PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination: Semester 1	Academic Year: 2011
Date: วันศุกร์ที่ ๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๔	Time: 13:30 – 16:30
Subject: 241-480 Image Processing	Room: S817

Minimum Penalty for Exam Cheating Is a Fail in the Subject Plus a One Semester Suspension
ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Instructions	คำสั่ง
The exam paper contains 1 parts, 10 questions, 9 pages, total score 40 points. Attempt all questions. You should verify this before commencing your task.	ข้อสอบมีทั้งหมด 1 ตอน 10 ข้อ 9 หน้า รวมคะแนน 40 คะแนน ให้ทำทุกข้อ ควรตรวจดูความเรียบร้อยก่อนทำข้อสอบ
This is a closed book exam. Books, course notes, needed materials, and all other documents are definitely not allowed.	นี่คือข้อสอบแบบปิด ไม่อนุญาตให้นำ หนังสือ บันทึกในชั้นเรียน เครื่องมือต่างๆที่จำเป็น เอกสารต่างๆที่จำเป็นเข้าห้องสอบได้
Dictionary and calculator are allowed.	อนุญาตให้นำพจนานุกรมและเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
All kinds of writing stationery are allowed.	อนุญาตให้นำเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
Write your name and student ID on every page.	เขียนชื่อและรหัสนักศึกษา ทุกๆหน้า
Write your answers in the space provided in the answer sheets. If more space is required, you may continue each answer on its opposite blank page.	ตอบคำถามลงในพื้นที่ว่างที่ให้ไว้ ถ้าเนื้อที่ไม่พอ ให้ใช้พื้นที่ว่างด้านหลังของหน้านั้น

ดร.สมชัย หลิมศิโรรัตน์ (ผู้ออกข้อสอบ)

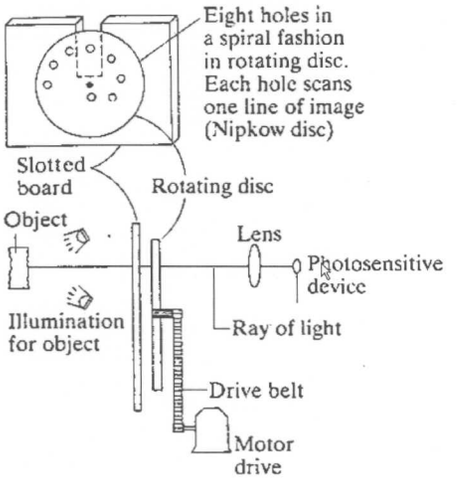
ชื่อ – นามสกุล		ตอน			รหัส									

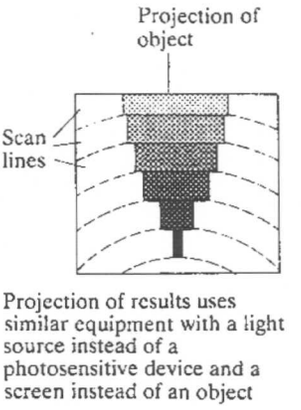
1. ในการแปลงค่าสีจากระบบสี RGB ไปเป็นระบบสี XYZ มีเมตริกซ์การแปลงดังข้างล่างนี้ จงเขียนส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงภาพขนาด MxN โดยใช้ภาษาใดก็ได้ (**4 คะแนน**)

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.43 & 0.32 & 0.22 \\ 0.18 & 0.81 & 0.01 \\ 0.00 & 0.01 & 0.99 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

2. จงอธิบายหลักการมองเห็นของตาคนมาอย่างละเอียด (**3 คะแนน**)

3. จากภาพเป็นอุปกรณ์สำหรับถ่ายภาพอย่างง่าย จงอธิบายหลักการทำงานอย่างละเอียด (**4 คะแนน**)





Projection of results uses similar equipment with a light source instead of a photosensitive device and a screen instead of an object

4. จากตารางต่อไปนี้ เป็นความละเอียดของภาพวีดีโอขนาดต่างๆแยกตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน จงเติมค่าลงในตารางให้ครบถ้วน (**3 คะแนน**)

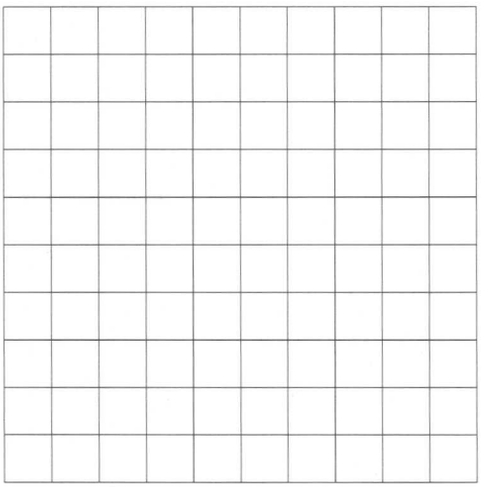
ลักษณะการใช้งาน	VCD	SVCD	DVD	HDTV
จำนวนจุดแนวนอน (pixels)	352	480	720	1080
จำนวนจุดแนวตั้ง (pixels)	288	576	576	608
จำนวนสีต่อจุด (bits)	24	24	24	24
จำนวนภาพต่อวินาที (fps)	25	25	25	25
ปริมาณบิตข้อมูลต่อวินาที (bps)				
อัตราส่วนการบีบอัดข้อมูล เมื่อส่งไปในช่องทางที่มีความเร็ว 100Kbps				
ถ้าต้องประมวลผลภาพอย่างง่ายแบบหนึ่งจุดต่อหนึ่งคำสั่ง จะต้องใช้โปรเซสเซอร์แบบหนึ่งคำสั่งต่อหนึ่ง Clock Cycle ที่มีความเร็วอย่างน้อย (MHz)				

5. จงเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย ระหว่างจอภาพแบบ CRT และ LCD มาอย่างน้อย 4 ด้าน (**2 คะแนน**)

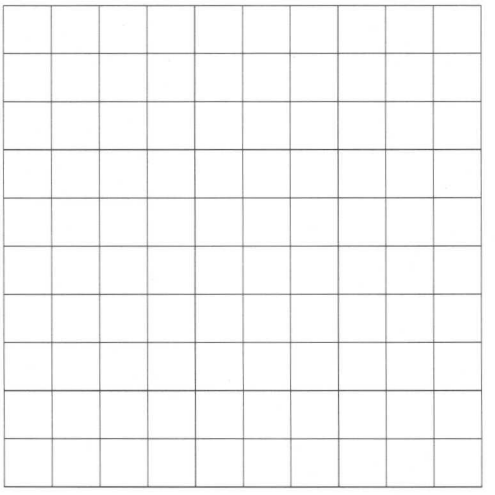
จงใช้ข้อมูลความเข้มสีของภาพ gray-level ต่อไปนี้ (ช่วงระดับความเข้มแสง 0-9) ตอบคำถามในข้อ 6-7

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	4	4	4	4	4	4	4	4	1
0	3	3	3	3	3	3	3	3	1
0	5	5	5	2	2	5	5	5	1
0	5	5	5	2	2	5	5	5	1
0	7	7	7	2	2	7	7	7	1
0	2	2	2	2	2	2	2	2	1
0	5	5	5	5	5	5	5	5	1
0	8	8	8	8	8	8	8	8	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

6. **จงทำ Thresholding** เพื่อปรับภาพให้มีเพียงสองระดับ โดยใช้ค่า Threshold เท่ากับ 5 แสดงภาพ และ **Histogram ก่อนและหลัง**จากการทำ Threshold (**4 คะแนน**)



7. จงทำ Histogram Equalization พร้อมทั้งแสดงภาพ และ Histogram สุดท้ายที่ได้ (**6 คะแนน**)



8. จงทำการคอนโวลูชันระหว่างภาพกับเทมเพลตต่อไปนี้ และแสดงภาพผลลัพธ์ที่ได้ จากนั้นทำการวิเคราะห์ว่าเหตุใดจึงได้ผลลัพธ์เช่นนั้น (**6 คะแนน**)

ภาพ

2	2	3	4	5	5	4	3	2	1
2	2	3	4	5	5	4	3	2	1
2	2	3	4	5	5	4	3	2	1
2	2	3	4	5	5	4	3	2	1
2	2	4	4	4	4	8	8	2	1
2	2	4	4	4	4	8	8	2	1
2	2	4	4	4	4	8	8	2	1
2	2	3	4	4	4	4	3	2	1
2	2	3	4	4	4	4	3	2	1
2	2	3	4	4	4	4	3	2	1

เทมเพลต

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

9. จากภาพสามภาพต่อไปนี้ จงทำการกรองโดยการเฉลี่ยจากทั้งสามภาพนี้ด้วยสามวิธี คือ ค่ามัธยฐาน (median filtering) ค่าฐานนิยม (modal filtering) และค่าเฉลี่ย(mean filtering) (**6 คะแนน**)

ภาพที่ 1

4	5	3	1	4
4	5	3	2	7
4	5	2	3	4
4	3	1	4	5
4	2	3	5	6

ภาพที่ 2

3	3	5	5	7
3	3	3	4	6
3	2	4	4	5
4	2	6	4	5
2	4	5	3	7

ภาพที่ 3

4	2	3	2	5
3	2	5	3	5
2	4	5	5	6
4	2	4	5	7
3	2	5	6	6

Median Filtering

Modal Filtering

Mean Filtering

พื้นที่ว่างสำหรับคำนวณ

10. จงอธิบายหลักการของ Background Substraction มาอย่างละเอียด (**2 คะแนน**)