

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2554

วันที่สอบ: 5 ตุลาคม 2554

เวลาสอบ: 13.30-16.30

รหัสวิชา: 241-497

ห้องสอบ: A201

ชื่อวิชา: SP (INTRODUCTION TO COMPUTER VISION) ผู้สอน: อ. นิคม สุวรรณวร

คำสั่ง :

- อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ตอน จำนวน 6 หน้า
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบ
- เขียนคำตอบด้วยลายมือที่อ่านง่าย หากอ่านไม่ออกจะพิจารณาว่าเป็นคำตอบที่ผิด
- เขียนชื่อ-รหัส ตอนในทุกหน้าของข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ

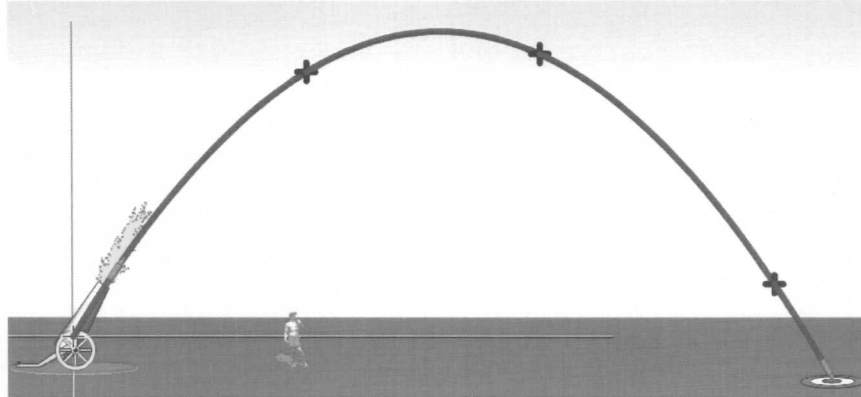
ไม่อนุญาต: หนังสือ, เอกสารใดๆ และเครื่องคิดเลข

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-นามสกุล รหัส ตอน

ตอนที่ 1 การติดตามวัตถุด้วยวิธี Kalman filter (15 คะแนน)

- จากรูปแสดงการของวิถีกระสุนมีลักษณะเป็นแบบ Projectile ระบบตรวจจับและติดตามกระสุน จะต้องสามารถติดตามกระสุนได้อย่างถูกต้องเพื่อทำลาย



ให้แสดงการใช้วิธีของ Kalman สำหรับการติดตามกระสุนนี้ เมื่อทราบว่า

$$s_x = v_x t, \quad v_x = v_{x0}, \quad s_y = v_y t + \frac{1}{2} g t^2, \quad \text{และ} \quad v_y = v_{y0} - g t$$

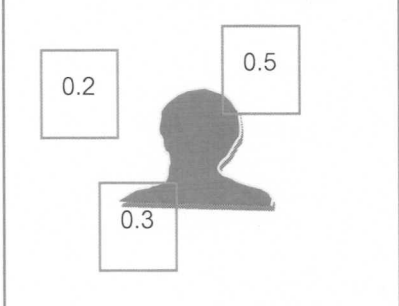
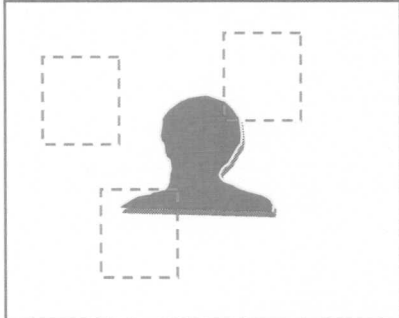
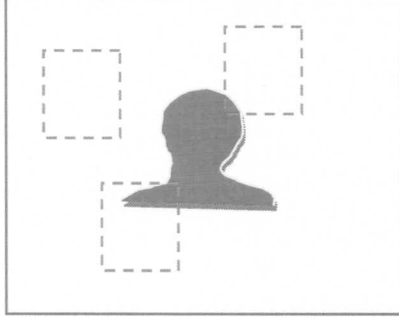
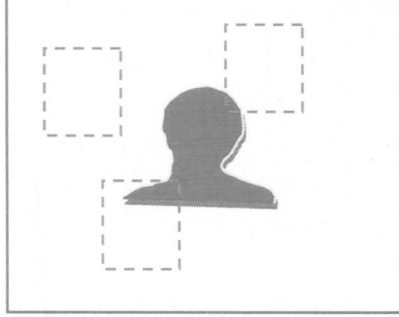
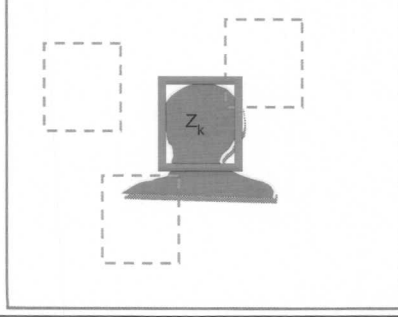
- จงแสดงสมการเพื่อคำนวณหาค่าตำแหน่งของกระสุน ณ เวลาใดๆ x_k พร้อมอธิบาย

- จงแสดงสมการเพื่อคำนวณหาค่าที่ได้จากการตรวจจับกระสุน ณ เวลาใดๆ z_k พร้อมอธิบาย

- จงอธิบายแนวคิดการทำงานของอัลกอริทึม Kalman

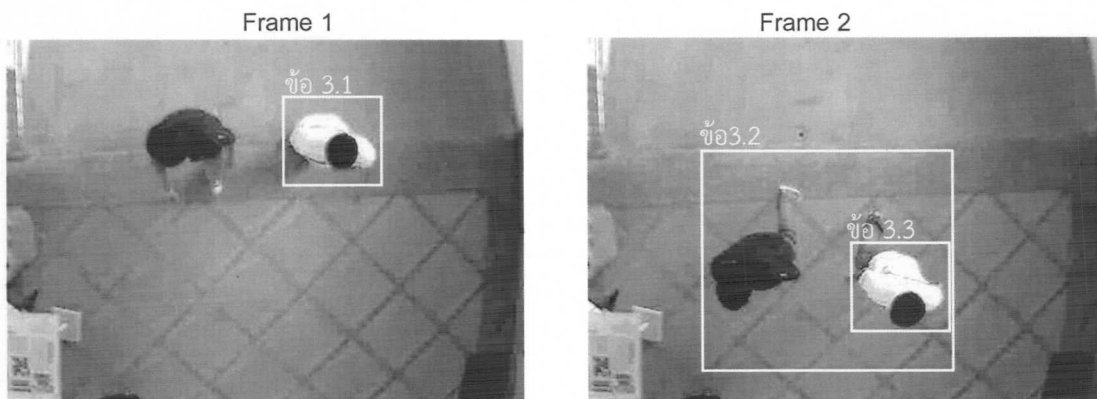
ตอนที่ 2 การติดตามวัตถุด้วยวิธี Particle filter (15 คะแนน)

2. ให้อธิบายขั้นตอนการติดตามใบหน้าด้วยวิธีการ Particle filter พร้อมวาดรูปประกอบ

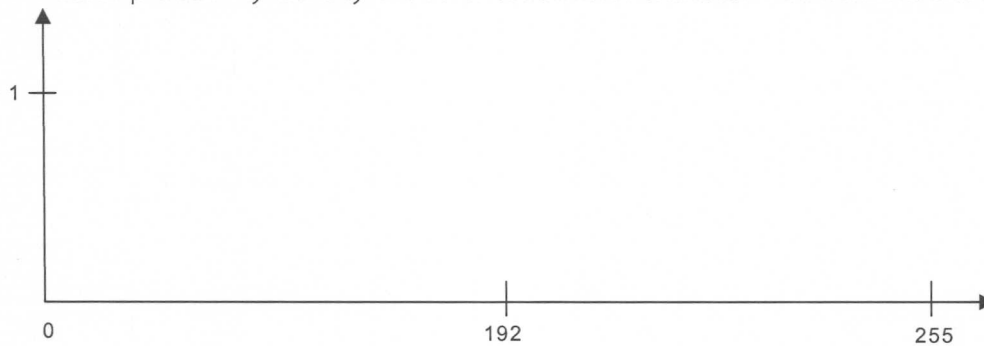
อธิบายขั้นตอน	วาดผลลัพธ์
กำหนดให้ particle ของใบหน้ามีลักษณะดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - Particle เริ่มต้นมีค่าความน่าจะเป็นดังรูป - Particle ที่มีความน่าจะเป็นน้อยสุดจะไม่ถูกนำไปใช้ และกระจายความน่าจะเป็นให้แก่ Particle อื่นๆ ในอัตราส่วนที่เท่ากัน 	
อธิบายขั้นตอนที่ 1 - generate particle	
อธิบายขั้นตอนที่ 2 - drift	
อธิบายขั้นตอนที่ 3 - diffuse	
อธิบายขั้นตอนที่ 4 - measurement	

ตอนที่ 3 การติดตามคนเดินด้วยวิธี Meanshift algorithm (15 คะแนน)

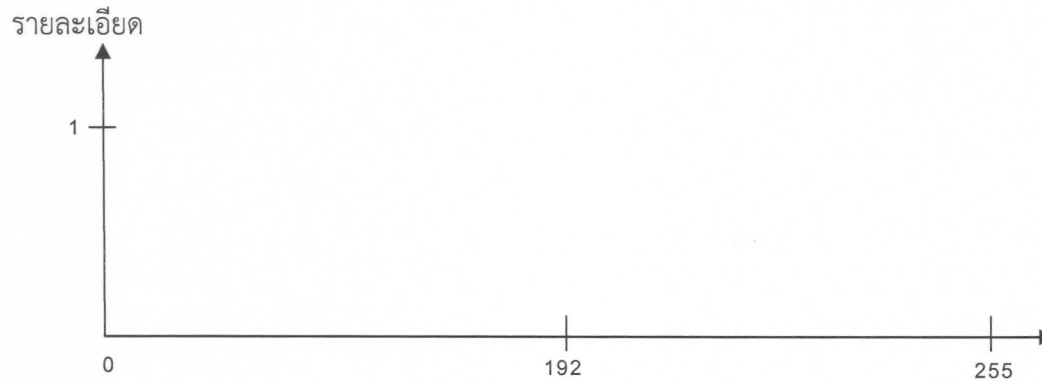
3. จากภาพจงตอบคำถามต่อไปนี้



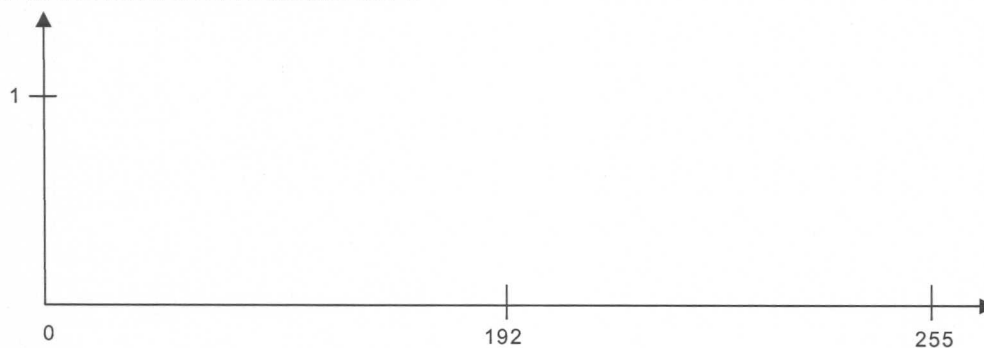
3.1. จงหาค่า Color probability density โดยประมาณของคนที่กำลังเดินและต้องการติดตามในเฟรมที่ 1



3.2. จงหาค่า color probability density โดยประมาณของบริเวณที่ต้องติดตามคนในเฟรมที่ 2 พร้อมระบุรายละเอียด



3.3. จากกราฟที่ 3.1 และ 3.2 จงแสดง Meanshift vector บนกราฟของค่า Color probability density ที่จะทำให้ได้บริเวณคนที่ติดตามในเฟรมที่ 2



ตอนที่ 4 การจำแนกวัตถุด้วยวิธี K-Means (15 คะแนน)

4. จากข้อมูลตำแหน่งไบหนาดังต่อไปนี้ จงแสดงการใช้วิธี K-Means เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นสองกลุ่ม
จงคำนวณหาค่า mean และหาสมาชิกของแต่ละกลุ่ม

6		x_7		x_8			
5			x_6				
4	y_1		x_5				
3				y_2			
2		x_1	x_2		x_4		
1				x_3			
0	1	2	3	4	5	6	7
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	1	2	3	4	5	6	7
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	1	2	3	4	5	6	7

กำหนดให้

- y_1 แทนค่า Mean ของกลุ่มที่ 1
- $x_i^{(1)}$ แทนสมาชิกของกลุ่มที่ 1
- y_2 แทนค่า Mean ของกลุ่มที่ 2
- $x_i^{(2)}$ แทนสมาชิกของกลุ่มที่ 2
- ในกรณีที่ระยะเท่ากันให้จัดไว้ในกลุ่มที่ 1 ก่อนเสมอ

จัดกลุ่มครั้งที่ 1 - หาค่า y_1 y_2 และระยะทางที่น้อยที่สุด

จัดกลุ่มครั้งที่ 2 - หาค่า y_1 y_2 และระยะทางที่น้อยที่สุด

ตอนที่ 5 การจำแนกวัตถุด้วยวิธี Fuzzy C-Means (15 คะแนน)

5. จากข้อมูลตำแหน่งของวัตถุดังต่อไปนี้ จึงแสดงการใช้วิธี Fuzzy C-Means เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นสองวัตถุ

กำหนดให้

$$J_m(U, V) = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^n u_{ik}^m \|x_k - v_i\|^2, \sum_{i=1}^c u_{ik} = 1 \quad \text{และ } m=2$$

$$u_{ik} = \left[\sum_{j=1}^c \left(\frac{D_{ik}}{D_{jk}} \right)^{\frac{2}{m-1}} \right]^{-1}, \forall i, k \quad v_i = \left(\frac{\sum_{k=1}^n u_{ik}^m x_k}{\sum_{k=1}^n u_{ik}^m} \right), \forall i \quad E_t = |v_t - v_{t-1}| < \epsilon$$

และ $\|x_q, x_i\| \cong |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|$

กำหนดให้ค่า x_k และ v_i ณ เวลาที่ t เป็นดังนี้

7							
6							
5			x_3		x_4		
4			v_1				
3					v_2		
2		x_1		x_2			
1							
0	1	2	3	4	5	6	7

กำหนดให้ค่า u_{ik} ณ เวลา t เป็นดังนี้

	x_1	x_2	x_3	x_4
v_1				
v_2				

จงหาค่า u_{ik} และ v_i ณ เวลา $t+1$

ตอนที่ 6 การจำแนกวัตถุด้วยวิธี Neural Network (20 คะแนน)

6. จงออกแบบ neural network เพื่อจำแนกวัตถุขาวและวัตถุดำออกจากกัน พร้อมทั้งคำนวณหาค่าน้ำหนักและค่า threshold ของ activate function ในแต่ละโนดด้วย

