



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1	ปีการศึกษา: 2554
วันที่สอบ: 4 สิงหาคม 2554	เวลาสอบ: 09.00 - 12.00
รหัสวิชา: 241-650	ห้องสอบ: A301
ชื่อวิชา: PRINCIPLES OF PATTERN RECOGNITION	ผู้สอน: อ. นิคม สุวรรณวร

คำสั่ง :

- อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ จำนวน 9 หน้า
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบ
- เขียนคำตอบด้วยลายมือที่อ่านง่าย หากอ่านไม่ออกจะพิจารณาว่าเป็นคำตอบที่ผิด
- เขียนชื่อ-รหัส ตอนในทุกหน้าของข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ

อนุญาต: หนังสือ, เอกสารใดๆ และเครื่องคิดเลข

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-นามสกุล รหัส ตอน

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____ ตอน _____

จากข้อมูลต่อไปนี้จงตอบคำถาม

รูปที่ 1 แสดงข้อมูลคุณลักษณะสำคัญ (features) x_1 และ x_2 ที่ได้จากการสุ่มวัดระยะหนึ่งของวัตถุ 2 ชนิด คือ ω_1 และ ω_2 กำหนดให้ * แทนค่า x_1 และ x_2 ที่วัดได้จาก ω_1 และ + แทนค่า x_1 และ x_2 ที่วัดได้จาก ω_2 ทั้งนี้พบว่าในเชิงสถิติ x_1 และ x_2 ไม่ขึ้นต่อกัน

x_2							
5							
4							
3				+			
2		*+				+	
1	*		*	+			
0		*					
	0	1	2	3	4	5	x_1

รูปที่ 1 แสดงข้อมูล feature x_1 และ x_2

1. จงหากราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $p(x_1|\omega_i)$ และ x_1 เมื่อ $i = 1..2$ (10 คะแนน)

2. จงหากราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $p(x_2|\omega_i)$ และ x_2 เมื่อ $i = 1..2$ (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____ ตอน _____

3. จงจำแนกวัตถุต่อไปนี้ โดยใช้หลักการของ Bayesian

กำหนดให้ $p(\omega_1) = 1/4$ และ $p(\omega_2) = 3/4$

3.1 จากการตรวจคุณสมบัติวัตถุชิ้นที่ 1 พบว่า x_1 มีค่าเท่ากับ 1 ดังนั้น วัตถุชิ้นนี้ควรถูกจำแนกให้เป็นวัตถุ ω_1 หรือ ω_2 (ให้แสดงวิธีการหา) (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____ ตอน _____

3.2 จากการตรวจคุณสมบัติวัตถุชิ้นที่ 2 พบว่า x_2 มีค่าเท่ากับ 2 ดังนั้น วัตถุชิ้นนี้ควรถูกจำแนกให้เป็น วัตถุ ω_1 หรือ ω_2 (ให้แสดงวิธีการหา) (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____ ตอน _____

3.3 ถ้าจากการตรวจคุณสมบัติวัตถุชิ้นที่ 3 พบว่า x_1 มีค่าเท่ากับ 1 และ x_2 มีค่าเท่ากับ 2 วัตถุชิ้นนี้ควรถูกจำแนกให้เป็นวัตถุ ω_1 หรือ ω_2 (ให้แสดงวิธีการหา) (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____ ตอน _____

4. กำหนดให้ $\lambda(\alpha_i, \omega_j)$ เป็น zero-one loss function ซึ่งมีค่า $\lambda = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

4.1 จงหากราฟแสดงพื้นที่ของการตัดสินใจ (Region of Decision) ตามคุณลักษณะ x_1 (10 คะแนน)

4.2 จงหากราฟแสดงพื้นที่ของการตัดสินใจ (Region of Decision) ตามคุณลักษณะ x_2 (10 คะแนน)

5. จงหาขอบเขตการตัดสินใจ (decision boundary) ที่เป็นเส้นแบ่งระหว่างวัตถุที่ 1 และ 2

กำหนดให้ $g_i(x) = x'W_i x + w_i'x + w_{i0}$ เป็น discriminant function ของ ω_i (15 คะแนน)

$$W_i = -\frac{1}{2}\Sigma_i^{-1}$$

เมื่อ $w_i = \Sigma_i^{-1}\mu_i$

$$w_{i0} = -\frac{1}{2}\mu_i'\Sigma_i^{-1}\mu_i - \frac{1}{2}\ln|\Sigma_i| + \ln P(\omega_i)$$

6. รูปที่ 2 แสดง Bayesian Belief Network ของการเป็นวัตถุ ω

ให้ ω เป็นเหตุการณ์ของการเกิดวัตถุ

มี 2 สถานะ โดยที่ $\omega = \{\omega_1, \omega_2\}$

x_1 และ x_2 เป็นเหตุการณ์ที่วัตถุส่งผลให้เกิด

มี 2 สถานะ โดยที่ $x_1 = \{x_1^1, x_1^2\}$ และ $x_2 = \{x_2^1, x_2^2\}$

y_1 และ y_2 เป็นเหตุการณ์ที่ส่งผลให้เกิดวัตถุ

มี 2 สถานะ โดยที่ $y_1 = \{y_1^1, y_1^2\}$ และ $y_2 = \{y_2^1, y_2^2\}$

และจากการสังเกตอยู่ช่วงหนึ่งพบว่า

$$p(x_1 | \omega) = \begin{bmatrix} 2/4 & 2/4 \\ 1/4 & 3/4 \end{bmatrix}, \quad p(x_2 | \omega) = \begin{bmatrix} 1/4 & 3/4 \\ 2/4 & 2/4 \end{bmatrix}$$

$$p(\omega | y_1) = \begin{bmatrix} 3/4 & 1/4 \\ 2/4 & 2/4 \end{bmatrix}, \quad p(\omega | y_2) = \begin{bmatrix} 2/4 & 2/4 \\ 3/4 & 1/4 \end{bmatrix}$$

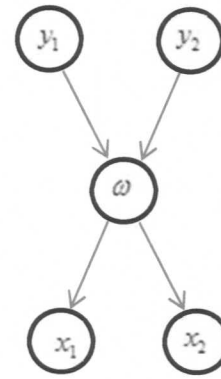
จงตอบคำถามต่อไปนี้

6.1 จากการพบวัตถุน่าสงสัยชนิดหนึ่ง ซึ่งได้ทำการวัดค่า evidence ต่างๆ แล้วพบว่าเป็นดังนี้

$$\{p(e_{x_1} | x_1^1), p(e_{x_1} | x_1^2), p(e_{x_2} | x_2^1), p(e_{x_2} | x_2^2)\} = \{1, 0.5, 1, 0.5\}$$

$$\{p(y_1^1 | e_{y_1}), p(y_1^2 | e_{y_1}), p(y_2^1 | e_{y_2}), p(y_2^2 | e_{y_2})\} = \{1, 0, 1, 0\}$$

จงคำนวณหาว่า วัตถุดังกล่าวเป็นแบบ ω_1 หรือ ω_2 (15 คะแนน)



รูปที่ 2