มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 10 ตุลาคม 2550 เวลา 9.00-12.00 น.

วิชา 240-484 คอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ ห้องสอบ R300

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ 12 หน้า รวมหน้าชี้แจงคำสั่ง รวมคะแนน 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
- ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ หากมีที่ว่างไม่พอให้ใช้พื้นที่ด้านหลังของข้อสอบได้

ชื่อ .....รหัสนักศึกษา .....

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ .....รหัสนักศึกษา .....

Curves and Surfaces

1. กำหนดให้ $Q(t) = [\, x(t) \;\; y(t) \;\; z(t) \,]$ ซึ่ง $0 <= t <= 1$ เป็นส่วนของเส้นโค้ง (curve segment) แบบ Hermite ซึ่งสามารถระบุในรูปของ $\begin{bmatrix} P_1 \\ P_4 \\ R_1 \\ R_4 \end{bmatrix}$ ได้

กำหนดให้เส้นโค้ง $Q_1(t) = [\, t^2+3t+1 \quad t^2+2t \quad t+1 \,]$ จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1.1 จงหาค่า P_1 P_4 R_1 R_4 ของ $Q_1(t)$ ในรูปของ $\begin{bmatrix} P_1 \\ P_4 \\ R_1 \\ R_4 \end{bmatrix}$ (7 คะแนน)

1.2 ถ้ามีการเชื่อมเส้นโค้ง $Q_2(t)$ ซึ่งเป็นแบบ Hermite ที่จุด P_4 จงหา $\begin{bmatrix} P_a \\ P_b \\ kR_a \\ R_b \end{bmatrix}$ ของ $Q_2(t)$ ที่มีการเชื่อมต่อแบบ G^1 และจงหา $\begin{bmatrix} P_a \\ P_b \\ kR_a \\ R_b \end{bmatrix}$ ของ $Q_2(t)$ ถ้าเป็นการเชื่อมต่อแบบ C^1 (3 คะแนน)

1.3 จงคำนวณพิกัดของเส้นโค้ง $Q_1(t)$ ซึ่ง $0 <= t <= 1$ โดยค่า t เพิ่มครั้งละ 0.25 ลงในตารางและร่างเส้นโค้งดังกล่าวในแกน x y z อย่างคร่าวๆ (10 คะแนน)

t	X (t)	Y(t)	Z(t)
0			
0.25			
0.5			
0.75			
1			

2. กำหนดให้

$$G_B = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{bmatrix} \qquad T = [t^3 \quad t^2 \quad t \quad 1] \qquad M_B = \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

เส้นโค้ง Be'zier มีจุด control point ดังนี้

P1 = (1,3,0), P2 = (2,6,0), P3 = (5,7,0), และ P4 = (6,4,0)

จงหาค่าเส้นโค้งดังกล่าวและวาดเส้นโค้ง ในช่วง $0 \le t \le 1$ โดยค่า t เพิ่มขึ้น ครั้งละ 0.25

(15 คะแนน)

Light and Color

3. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (10 คะแนน)

3.1 Achromatic light (1 คะแนน)

3.2 CEI Chrometicity Diagarm (1 คะแนน)

3.3 Hue (1 คะแนน)

3.4 Saturation (1 คะแนน)

3.5 Value (1 คะแนน)

3.6 Halftone Approximation (5 คะแนน)

Visible Surface Determination

4. จงเปรียบเทียบหลักการทำงานและข้อดีข้อเสียของการทำ Hidden Surface แบบ Z-Buffer และ Painter's Algorithm อย่างละเอียด (10 คะแนน)

Illumination

5. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

5.1 แหล่งกำเนิดแสง (Light Source) มีกี่ประเภทอะไรบ้างอธิบายความหมายแต่ละประเภท (4 คะแนน)

5.2 อธิบายความแตกต่างของการสะท้อนบนผิววัตถุของแสงแบบ Ambient Reflection กับ Diffuse Reflection (6 คะแนน)

6. พื้นผิวสี่เหลี่ยมมีจุดมุมคือ A(2,1,0), B(5,2,0), C(5,1,4) และ D(1,1,3) มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ Point Source อยู่ที่ตำแหน่ง (4,10,2) มีความเข้มแสง 35 W/m^2 และค่าความเข้มของ Ambient Light เท่ากับ 15 W/m^2 คุณสมบัติการสะท้อนแสงของพื้นผิวคือ Ka = 0.4, Kd = 0.5, Ks = 0.0

(15 คะแนน)

6.1 จงหาความเข้มแสงที่สะท้อนออกที่จุด B เนื่องจากแสงแบบ Ambient light และ Specular Reflection

(5 คะแนน)

6.2 จงหาความเข้มแสงที่สะท้อนออกที่จุด B เนื่องจากDiffuse reflection (10 คะแนน)

ชื่อ .....รหัสนักศึกษา .....

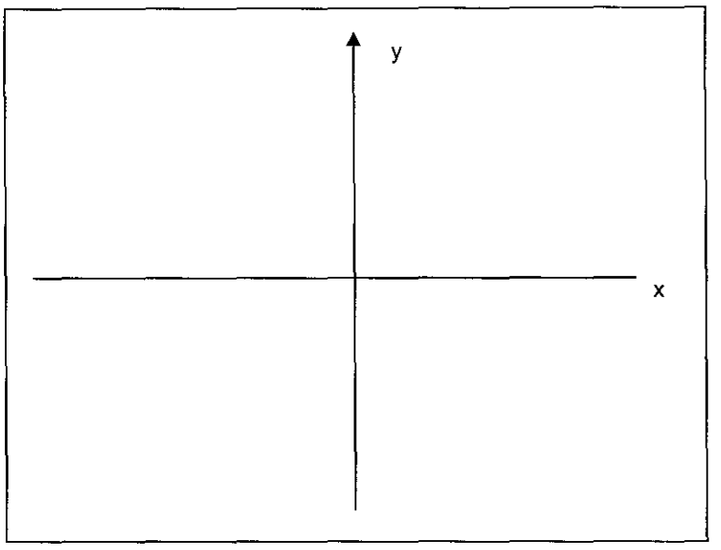
Ray Tracing and Radiosity

7. จงอธิบายหลักการ Ray Tracing และเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียกับ Radiosity (10 คะแนน)

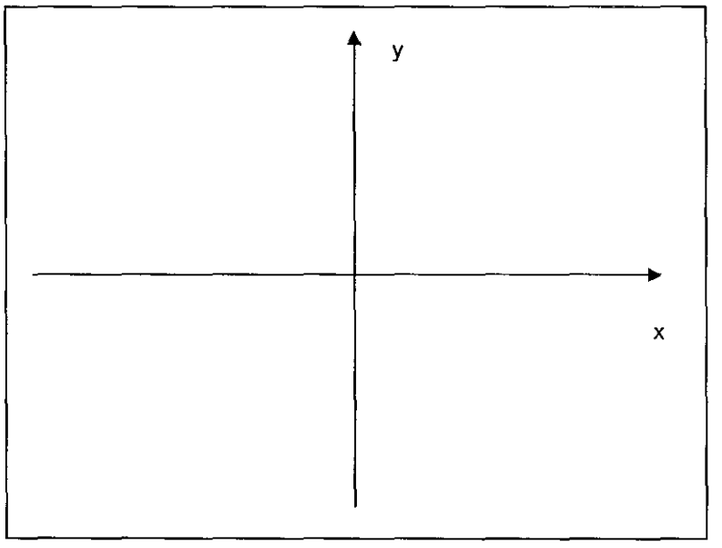
8 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

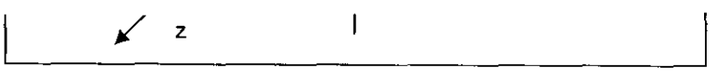
8.1 จงวาดผลลัพธ์ของคำสั่ง OpenGL ต่อไปนี้ ในจอภาพแสดงผล (4 คะแนน)

```
glBegin (GL_LINE_LOOP);
        glVertex2f(-1.00f, 0.75f);
        glVertex2f(1.0f, 0.75f);
        glVertex2f(-1.0f, 0.25f);
        glVertex2f(1.0f, 0.25f);
glEnd();
```



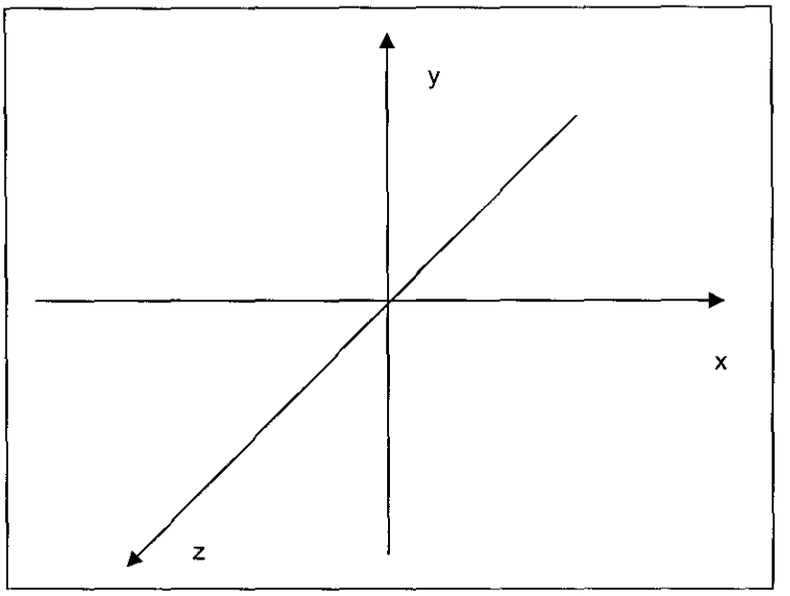

```
glBegin (GL_POLYGON);
        glVertex2f(-0.5f, 0.5f);
        glVertex2f(-0.5f, -0.5f);
        glVertex2f(0.5f, -0.5f);
        glVertex2f(0.5f, 0.5f);
glEnd();
```



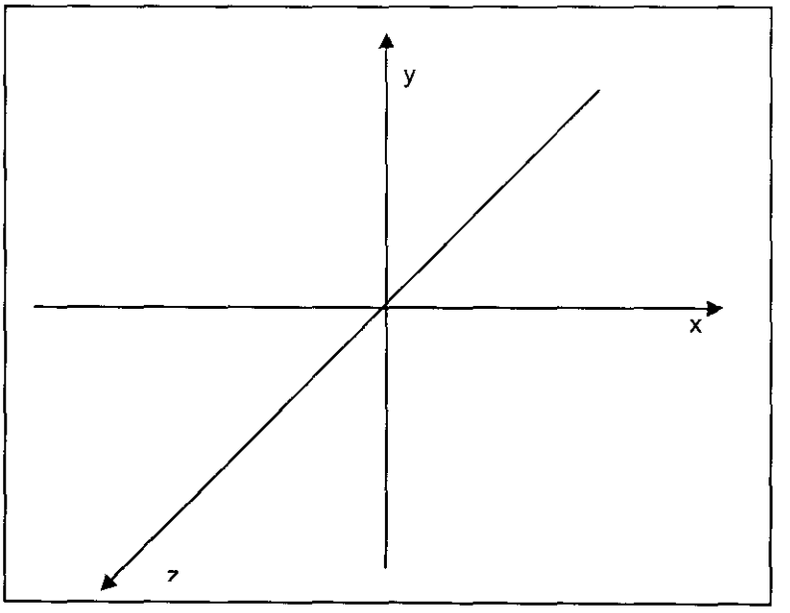


8.2 กล่องขนาด 2 x 1 x1 มุมทั้งแปดของกล่องตั้งอยู่ที่จุด A(1,0,0) B(3,0,0) C(1,1,0) D(3,1,0) E(3,1,-1) F(1,1,-1) G(3,0,-1) H(1,0,-1) และฟังก์ชัน SHOW () ใช้แสดงผลของกล่อง จงหาผลลัพธ์ของคำสั่ง OpenGL ต่อไปนี้ ในจอภาพแสดงผล (6 คะแนน)

```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
glScalef(1.0f, 2.0f, 1.0f);
glTranslatef(-3.0f, 0.0f, 0.0f);
gluLookAt(1,0,3, 0,0,0, 0,1,0);
SHOW()
```




```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
glTranslatef(-2.0f, 1.0f, 0.0f);
glScalef(2.0f, 1.0f, 1.0f);
gluLookAt(2,2,3, 0,1,0, 0,1,0);
SHOW()
```



```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
glRotatef(45.0f, 0.0f, 1.0f, 0.0f);
glScalef(1.0f, 0.5f, 1.0f);
gluLookAt(0,0,3, 0,0,0, 0,-1,0);
SHOW()
```