PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester 2 **Academic Year : 2009**

Date : 15 February 2010 **Time : 13:30-16:30**

Subject : 240-420, 240-480, 241-481 Artificial Intelligence **Room : Robot, R300**

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่ .....

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด **7** ข้อ ในกระดาษคำถาม **10** หน้า รวม **40** คะแนน **ให้ทำทุกข้อ**
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ **มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

   ☐ ตำรา ☐ หนังสือ

   ☑ เครื่องคิดเลข ☐ กระดาษ A4 ..... แผ่น

   ☐ พจนานุกรม

   ☑ อื่น ๆ ..เครื่องเขียนต่างๆ...
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

   ☑ ดินสอ ☑ ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ ดร. สมชัย หลิมศิโรรัตน์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ .....

1. Hopfield Networks แบบ 3 Node มี Sign activation function เป็น Activation function ดังนี้ (รวม 6 คะแนน)

$$\text{SIGN(X)}=\begin{cases}+1 & ,x>0\\ -1 & ,x\le 0\end{cases} \qquad W=\sum_{i=1}^{N} X_i X_i^t - NI \qquad Y_i = Sign(WX_i - \theta)$$

โดยที่

W คือค่า Weight เป็นเมตริกซ์, X_i คืออินพุทเวคเตอร์,

N คือจำนวน State ของ X_i , i คือ M X M Identity matrix

ถ้ามี ข้อมูล Training Input ดังนี้

$$X_1=\begin{bmatrix}1\\-1\\1\end{bmatrix} \quad X_2=\begin{bmatrix}-1\\1\\-1\end{bmatrix} \qquad \theta=\begin{bmatrix}0\\0\\0\end{bmatrix}$$

1.1 จงหาค่า Weight ของ Training Input **(2 คะแนน)**

1.2 จงทดสอบ Weight โดยแทน x_1 และ x_2 **(2 คะแนน)**

1.3 จงทดสอบว่า $X_3 = \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$ จะอยู่ในข้อมูลชุดใดและใช้ Hamming distance พิจารณาร่วมด้วย **(2 คะแนน)**

2. จงอธิบายความหมายและหน้าที่ของส่วนต่างๆในระบบใยประสาท (Neural Network) ต่อไปนี้ พร้อมทั้งระบุด้วยว่าส่วนต่างๆเหล่านี้ เทียบได้กับส่วนใดในระบบใยประสาทเทียม (Artificial Neural Network) **(2 คะแนน)**

2.1 Axon

2.2 Dendrites

2.3 Soma

2.4 Synapse

3. จงใช้ Genetic Algorithms เพื่อค้นหาค่าต่ำสุดของฟังก์ชันต่อไปนี้ จาก $f(x)=x^2-6x+12$ ซึ่ง $0\le x\le 10$ และออกแบบ $f'(x)$ ซึ่งเป็นค่า Fitness ของ $f(x)$ ทำการสร้างประชากรใน Generation 2 โดยการเลือกแบบ Roulette-wheel selection ซึ่ง Chromosome 2 ตัวแรก ที่จะเป็น Chromosome พ่อแม่คือ 15% และ 85% และทำการเลือกอีกชุด ค่าที่สุ่มได้คือ 30% และ 95% จากGeneration 1 จากนั้นทำการเลือก Crossover ตามที่ได้ออกแบบ แสดงวิธีทำและเติมข้อมูลลงในตาราง **(10 คะแนน)**

Generation 1

Chromosome	**Genes**	**Value**	$f(x)$	**Fitness** $f'(x)$	**Fitness ratio**	**Range**
C1	0001	1				
C2	0010	2				
C3	0101	5				
C4	0111	7				

Generation 2

Chromosome	**Genes**	**Value**	$f(x)$	**Fitness** $f'(x)$	**Fitness ratio**	**Range**
C5						
C6						
C7						
C8						

4. จงใช้ระบบ Fuzzy Expert System สำหรับตรวจสอบความเสี่ยงในการเป็นโรคเบาหวาน โดยใช้ดัชนีมวลกาย กรรมพันธุ์ และอายุ เป็นตัววิเคราะห์ ดังต่อไปนี้ **เพื่อหาค่าความเสี่ยงในการเป็นโรคเบาหวานของคนที่มีอายุ 45ปี มีคนที่เป็นโรคในครอบครัว 1 คน และดัชนีมวลกาย 27% (8 คะแนน)**

กำหนดให้ ค่า Membership function ของคนที่มีอายุ 50 ปี มีคนที่เป็นโรคในครอบครัว 1 คน และดัชนีมวลกาย 27%

อายุมาก (ปี) $M_{AH}(45) = 0.7$

อายุน้อย (ปี) $M_{AL}(45) = 0.1$

มีกรรมพันธุ์ (คน) $M_{DH}(1) = 1$

ไม่มีกรรมพันธุ์ (คน) $M_{DL}(1) = 0$

ดัชนีมวลกายมาก (%) $M_{DH}(27) = 0.8$

ดัชนีมวลกายน้อย (%) $M_{DL}(27) = 0.2$

ค่า Membership function ของความเสี่ยงมีดังนี้

มีโอกาสมากในการเกิดโรคเบาหวาน $M_{SH}(x) = \begin{cases} 0, for, x \le 50 \\ \dfrac{x-50}{50}, for, x > 50 \end{cases}$

มีโอกาสในการเกิดโรคเบาหวาน $M_{SL}(x) = \begin{cases} \dfrac{70-x}{70}, for, x \le 70 \\ 0, for, x > 70 \end{cases}$

มีโอกาสในการเกิดโรคเบาหวานน้อย $M_{SVL}(x) = \begin{cases} \dfrac{10-x}{10}, for, x \le 10 \\ 0, for, x > 10 \end{cases}$

กฎในระบบ Fuzzy Expert System เพื่อหาค่าความเสี่ยงคือ

Rule 1 :**IF** (ดัชนีมวลกายมาก **OR** มีกรรมพันธุ์ **OR** อายุมาก) **THEN** มีโอกาสมากในการเกิดโรคเบาหวาน

Rule 2 :**IF** ((ดัชนีมวลกายมาก **OR** อายุมาก) **AND** ไม่มีกรรมพันธุ์) **THEN** มีโอกาสในการเกิดโรคเบาหวาน

Rule 3 :**IF** (ดัชนีมวลกายน้อย **AND** ไม่มีกรรมพันธุ์ **AND** อายุน้อย) **THEN** มีโอกาสในการเกิดโรคเบาหวานน้อย

5. การแปลความหมายในภาษาธรรมชาติ อาจจะเกิดความกำกวม (ambiguity) หลายแบบด้วยกัน **จงอธิบายความกำกวมดังต่อไปนี้ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ (5 คะแนน)**

5.1 Lexical ambiguity

5.2 Syntactic ambiguity

5.3 Semantic ambiguity

5.4 Referential ambiguity

5.5 Local ambiguity

6. ถ้ากำหนด Difference matrix ของภาพสองภาพ P1 และ P2 ตามลำดับ ดังนี้คือ (รวม 4 คะแนน)

$$D_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \qquad D_2 = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

6.1 จงหา Coocurrence matrix ของทั้งสองเมตริกซ์ **(2 คะแนน)**

6.2 จงเปรียบเทียบว่าภาพทั้งสองมีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร **(2 คะแนน)**

7. การหาขอบภาพ (edge detection) สามารถหาได้หลายแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของการเกิดขอบภาพ เช่น ขอบภาพที่เกิดจากความไม่ต่อเนื่องของความลึก (depth discontinuities) เป็นต้น **จงอธิบายขอบภาพชนิดอื่น ๆ มาอีก 2 ชนิด และแนะนำวิธีการหาขอบภาพแบบ Convolution (5 คะแนน)**