Neural Network - Midterm (2010 Fall)

1. 請說明生物神經元之結構及其如何處理信號之機制。
2. 請分析 LMS algorithm 與 perceptron algorithm 之差異及優缺點。已知訓練集如下：

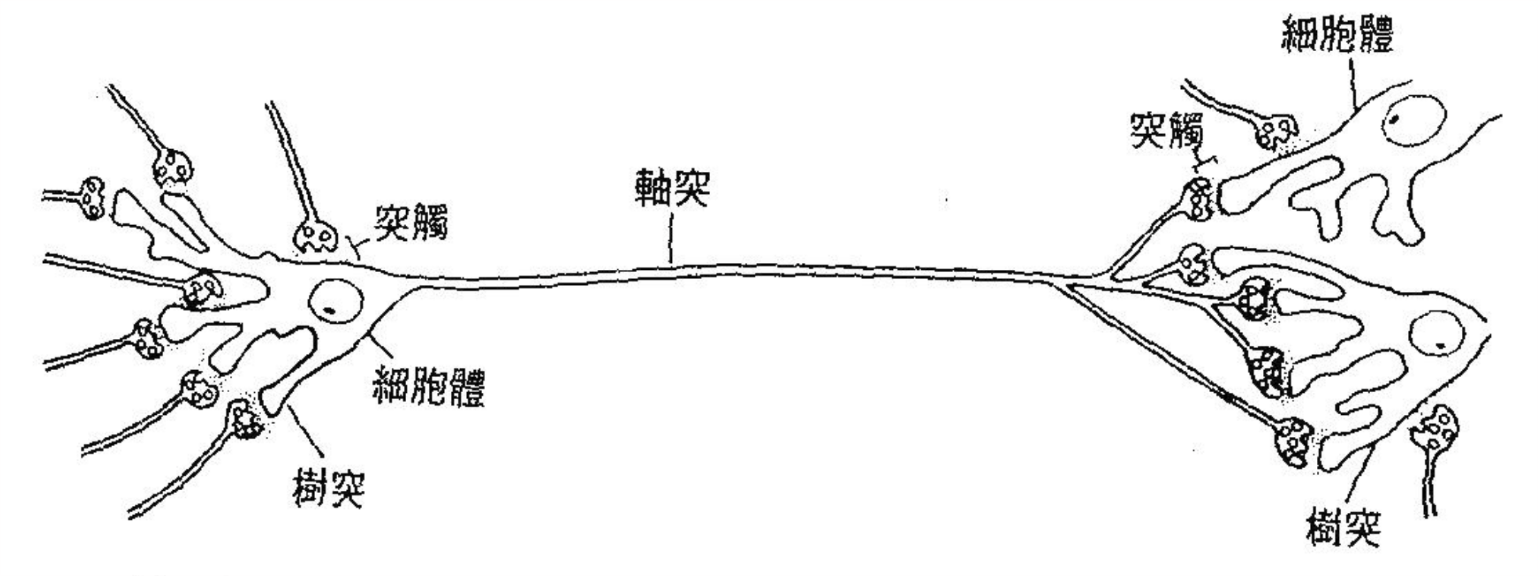
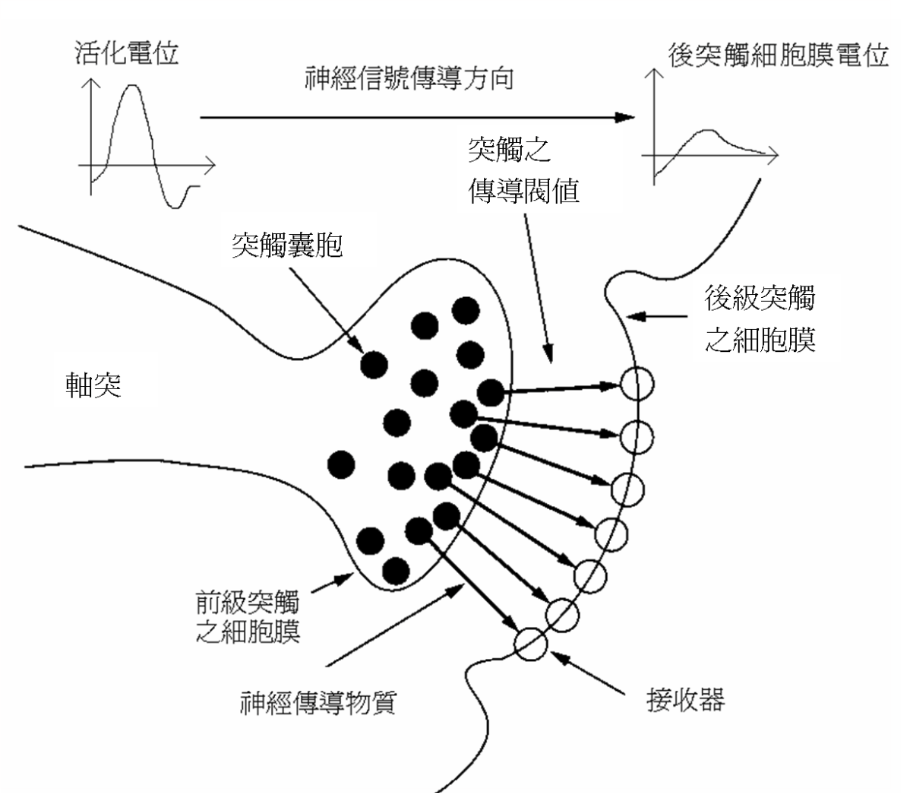
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

請訓練一個感知機 (perceptron) 來解決問題。已知、、、。將前個步驟的過程寫出。

1. 已知、、請分別設計一個自聯想網路及 Hopfield Network (可用同步方式) 來完成上述的自聯想工作，若輸入，被聯想起來的輸出分別是？
2. 已知、、、、、，請用非監督的學習法 () 來訓練上述神經元網路，將前步驟一一寫出。已知、、、。
3. 請列舉倒傳遞演算法之步驟並推導出到傳遞演算法之相關公式。
4. 請用 ART1 的演繹法則處理下述之圖樣。使用的警戒參數值將過程及結果寫出。

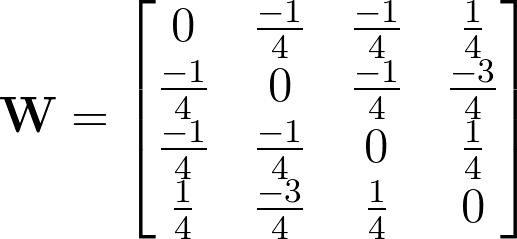
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ■■■□  ■□■□  ■■■□  ■□□□ | ■■■□  ■□□□  ■■■□  ■□□□ | ■■■□  ■□□□  ■□□□  ■■■□ | ■■■□  ■□■□  ■■■□  ■□■□ | ■■■□  ■□■□  ■□■□  ■■■□ |
| A | B | C | D | E |

# Answers

1. 生物神經元結構如下：  
   訊號由左而右傳遞，由樹突接收訊號，經過軸突將訊號由突觸將訊息傳遞出去。在軸突丘中，生物活化電位的空間性與時間性相加若高於一定的閥值，**活化電位的脈充**就會激發**神經傳導物質釋放傳遞出去**。生物電位多為化學物質。

|  |  |
| --- | --- |
| LMS Algorithm | Perceptron Algorithm |
| * 目標：最小化與期望輸出的差距 * 缺點：若資料為可線性分割，LMS 有可能不會達到完美分割資料 * 優點：若資料為不可線性分割，LMS 則會盡量逼近期望輸出，使得辨識率最大化 | * 目標：根據期望輸出分割資料群 * 缺點：若資料為不可線性分割，感知機演算法將會停在任一訓練次數時間點，不一定會在最佳的分割情況結束訓練 * 優點：若資料為線性可分割，感知機演算法畢竟會完整分割資料群並收斂 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| , is unit step function | |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  | |

* 1. （同步）  
     , ,
  2. 聯想為.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | , , 令為高斯函數 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  | |

* 1. 倒傳遞演算法步驟
     1. 決定網路架構
     2. 初始化神經元變數
     3. 前饋階段
     4. 倒傳遞階段
     5. 調整鍵結值
     6. 測試收斂條件
  2. , , ,   
       
       
       
     For ,   
      .  
     For , let ,  
        
        
      .

1. ,
   1. Input:   
      ,   
      Input:   
        
        
      ,   
      Input:   
        
        
      ,   
      Input:   
        
        
      ,   
      Input:   
      ,   
      ,   
      ,
   2. Input:   
      ,   
      Input:   
        
        
      ,   
      Input:   
        
        
      ,   
      Input:   
        
        
      ,   
      Input:   
        
        
      ,