

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2546

วันที่ 22 ธันวาคม 2546

เวลา 13.30-16.30 น

วิชา 240-373 การประมวลผลภาพ

ห้องสอบ A401

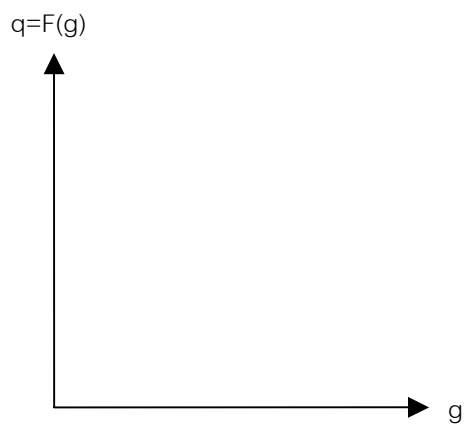
คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ 11 หน้า ให้ทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 70 คะแนน
- ไม่อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขหรือเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ
- ใช้ด้านหลังของข้อสอบเป็นกระดาษทดได้

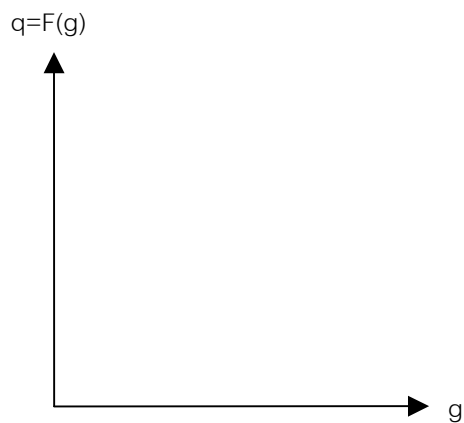
ชื่อรหัสนักศึกษา

ข้อ 1. การประมวลผลภาพโดยใช้การแปลงระดับความเข้มสีเทา (gray level transformation) เป็นการแปลงจุดภาพโดยใช้ฟังก์ชัน $q = F(g)$ โดยที่ g คือค่าความเข้มสีเทาของจุดในภาพต้นฉบับ และ q คือค่าความเข้มสีเทาของจุดในภาพผลลัพธ์ จงสเก็ตช์ฟังก์ชัน $F(g)$ พร้อมทั้งกำหนดค่าต่างๆ บนแกนสำหรับการแปลงภาพในกรณีต่อไปนี้ (8 คะแนน)

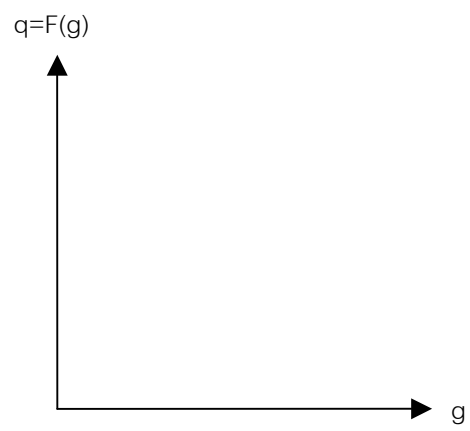
- ก. เมื่อต้องการปรับภาพสีเทาที่มีความเข้มอยู่ในช่วง 0-63 ให้เป็นภาพขาวดำ โดยใช้ค่า threshold เท่ากับ 20



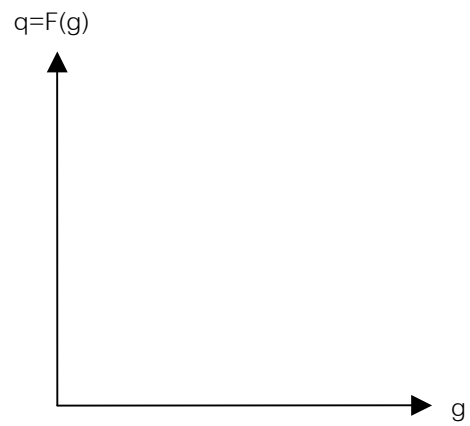
- ข. เมื่อต้องการปรับภาพสีเทาที่มีความเข้มอยู่ในช่วง 0-255 ให้มีความเข้ม 4 ระดับเท่าๆ กัน (Bunching)



ค. เมื่อต้องการปรับภาพให้สว่างขึ้น



ง. เมื่อต้องการเพิ่มคอนทราสต์ของส่วนของภาพที่มีดี และลดคอนทราสต์ของส่วนของภาพที่สว่าง



ข้อ 2. จากภาพ gray level ต่อไปนี้ (ช่วงระดับความเข้มแสง 0-7)

4	6	7	7
4	6	6	7
6	6	6	7
5	5	4	7
5	6	6	7
6	5	5	7

จงทำ Histogram Equalization พร้อมทั้งแสดงภาพที่ได้และฮิสโตแกรมของภาพ (12 คะแนน)

ข้อ 3. Background Subtraction คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร (6 คะแนน)

ข้อ 4. ภาพทั้ง 3 ภาพที่แสดงต่อไปนี้ เป็นภาพที่ถ่ายมาจากมุมกล้องเดียวกัน แต่ถ่ายที่เวลาต่างกัน

ภาพที่ 1	ภาพที่ 2	ภาพที่ 3
1 8 2	0 8 0	1 10 1
11 9 8	9 10 9	8 12 7
2 10 2	1 7 1	0 10 0

4.1 จงใช้เทคนิค Recursive Filtering เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพของภาพให้ดีขึ้น โดยขั้นแรกให้หาค่าเฉลี่ยของภาพทั้งสามที่มีอยู่ จากนั้นสมมติว่ามีภาพใหม่ที่ถ่ายจากมุมกล้องเดียวกันมาอีกหนึ่งภาพคือภาพที่ 4 ซึ่งมีความเข้มสีดังนี้

ภาพที่ 4
0 7 1
10 8 10
0 8 1

4.1.1 ให้คำนวณค่าใน Frame store หลังจากการหาค่าเฉลี่ยของภาพที่ 1-3 (4 คะแนน)

4.1.2 ให้คำนวณค่าใน Frame store หลังจากการเพิ่มภาพที่ 4 เข้าไป โดยกำหนดให้ภาพใหม่ที่เพิ่มมีน้ำหนัก (weight) เป็น 20% ของภาพใน Frame store (6 คะแนน)

ข้อ 5. จงกำจัดยอดแหลม (peak) ที่มีอยู่ในภาพต่อไปนี้ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพโดยใช้โครงร่างของภาพ (Morphological Image Operation) โดยใช้เทมเพลตที่กำหนดให้ (10 คะแนน)

ภาพ	เทมเพลต
0 0 0 0 0 0	1 1
0 0 2 0 0 0	1 1
0 3 4 4 1 0	
0 0 4 4 3 0	
0 1 1 0 2 0	
0 0 0 0 0 0	

ข้อ 6. สมการสำหรับหมุนภาพ 2 มิติที่นักศึกษาได้เรียนมาในห้องเรียนนั้นเป็นสมการที่ใช้ในการหมุนภาพรอบจุด origin หากต้องการหมุนภาพรอบจุดหมุนใดๆ เราจะต้องย้ายตำแหน่งจุดหมุนนั้นไปยังจุด origin ก่อน จึงจะทำการหมุนภาพ และเมื่อหมุนภาพเสร็จแล้วก็ต้องทำการย้ายจุดหมุนกลับมายังตำแหน่งเดิม จงคำนวณหาเมตริกซ์ที่ใช้ในการหมุนภาพรอบจุด (2,4) เป็นมุม 90 องศา ทวนเข็มนาฬิกา (8 คะแนน)

ข้อ 7. จากภาพต่อไปนี้จะเห็นว่าแบ่งออกเป็น 3 region คือ region 1 มีค่าความเข้มเท่ากับ 1, region 2 มีค่าความเข้มเท่ากับ 3 และ region 3 มีค่าความเข้มเท่ากับ 5

1	1	3	3	3	3
1	3	3	3	3	3
5	5	5	5	3	3
5	5	5	5	3	3
5	5	5	5	3	3

จากเทคนิคการทำ region merging ที่ได้เรียนมา จงคำนวณว่าค่า threshold ที่ใช้ในการ merge จะต้องเป็นเท่าไร หากต้องการรวม region 1 กับ region 3 เข้าด้วยกัน และค่า threshold จะเป็นเท่าไร หากต้องการรวมทั้ง 3 region เข้าด้วยกัน (8 คะแนน)

ข้อ 8. จงทำการคอนโวลูชันระหว่างภาพกับเทมเพลตต่อไปนี้ จากนั้นทำการวิเคราะห์ว่าเหตุใดจึงได้ผลลัพธ์เช่นนั้น (8 คะแนน)

ภาพ								เทมเพลต		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
0	3	3	3	3	3	3	0	-1	4	-1
0	3	3	3	3	3	3	0	0	-1	0
0	3	3	3	3	3	3	0			
0	3	3	3	3	3	3	0			
0	3	3	3	3	3	3	0			
0	3	3	3	3	3	3	0			
0	0	0	0	0	0	0	0			