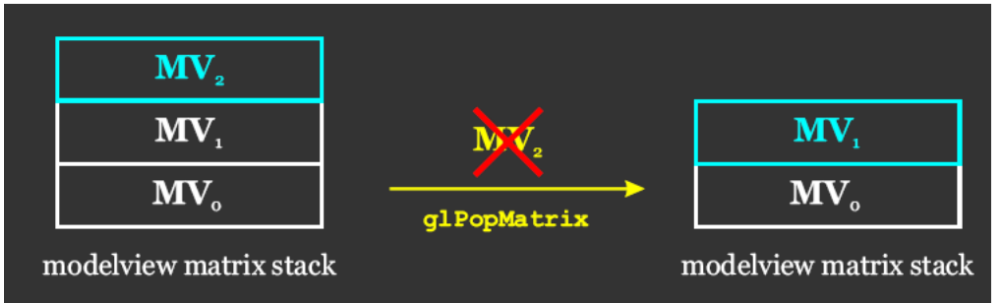
لحذف مصفوفة:

```
glPopMatrix();
```

شرح عملية ال Push



شرح عملية ال Pop



المكدس في OPEN GL

عمق المكدس إذا كانت المصفوفات من النمط model view يكون حتى عمق 23 مصفوفة.

أما إذا كانت المصفوفات من النمط projection Matrix يكون حتى عمق مصفوفتين فقط.

يمكن معرفة عمق المكدس عن طريق التابع:

```
glGetIntegerv ( Glenum pname, Glint *parms )
Pname:
GL_MAX_MODELVIEW_STACK_DEPTH
GL_MAX_PROJECTION_STACK_DEPTH
```

ملاحظة: شرحت الدكتورة مثال لرسم الشمس مع كوكبين في السلايدات لملاحظة التغيرات التي تطرأ على المكدس.

مثال: رسم سيارة

1. لرسم الدولاب مع البراغي الخاصة به

نلاحظ أنه بعد رسم كل برغي نعود الى نقطة المركز (الأب) عبر حذف المصفوفة.

```
draw_wheel_and_bolts(){
  long i;
  draw_wheel();
  for (i=0;i<5;i++){
    glPushMatrix();
    glRotatef(72.0*i,0.0,0.0,1.0);
    glTranslatef(3.0,0.0,0.0);
    draw_bolt();
```

2. لرسم جسم السيارة مع كل الدواليب

كل دولاب نقوم بعمل انسحاب ودوران له من نقطة المركز للسيارة (الأب).

```
draw_body_and_wheel_and_bolts() {
  draw_car_body();
  glPushMatrix();
  glTranslatef(40,0,30);/*move to first wheel position*/
  draw_wheel_and_bolts();
  glPopMatrix();
  glPushMatrix();
  glTranslatef(40,0,-30);/*move to 2nd wheel position*/
  draw_wheel_and_bolts();
  glPopMatrix();
  ... /*draw last two wheels similarly*/
}
```

ملاحظة: شرحت الدكتورة عدة أمثلة أخرى مشابهة للمثال السابق موجودة في السلايدات مع أكوادها.

ملاحظة: طلبت الدكتورة الاطلاع على المثال الأخير في السلايدات الخاصة بهذا الدرس لرسم روبوت كامل.

نهاية المحاضرة السادسة