

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2548

วันที่ 12 ตุลาคม 2548

เวลา 9.00-12.00 น.

วิชา 240-484 คอมพิวเตอร์กราฟิกส์

ห้องสอบ A201

### คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ 12 หน้า รวมคะแนน 75 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- ไม่อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขและเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ หากมีที่ว่างไม่พอให้ใช้พื้นที่ด้านหลังของข้อสอบได้

ชื่อ .....รหัสนักศึกษา .....

**ทุจريتในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ**  
**ปรับตกในรายวิชาที่ทุจريت และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

**Curves and Surfaces**

1. กำหนดให้  $Q(t) = [x(t) \ y(t)]$  เป็นส่วนของเส้นโค้ง (curve segment) โดย  $0 \leq t \leq 1$

ถ้าเส้นโค้ง  $Q_1(t) = [t^2 + 1 \quad t + 1]$  และเส้นโค้ง  $Q_2(t) = [t^3 + 4t + 2 \quad 2t + 2]$

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (รวม 15 คะแนน)

1.1 จงหาจุดเชื่อมต่อของเส้นโค้ง  $Q_1(t)$  และ  $Q_2(t)$  ที่มีความต่อเนื่อง (Continuity) แบบ  $C^0$

(2 คะแนน)

1.2 วาดกราฟเส้นโค้งทั้งสองเส้น  $Q_1(t)$  และ  $Q_2(t)$  ซึ่ง  $0 \leq t \leq 1$  โดยแต่ละเส้นโค้งพล็อตระหว่าง

(8 คะแนน)

- t กับ x(t)
- t กับ y(t)
- x(t) กับ y(t)

1.3 จงพิสูจน์ว่าที่จุดเชื่อมต่อเส้นโค้ง  $Q_1(t)$  และ  $Q_2(t)$  มีความต่อเนื่อง (Continuity) แบบ  $C^1$   
(3คะแนน)

1.4 จงพิสูจน์ว่าที่จุดเชื่อมต่อเส้นโค้ง  $Q_1(t)$  และ  $Q_2(t)$  มีความต่อเนื่อง (Continuity) แบบ  $G^1$   
(2 คะแนน)

**Light and Color**

2. กำหนดค่าสี มาตรฐาน RGB โดย  $R=140$ ,  $G=180$ ,  $B=80$  โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 0-255  
จงคำนวณหาค่า Hue Saturation และ Value ในมาตรฐานสี HSV (5 คะแนน)

3. จงอธิบายหลักการของ Halftone Approximation พร้อมทั้งการนำไปใช้งาน (5 คะแนน)

**Visible Surface Determination**

4. จงอธิบายหลักการของ Hidden Surface ของวิธีต่อไปนี้

- Back Face Removal
- Z-Buffer
- Scan-Line Algorithm
- Painter's Algorithm

พร้อมทั้งเปรียบเทียบความสามารถ ของแต่ละวิธีในแง่ของ

- ความถูกต้องในการทำงาน
- ความเหมาะสมที่จะนำไปสร้างเป็นวงจรรฮาร์ดแวร์
- ความสิ้นเปลืองหน่วยความจำ

(10 คะแนน)

**Illumination**

5. อธิบายลักษณะและความแตกต่างของ Global Illumination และ Non-Global Illumination (4 คะแนน)

6. อธิบายคุณสมบัติ Ambient Reflection, Diffuse Reflection และ Specular Reflection และตัวแปรที่มีผลต่อการสะท้อนบนผิววัตถุของแสง (6 คะแนน)

7. พื้นผิวที่มีจุดมุมคือ  $P(1,-1,0)$ ,  $Q(2,1,-1)$  และ  $R(-1,1,2)$  เป็นพื้นผิวของรูปสามเหลี่ยมในระบบสามมิติแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ Point Source อยู่ที่ตำแหน่ง  $(8,7,6)$  มีความเข้มแสง  $25 \text{ W/m}^2$  และค่าความเข้มของ Ambient Light เท่ากับ  $5 \text{ W/m}^2$  คุณสมบัติการสะท้อนแสงของรูปหลายเหลี่ยมมีค่าเป็นดังนี้

$$K_a = 0.3, \quad K_d = 0.7, \quad K_s = 0.0 \quad (10 \text{ คะแนน})$$

- 7.1 จงหาเวกเตอร์ตั้งฉาก (Normal Vector) ที่จุด P (3 คะแนน)

- 7.2 จงคำนวณหาความเข้มแสงที่สะท้อนออกที่จุด P (7 คะแนน)

**Ray Tracing and Radiosity**

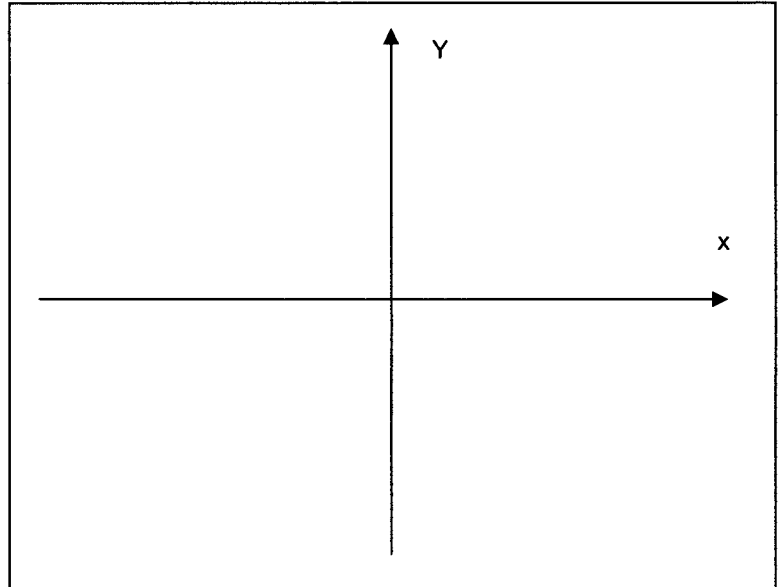
8. จงอธิบายหลักการของ Backward Ray Tracing และ Forward Ray Tracing และเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสีย (5 คะแนน)



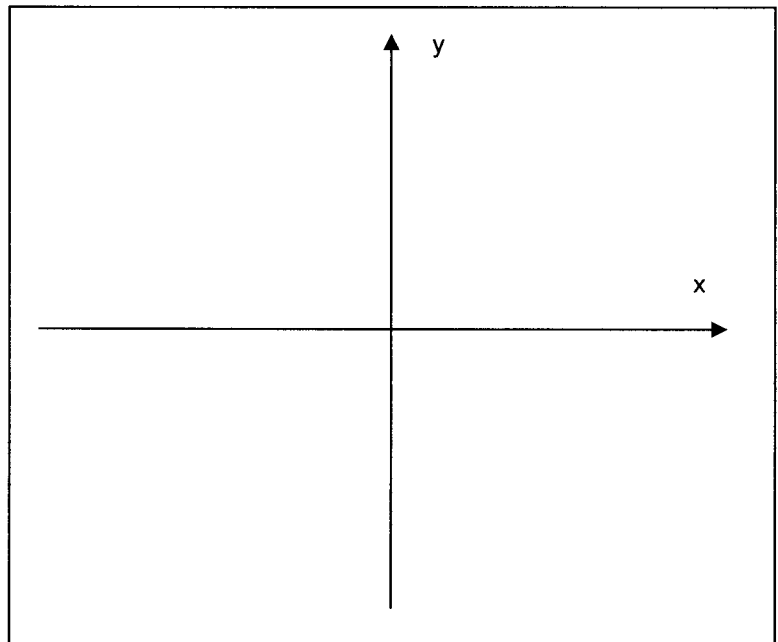
**OpenGL**

9. จงหาผลลัพธ์ของคำสั่ง OpenGL ต่อไปนี้ โดยวาดผลลัพธ์ที่ได้ลงในแกนกราฟ (5 คะแนน)

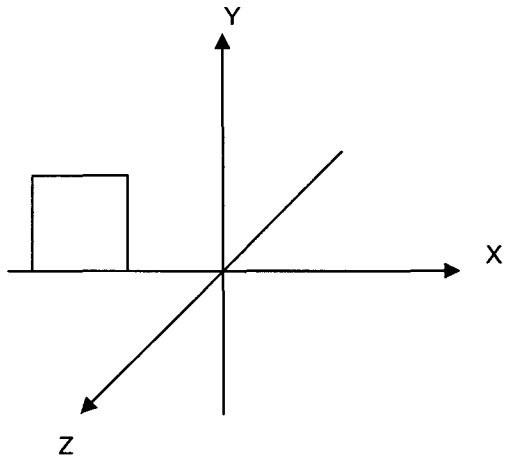
```
glBegin(GL_TRIANGLE_STRIP);
    glVertex2f(-1.0f, -1.0f);
    glVertex2f(-2.0f, 4.0f);
    glVertex2f(3.0f, -4.0f);
    glVertex2f(3.0f, 5.0f);
glEnd();
```



```
glBegin(GL_QUADS);
    glVertex2f(-4.0f, 1.0f);
    glVertex2f(-3.0f, 4.0f);
    glVertex2f(1.0f, 2.0f);
    glVertex2f(0.0f, -1.0f);
    glVertex2f(-2.0f, 2.0f);
    glVertex2f(3.0f, 3.0f);
    glVertex2f(4.0f, -3.0f);
    glVertex2f(-4.0f, -2.0f);
glEnd();
```

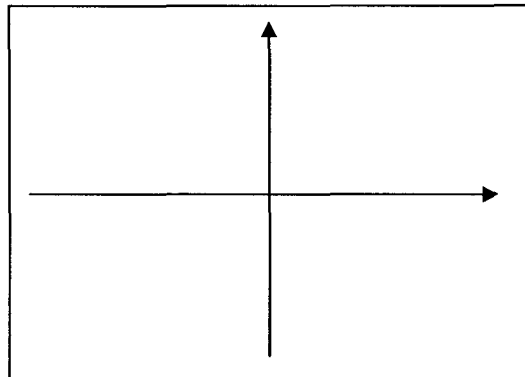


10. จากรูปเป็นพื้นผิวจตุรัสขนาดกว้างและยาว 1 หน่วย ตั้งอยู่บนแกน x จุดมุมทั้งสี่คือ  $(-1,0,0)$ ,  $(-2,0,0)$ ,  $(-1,1,0)$ ,  $(-2,1,0)$  กำหนดให้ฟังก์ชัน Drawpolygon ( ) เป็นฟังก์ชันวาดพื้นผิวที่ตำแหน่งดังกล่าวรูป จงวาดผลลัพธ์ที่แสดงผลตามคำสั่ง OpenGL ทางด้านซ้าย (10 คะแนน)



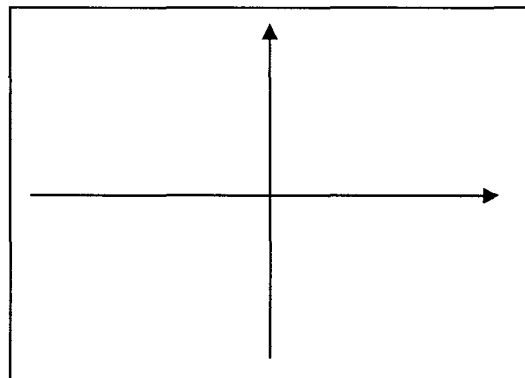
```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
gluLookAt(0,0,5, -1,0,0, 0,1,0);
Drawpolygon( );
```

แสดงผล



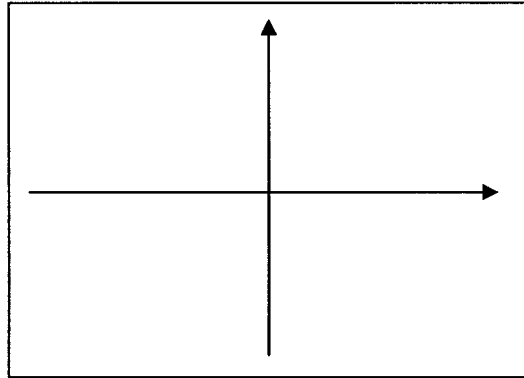
```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
gluLookAt(-5,0,5, 0,0,0, 0,1,0);
glScalef(2,3,1);
Drawpolygon( );
```

แสดงผล



จอแสดงผล

```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
gluLookAt(2,0, 7, -2,0,0, 1,0,0);
glTranslatef(1,1,-2);
Drawpolygon( );
```



จอแสดงผล

```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
gluLookAt(0,0, 7, -2,1,0, 1,0,0);
glRotatef(45, 0,1,0);
Drawpolygon( );
```

