

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2550

เวลา 9.00-12.00 น.

วิชา 240-480 ปัญหาประดิษฐ์สำหรับหุ่นยนต์

ห้องสอบ A401

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ 9 หน้า รวมคะแนน 45 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขและเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ หากมีที่ว่างไม่พอให้ใช้พื้นที่ด้านหลังของข้อสอบได้

ชื่อรหัสนักศึกษา

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ
ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

1. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ในระบบ Neural networks พร้อมความสัมพันธ์กับส่วนอื่นๆ (5 คะแนน)

1.1 Soma

1.2 Plasticity

1.3 Hidden layer

1.4 Feed-forward network

1.5 Recurrent network

2. จงใช้ Neural network แบบ Bidirectional Associative Memory (BAM) เพื่อแสดงว่าสามารถเก็บข้อมูลและค้นหาข้อมูลระหว่างชุด x และ Y ได้ ยกตัวอย่างในการค้นหาข้อมูล 1 ตัวอย่าง

$$W = \sum_{i=1}^N X_i Y_i^t$$

$$Y_i = \text{Sign}(W^t X_i)$$

โดยมีข้อมูลชุด x และ Y ดังนี้

(5 คะแนน)

$$x_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad x_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$y_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad y_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

3. จงใช้ Genetic Algorithms เพื่อค้นหาค่าสูงสุดของฟังก์ชันต่อไปนี้ จาก $f(x) = x^2 - 7x + 10$ ซึ่ง $0 \leq X \leq 10$ และออกแบบ $f'(x)$ ซึ่งเป็นค่า Fitness ของ $f(x)$ โดยให้ $f'(x) \geq 0$ ทำการสร้างประชากรใน Generation 2 โดยการเลือกแบบ Roulette-wheel selection ซึ่ง Chromosome 2 ตัวแรกที่จะเป็น Chromosome พ่อแม่คือ 15% และ 85% และทำการเลือกอีกชุด ค่าที่สุ่มได้คือ 30% และ 95% จาก Generation 1 จากนั้นทำการเลือก Crossover ตามที่ได้ออกแบบ แสดงวิธีทำและเติมข้อมูลลงในตาราง (10 คะแนน)

Generation 1

Chromosome	Genes	Integer 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	Integer value	f(x)	Fitness f '(x)	Fitness ratio	Range
C5						
C6						
C7						
C8						

4. การถล่มของดินบนภูเขาในขณะที่ฝนตกเกิดจากปัจจัย 2 ประการคือฝนตกมากซึ่งทำให้มีการอุ้มน้ำไว้มากเกินไปอีกปัจจัยหนึ่งคือความลาดชันของภูเขา ถ้าภูเขามีความลาดชันมากจะมีความเสี่ยงในการทำให้เกิดดินถล่ม จึงใช้ระบบ Fuzzy Expert System เพื่อหาค่าความเสี่ยงดินถล่มอันเกิดจากฝนตก 80 มม. บนภูเขาที่มีความลาดชัน 35 องศา (10 คะแนน)

กำหนดค่า ถ้าฝนตก 80 มม. บนภูเขาที่มีความลาดชัน 35 องศา ค่า Membership function สามารถหาได้ดังนี้คือ

ฝนตกหนัก (มม.) $M_{RH}(80) = 0.8$

ฝนตกน้อย (มม.) $M_{RL}(80) = 0.0$

ความลาดชันมาก (องศา) $M_{SH}(35) = 0.7$

ความลาดชันน้อย (องศา) $M_{SL}(35) = 0.1$

ค่า Membership function ของความเสี่ยงมีดังนี้

ค่าความเสี่ยงของดินถล่มแบบน้อยมาก $M_{SVL}(x) = \begin{cases} \frac{20-x}{20}, & \text{for } x \leq 20 \\ 0, & \text{for } x > 20 \end{cases}$

ค่าความเสี่ยงของดินถล่มน้อย $M_{SL}(x) = \begin{cases} \frac{60-x}{60}, & \text{for } x \leq 60 \\ 0, & \text{for } x > 60 \end{cases}$

ค่าความเสี่ยงของดินถล่มมาก $M_{SH}(x) = \begin{cases} 0, & \text{for } x \leq 30 \\ \frac{x-30}{30}, & \text{for } x > 30 \end{cases}$

กฎในระบบ Fuzzy Expert System เพื่อหาค่าความเสี่ยงคือ

Rule 1 : IF ฝนตกหนัก OR ความลาดชันมาก THEN ความเสี่ยงของดินถล่มมาก

Rule 2 : IF ฝนตกหนัก AND ความลาดชันมาก THEN ค่าความเสี่ยงของดินถล่มน้อย

Rule 3 : IF ฝนตกน้อย AND ความลาดชันน้อย THEN ค่าความเสี่ยงของดินถล่มน้อยมาก

5.จงอธิบายความหมายขั้นต่อไปในระบบ Natural Language Processing (5 คะแนน)

5.1 Phonology

5.2 Morphology

5.3 Syntax

5.4 Semantics

5.5 Pragmatics

6. ขบวนการในการรู้จำภาพ สามารถแบ่งออกเป็นขั้นๆได้ 5 ขั้นตอนคืออะไรบ้าง จงอธิบายการทำงานในแต่ละขั้นตอน (5 คะแนน)

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