



การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1  
วันที่ 7 ตุลาคม 2554  
วิชา 241-650  
ชื่อวิชา Pattern Recognition

ปีการศึกษา : 2554  
เวลา 13.30 – 16.30  
ห้องสอบ R200  
ผู้สอน อ.นิคม สุวรรณวร

#### คำสั่ง

- อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- ข้อสอบทั้งหมดมี 7 ตอน จำนวน 9 หน้า
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบ
- เขียนคำตอบด้วยลายมือที่อ่านง่าย หากอ่านไม่ออกจะพิจารณาว่าเป็นคำตอบที่ผิด
- เขียน ชื่อ – รหัส ตอนในทุกหน้าของข้อสอบ

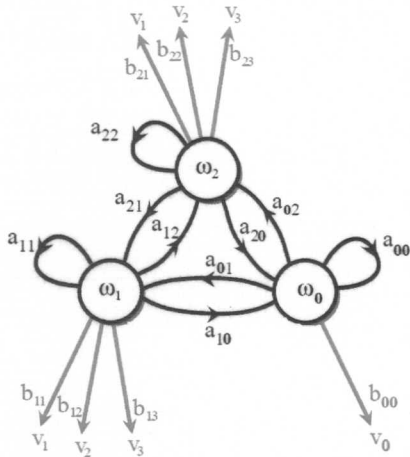
อนุญาต : เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ  
หนังสือ, เอกสารใดๆ และเครื่องคิดเลข

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ - นามสกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

ตอนที่ 1 – Hidden Markov Model (15 คะแนน)

1. จาก Hidden Markov Model แบบ fully connected ดังรูป



กำหนดให้

- $\omega_1$  เป็น state เริ่มต้น
- $\omega_0$  เป็น state สุดท้าย

$$a_{ij} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 \\ 0.1 & 0.2 & 0.7 \end{pmatrix} \quad b_{jk} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0.5 & 0.4 \\ 0 & 0.2 & 0.7 & 0.1 \end{pmatrix}$$

1.1 จงหาความน่าจะเป็นที่จะเกิดลำดับเหตุการณ์  $\{v_2, v_3, v_1\}$

$\omega_0$					
$\omega_1$					
$\omega_2$					
$t$					

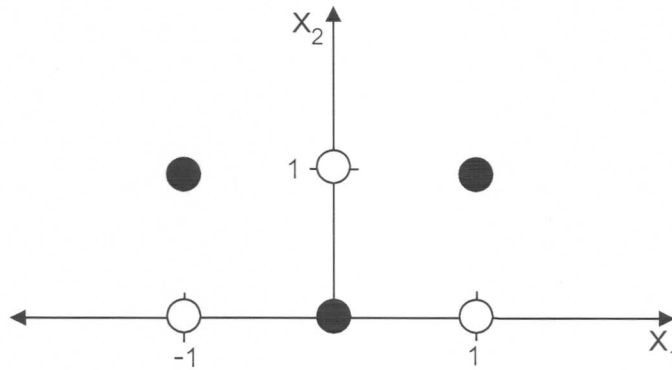
1.2 จงหาลำดับ transition ใน hidden state ที่ดีที่สุดของของลำดับเหตุการณ์  $\{v_2, v_3, v_1\}$

ตอนที่ 2 – Neural Network (25 คะแนน)

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 จงออกแบบ neural network เพื่อจำแนกวัตถุขาวและวัตถุดำออกจากกันโดยใช้ threshold function

กำหนดให้  $\omega_1 = +1$  เป็นวัตถุขาว และ  $\omega_2 = -1$  เป็นวัตถุดำ



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_ Section \_\_\_\_\_

## 2.2 จากข้อมูลจงตอบคำถาม

กำหนดให้ neural network มี 3 เลเยอร์

- 1 input เลเยอร์มี 2 โหนด  $x_j^{(0)} = \{x_1^{(0)}, x_2^{(0)}\}$
- 1 hidden เลเยอร์มี 4 โหนด  $x_j^{(1)} = \{x_1^{(1)}, x_2^{(1)}, x_3^{(1)}, x_4^{(1)}\}$
- 1 output เลเยอร์มี 2 โหนด  $x_j^{(2)} = \{x_1^{(2)}, x_2^{(2)}\}$  เพื่อจำแนกวัตถุขาวและวัตถุดำออกจากกัน
- activate function เป็นแบบ threshold function  $S(net_j) = \begin{cases} 1 & net_j \geq 0 \\ 0 & net_j < 0 \end{cases}$
- $\omega_1 = \{x_1^{(2)} = 1, x_2^{(2)} = 0\}$  และ  $\omega_2 = \{x_1^{(2)} = 0, x_2^{(2)} = 1\}$
- ค่าน้ำหนัก  $w_{j,i}^{l,k}$  คือน้ำหนักจาก  $x_i^{(k)}$  ไป  $x_j^{(l)}$  เป็นดังต่อไปนี้

	$x_1^{(1)}$	$x_2^{(1)}$	$x_3^{(1)}$	$x_4^{(1)}$
$x_1^{(0)}$	0.5	0.8	0.3	0.9
$x_2^{(0)}$	0.5	0.2	0.7	0.1

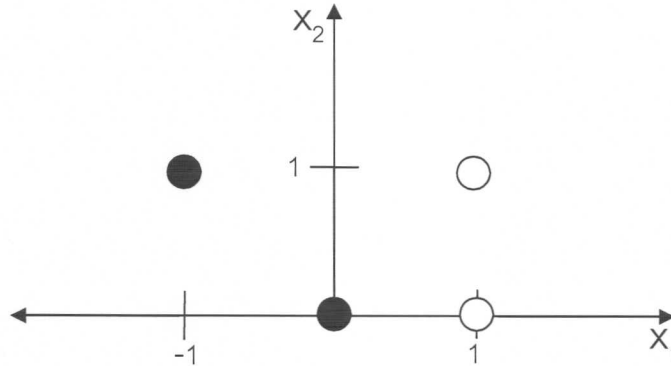
	$x_1^{(2)}$	$x_2^{(2)}$
$x_1^{(1)}$	0.1	-0.9
$x_2^{(1)}$	-0.5	0.5
$x_3^{(1)}$	0.4	-0.6
$x_4^{(1)}$	-0.7	0.3

จากหาว่าถ้า  $x_1^{(0)} = 10$  และ  $x_2^{(0)} = -20$  จะให้ค่า  $x_1^{(2)}$  และ  $x_2^{(2)}$  เท่าใด

2.3 จงใช้อัลกอริทึม Back-propagation เพื่อหาค่าน้ำหนัก  $w_{1,2}^{1,0}$  ที่เปลี่ยนไป เมื่อผลลัพธ์ที่ต้องการได้คือ  $\{x_1^{(2)} = 1, x_2^{(2)} = 1\}$  กำหนดให้  $S'(net) = 1$

ตอนที่ 3 – Support Vector Machine (15 คะแนน)

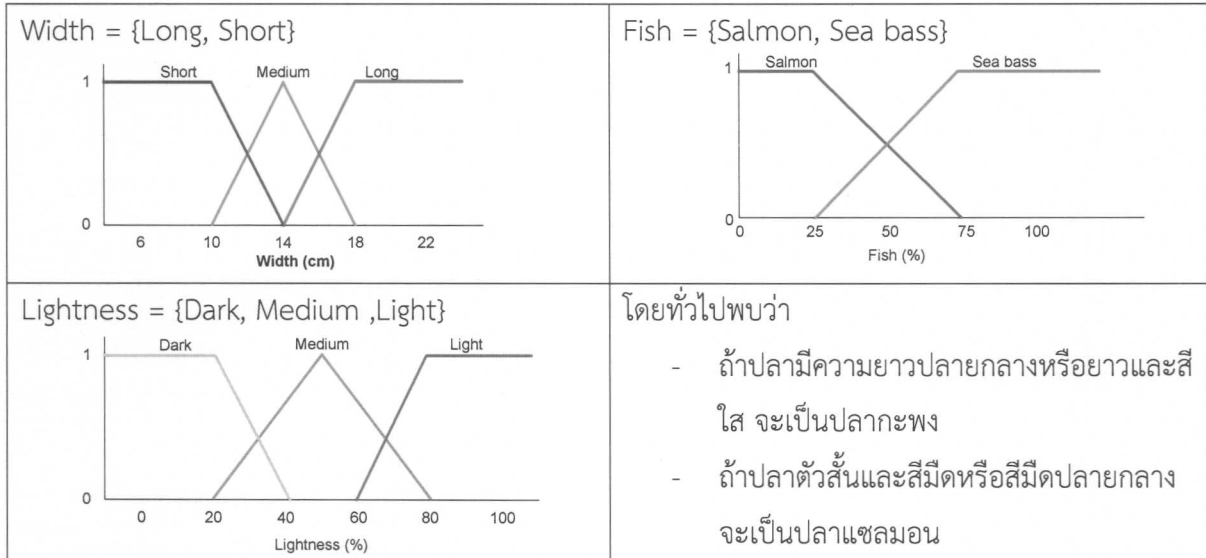
3. จากข้อมูลจงตอบคำถามต่อไปนี้



จงใช้วิธี Support Vector Machine เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นสองกลุ่มขาวและดำ จงหา decision function และ support vector

ตอนที่ 4 – Fuzzy Logic (15 คะแนน)

4. จงจำแนกปลาแซลมอนและปลากะพง จากความยาวและความสว่าง โดยใช้วิธี Fuzzy logic กำหนดให้ Fuzzy logic ของความยาวและความสว่าง ต่อไปนี้



ปลาดำตัวหนึ่งมีความยาว 13 cm และ ความสว่างที่ 65 % จงหาว่าเป็นปลาอะไร



## ตอนที่ 5 – K- Nearest Neighbours (10 คะแนน)

5. จากข้อมูลจงตอบคำถามต่อไปนี้

7							
6				$x_8^2$			
5			$x_7^2$				
4			$x_6^2$	$x_5^2$			
3				$x_{10}$			
2			$x_2^1$		$x_4^1$		
1			$x_1^1$	$x_3^1$			
0	1	2	3	4	5	6	7

จงหาว่า  $x_{10}$  จะถูกจำแนกอยู่ในกลุ่มใดโดยใช้ 5-Nearest Neighbours

กำหนดให้

- $x_i^1$  แทนสมาชิกของกลุ่ม  $\omega_1$
- $x_i^2$  แทนสมาชิกของกลุ่ม  $\omega_2$

$$\{\omega_1 = 1, \omega_2 = -1\} = f(\mathbf{x}_q) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i f(\mathbf{x}_i)}{\sum_{i=1}^k w_i}$$

และ  $w_i = \frac{1}{\|\mathbf{x}_q, \mathbf{x}_i\|^2} \cdot \|\mathbf{x}_q, \mathbf{x}_i\| \cong |x - \bar{x}| + |y - \bar{y}|$

### ตอนที่ 6 การจำแนกวัตถุด้วยวิธี K-Means (10 คะแนน)

6. จากข้อมูลตำแหน่งใบหน้าดังต่อไปนี้ จงแสดงการใช้วิธี K-Means เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นสองกลุ่ม  
จงคำนวณหาค่า mean และหาสมาชิกของแต่ละกลุ่ม

6							
5	$x_7$		$x_6$	$x_8$			
4			$x_5$				
3		$y_1$	$y_2$				
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 7 การจำแนกวัตถุด้วยวิธี Fuzzy C-Means (10 คะแนน)

7. จากข้อมูลตำแหน่งของวัตถุดังต่อไปนี้ จงแสดงการใช้วิธี Fuzzy C-Means เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นสองวัตถุ

กำหนดให้

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

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

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

กำหนดให้ค่า  $x_k$  และ  $v_i$  ณ เวลาที่  $t$  เป็นดังนี้

7							
6							
5			$x_3$		$x_4$		
4			$v_2$				
3					$v_1$		
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  $t+1$