

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2551
วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2551 เวลา 13.30-16.30 น.
วิชา 240-484 คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ห้องสอบ **น้องนิ้ว**

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ 8 หน้า 85 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขและเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ หากมีที่ว่างไม่พอให้ใช้พื้นที่ด้านหลังของข้อสอบได้

ชื่อรหัสนักศึกษา

**ทุจريتในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ
ปรับตกในรายวิชาที่ทุจريت และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

- ข้อ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้** (10 คะแนน)
- 1.1 จงอธิบายความหมาย Pixel และ Resolution (1.5 คะแนน)
- 1.2 จงอธิบายความหมายพร้อมการใช้งานของ WYSIWYG (1.5 คะแนน)
- 1.3 จงอธิบายความหมายของ Interactive Graphics พร้อมยกตัวอย่างการใช้งาน (2 คะแนน)
- 1.4 จอภาพแบบ LCD ขนาด 1024 x600 Pixel โดยแสดงค่าสี แบบ RGB รวมกันทั้งสามสีใน 24 บิต
จงคำนวณว่าจะต้องใช้หน่วยความจำในการเก็บข้อมูลภาพกี่ไบต์ (2 คะแนน)
- 1.5 จงอธิบายความหมายและการทำงานของ Frame buffer และการจัดเก็บ Bitmap เพื่อที่จะใช้แสดงผล
พร้อมทั้งวาดรูปประกอบ (3 คะแนน)

ข้อ 2. จงใช้อัลกอริทึม Mid-point ในการวาดเส้นตรง ที่ผ่านจุด $(-2, -11/7)$ และ $(10, 61/7)$ โดยตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

2.1 จงหาสมการแบบ Implicit function ของเส้นตรงดังกล่าว (2 คะแนน)

2.2 จงหาค่า decision ของจุด Mid-point แรก โดยมีจุดเริ่มต้นที่ $(1,1)$ ถึง $(8,7)$ (2 คะแนน)

2.3 จากข้อ 2.2 จงวาดจุดเริ่มต้น (x_p, y_p) , จุด Mid-point แรก, จุด E และ จุด NE และแสดงเงื่อนไข decision แรกตรวจสอบการเลือกจุดถัดไป ว่าเป็นจุด E, NE (2 คะแนน)

2.4 จากข้อ 2.2 จงหาค่า decision สอง ของจุด Mid-point ที่สอง พร้อมทั้งหาค่า ΔE หรือ ΔNE (2 คะแนน)

2.5 จงหาค่าจุดที่เกิดจากการใช้ Mid-point ในการวาดเส้นตรง (7 คะแนน)

เส้นที่วาด จุดเริ่มต้น $(1,1)$	ตำแหน่ง Pixel ที่ถูกเลือก	d_{new}	ΔE	ΔNE	d_{old}
					-

- ข้อ 3. วงกลมมีจุดศูนย์กลางที่ (1,3) และมีรัศมี 7 หน่วย ใช้อัลกอริทึม Mid-point วาดวงกลมโดยเริ่มจากที่จุดสูงสุดของวงกลม ((X_0, Y_0+R)) แล้ววาดไปทางขวาจนกระทั่งค่า $Y = X$ (10 คะแนน)
- 3.1 จงหาสมการของวงกลมในรูป Implicit function (2 คะแนน)

- 3.2 จงหาค่า decision ของ จุด Mid-point แรก แสดงเงื่อนไขสำหรับการเลือกจุดถัดไป คือ E (East) และ SE (South-East) โดยพิจารณาจากค่าของตัวแปรตัดสินใจ (decision variable) ไม่ต้องใช้ Second difference (2 คะแนน)

- 3.3 จงหาจุด Mid-point ที่สอง, สาม และสี่ และค่า decision ตามลำดับ พร้อมใช้ค่า decision หาค่าตำแหน่ง Pixel ที่ถูกเลือก จงแสดงวิธีการหาค่าและเติมข้อมูลลงตาราง (6 คะแนน)

ตำแหน่ง Pixel ที่ถูกเลือก	decision	จุด Mid point

ข้อ 4. รูปสามเหลี่ยมมีจุดตั้งนี้ A (9,9) B (6,1) และ C (1,8) จงเติมสีให้รูปสามเหลี่ยมดังกล่าว โดยใช้วิธี Scan-line ร่วมกับกฎ Odd-parity และเทคนิค Edge coherence โดยจะต้องแสดง Edge Table และ Active Edge Table สำหรับ Scan line ที่ 5 และ 7 ให้ระบุว่าจะต้องเติมสีจากจุดใดถึงจุดใด

(15 คะแนน)

- ข้อ 5. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีจุดมุมคือ (1,1) และ (6,5) เป็นขอบเขตของการคลิบ (10 คะแนน)
- 5.1 จงใช้อัลกอริธึม Cohen-Sutherland เพื่อหาว่าเส้นตรงต่อไปนี้จะถูกคลิบ (Clip) หรือไม่ พร้อมทั้งแสดงว่าจุดต้นและจุดปลายของเส้นตรงอยู่บนพื้นที่ใด (3 คะแนน)
- เส้นตรงที่ 1: $2y-x-10=0$
เส้นตรงที่ 2: $16y-12x-44=0$
- 5.2 เส้นตรงที่ลากระหว่างจุด (-2,0) กับจุด (8, 4) จงแสดงขั้นตอนในการคลิบโดยใช้อัลกอริธึม Cohen-Sutherland พร้อมทั้งแสดงวิธีคำนวณหาจุดตัดระหว่างเส้นตรงกับเส้นขอบของหน้าต่างที่ใช้คลิบ (7 คะแนน)

ข้อ 6. รูปสามเหลี่ยม A(2,3) B(7,1) C(13,5) และ D(5,1,1) E (1,8,3) F(6,5,2) จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

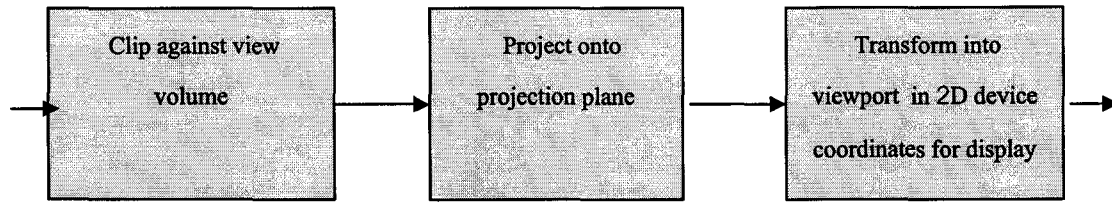
6.1 ย้ายตำแหน่ง (translation) รูปสามเหลี่ยม ABC ด้วยค่า $dx = 4$, $dy = 2$ เทียบกับ (0,0) จงหาตำแหน่งใหม่พร้อมวาดรูป (4 คะแนน)

6.2 หมุน (rotation) รูปสามเหลี่ยม ABC ด้วยค่ามุม 30 องศา เทียบกับ (0,0) ทวนเข็มนาฬิกา จงหาตำแหน่งใหม่พร้อมวาดรูป (4 คะแนน)

6.3 ทำการปรับขนาด (scaling) รูปสามเหลี่ยม DEF ด้วยค่า $s_x = 3$, $s_y = 4$ และ $s_z = 2$ เมื่อเทียบกับจุด (5,1,1) จงหาตำแหน่งใหม่ และเมตริกซ์ที่ใช้ในการปรับขนาด พร้อมวาดรูป (7 คะแนน)

ข้อ 7. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ข้อ 7.1 จากรูปจงอธิบายโครงสร้างและการทำงานของการทำงานของการแสดงผลแบบ Viewing in 3D (5 คะแนน)



ข้อ 7.2 จงอธิบายหลักการและความแตกต่างของการฉายแบบ Perspective Projection และ Parallel Projection พร้อมทั้งวาดรูปประกอบ (5 คะแนน)