

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 240-420 แนะนำปัญญาประดิษฐ์

ห้องสอบ

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 10 หน้า รวม 60 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ หากมีที่ว่างไม่พอให้ใช้พื้นที่ด้านหลังของข้อสอบได้

ชื่อรหัสนักศึกษา

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ
ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

1. ระบบ Perceptrons ที่มี Neuron ทำงานแบบลอจิก \otimes ดังตารางที่ 1 โดยมี 3 อินพุต (8 คะแนน)

$$\text{Step}(x) = \begin{cases} +1 & \text{for } x > t \\ 0 & \text{for } x \leq t \end{cases} \quad Y = \text{Step}\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i\right) \quad w \leftarrow w_i + (a \times x_i \times e)$$

$t=0$, a คือ Learning Rate มีค่า 0.1 $w_1 = 0.1$, $w_2 = 0.3$, $w_3 = -0.4$

จงคำนวณ และเติมค่าต่างๆลงในตารางพร้อมทั้งแสดงวิธีทำ

Epoch	X1	X2	X2	Expected Y (\otimes)	Actual Y	Error	W1	W2	W3
1	0	0	0	0					
1	0	0	1	1					
1	0	1	0	1					
1	0	1	1	1					
1	1	0	0	1					
1	1	0	1	1					
1	1	1	0	1					
1	1	1	1	1					

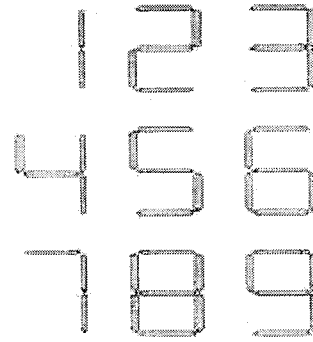
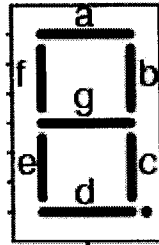
2. จงออกแบบระบบจดจำตัวเลข 1 และ 7 ที่แสดงบน Seven-Segment ดังรูปที่ 1 โดยใช้ Hopfield Networks มี Sign activation function เป็น Activation function ดังนี้ (10 คะแนน)

$$\text{SIGN}(X) = \begin{cases} +1 & , x > 0 \\ -1 & , x \leq 0 \end{cases}$$

$$W = \sum_{i=1}^N X_i X_i' - NI$$

$$Y_i = \text{Sign}(WX_i - \theta)$$

โดย W คือ Weight, X_i คือ อินพุทเวกเตอร์, N คือ จำนวน State ของ X_i , I คือ Identity matrix และ $\theta = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$



รูปที่ 1 Seven-Segment และตัวเลขที่แสดงผล

3. กำหนดฟังก์ชัน $f(x)$ ดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้ (รวม 16 คะแนน)

ตารางที่ 1 ฟังก์ชัน $f(x)$

x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)
0	1.5	4	-0.15	8	0.35	12	1.34	16	-0.46
1	1.04	5	0.78	9	-0.41	13	1.41		
2	0.08	6	1.46	10	-0.34	14	0.64		
3	-0.49	7	1.25	11	0.5	15	-0.26		

3.1 จงหาค่า fitness function $f'(x)$ ของ $f(x)$ โดยให้ค่าอยู่ช่วงระหว่าง 0 ถึง 100 (3 คะแนน)

3.2 การออกแบบ Chromosome ของ Generation 1 จะต้องประกอบด้วย Gene กี่ตัวที่เป็นเลขฐานสอง และเติมข้อมูลของ Gene ที่ออกแบบนี้ ลงในตารางในข้อที่ 3.3 ให้ครบ โดยการสุ่มค่า Chromosome 4 ตัว มีค่า 10, 4, 1, 7 เลขฐานสิบ (2 คะแนน)

3.3 จงเติมข้อมูลในช่องว่างของตารางให้ครบถ้วน (5 คะแนน)

Generation 1

Chromosome	Genes	Integer value	$f(x)$	Fitness $f'(x)$	Fitness ratio	ช่วง
C1		10				
C2		4				
C3		1				
C4		7				

3.4 จากตารางข้อ 3.2 จงสร้างวงล้อ Roulette-wheel selection (2 คะแนน)

ชื่อรหัสนักศึกษา

3.5 จากข้อ 3.3 ถ้าทำการสุ่มเพื่อเลือก Chromosome 2 คู่แรก คือ 75% และ 5% และ Chromosome 2 คู่หลัง คือ 20% และ 85% เพื่อทำการ Crossover จงออกแบบ Crossover ของทั้งสองคู่เพื่อทำการสร้าง Chromosome รุ่นลูก C5, C6, C7, C8 ใน Generation 2 (5 คะแนน)

4. จงใช้ Fuzzy Expert System หาค่าการค่าการสึกหรอของเครื่องยนต์ เนื่องจากความเร็วที่ใช้ในการขับขี่และระยะทางในการขับขี่ ค่า Membership function ดังนี้ (รวม 20 คะแนน)

$$\text{ค่าการสึกหรอของเครื่องยนต์แบบน้อยมาก (\%)} \quad M_{AVL}(x) = \begin{cases} \frac{15-x}{15}, & \text{for, } x \leq 15 \\ 0, & \text{for, } x > 15 \end{cases}$$

$$\text{ค่าการสึกหรอของเครื่องยนต์แบบน้อย (\%)} \quad M_{AL}(x) = \begin{cases} \frac{40-x}{40}, & \text{for, } x \leq 40 \\ 0, & \text{for, } x > 40 \end{cases}$$

$$\text{ค่าการสึกหรอของเครื่องยนต์แบบมาก (\%)} \quad M_{AH}(x) = \begin{cases} 0, & \text{for, } x \leq 30 \\ \frac{x-30}{70}, & \text{for, } x > 30 \end{cases}$$

$$\text{ระยะทางในการขับขี่แบบระยะสั้น (ก.ม.)} \quad M_{DS}(x) = \begin{cases} \frac{250-x}{35}, & \text{for, } x \leq 250 \\ 0, & \text{for, } x > 250 \end{cases}$$

$$\text{ระยะทางในการขับขี่แบบระยะยาว (ก.ม.)} \quad M_{DL}(x) = \begin{cases} 0, & \text{for, } x \leq 100 \\ \frac{x-100}{400}, & \text{for, } x > 100 \end{cases}$$

$$\text{ความเร็วของรถยนต์ต่ำ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)} \quad M_{SL}(x) = \begin{cases} \frac{120-x}{120}, & \text{for, } x \leq 120 \\ 0, & \text{for, } x > 120 \end{cases}$$

$$\text{ความเร็วของรถยนต์สูง (กิโลเมตร/ชั่วโมง)} \quad M_{SH}(x) = \begin{cases} 0, & \text{for, } x \leq 100 \\ \frac{x-100}{50}, & \text{for, } x > 100 \end{cases}$$

กฎสำหรับการค้นหาการขยายตัวของยางรถยนต์มีค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้

Rule 1 : IF ความเร็วของรถยนต์ต่ำ AND ระยะทางแบบสั้น THEN การสึกหรอของเครื่องยนต์แบบน้อยมาก

Rule 2 : IF ความเร็วของรถยนต์สูง AND ระยะทางแบบสั้น THEN การสึกหรอของเครื่องยนต์แบบน้อย

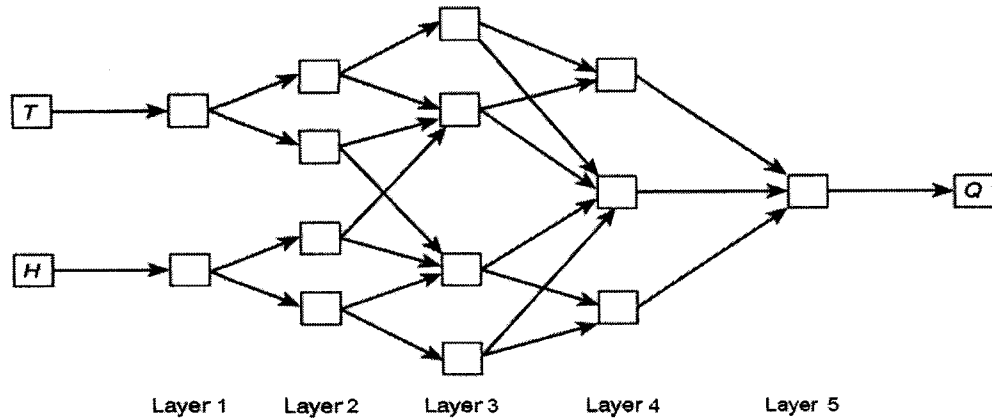
Rule 3 : IF ความเร็วของรถยนต์สูง AND ระยะทางแบบยาว THEN การสึกหรอของเครื่องยนต์แบบมาก

4.1 จงวาดกราฟของ Membership function ของ ระยะทางในการขับขี่ ความเร็วของรถยนต์ และค่าการสึกหรอของเครื่องยนต์ (6 คะแนน)

4.2 ถ้าขับขีรถยนต์ความเร็ว 130 ก.ม./ช.ม. ระยะทาง 200 ก.ม. จงหาค่า Membership function ของทั้งสองค่าทั้งค่าสูงและค่าต่ำ (4 คะแนน)

4.3 จากค่าที่ได้จากข้อ 4.2 จงนำไปแทนค่าตามกฎที่กำหนดมาให้เพื่อหาค่าการสีทหรือของรถยนต์เป็นเปอร์เซ็นต์ (5 คะแนน)

5. จากรูปที่ 2 เป็นส่วน neuro-fuzzy network จำนวน 5 เลเยอร์ โดยจะรับค่าอุณหภูมิ (T) มาแบ่งช่วงอุณหภูมิสูง, อุณหภูมิต่ำ และความชื้น (H) มาแบ่งช่วงความชื้นสูงและต่ำ เพื่อที่จะสามารถให้คำแนะนำโดยใช้กฎด้านล่างในการสังยาควินิน (Q) ขนาดน้อย (L) ขนาดน้อยมาก (V) และขนาดมาก (H) จงอธิบายหน้าที่และการทำงานของ neuro-fuzzy network ในแต่ละเลเยอร์ (5 คะแนน)



กฎสำหรับ neuro-fuzzy network

IF T(H) THEN Q(H) AND Q(V)

IF T(H) AND T(L) AND H(H) THEN Q(H) AND Q(L)

IF T(L) AND H(H) AND H(L) THEN Q(L) AND Q(V)

IF H(L) THEN Q(L) AND Q(V)

รูปที่ 2 neuro-fuzzy network และกฎ

6. จงอธิบายความหมายพร้อมทั้งยกตัวอย่าง (5 คะแนน)

6.1 Morphology

6.2 Semantics

6.3 Lexical ambiguity

6.4 Syntactic ambiguity

6.5 Referential ambiguity