

(總分 120)

1 (10%) In 1950, Alan Turing proposed the concept of a universal machine (Turing machine), and proceeded the famous Turing Test. What is the Turing Test? What are the remark qualities that make it really universal?

2 (10%) a) 何謂 rule-based 專家系統? b) 有哪些問題(至少列 5 項)?

3 (10%) a) 何謂 Bayesian rule (事後機率)?

$$p(A|B) = \frac{p(B|A) \times p(A)}{p(B)}$$

為何使用事後機率推論?

b) 若 A 包含  $H_1 \sim H_m$ , B 包含  $E_1 \sim E_n$ , 則下列 Bayesian rule:

$$p(H_i | E_1, E_2, \dots, E_n) = \frac{p(E_1, E_2, E_3, \dots, E_n | H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^m p(E_1, E_2, \dots, E_n | H_k) \times p(H_k)}$$

$$= \frac{p(E_1 | H_i) \times p(E_2 | H_i) \times \dots \times p(E_n | H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^m p(E_1, E_2, \dots, E_n | H_k) \times p(H_k)}$$



他有哪些限制條件?

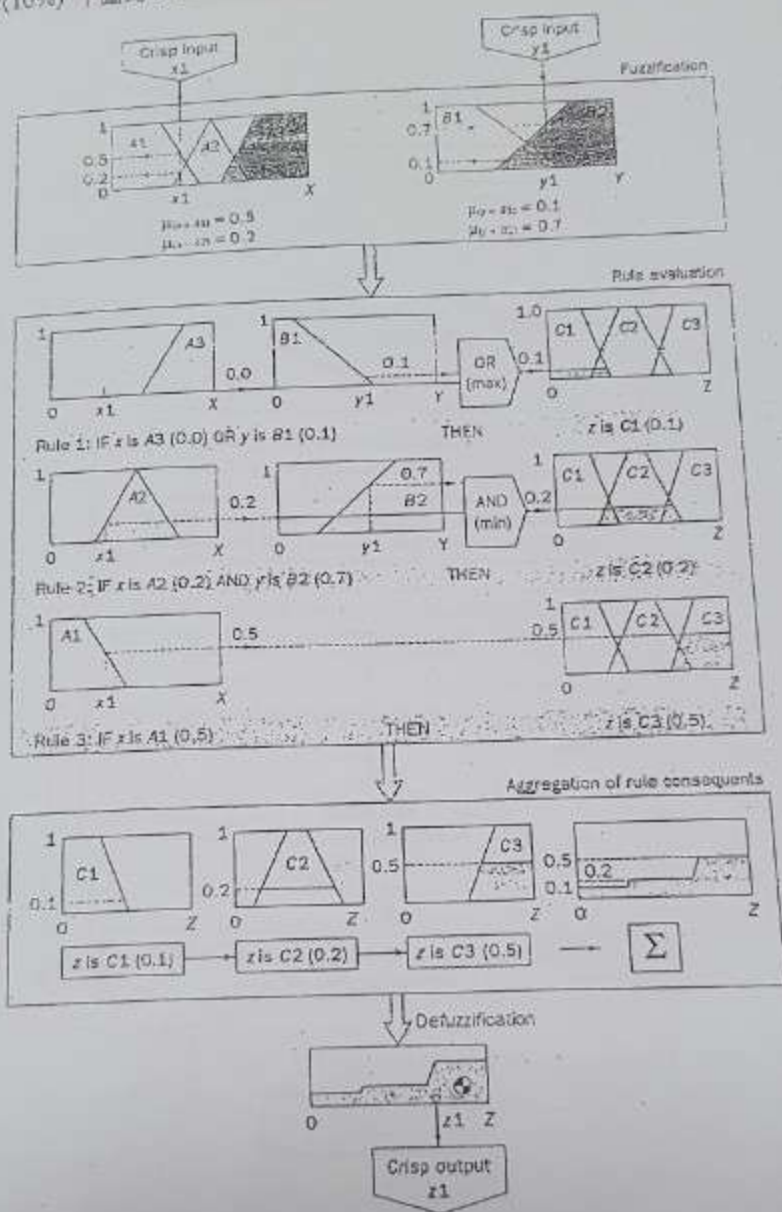
4 (10%) a) 何謂(1) linguistic variables (語意變數) 及對應之(2) 語意值, 以房子價格為例, 作一說明。

b) fuzzy set 又代表何意? 對於連續數值, 要如何表示? (以 a) 為例說明)

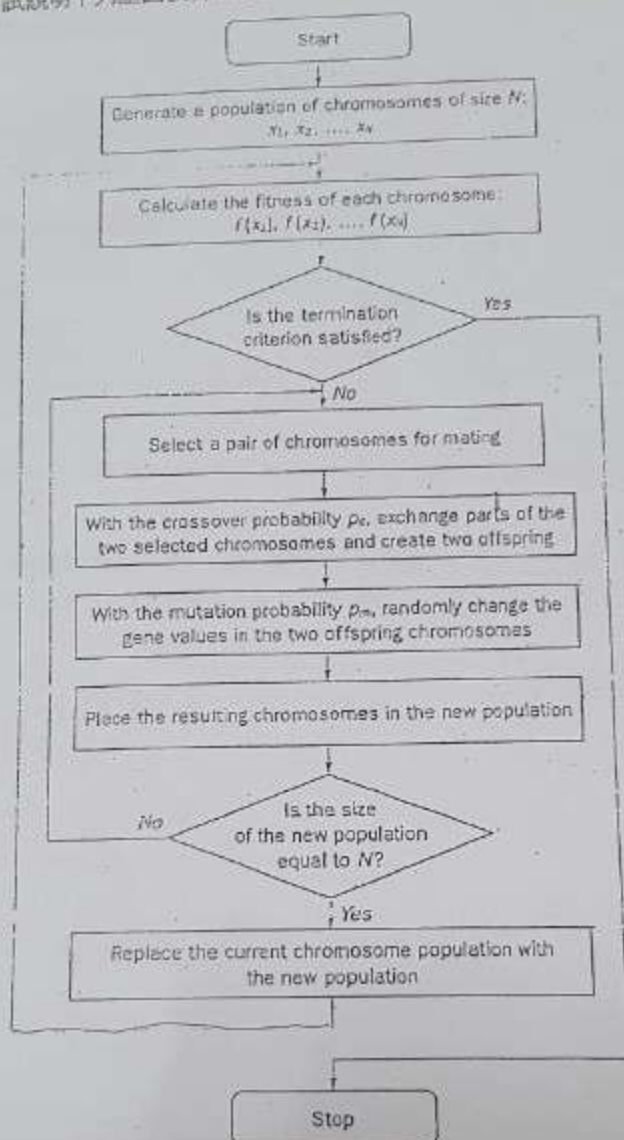
5 (10%) 類神經網以何種方式達到學習目的? 學習型態可以分成兩種: supervise 與 unsupervised (competition), 請說明此兩種學習方式如何學習。

6 (10%) 如何加速多層類神經網路 (MLP) 學習(至少寫兩種)? 說明各方法原理?

7/(10%) 下圖為 Mamdani 模糊推論方式，請說明每一步驟：



8. (10%) 試說明下列基因演算法流程



9. (10%) 哪類型問題適合用基因求解？用基因演算法求解，哪兩個主要問題比較難(必須)克服？

最佳化大量問題的搜尋

計算適合度、字串編碼



OK 10. (10%) 下表 8.1 為比較 4 種技術之優劣，試說明“Adaptability”與“Learning ability”之結果為何如此。

Table 8.1 Comparison of expert systems (ES), fuzzy systems (FS), neural networks (NN) and genetic algorithms (GA)

	ES	FS	NN	GA
Knowledge representation	○	●	□	■
Uncertainty tolerance	○	●	●	●
Imprecision tolerance	□	●	●	●
Adaptability	rule-based	rule-based	good	good
Learning ability	bad	bad	●	●
Explanation ability	●	●	□	■
Knowledge discovery and data mining	□	■	●	○
Maintainability	□	○	●	○

The terms used for grading are: □ bad, ■ rather bad, ○ rather good and ● good

11. (10%) 下圖兩類輸入  $X_1$ 、 $X_2$ ，與輸出  $Y$  (黑點、白點) 分布狀況，今以下列規則 IF  $X_1$  is  $A_1$  and  $X_2$  is  $B_2$  then  $Y$  is ?，? 應該為黑點或白點，如何決定？

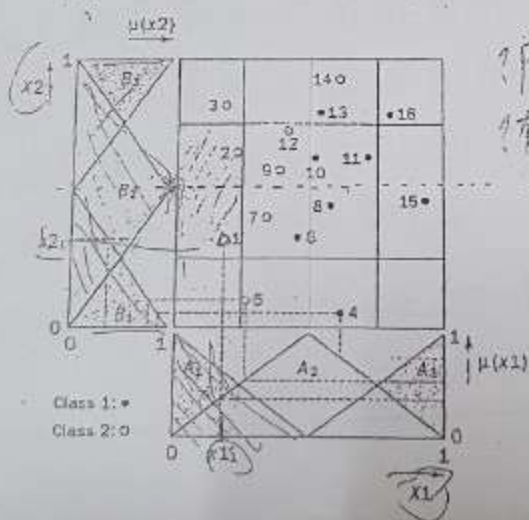


Figure 8.19 Fuzzy partition by a 3 x 3 fuzzy grid

12. (10%) 假如今天有人以 decision tree 做 data mining 時，跟你說他分類效果很好，達到 100%，你會問他什麼問題？確定他的結果是好的？

Turing Test 分成 2 階段。第一階段將一男一女關在又能透過電腦向外的房間內，男的要假裝自己是女的，女的要說服別人自己是女的。如此設計並測試詢問的人是否能分辨 2 人的性別；第 2 階段則是將男的以電腦取代，測試詢問的人是否能分辨誰是人誰是電腦。而 Turing Test 的特質在於 (1) 擁有客觀的標準 (2) 詢問的人可以詢問各種跨領域的問題

(2) if-then... 規則與一些事實 (fact) 型之系統  
 2. (a) rule-based 專家系統乃利用專家的知識建立一個 if-then 的知識庫來提供使用者查詢、諮詢問題

- (b) if-then rule-based 的專家系統可能面臨
- ① 專家的知識具有不明確的語義
  - ② 專家系統建立的工程師不具專業知識
  - ③ 二者在 rule 建立的溝通上可能會有誤差
  - ④ 能解的 domain 太小，無法處理大問題
  - ⑤ 正確性是否對？
  - ⑥ 沒有學習能力
  - ⑦ 發展時間長
  - ⑧ 沒有彈性及 robust
  - ⑨ 完整性與一致性

事情發生後，探討原因的機率，可用來找最有可能造成此結果的原因  
 3. (a) Bayesian rule 為利用事前機率和條件機率推算事後機率的過程，可用於天氣預測等方面

(b)  $E_1 \sim E_n$  之間彼此為獨立事件，且完整涵蓋  $H_1 \sim H_m$

$A(H_1 \sim H_m)$   $E_1 \sim E_n$  在  $H_i$  發生的情況下條件獨立  
 $H_1 \sim H_m$  互斥，且完整涵蓋  $A$  的所有情況

Step 1: 將 crisp input 模糊化, 讓右方模糊函數有重量  
並設定其  $\mu$  值

Step 2: 利用 rule 和  $\mu$  值進行 or 或 and 的操作  
以求出各 output 的權重

Step 3: 將各 output 的權重值求出後合併結果

Step 4: 利用 Step 3 之結果解模糊化, 常用的為重心法  
(即求合併圖之重心)

8. Step 1. 生成族群大小為  $N$  的基因

Step 2. Step 1 的適合度

Step 3. 判斷族群是否達到一定的適合度, 滿足終止條件

Step 4. 若未滿足終止條件則選取一對基因進行交配

Step 5. 利用交換率  $(P_c)$  和突變率  $(P_m)$  生成另一對新的子代

Step 6. 重覆 Step 4. Step 5 直到新族群數達到  $N$

Step 7. 用新族群取代舊族群

Step 8. 重覆 Step 3-Step 7 直到滿足終止條件

9. 排程問題

要克服適合函數的定義與  $P_c, P_m$  之



adaptability: 因為 FS, NN 和 GA 都有設立權重值, 和傳統 rule-based 的 ES 比較起來更加適性化, 所以為 "●" 並只有 ES 為 "□"

Learning ability: 只有 NN 和 GA 會不斷重覆修改其權重以達到一定的標準故為 "●" FS 的權重值為預設而 ES 完全沒有權重值故二者皆為 "□"

11. ? 應該為白點, 依題目與圖可以得知? 在 A, 臨 B<sub>2</sub> 的地方有 2 個 output 1 和 2, 且皆為白點, 因可推論此 output 為白點

X - 2

12. 可詢問他所建立的 data mining 或 decision tree 有多深因為建太深反而容易分類, 如以身份證字號分類台灣人

- ① 分類樣本夠大不大
- ② 分類層數多不多  
(太多沒意義)

W

N