

(總分 100)

ch1 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?

ch2 2. (10%) 傳統 rule-based 專家系統問題有那些? 如何改善?

rule-based 專家系統是用專家知識建立一個 if-then 的推理, 提供使用者查詢, 諮詢問題

ch3 3. (10%) 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?

ch4 4. (10%) 警察抓到四個嫌疑犯: 甲、乙、丙、丁(涵蓋所有可能), 他們由前科紀錄預測可能犯案機率分別為 0.3, 0.4, 0.7, 0.5; 警方又依序找到四項證據(彼此獨立無關), 分別是四位嫌犯留下之機率如下表所示:

留下之機率	0.3 甲	0.4 乙	0.7 丙	0.5 丁
E1: 證據 1	0.2	0.5	0.2	0.2
E2: 證據 2	0.5	0.4	0	0.4
E3: 證據 3	0	0.2	0.1	0
E4: 證據 4	0.4	0.1	0.2	0.5

請問: 誰最有可能犯案? (以 Bayesian reasoning 求解, 每一過程(當證據是陸續發現, 每一證據出現後, 誰最有可能, 要說明)均要呈現, 只寫答案不給分)

相關公式:

$$p(A) = \sum_{i=1}^n p(A|B_i) \times p(B_i)$$

$$p(H_i|E) = \frac{p(E|H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^m p(E|H_k) \times p(H_k)}$$

$$p(H_i|E1, E2, \dots, En) = \frac{p(E1, E2, \dots, En|H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^m p(E1, E2, \dots, En|H_k) \times p(H_k)}$$

ch5 5. (10%) 何謂(1)linguistic variables 及對應之(2)fuzzy set? 以天氣溫度為例, 作一說明。

8. (10%)

Based on the NN, select the correct corresponding number for each curve in the following graph.

For Figure (a), the twenty hidden neurons is curve (1); ten hidden neurons is curve (2); five hidden neurons is curve (3); two hidden neurons is curve (4). *neurons 越多 误差 越小*

For Figure (b), twenty hidden neurons is curve (5); ten hidden neurons is curve (6); five hidden neurons is curve (7); two hidden neurons is curve (8). *neurons 越多 误差 越大*

For Figure (c), network trained with 'perfect' examples is (9); Network trained with 'noisy' examples is (10).

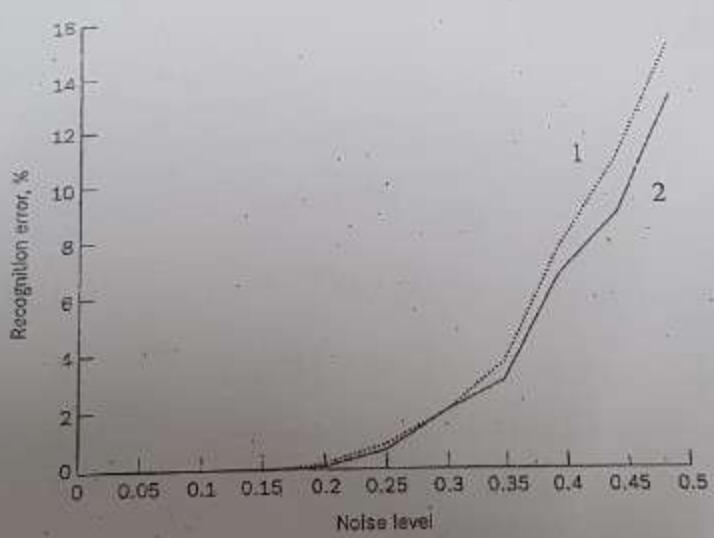
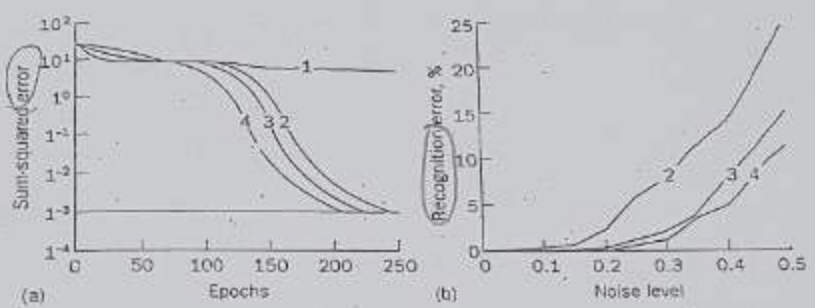


Figure 9.22 Performance evaluation of the digit recognition network trained with 'noisy' examples.

(c)

10. (10%) 若有一交易資料庫如下表，試求 2-項目集 (支持個數為 3)，及其關連法則 (信心水準為 0.6)

交易編號	商品編號
1	2, 5, 7
2	1, 3, 4, 6
3	2, 6, 7
4	2, 4, 5
5	3, 6
6	2, 4, 6
7	1, 4, 5
8	1, 3, 5
9	2, 3, 5
10	1, 3, 5

1-項目集			2-項目集		
項目	TS	SP	項目	TS	SP
1	{2, 4, 5, 10}	4	1, 3	{2, 8, 10}	3
2	{1, 2, 4, 6, 9}	5	1, 5	{7, 8, 10}	3
3	{2, 5, 8, 9, 10}	5	2, 5	{1, 4, 9}	3
4	{2, 4, 6, 7}	4	3, 5	{8, 9, 10}	3
5	{1, 4, 7, 8, 9, 10}	6	{1} → {3} $\frac{3}{4} = 0.75$ ✓		
6	{2, 3, 5, 6}	4	{1} → {5} $\frac{3}{4} = 0.75$ ✓		
7	{1, 3}	2	{2} → {5} $\frac{3}{5} = 0.6$ ✓		
			{3} → {5} $\frac{3}{6} = 0.5$ ✗		

商品編號	次數
1	4
2	5
3	5
4	4
5	6
6	4
7	2

1-項目集		2-項目集	
1	4	{1, 2}	= 0
2	5	✓ {1, 3} = 3	{2, 3} = 1
3	5	{1, 4} = 2	{2, 4} = 2
4	4	✓ {1, 5} = 3	✓ {1, 5} = 3
5	6	{1, 6} = 1	{2, 6} = 2
6	4		

2-項目集	
{1, 3}	3
{1, 5}	3
{2, 5}	3
{3, 5}	3

3-候選集  
 $\{1, 3, 5\} = 2$

✓ {3, 4} = 1	{4, 5} = 2
✓ {3, 5} = 3	{4, 6} = 2
{3, 6} = 2	
	{5, 6} = 0

關聯法則

又 2-項目集  
 $\{1\} \rightarrow \{2\} \{3\} \{4\} \{5\} \{6\}$   
 $\{1, 3\} \{1, 5\} \{2, 5\} \{3, 5\}$





國立陽明大學

學年度 學期

考試 答案卷

總分

考試科目:

AI

班 別:

學 號

姓 名:

95

1. Turing Test 分為 2 階段，第 1 階段是將一男一女關在一個房間透過電腦與房間外溝通，若生要假裝自己是女生，女生要證明自己是女生，看看房間外的人是否可以分辨二人性別；第 2 階段是將男生換成電腦，看看是否能分辨兩者。

2. 詢問者可詢問跨領域的問題，具有客觀的標準，又測試與系統無關

3. 專家知識的定義過於狹隘而受到限制

4. 對使用者廣泛的要求較不健全且不具有彈性

5. 解釋能力有限

6. 難被驗證，現今沒有通用的技術來分析其完整性和一致性

7. 尤其是第一代，無法從自己的經驗中校正，故無法發展快速

8. 具有處理常識的能力 9. 將規則模糊化使其具有彈性

10. 發展深層的辨識系統 11. 分散式專家系統

12. 建立自適性的系統

\*條件概率 + 事後概率，若 A、B 獨立，則  $P(A|B) = P(A)$

3. (7) 事情發生後用以尋找可能的原因，使用專家系統的時候，想了解事情發生的原因

4. 藉以修正各類專家（事前機率），以提高準確度

4. (4) 證物 1 ( $E_1$ ):

$$P(\text{甲}|E_1) = \frac{0.06}{0.06+0.2+0.14+0.1} = \frac{0.06}{0.5} = \frac{2}{25}$$

$$P(\text{乙}|E_1) = \frac{0.2}{0.5} = \frac{2}{5}$$

$$P(\text{丙}|E_1) = \frac{0.14}{0.5} = \frac{7}{25}$$

$$P(\text{丁}|E_1) = \frac{0.1}{0.5} = \frac{1}{5}$$

⇒ 乙最有可能 ×

證物 2 ( $E_2$ ):

$$P(\text{甲}|E_2) = \frac{0.03}{0.03+0.08+0+0.04} = \frac{1}{5}$$

$$P(\text{乙}|E_2) = \frac{0.08}{0.15} = \frac{8}{15}$$

$$P(\text{丙}|E_2) = \frac{0}{0.15} = 0$$

$$P(\text{丁}|E_2) = \frac{0.04}{0.15} = \frac{4}{15}$$

⇒ 乙最有可能 ×

證物 3 ( $E_3$ ):

$$P(\text{甲}|E_3) = \frac{0}{0+0.016+0+0} = 0$$

$$P(\text{乙}|E_3) = \frac{0.016}{0.016} = 1$$

$$P(\text{丙}|E_3) = \frac{0}{0.016} = 0$$

$$P(\text{丁}|E_3) = \frac{0}{0.016} = 0$$

⇒ 乙最有可能 ×

證物 4 ( $E_4$ ):

$$P(\text{甲}|E_4) = 0$$

$$P(\text{乙}|E_4) = 1$$

$$P(\text{丙}|E_4) = 0$$

$$P(\text{丁}|E_4) = 0$$

⇒ 乙最有可能 ×

Supervise: 針對每一輸入事件先定好預期輸出結果，由 input 和 output 與預期 output 值  
平方誤差，進行權重修改，或是權重由所有 output 值中自我相乘累加總和。  
(誤差輸出和預期輸出相乘總和，on all)

Unsupervised: 權重之修改完全由 input 與當時每一 output 之權重比較，找出 winner 並以此 winner  
及其四周做權重修改，沒有事先做任何指定 output 或計算權重動作。

\* 如何加速多種神經網路 (MLP) 學習 (542 種): 說明各方法理由?

- ① 在活化步驟中，用 hyperbolic tangent 取代 sigmoid 函數，能加速 MLP 學習
- ② 在 delta 規則中加入動量 (常數  $\alpha$  乘上一次權重修正量)  
$$\Delta W_{ij}(t) = \alpha \times W_{ij}(t-1) + \alpha \times y_j(t) \times \delta_i(t)$$
- ③ 具有自適應性學習能加速學習，為了不穩定的情況，可由 2 種方法解決。  
1° 最近幾個 Epoch (週期) 中誤差平方和變化的符號相同，則增加學習速率  $\alpha$  的值；反符號相反則  $\alpha$  減少

\* Fuzzy inference 的優點為何? 困難為何?

- ① 不需精確的物理模型，可將人類的專業經驗用在系統
- ② 模糊集合需較長的時間調整，無法處理所有問題，假題將模糊規則賦予適當的歸屬函數

\* Fuzzy set 為 input 中所有語彙值的集合如多，便宜，如果為連續數值則可以  $EO$  間隔化。

\* What is the production rule?

生產規則指定你應該做什麼，你可以在不同情況下結束，它們被寫為 if-then 規則

70 年代初期，研究 AI 的人專注於開發解決複雜問題的一般方法，早期的程式使用搜尋策略測試小步驟的組合，再試圖擴大解決大問題，但這樣是錯的，而且許多 AI 試圖解決的問題太寬太難，美英政府支持的專案皆因沒有明顯的結果而中斷。

70 年代後，AI 研究者逐漸了解唯有解決一些典型案例並且擁有一些成效才會受到重視，於是有了 DENDRAL 專家系統，DENDRAL 的出現代表著 AI 的一些改變。

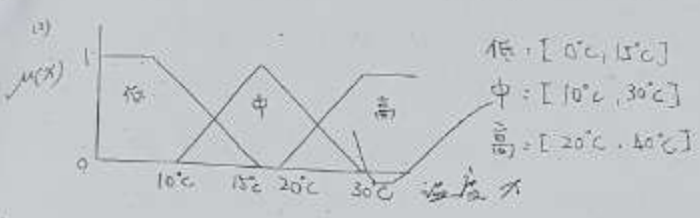


linguistic variables

天氣溫度

linguistic value

高 (low, 15)



- Step 1. Inference 模糊化: 將 crisp inputs 轉成模糊集合, 並賦予適當歸屬程度
- Step 2. Rule evaluation 規則評估: 透過 or 或 and 操作獲得輸出權重
- Step 3. Aggregation of rule consequents 彙整: 將 Step 2 的輸出合併成一個
- Step 4. Defuzzification 解模糊化: 將 Step 3 的結果利用重心法轉成一個 crisp output (重心法: 求圖形之重心)

## 7. 調整

(1) 修改權重以達學習目的

(2) MLP:

- Step 1 Initialization 初始化: 用均勻分佈在小範圍內的亂數來設定初始值和臨界值
- Step 2 Activation 活化: 用實際輸入 ( $X_p$ ) 和期望輸出 ( $Y_p$ ) 來計算
  - 隱含層神經元的實際輸出 ( $y$ )
  - 輸出層神經元的實際輸出 ( $\hat{y}$ )
- Step 3 Weight training 權重訓練: 計算隱含層、輸出層的誤差梯度 ( $(Y - \hat{Y})'$ ), 來調整權重, 並用偏微積分來調整權重
- Step 4 Iteration 迭代: 迭代次數  $p \geq 1$ , 回到 Step 2 重複過程直到符合中止條件。

- |         |      |      |
|---------|------|------|
| 8. ①: 4 | ⑥: 2 | ③: 1 |
| ⑧: 3    | ⑤: 3 | ⑦: 2 |
| ②: 2    | ④: 4 |      |
| ⑨: 1    |      |      |

- Step 1: 建立一個有  $N$  個染色體的族群
- Step 2: 計算每個染色體的適合度，判斷是否符合中止條件
- Step 3: 不符的話，選擇一對染色體進行交配
- Step 4: 藉交配率  $P_c$  與突變率  $P_m$  產生下一代
- Step 5: 將下一代放入新族群，檢查是否滿足  $N$
- Step 6: 是的話將新族群取代舊族群，不是？ 不是的話重複 Step 4
- Step 7: 重複 Step 2 ~ Step 6 直到符合中止條件

10

商品編號	個數
1	4
2	5
3	5
4	4
5	6
6	4
7	2

1-項目集

1	6
2	5
3	5
4	4
5	6
6	4

2-保證集

{1, 2}: 0	{2, 3}: 1	{3, 4}: 1
{1, 3}: 3	{2, 4}: 2	{3, 5}: 3
{1, 4}: 2	{2, 5}: 3	{3, 6}: 2
{1, 5}: 3	{2, 6}: 2	{4, 5}: 2
{1, 6}: 1		{4, 6}: 2
		{5, 6}: 0

2-項目集

{1, 3}	3
{1, 5}	3
{2, 5}	3
{3, 5}	3

3-保證集

→ {1, 3, 5}: 2

所有大型項目集

{1, 2, 3, 4, 5}, {1, 3, 4, 5}, {1, 3, 5}, {2, 3, 5}, {3, 5}

關聯規則: ( $mc = 0.6$ )

- ✓  $\sqrt{\{1\} \rightarrow \{3\}}: \frac{3}{4} > 0.6$
- ✓  $\sqrt{\{3\} \rightarrow \{1\}}: \frac{3}{5} = 0.6$
- ✓  $\sqrt{\{1\} \rightarrow \{5\}}: \frac{3}{4} > 0.6$
- $\{5\} \rightarrow \{1\}: \frac{3}{6} < 0.6$
- ✓  $\sqrt{\{2\} \rightarrow \{5\}}: \frac{3}{5} = 0.6$
- $\{5\} \rightarrow \{2\}: \frac{3}{6} < 0.6$

- ✓  $\sqrt{\{3\} \rightarrow \{5\}}: \frac{3}{5} = 0.6$
- $\{5\} \rightarrow \{3\}: \frac{3}{6} < 0.6$

- ∴  $\{1\} \rightarrow \{3\}, \{3\} \rightarrow \{1\},$   
 $\{1\} \rightarrow \{5\},$   
 $\{2\} \rightarrow \{5\},$   
 $\{3\} \rightarrow \{5\}.$