

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
การสอนกลางภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ 3 สิงหาคม 2550 ประจำปีการศึกษา 2550
เวลา 13.30-16.30 น.
วิชา 240-484 คอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ ห้องสอน A205

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 11 หน้า 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
 - ไม่อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขและเอกสารได้ๆ เข้าห้องสอบ
 - ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ หากมีที่ว่า ไม่พอให้ใช้พื้นที่ด้านหลังของข้อสอบได้

ชื่อ รหัสนักศึกษา

ทุจริตในการสอบ โภชนาณเต็มคือ^๑ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักรการเรียน ๑ ภาคการศึกษา

ข้อ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

(10 คะแนน)

- 1.1 โครงสร้างของ Conceptual Framework for Interactive Graphics มีอะไรบ้าง อธิบายความหมายและ
ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบแต่ละส่วน (3 คะแนน)

- 1.2 อธิบายความหมายของ Aliasing และผลต่อการแสดงกราฟฟิกส์ ยกตัวอย่างวิธีการลดผลกระทบของ
Aliasing แบบ Unweighted area sampling (3 คะแนน)

ข้อ 2. จงประยุกต์ใช้อัลกอริทึม Mid-point วัดวงกลมโดยเริ่มจากที่จุดสูงสุดของวงกลม ((X_0, Y_0+R)) และวัดไปทางซ้ายจนกระทั่งค่า $Y = -X$ โดยวงกลมนี้มีจุดศูนย์กลางที่ $(0,0)$ และมีรัศมี 10 หน่วย

- 2.1 จงหาสมการของวงกลมในรูป Implicit function และแสดงเงื่อนไขสำหรับการเลือกจุดดังไป คือ W (West) และ SW (South-West) โดยพิจารณาจากค่าของตัวแปรตัดสินใจ (decision variable)

(5 คะแนน)

- 2.2 จงแสดงวิธีการหาค่าของตัวแปรตัดสินใจ (decision variable) ค่าแรก การเพิ่มค่าตัวแปรตัดสินใจ หลังจากการเลือกจุดแต่ละครั้ง เพื่อหา ΔW และ ΔSW (10 คะแนน)

- 2.3 จงใช้ค่า ΔW , ΔSW และ decision ที่คำนวณจากข้อ 2.1 และ 2.2 มาใช้เป็นค่าเริ่มต้นในอัลกอริทึม ดังกล่าวนี้ เพื่อคำนวณ จุดที่เลือกจากจุดสูงสุดของวงกลม จนถึงเส้นตรง $Y = -X$ พร้อมเดิมข้อมูลลง ในตาราง พิริมแสดงวิธีทำ (10 คะแนน)

Algorithm

```

x=0, y=R;
Int Δ W, Δ SW;
float decision;
Δ W = ? ; Δ SW = ? ;
decision = ? ;
Pixel(x,y);
x--;
for( ; -(x)<y; x--){
    if(decision<0)
    {
        decision += Δ W;
        Δ W += 2; Δ SW +=2;
    }
    else {
        y--;
        decision += Δ SW;
        Δ W += 2; Δ SW += 4;
    }
    Pixel(x,y);
}

```

ตำแหน่ง Pixel ที่ถูกเลือก	decision	ΔW	ΔSW
(0,10)			

ข้อ 3. จงเดิมสีให้รูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากพื้นที่ภายในของการตัดกันของเส้นตรงทั้ง 3 เส้นคือ

L1: $5y+7x-47=0$ L2: $8y-7x-57=0$ และ L3: $3y-14x+81=0$ โดยใช้วิธี Scan-line ร่วมกับกฎ Odd-parity และเทคนิค Edge coherence โดยจะต้องแสดง Edge Table และ Active Edge Table สำหรับ Scan line ที่ 3 และ 10 ให้ระบุว่าจะต้องเดิมสีจากจุดใดถึงจุดใด (15 คะแนน)

ข้อ 4. กำหนดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีจุดมุ่งคือ $(0,0)$ และ $(5,4)$ ให้เป็นขอบเขตของการคลิป

- 4.1 จงใช้อัลกอริธึม Cohen-Sutherland เพื่อหาว่าเส้นตรงต่อไปนี้จะถูกคลิป (Clip) หรือไม่ พร้อมทั้งแสดงว่าจุดดันและจุดปลายของเส้นตรงอยู่บนพื้นที่ใด (3 คะแนน)

เส้นตรงที่ 1: $4y-2x-20=0$ โดย $0 \leq x \leq 4$

เส้นตรงที่ 2: $4y-3x-11=0$ โดย $-1 \leq x \leq 3$

เส้นตรงที่ 3: $3y-5x+14=0$ โดย $1 \leq x \leq 4$

- 4.2 เส้นตรงที่ลากระหว่างจุด $(8,0)$ กับจุด $(0,16/3)$ จงแสดงขั้นตอนในการคลิปโดยใช้อัลกอริธึม Cohen-Sutherland พร้อมทั้งแสดงวิธีคำนวณหาจุดตัดระหว่างเส้นตรงกับเส้นขอบของหน้าต่างที่ใช้คลิป (7 คะแนน)

ข้อ 5. รูป Polygon ที่มีมุมตั้งต่อไปนี้ A(1,1) B(5,2) C(5,8) D(3,10) E(1,9) จงตอบคำถาวรต่อไปนี้

- 5.1 จงคำนวณหาตำแหน่งของรูป Polygon และวัดรูปหลังจากการย้ายตำแหน่ง (translation) ด้วยค่า $dx = 2, dy = 3$ เมื่อเทียบกับจุด $(0,0)$ (5 คะแนน)

- 5.2 จงคำนวณหาตำแหน่งของรูป และวัดรูปหลังจากการทำข้อที่ 5.1 แล้วทำการปรับขนาด (scaling) ด้วยค่า $sx = 2.5$ และ $sy = 5$ เมื่อเทียบกับจุด $(0,0)$ (5 คะแนน)

- 5.3 จงแสดงแสดงเมตريกร์ที่ใช้ในการการปรับขนาด (scaling) ด้วยค่า $s_x = 2$ และ $s_y = 3$ เมื่อกำการปรับขนาด Polygon เทียบกับจุด $(1,2)$ และหาตำแหน่งของรูปหลังการปรับขนาดพร้อมวัดภาพ
(10 คะแนน)

- 5.4 จงคำนวณหาตำแหน่งของรูปและวัดรูปถ้าให้ Polygon หมุนรอบจุด $(3,4)$ ขนาด 30° องศาหวานเข็ม
(10 คะแนน)

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 3 สิงหาคม 2550

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 240-484 คอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์

ห้องสอบ A205

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 11 หน้า 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
 - ไม่อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขและเอกสารได้ฯ เข้าห้องสอบ
 - ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ หากมีที่ว่า ไม่พอให้ใช้พื้นที่ด้านหลังของข้อสอบได้

ชื่อ รหัสนักศึกษา

ทุจริตในการสอบ โภชัชนาต์คือ^๑ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักรการเรียน ๑ ภาคการศึกษา

ชื่อรหัสนักศึกษา

- ข้อ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
- 1.1 โครงสร้างของ Conceptual Framework for Interactive Graphics มีอะไรบ้าง อธิบายความหมายและ
ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบแต่ละส่วน (3 คะแนน)

- 1.2 อธิบายความหมายของ Aliasing และผลต่อการแสดงกราฟฟิกส์ ยกตัวอย่างวิธีการลดผลของ
Aliasing แบบ Unweighted area sampling (3 คะแนน)

ชื่อรหัสนักศึกษา

- 1.3 จงคำนวณว่า Memory ของ Laser printer แบบสี จะต้องใช้ขนาดกี่ไบต์ในการเก็บข้อมูลภาพขนาด 800 x600 Pixel จำนวน 65536 สี ก่อนที่จะพิมพ์ออก และ 1 Pixel จะใช้กี่ไบต์ในการเก็บข้อมูลสี
(2 คะแนน)

- 1.4 อธิบายความหมายและความสำคัญของ Refresh rate
(1 คะแนน)

- 1.5 Bitmap คืออะไร พร้อมยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน
(1 คะแนน)

ข้อ 2. จงประยุกต์ใช้อัลกอริทึม Mid-point วัดวงกลมโดยเริ่มจากที่จุดสูงสุดของวงกลม ((X_0, Y_0+R)) และวัดไปทางซ้ายจนกระทั่งค่า $Y = -X$ โดยวงกลมนี้จุดศูนย์กลางที่ $(0,0)$ และมีรัศมี 10 หน่วย

- 2.1 จงหาสมการของวงกลมในรูป Implicit function และแสดงเงื่อนไขสำหรับการเลือกจุดดังไป คือ W (West) และ SW (South-West) โดยพิจารณาจากค่าของตัวแปรตัดสินใจ (decision variable)
(5 คะแนน)

- 2.2 จงแสดงวิธีการหาค่าของตัวแปรตัดสินใจ (decision variable) ค่าแรก การเพิ่มค่าตัวแปรตัดสินใจ หลังจากการเลือกจุดแต่ละครั้ง เพื่อหา ΔW และ ΔSW (10 คะแนน)

- 2.3 จงใช้ค่า ΔW , ΔSW และ decision ที่คำนวณจากข้อ 2.1 และ 2.2 มาใช้เป็นค่าเริ่มต้นในอัลกอริทึม ดังกล่าวนี้ เพื่อคำนวน จุดที่เลือกจากจุดสูงสุดของวงกลม จนถึงเส้นตรง $Y = -X$ พร้อมเติมข้อมูลลงในตาราง พร้อมแสดงวิธีทำ (10 คะแนน)

Algorithm

```

x=0, y=R;
int Δ W, Δ SW;
float decision;
Δ W = ? ; Δ SW = ? ;
decision = ? ;
Pixel(x,y);
x--;
for( ; -x<y; x--){
    if(decision<0)
    {
        decision += Δ W;
        Δ W += 2; Δ SW +=2;
    }
    else {
        y--;
        decision += Δ SW;
        Δ W += 2; Δ SW += 4;
    }
    Pixel(x,y);
}

```

ตำแหน่ง Pixel ที่ถูกเลือก	decision	ΔW	ΔSW
(0,10)			

ชื่อรหัสนักศึกษา

ข้อ 3. จงเติมสีให้รูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากพื้นที่ภายในของการตัดกันของเส้นตรงทั้ง 3 เส้นคือ

L1: $5y+7x-47=0$ L2: $8y-7x-57=0$ และ L3: $3y-14x+81=0$ โดยใช้วิธี Scan-line ร่วมกับกฎ Odd-parity และเทคนิค Edge coherence โดยจะต้องแสดง Edge Table และ Active Edge Table สำหรับ Scan line ที่ 3 และ 10 ให้ระบุว่าจะต้องเติมสีจากจุดใดถึงจุดใด (15 คะแนน)

ข้อ 4. กำหนดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีจุดมุ่งคือ $(0,0)$ และ $(5,4)$ ให้เป็นขอบเขตของการคลิป

- 4.1 จงใช้อัลกอริธึม Cohen-Sutherland เพื่อหาว่าเส้นตรงต่อไปนี้จะถูกคลิป (Clip) หรือไม่ พร้อมทั้งแสดงว่าจุดตันและจุดปลายของเส้นตรงอยู่บนพื้นที่ใด (3 คะแนน)

เส้นตรงที่ 1: $4y-2x-20=0$ โดย $0 \leq x \leq 4$

เส้นตรงที่ 2: $4y-3x-11=0$ โดย $-1 \leq x \leq 3$

เส้นตรงที่ 3: $3y-5x+14=0$ โดย $1 \leq x \leq 4$

- 4.2 เส้นตรงที่ลากระหว่างจุด $(8,0)$ กับจุด $(0,16/3)$ จงแสดงขั้นตอนในการคลิปโดยใช้อัลกอริธึม Cohen-Sutherland พร้อมทั้งแสดงวิธีคำนวณหาจุดตัดระหว่างเส้นตรงกับเส้นขอบของหน้าต่างที่ใช้คลิป

(7 คะแนน)

ข้อ 5. รูป Polygon ที่มีมุมดังต่อไปนี้ A(1,1) B(5,2) C(5,8) D(3,10) E(1,9) จงตอบคำถา

5.1 จงคำนวณหาทำหมาเหลี่ยมของรูป Polygon และวัดรูปเหลี่ยมจากการย้ายทำหมาเหลี่ยม (translation) ด้วยค่า

$dx = 2, dy = 3$ เมื่อเทียบกับจุด $(0,0)$ (5 คะแนน)

5.2 จงคำนวณหาทำหมาเหลี่ยมของรูป และวัดรูปเหลี่ยมจากการทำข้อที่ 5.1 และทำการปรับขนาด (scaling)

ด้วยค่า $sx = 2.5$ และ $sy = 5$ เมื่อเทียบกับจุด $(0,0)$ (5 คะแนน)

ชื่อรหัสนักศึกษา

- 5.3 จงแสดงแสดงเมตริกซ์ที่ใช้ในการการปรับขนาด (scaling) ด้วยค่า $sx = 2$ และ $sy = 3$ เมื่อทำการปรับขนาด Polygon เทียบกับจุด $(1,2)$ และหาตำแหน่งของรูปหลังการปรับขนาดพร้อมภาพ
(10 คะแนน)

- 5.4 จงคำนวณหาตำแหน่งของรูปและวัดรูปถ้าให้ Polygon หมุนรอบจุด $(3,4)$ ขนาด 30 องศาทวนเข็ม
(10 คะแนน)

ชื่อรหัสนักศึกษา

- ข้อ 6. ในระบบพิกัด 3 มิติ ถ้าจุด A=(4,3,5) ถูกฉายภาพ (Projected) ลงบนระนาบ XY แบบ Perspective Projection ถ้ากำหนดให้จุดศูนย์กลางของการฉายภาพ (COP) อยู่ที่ (1,2,-4) ตำแหน่งที่จุดปรากฏบนระนาบ XY คือตำแหน่งใด (10 คะแนน)