

LAB 3:

Học kỳ 2, năm học 2017-2018

TẠO ĐỐI TƯỢNG PHỨC HỢP VÀ BIẾN ĐỔI ĐỐI TƯỢNG 3 CHIỀU

Để thực hiện bài thực hành này, sinh viên nên tham khảo 2 chương sau trong cuốn “Interactive Computer Graphics – A Top-Down Approach Using OpenGL” của Edward Angle:

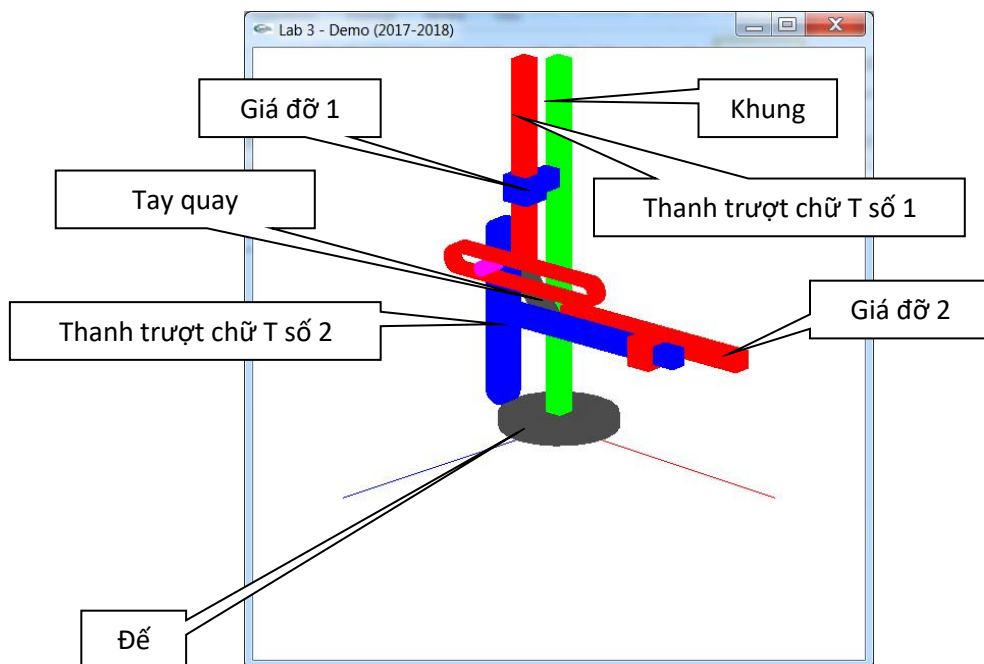
- Chương 4: Geometric Objects and Transformations
- Chương 10: Modeling and Hierarchy

I. MỤC ĐÍCH:

- Xây dựng mô hình của thiết bị cơ khí đơn giản.
- Cho phép điều khiển thiết bị này thông qua các phím bấm

II. MÔ HÌNH THIẾT BỊ:

Thiết bị gồm các bộ phận tạm gọi như sau: (1) Đế, (2) Khung, (3) Thanh trượt chữ T số 1, (4) Thanh trượt chữ T số 2, (5) Giá đỡ 1, (6) Giá đỡ 2, (7) Tay quay



Hình 1: Mô hình thiết bị

Mỗi bộ phận được tạo bởi một (hoặc nhiều) hình khối cơ bản. Chi tiết các hình khối cấu thành mỗi bộ phận như sau:

1) Đế (base):

- Đế là một hình trụ (xem hình 1)
- Đế có thể quay tự do xung quanh trục của nó. Khi đế quay, toàn bộ các thành phần khác cũng quay theo.

2) Khung (frame):

- Khung là một hình hộp chữ nhật. Khung được gắn cứng vào đế.
- Khi đế quay xung quanh trục thì khung sẽ quay theo.

3) Thanh trượt chữ T số 1:

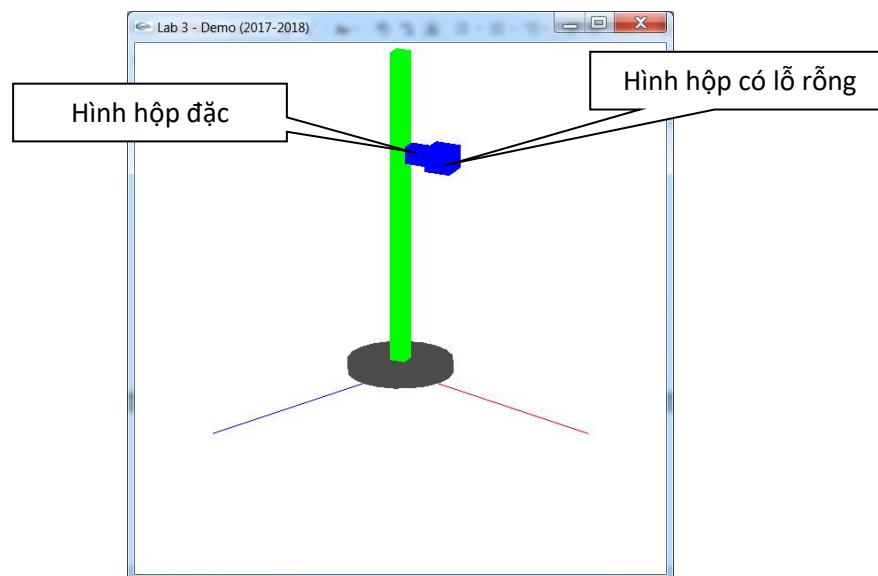
- Thanh trượt chữ T số 1 gồm một hình ô-van có lỗ hổng và một hình hộp chữ nhật.
- Khi tay quay chuyển động (quay tròn) thì thanh trượt này chuyển động lên xuống.

4) Thanh trượt chữ T số 2:

- Thanh trượt chữ T số 2 gồm một hình ô-van có lỗ hổng và một hình hộp chữ nhật.
- Khi tay quay chuyển động (quay tròn) thì thanh trượt này chuyển động sang phải, sang trái.

5) Giá đỡ 1:

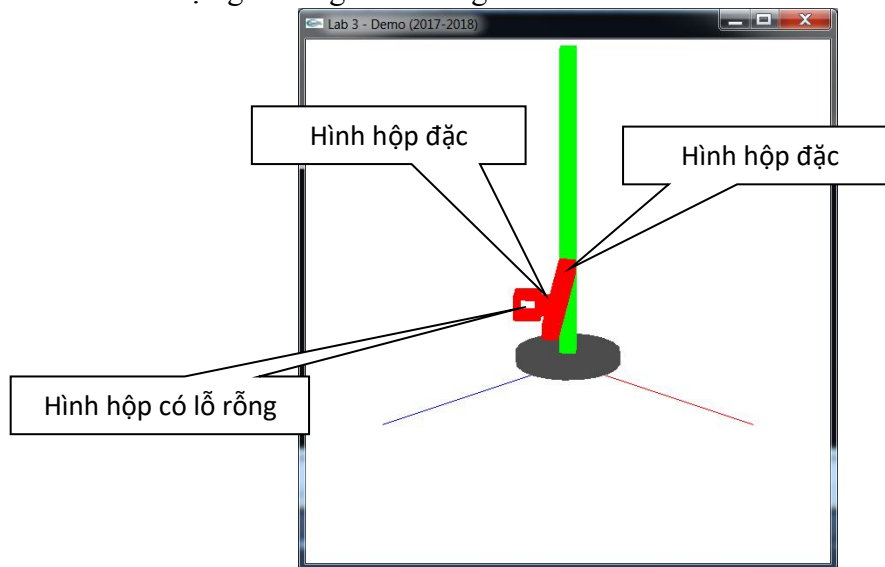
- Giá đỡ 1 gồm một hình hộp có lỗ rỗng và một hình hộp chữ nhật đặc (xem hình 2).
- Giá đỡ 1 được gắn cứng vào khung.



Hình 2- Giá đỡ 1 gồm 1 hình hộp chữ nhật đặc và 1 hình hộp rỗng

6) Giá đỡ 2:

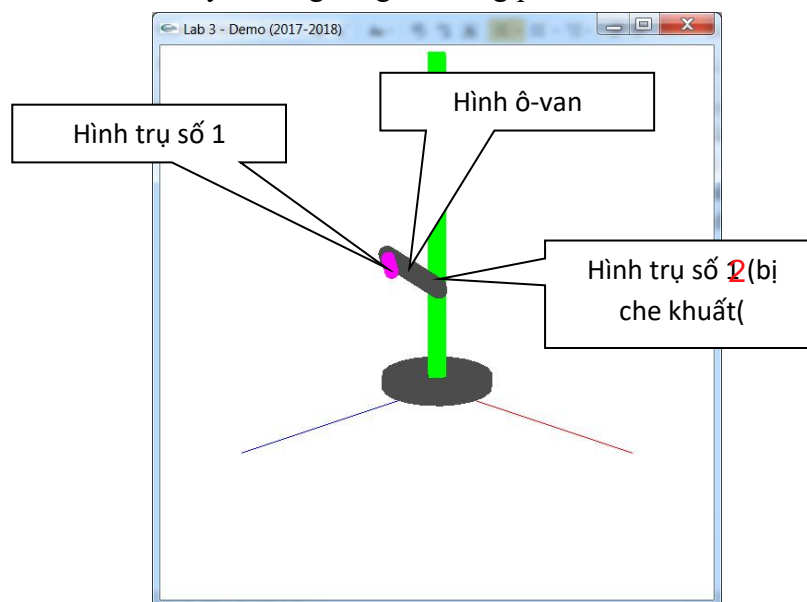
- Giá đỡ 2 gồm một hình hộp có lỗ rỗng và hai hình hộp chữ nhật đặc (xem hình 3).
- Giá đỡ 2 được gắn cứng vào khung.



Hình 3- Giá đỡ 2 gồm 2 hình hộp chữ nhật đặc và 1 hình hộp rỗng

7) Tay quay

- Tay quay gồm 1 hình ô-van và 2 hình trụ, tay quay có thể thực hiện chuyển động quay tròn xung quanh hình trụ thứ 2 (xem hình 4). Hình trụ số 2 gắn cứng vào khung. Trong hình vẽ 2, hình trụ này bị che khuất bởi hình ô-van.
- Khi tay quay chuyển động thì thanh trượt chữ T số 1 sẽ chuyển động lên xuống, thanh trượt chữ T số 2 sẽ chuyển động sang trái sang phải.



Hình 4- Tay quay gồm 1 hình ô-van và 2 hình trụ

Màu lỗi ở hàm DrawColor() line:ic = f % COLORNUM;
đúng phải là ic = ic % COLORNUM;

III. HIỆN THỰC CHƯƠNG TRÌNH

Sinh viên đọc hiểu mã nguồn khởi động (Lab3.cpp), tham khảo chương trình demo (chương trình demo này được dịch bằng VS 2010), trên cơ sở của bài Lab2, để viết được chương trình giống như chương trình demo.

1) Sửa đổi đối với lớp Mesh:

- Trong file Mesh.h thêm vào các biến sau:

```
float      slideX, slideY, slideZ;  
float      rotateX, rotateY, rotateZ;  
  
float      scaleX, scaleY, scaleZ;
```

Các biến này được sử dụng để tiến hành các phép dịch chuyển, quay và phóng to/thu nhỏ các đối tượng.

- Trong hàm khởi tạo của lớp Mesh, gán cho các thuộc tính này giá trị khởi động thích hợp cho các biến này
- Thêm hàm int SetColor(int colorIdx) để thiết lập màu cho lưới đa giác

```
void Mesh::SetColor(int colorIdx){  
    for (int f = 0; f < numFaces; f++){  
        for (int v = 0; v < face[f].nVerts; v++){  
            face[f].vert[v].colorIndex = colorIdx;  
        }  
    }  
}
```

2) Mỗi bộ phận gồm nhiều khối hình học cơ bản. Khai báo, tạo lưới đa giác cho mỗi khối hình học. Gán giá trị thích hợp cho các biến slideX, slideY, slideZ, rotateX, rotateY, rotateZ, scaleX, scaleY, scaleZ; của mỗi lưới đa giác

3) Khai báo hàm xử lý sự kiện nhấn phím:

- Nhấn phím 1, 2 để điều khiển để quay xung quanh trục ngược chiều (cùng chiều) kim đồng hồ
- Nhấn phím 3, 4 để điều khiển tay quay xoay ngược chiều (cùng chiều) kim đồng hồ.
- Nhấn phím R, r để reset thiết bị về trạng thái ban đầu
- Nhấn phím W, w để chuyển đổi giữa chế độ vẽ khung dây và chế độ vẽ tô màu

4) Trong hàm vẽ, lần lượt vẽ các bộ phận của thiết bị.

5) Đối với hàm vẽ mỗi lưới đa giác, cần thực hiện các phép biến đổi thích hợp

6) Sinh viên tự thiết lập kích thước cho các bộ phận. Cần phải đảm bảo tính hợp lý và tính thẩm mỹ.