

-Artificial Neural Network-

Matlab操作介紹

-以類神經網路BPN Model為例



朝陽科技大學

資訊管理系

李麗華 教授

1111000110101101110100100100110110101101011010101010010110111010110
11110001101011011101001001001101101011010111010101010110001011101010
0110001110101001001101101011010111010101010010111101101010101110011
1111000110101011010101001011101011111101010110101010101110000110000

資料準備說明

- 要訓練ANN前應先依解決的議題,準備好四組檔案
training data 檔, Training data的Target 檔, Test data 檔,
Test 的Target檔.
- 每一筆資料都須轉置成column型式(直式)
再匯入matlab.

以下先介紹資料轉置的範例說明.

- 1.Input Pattern設計
- 2.Input Pattern轉換
- 3.Target Pattern設計
- 4.Test Pattern設定

1.以數字辨識為例→Pattern的設計

1, 2, 3

0	1	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0

0	1	1	1	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	0

0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0

4, 5, 6

0	0	0	1	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
1	1	1	1	1
0	0	0	1	0

0	1	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	1	1	0

0	1	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0

7, 8, 9

0	1	1	1	0
0	0	0	1	0
0	0	0	1	0
0	0	0	1	0
0	0	0	1	0

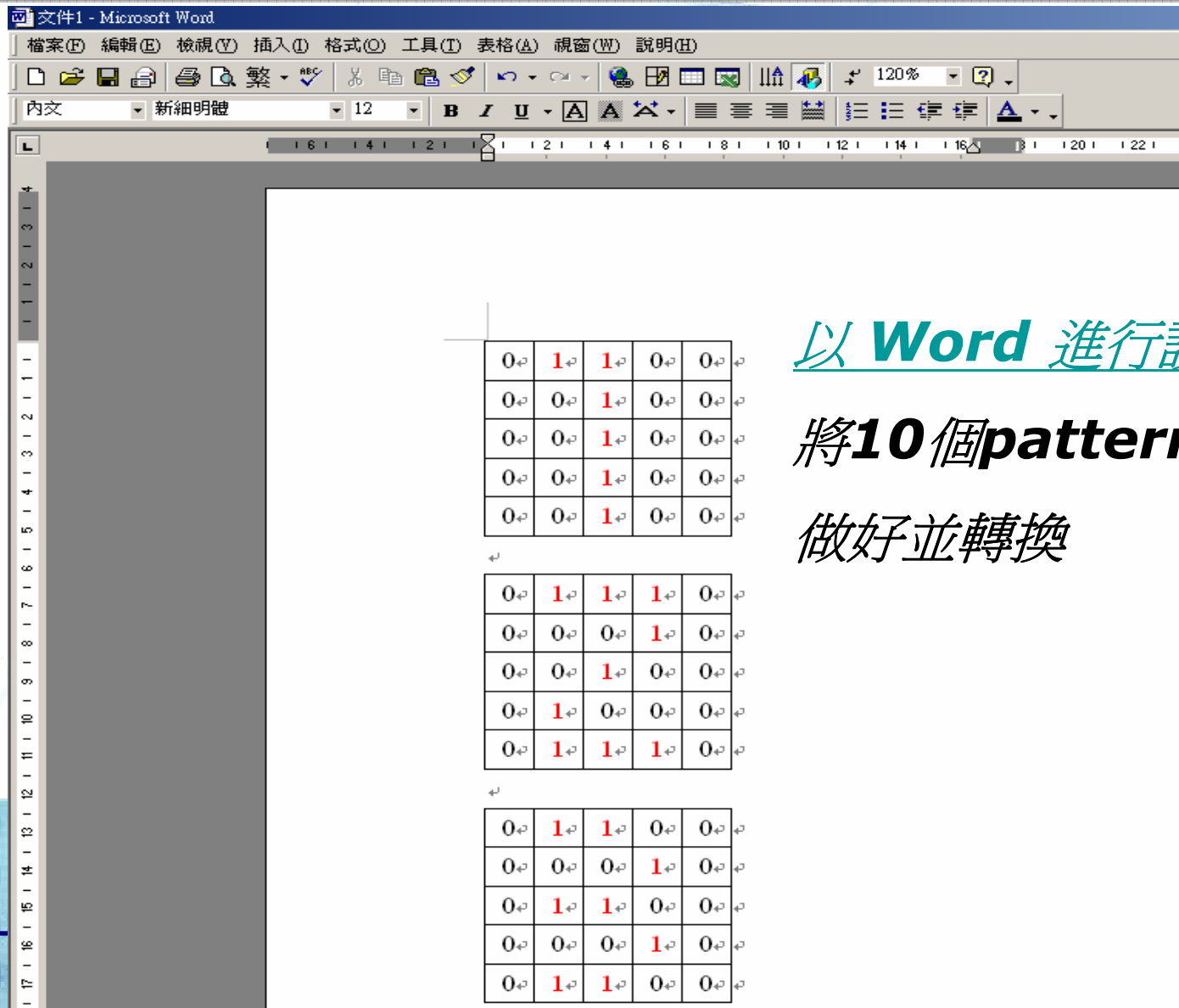
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0

0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
0	0	0	1	0
0	0	0	1	0

0

0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0

2. Pattern轉換(續)



The screenshot shows a Microsoft Word document titled "文件1 - Microsoft Word". The menu bar includes 檔案(F), 編輯(E), 檢視(V), 插入(I), 格式(O), 工具(T), 表格(A), 視窗(W), and 說明(H). The toolbar shows various icons for file operations, editing, and formatting. The status bar at the bottom indicates "內文", "新細明體", "12", and "120%".

On the left side of the document, there is a vertical ruler with markings from 1 to 17. The main content area contains three 5x5 grids of binary patterns (0s and 1s). The first grid has 1s at (1,2), (1,3), and (3,3). The second grid has 1s at (1,2), (1,3), (1,4), (2,4), (3,3), (4,2), and (4,3). The third grid has 1s at (1,2), (1,3), (2,2), (2,3), (2,4), (4,3), and (4,4). The coordinates (row, column) are given, starting from (1,1) at the top-left.

以 **Word** 進行設計

將**10**個**patterns**

做好並轉換

110111010110
001011101010
010101110011
110000110000

2. Pattern轉換(續)

文件1 - Microsoft Word

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 表格(A) 視窗(W) 說明(H)

內文 Times New Roman 12 B

表格(A) 視窗(W) 說明(H)

插入(I) 刪除(D) 選取(C) 合併儲存格(M) 分割儲存格(P)... 分割表格(T) 表格自動設定(F)... 最適列高(A) 跨頁標題重覆(H) 插入多對角線儲存格(U)... 轉換(Y) 排序(S)... 公式(O)... 隱藏格線(G) 表格內容(R)...

文字轉表格(X)... 表格轉文字(B)...

0 0 1 0 0
0 1 1 1 0
0 0 0 1 0
0 0 1 0 0
0 1 0 0 0
0 1 1 1 0

0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0

• 將每一個pattern
表格選取
後, 將表格
去除, 並轉
成文字形
式

Pattern轉換(續)

The screenshot shows the Microsoft Word interface with a document titled "文件1 - Microsoft Word". The menu bar includes 檔案(F), 編輯(E), 檢視(V), 插入(I), 格式(O), 工具(T), 表格(A), 視窗(W), and 說明(H). The toolbar shows various icons for file operations, editing, and formatting. The status bar at the bottom indicates "內文", "Times New Roman", and "12".

In the center of the document, there is a binary pattern represented by red and black text:

```
0 1 1 0 0
0 0 1 0 0
0 0 1 0 0
0 0 1 0 0
0 0 1 0 0
0 0 1 0 0
0 1 1 1 0
0 0 0 1 0
0 0 1 0 0
0 1 0 0 0
0 1 1 1 0
```

To the right of this pattern, there is a blue-bordered box containing the text "去除表格" (Remove Table).

Below the binary pattern, there is a table with 5 rows and 5 columns. The cells contain binary digits (0 or 1) in a specific pattern:

0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0

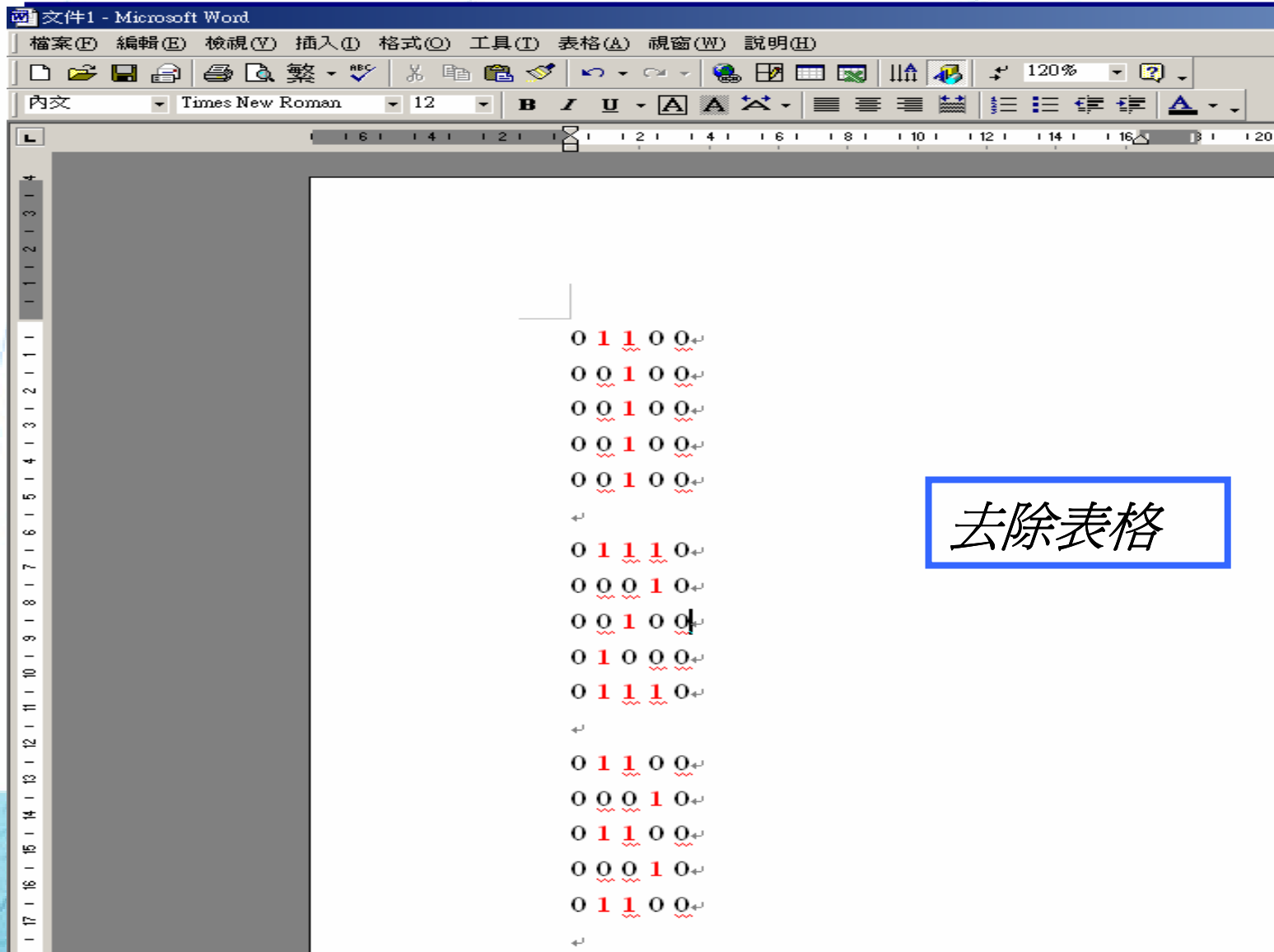
At the bottom right, there is a dialog box titled "表格轉換為文字" (Convert Table to Text). The dialog box has the following options:

- 以何種符號區隔文字 (Which symbol to use to separate text):
 - ☐ 段落符號 (P) (Paragraph mark)
 - ☐ 定位點 (T) (Tab)
 - ☐ 逗號 (M) (Comma)
 - ☒ 其他 (O): (Other)
- ☒ 轉換巢狀表格 (C) (Convert nested tables)

The "Other" option is selected, and a small text box next to it contains the character "I". The dialog box has "確定" (OK) and "取消" (Cancel) buttons.

10111010110
01011101010
10101110011
10000110000

Pattern轉換(續)



Pattern轉換(續)

將每一個pattern轉爲一列(即一筆輸入資料), 如下例

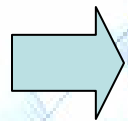
0 1 1 0 0

0 0 1 0 0

0 0 1 0 0

0 0 1 0 0

0 0 1 0 0



01100 00100 00100 00100 00100

Pattern轉換(續)



所以**10**個數字**pattern**就產生**10**列資料(每一橫列爲一筆**training data**)

0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0

110
010
011
900

Pattern轉換(續)

- 因matlab讀入資料是以直式(column by column)讀取, 所以須將每一筆data pattern轉為直式

- 方法一 (以Excel為工具)

- 將先前的10列資料,先行存成文字檔(*.txt)
- 再利用Excel, 開啓該文字檔
- 利用複製轉貼成直式
- 存成文字檔並命名為 trainset.txt

- 方法二 (以Matlab為工具)

- 直接利用matlab工具,採用匯入方式轉換data pattern
- 於Matlab的命令列中, 輸入→ 檔名' 即可進行轉換, 例如:欲匯入一個train pattern,其檔名為trainset.txt, 則在Matlab上輸入 trainset'

Pattern轉換成直式-用Excel

<方法一>

Microsoft Excel - test

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 資料(D) 視窗(W) 說明(H)

新細明體 12 B I U \$ % , +.00 +.00 100%

Y10 = 0

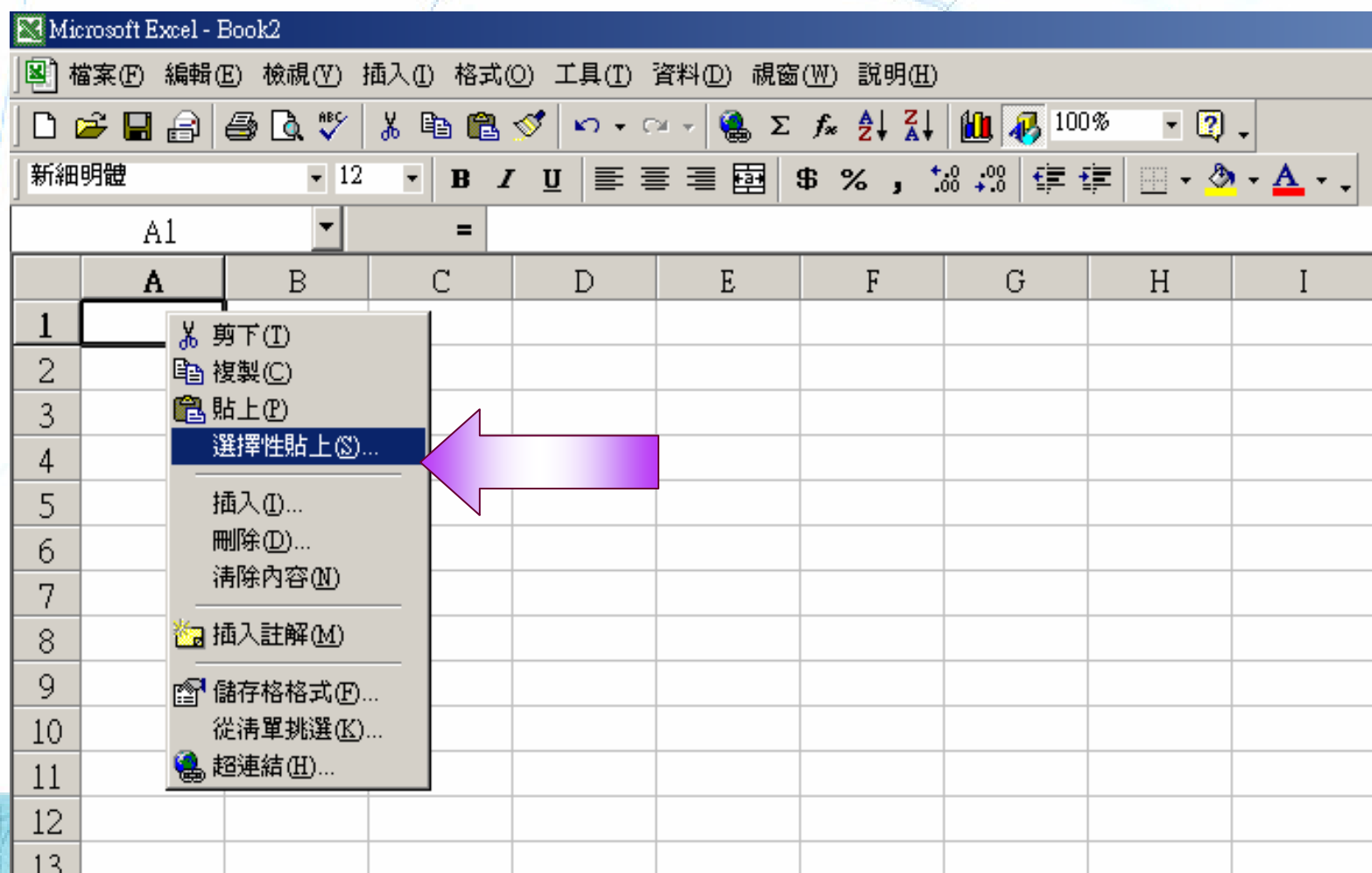
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0			
2	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0			
3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0			
4	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0		
5	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0			
6	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0			
7	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0			
8	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0			
9	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0			
10	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0			
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												

複製並選擇性貼上

剪下(T) 複製(C) 貼上(P) 選擇性貼上(S)... 插入(I)... 刪除(D)... 清除內容(N) 插入註解(M) 儲存格式(O)... 從清單挑選(K)... 超連結(H)...

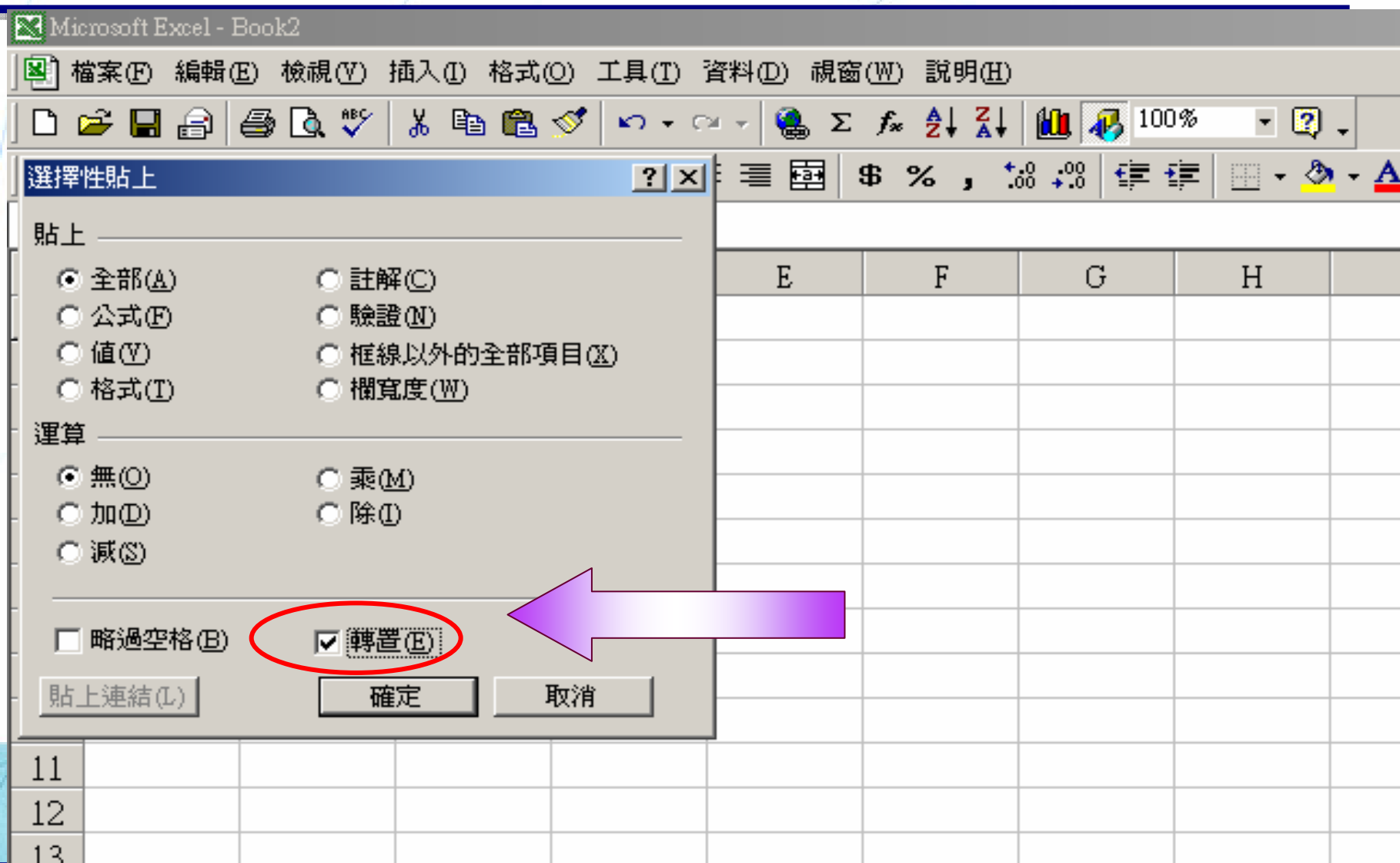
Pattern轉換成直式-用Excel

<方法一>



Pattern轉換成直式-用Excel

<方法一>



Pattern轉換成直式-用Excel

<方法一>

Microsoft Excel - Book2

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 資料(D) 視窗(W) 說明(H)

新細明體 12 B I U \$ % , .00 +.00 100%

A1 = 0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
4	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
13	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
14	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
18	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

資料
已轉
成直
式

Pattern轉換成直式-用Excel

<方法一>

The screenshot shows a Microsoft Excel window with a spreadsheet containing a 25x13 grid of data. The data is organized into columns A through M, with rows 1 through 25. The data consists of binary values (0s and 1s) arranged in a pattern. A 'Save As' dialog box is open, showing the 'TrainData' file name and the 'Text (Tab delimited)' file type selected. A red arrow points from the text '存成文字檔並用tab格式' to the 'Text (Tab delimited)' option in the 'Save As' dialog box.

Microsoft Excel - Book2

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 資料(D) 視窗(W) 說明(H)

新細明體 12 B I U

A1 = 0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1			
4	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1			
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1			
8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
9	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0			
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0			
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1			
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
17	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1			
18	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1			
19	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0			
20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0			
23	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1			
24	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0			
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

另存新檔

儲存位置(D): 桌面

我的文件 我的電腦 網路上的芳鄰

最近使用的檔案

My Documents

桌面

我的最愛

網路上的芳鄰

檔案名稱(N): TrainData

檔案類型(T): 文字檔 (Tab 字元分隔)

儲存(S) 取消

存成文字檔並用tab格式

Pattern轉換(續)

<方法二>

1. 先利用File功能, 將training pattern 檔,匯入Matlab中

2. 再輸入此命令, 以便轉換pattern

Name	Size	Bytes	Class
Trainset	87x144	100224	double array

```
>> Trainset'
```


3. Target Pattern設計(1)

1. 依據先前所設計的辨識0~9的阿拉伯數字，依照training pattern的順序來製作target資料。以數字辨識為例，我們可以設計output有10個節點，令第1個輸出節點(output node Y_1)代表辨識數字0的結果，第2個輸出節點(output node Y_2)代表辨識數字1的結果，第3個輸出節點(output node Y_3)來代表辨識數字2的結果，以此類推。推，則依每個training pattern的順序來建立target檔。以下依前面設計的10個input patterns來設計target檔如下。

3. Target Pattern設計(2)

Input Pattern		Target Pattern									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	→	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	→	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	→	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	→	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	→	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
⋮											
⋮											
⋮											

當然target資料也是要再轉成直式才能匯入matlab.

4. Test Pattern設計

當ANN網路訓練好時, 則須要檢測網路的準確性, 所以須要另外再有一組test patterns來檢驗網路的成效.

0	1	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
0	1	1	1	0

→ 1 → {01100 00100 00100 00100 01110}

0	1	1	1	0
0	0	0	1	0
0	1	1	1	0
0	0	0	1	0
0	1	1	1	0

→ 3 → {01110 00010 01110 00010 01110}

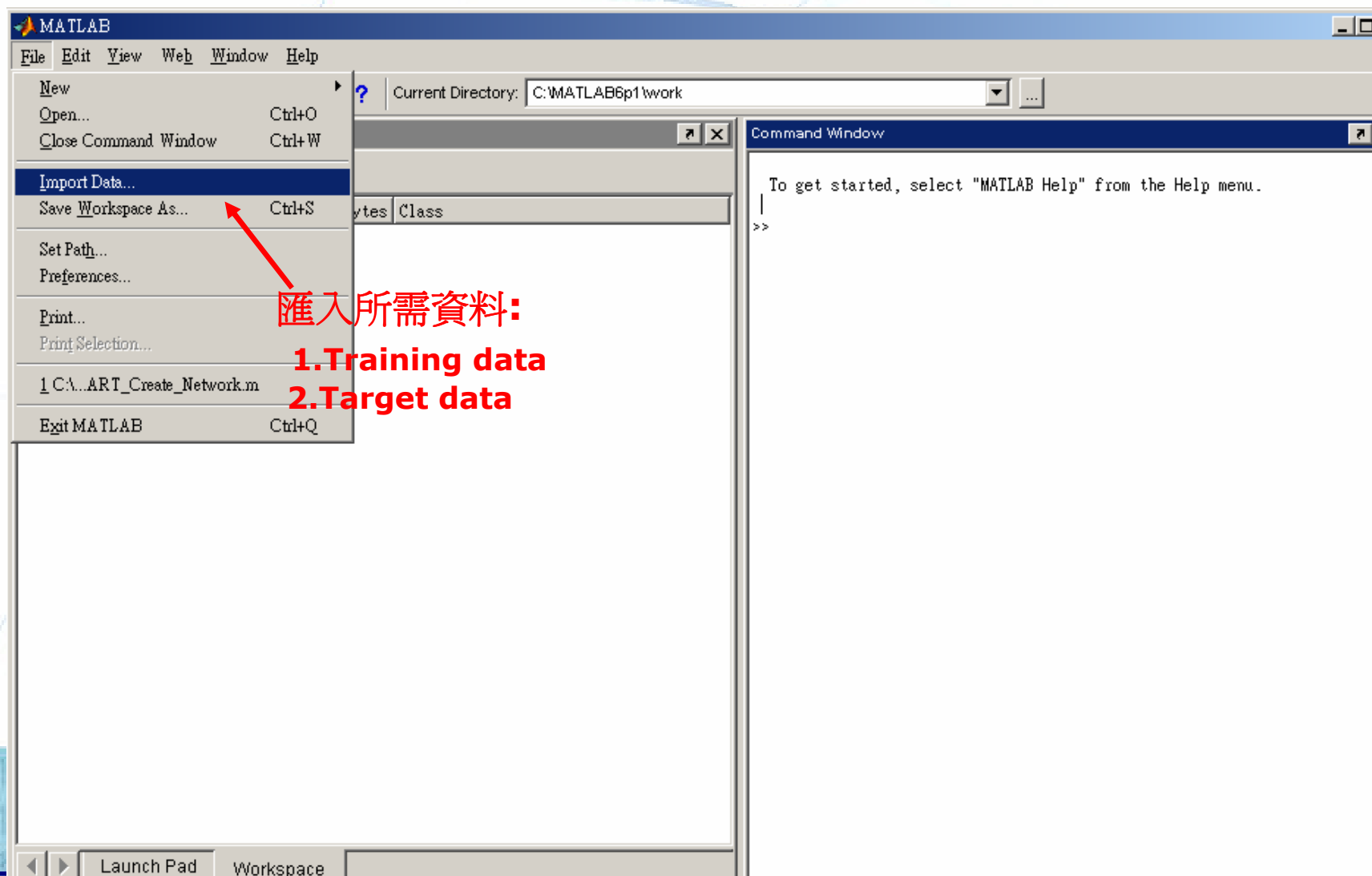
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0

→ 9 → {01110 01010 01110 00010 00100}

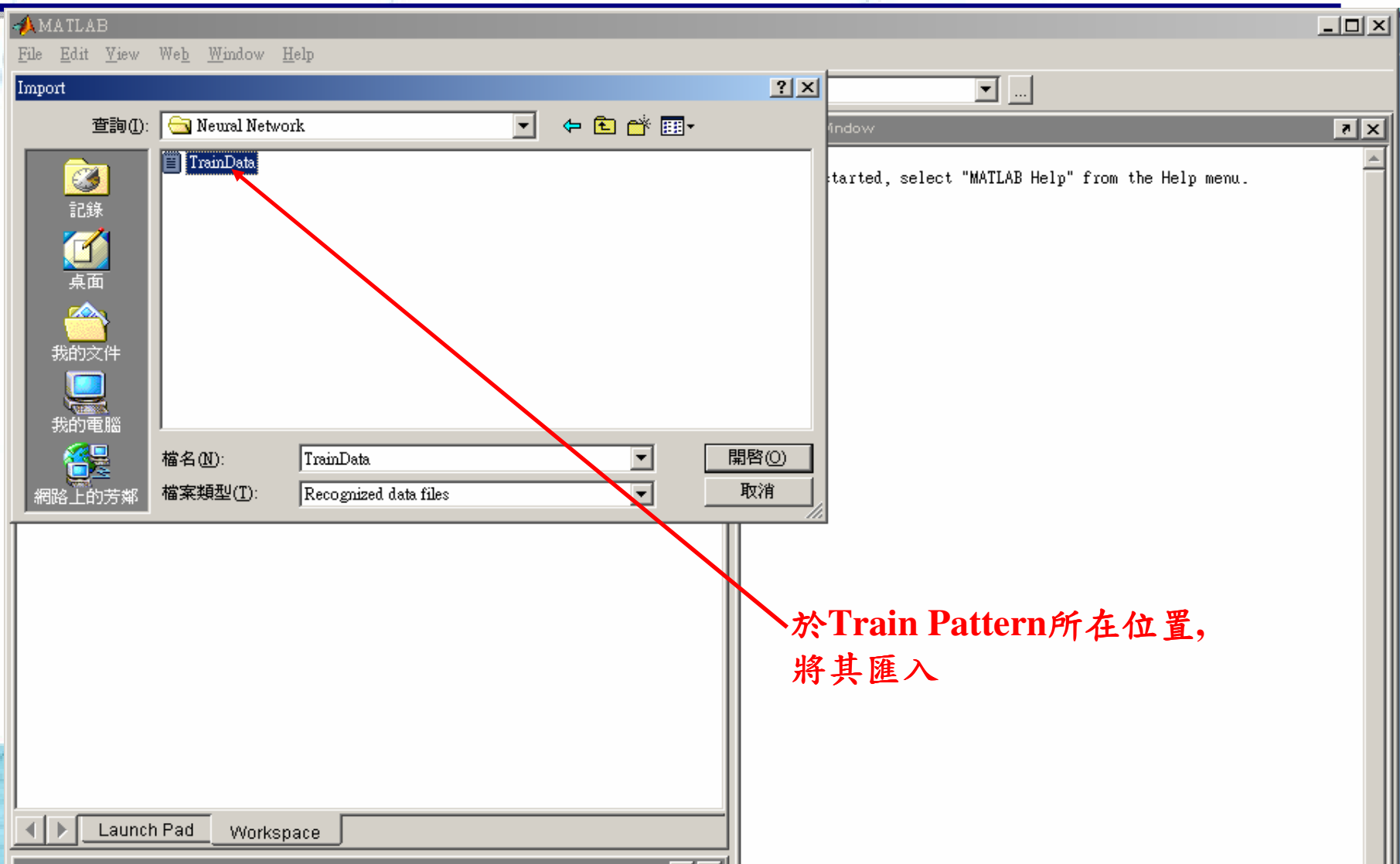
0	0	1	0	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	0	1	0	0

→ 0 → {00100 01010 01010 01010 00100}

Matlab操作(1)- 先匯入所需資料

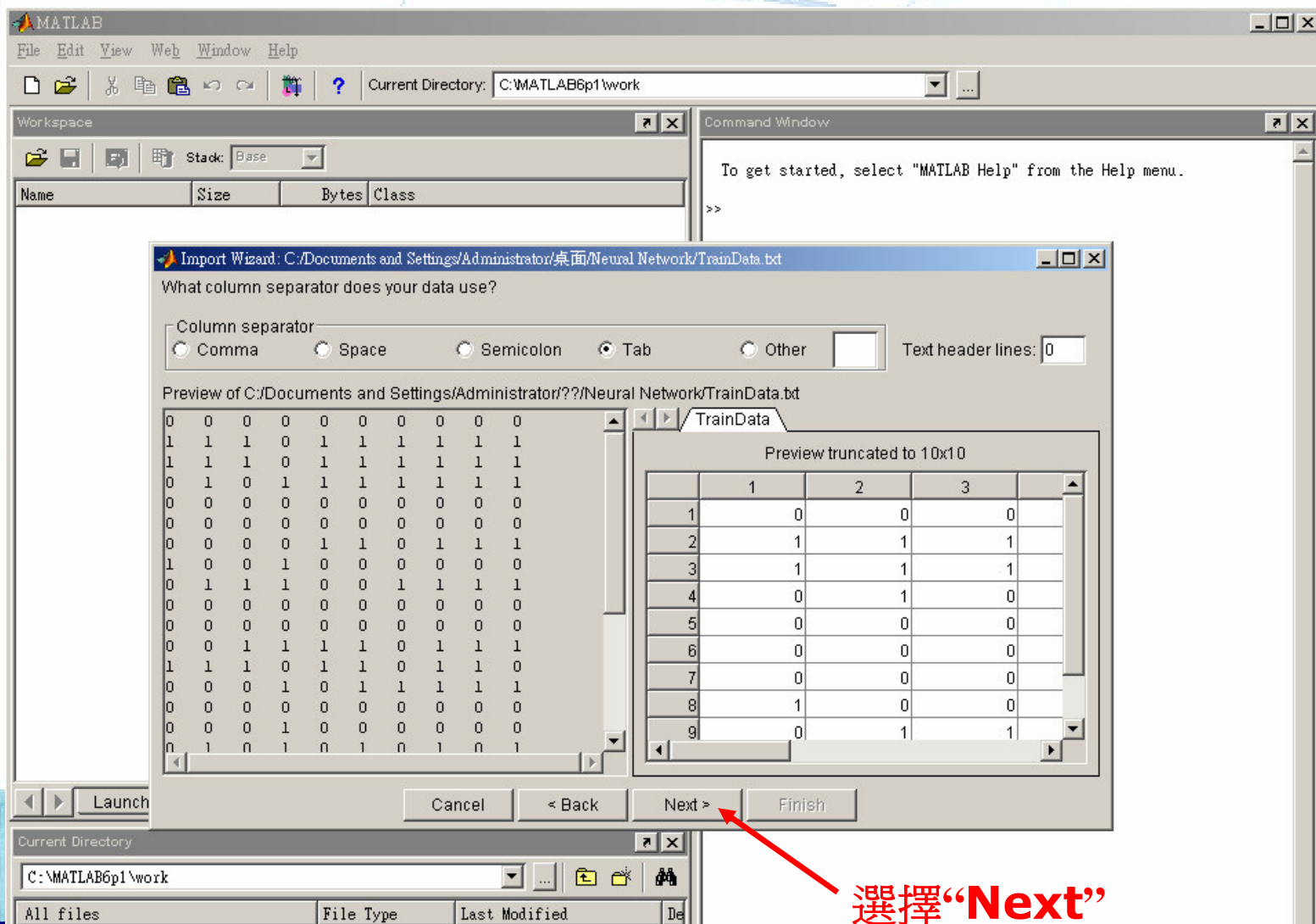


Matlab操作(2) - 匯入所需資料



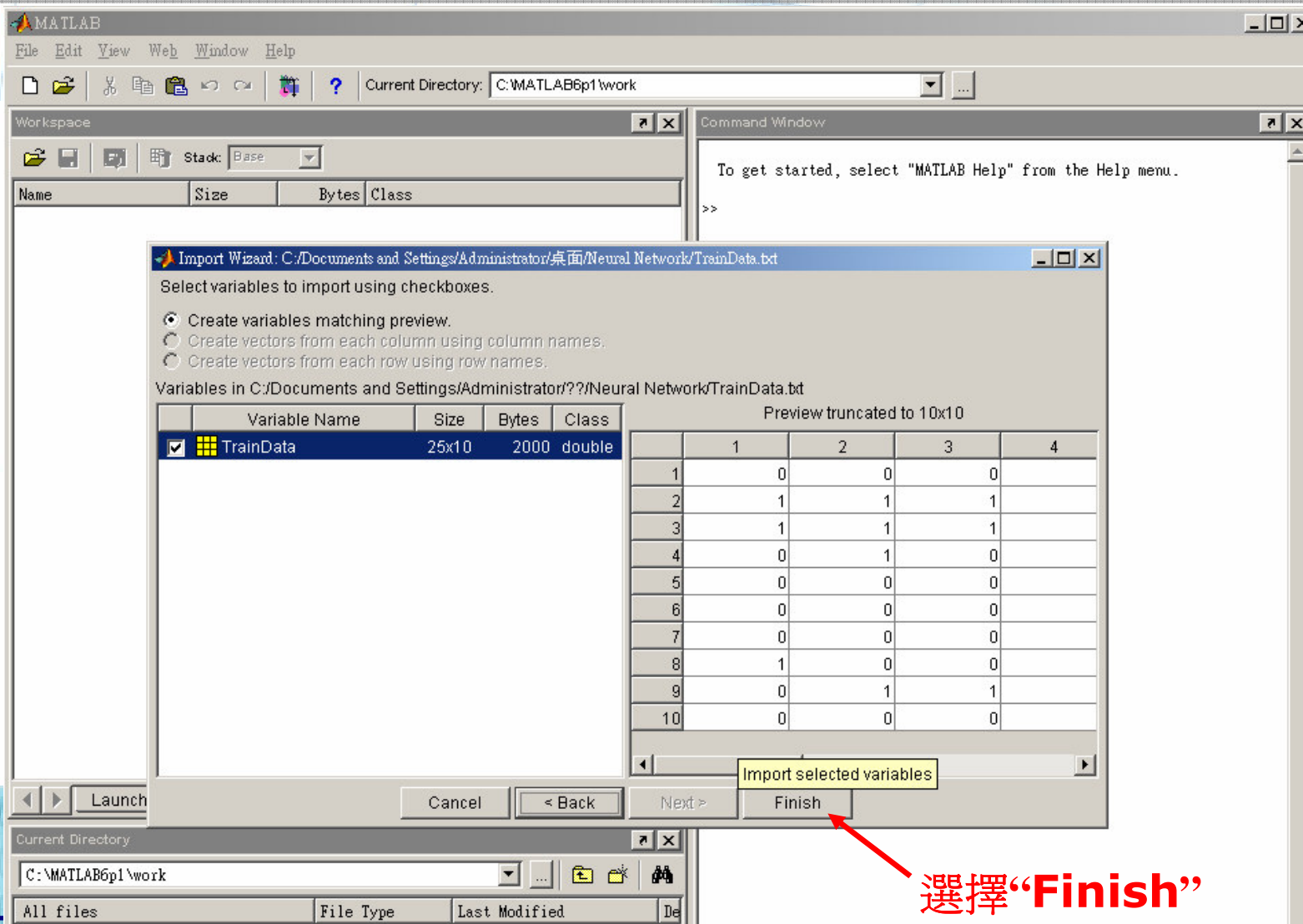
於Train Pattern所在位置，
將其匯入

Matlab操作(3) - 匯入所需資料



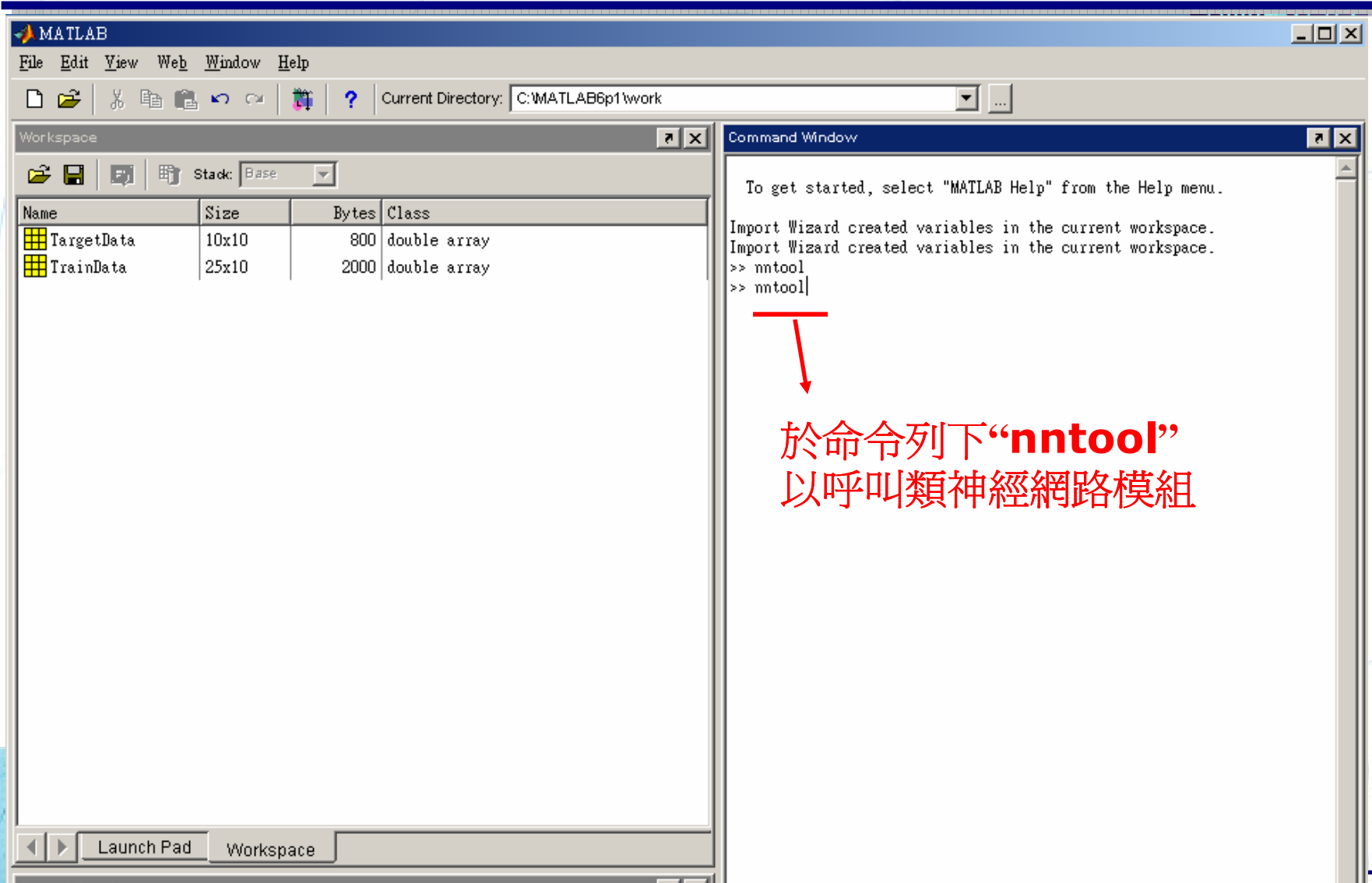
選擇“Next”

Matlab操作(4)- 匯入所需資料

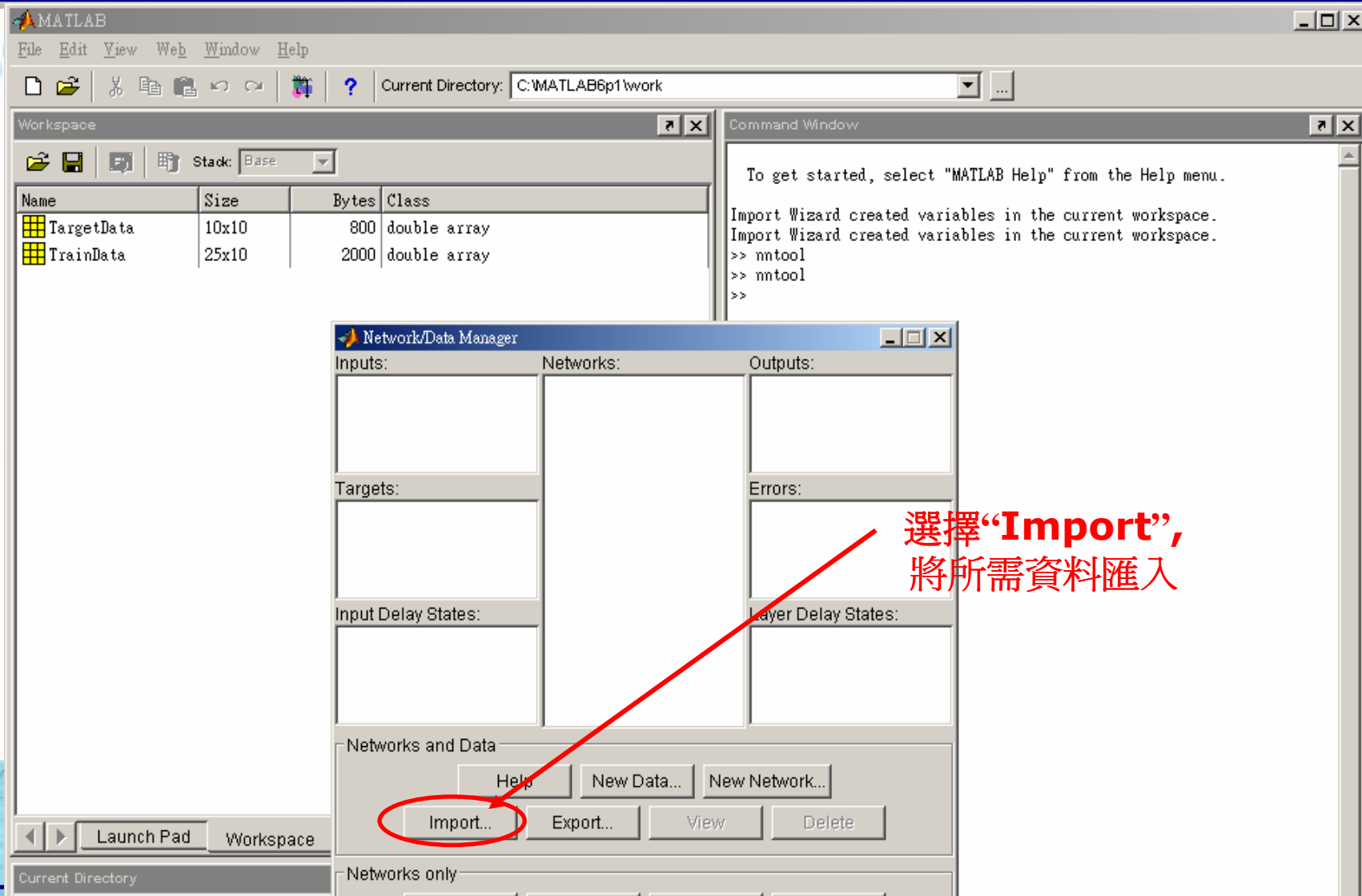


選擇“Finish”

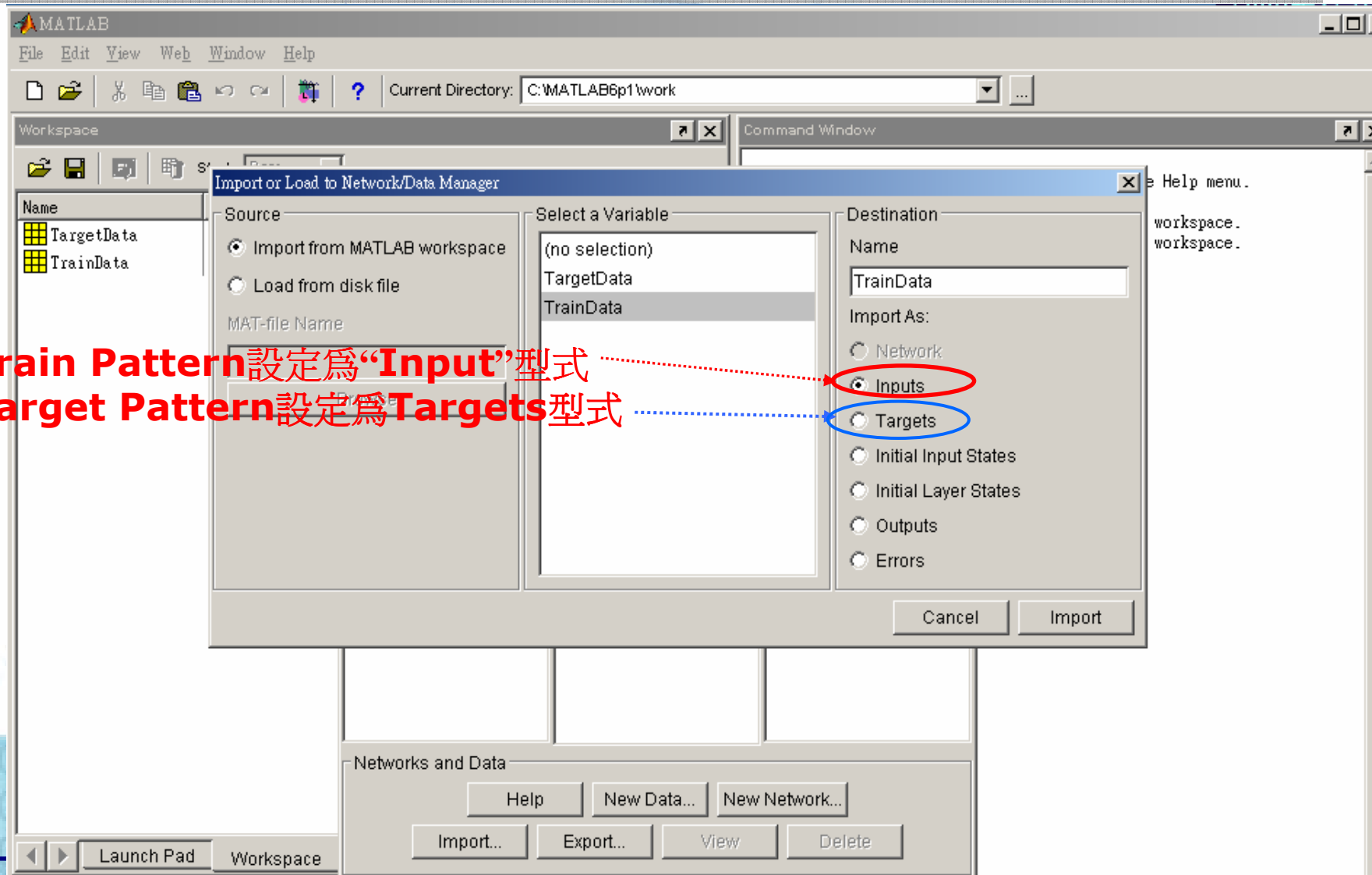
Matlab操作(5) – 呼叫ANN建構工具



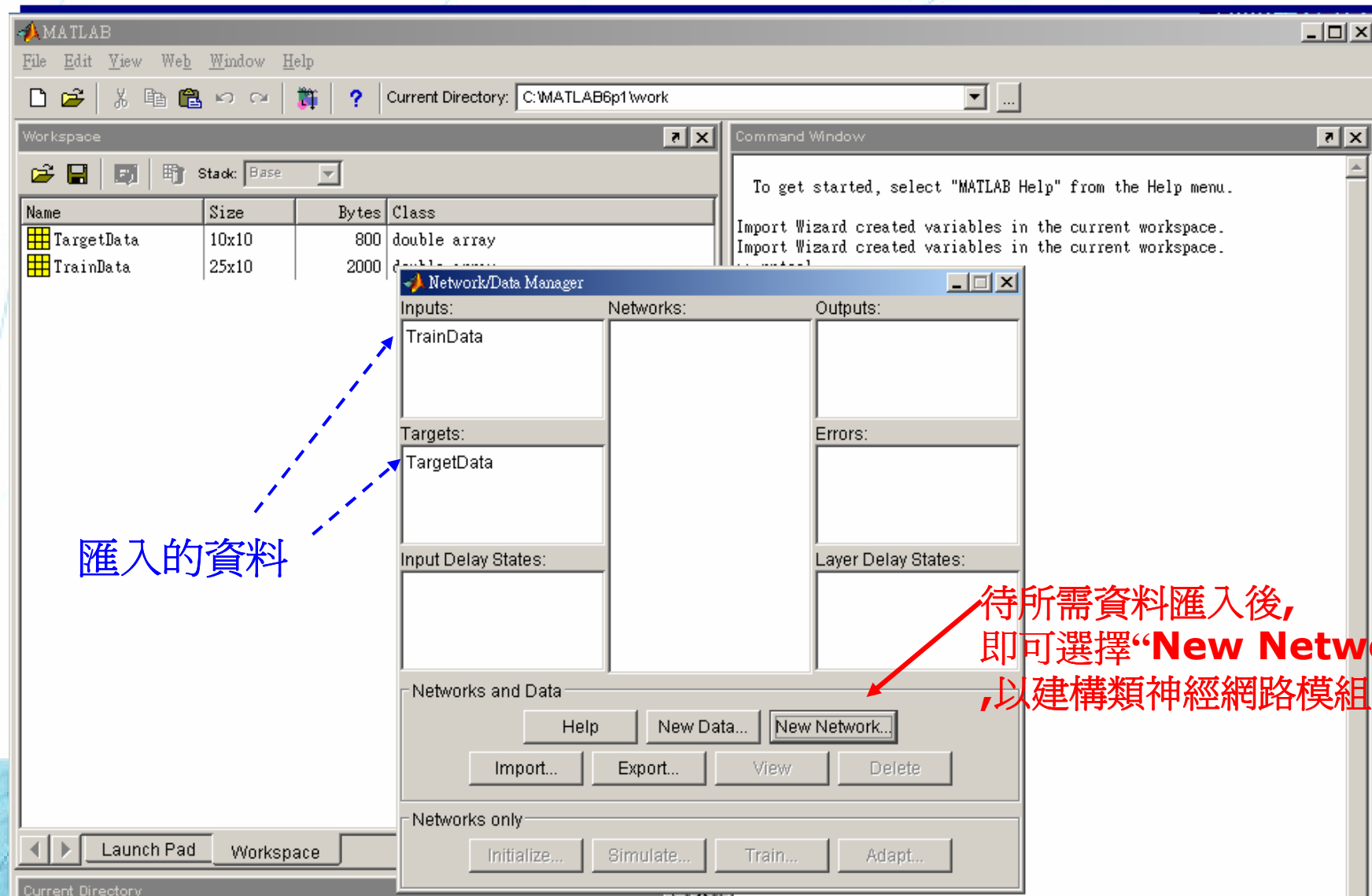
Matlab操作(6) – 呼叫ANN建構工具



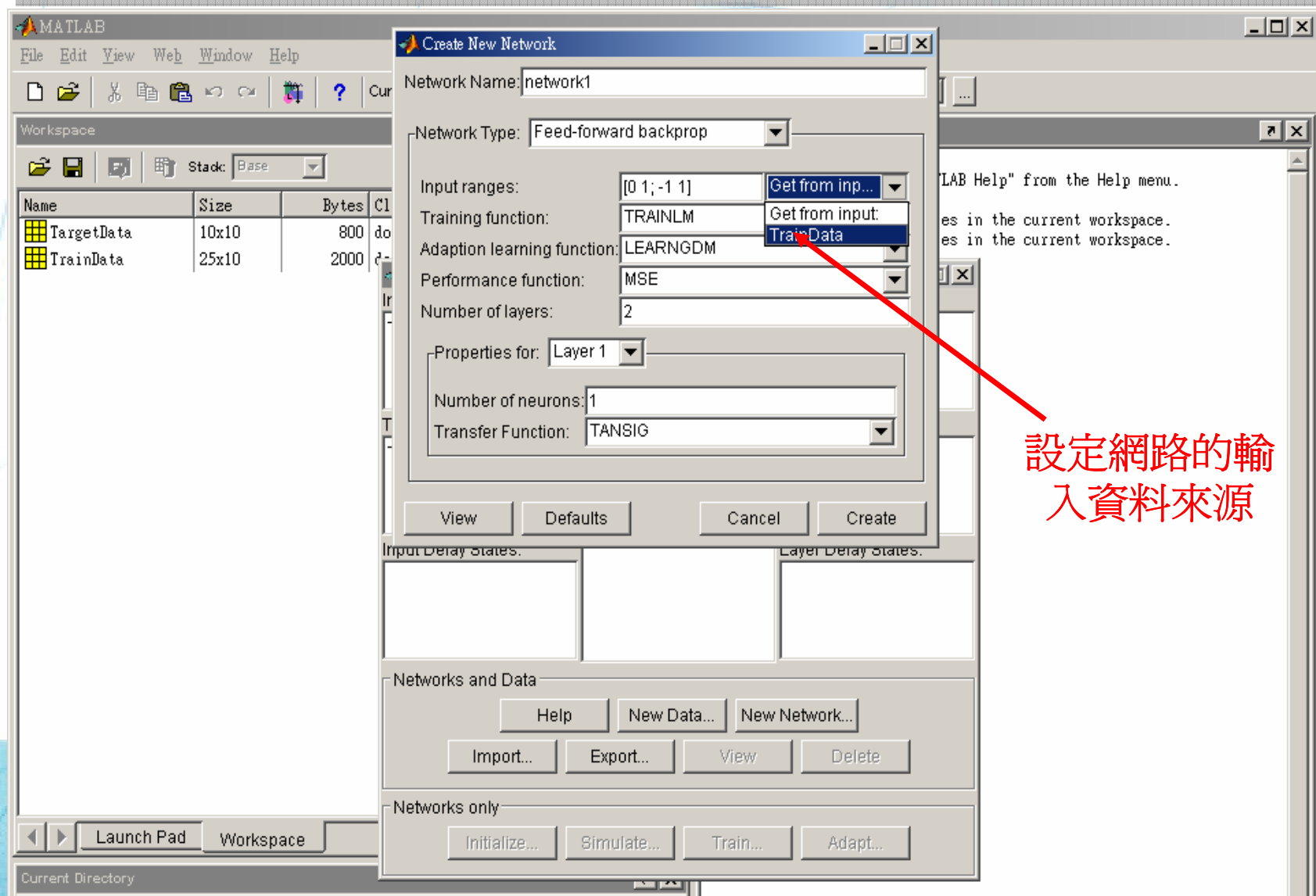
Matlab操作(7) – 呼叫ANN建構工具



Matlab操作(8) – 呼叫ANN建構工具

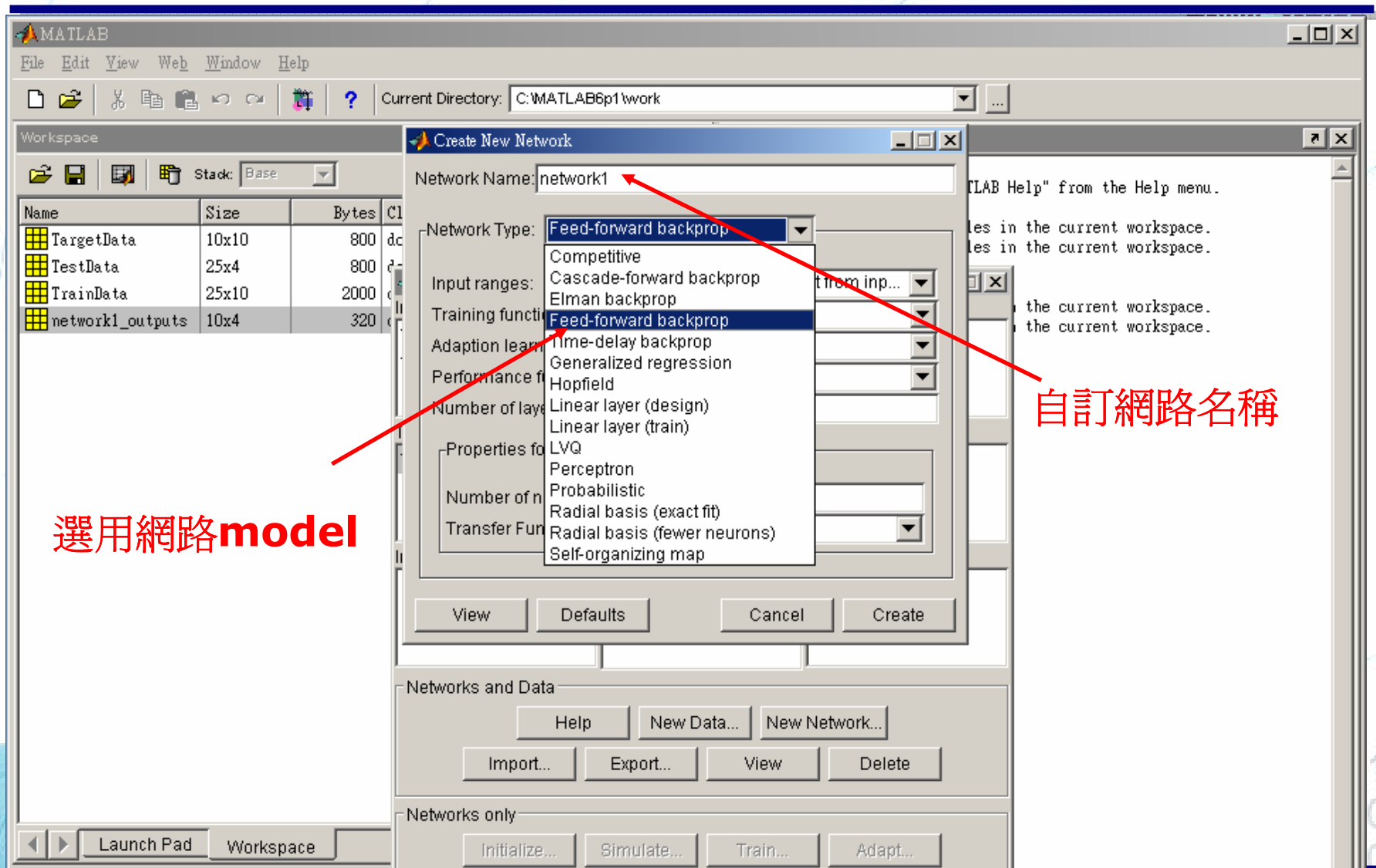


Matlab操作(9) – 呼叫ANN建構工具

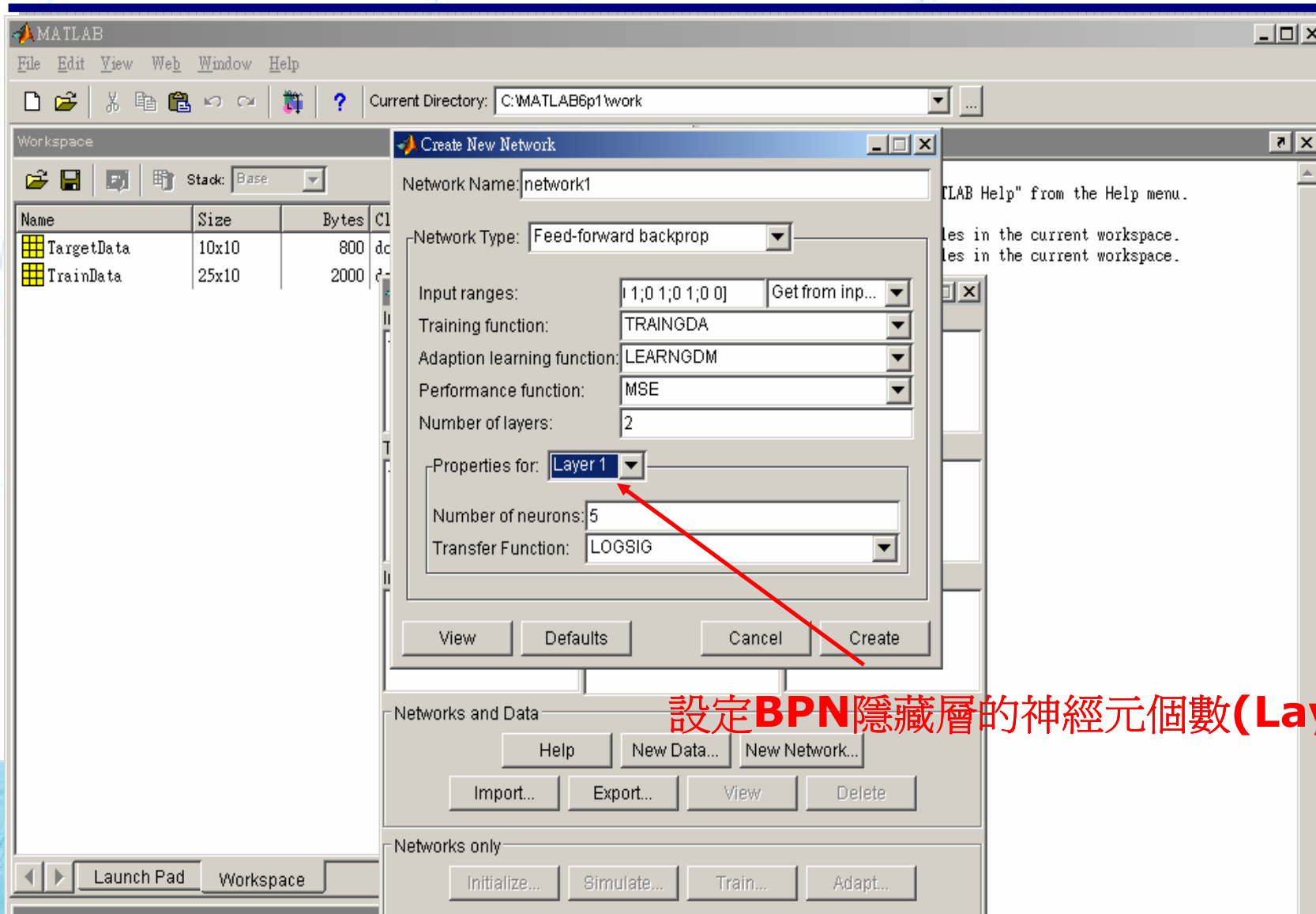


設定網路的輸入資料來源

Matlab操作(10) – 呼叫ANN建構工具

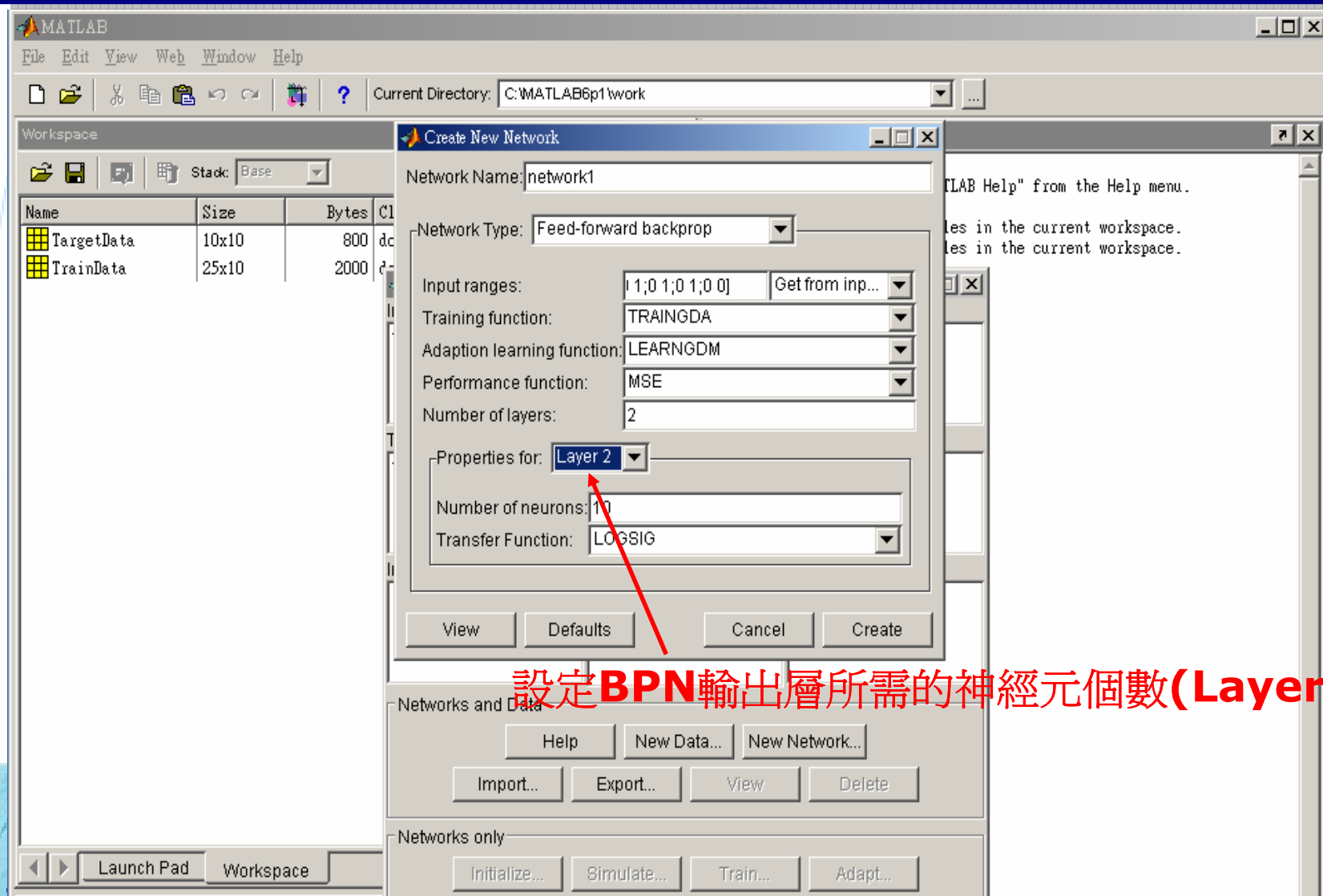


Matlab操作(11) – 呼叫ANN建構工具



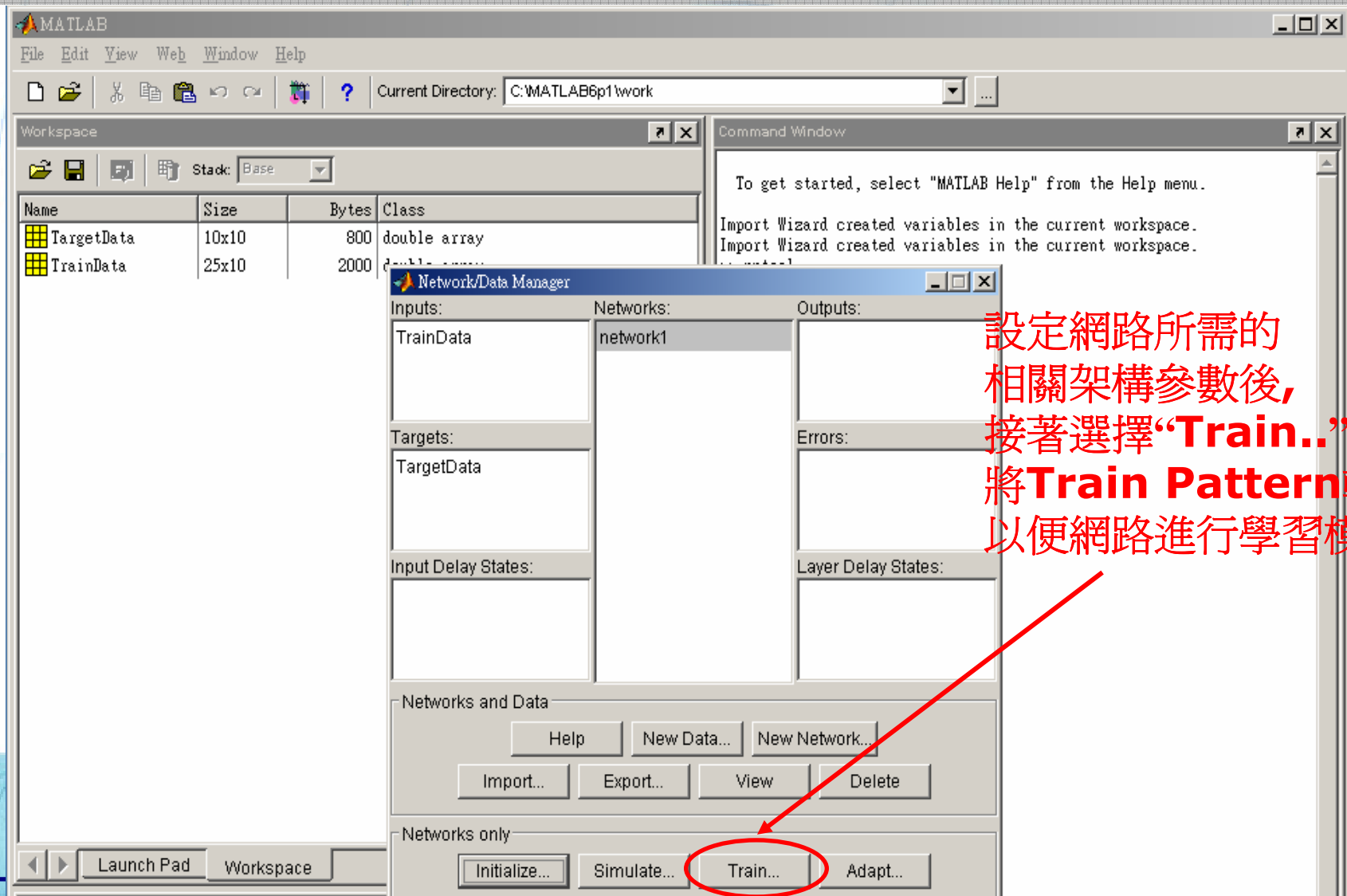
設定BPN隱藏層的神經元個數(Layer 1)

Matlab操作(12) – 呼叫ANN建構工具

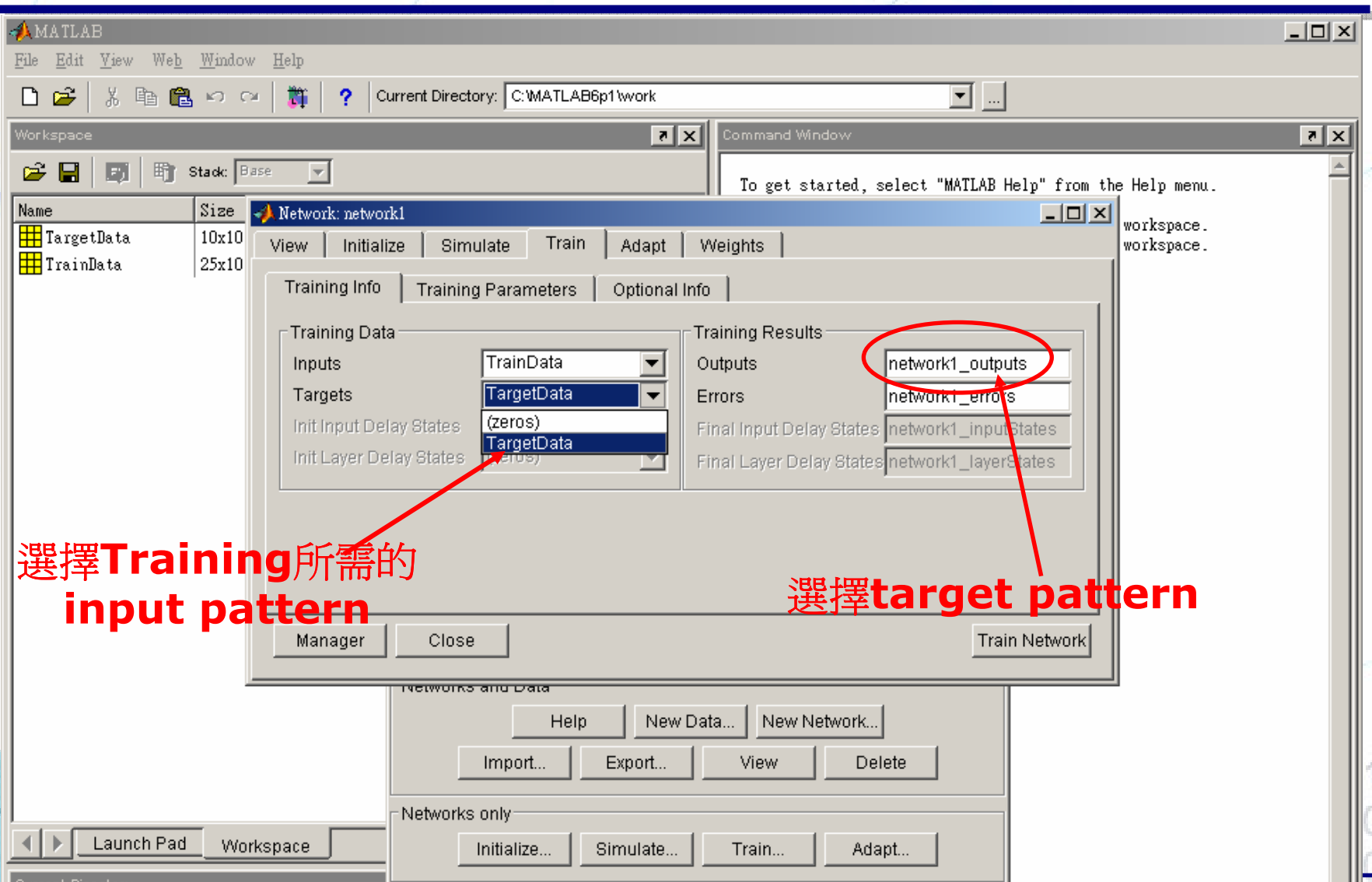


設定BPN輸出層所需的神經元個數(Layer 2)

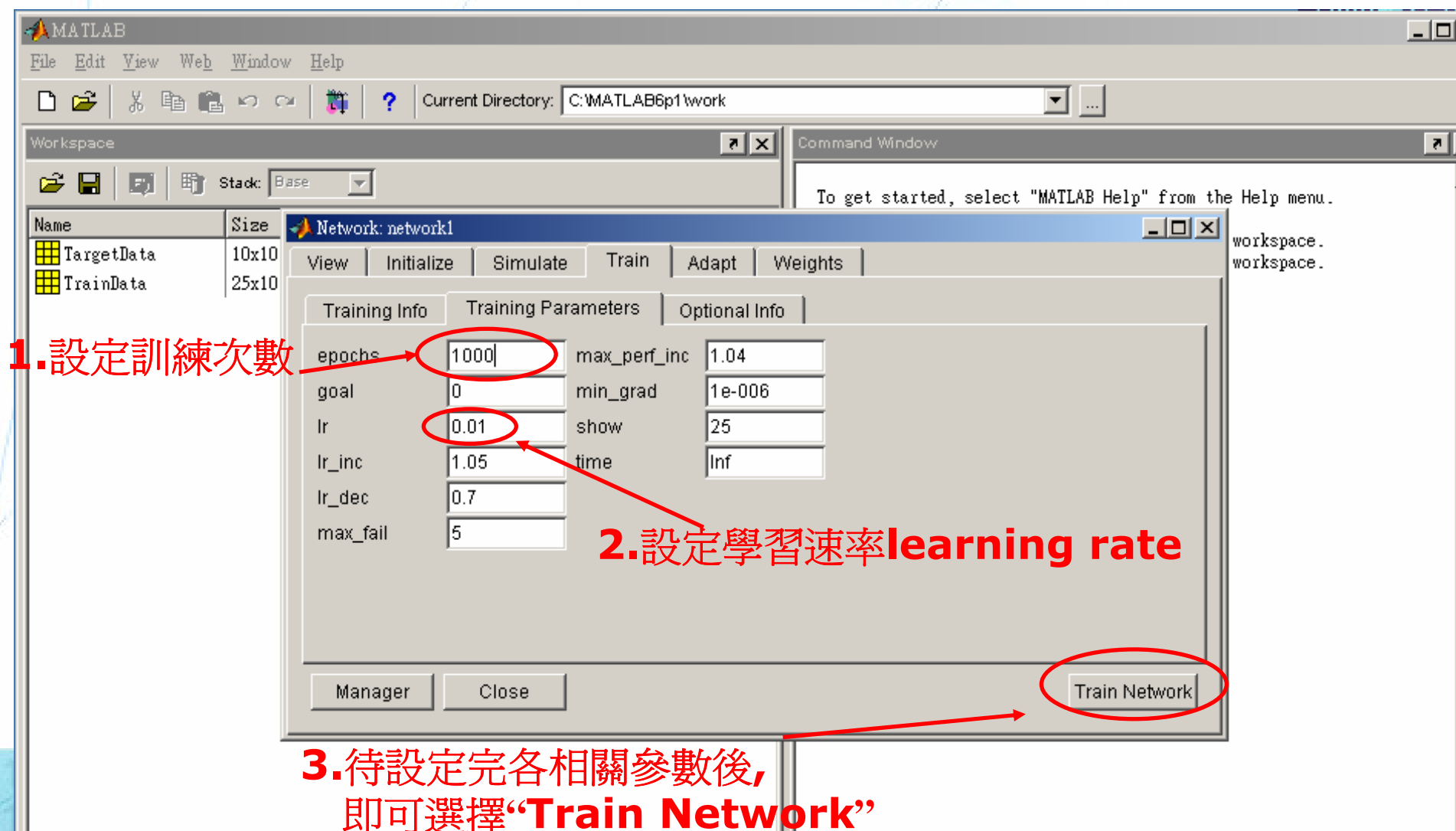
Matlab操作(13) – 呼叫ANN建構工具



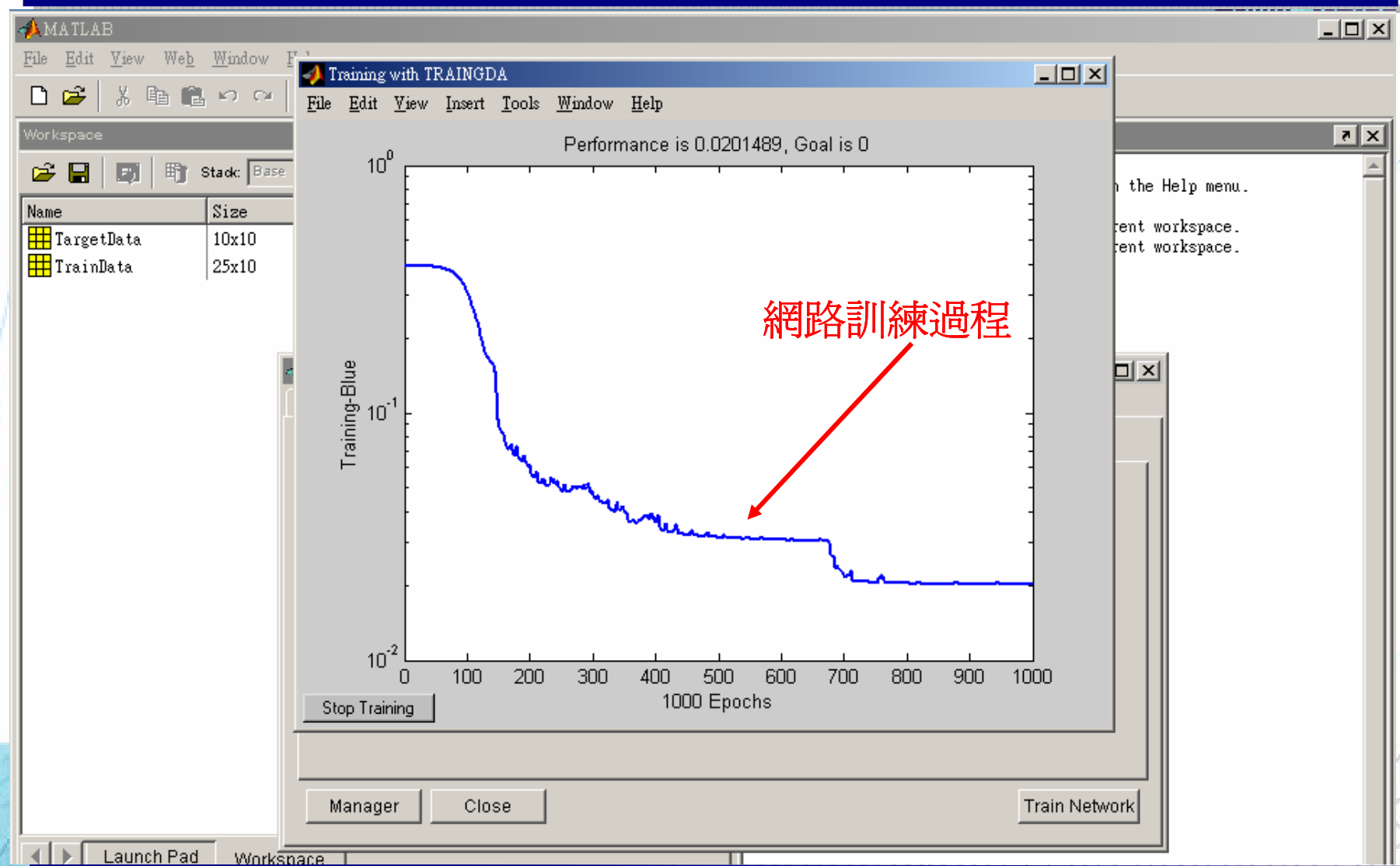
Matlab操作(14) – 呼叫ANN建構工具



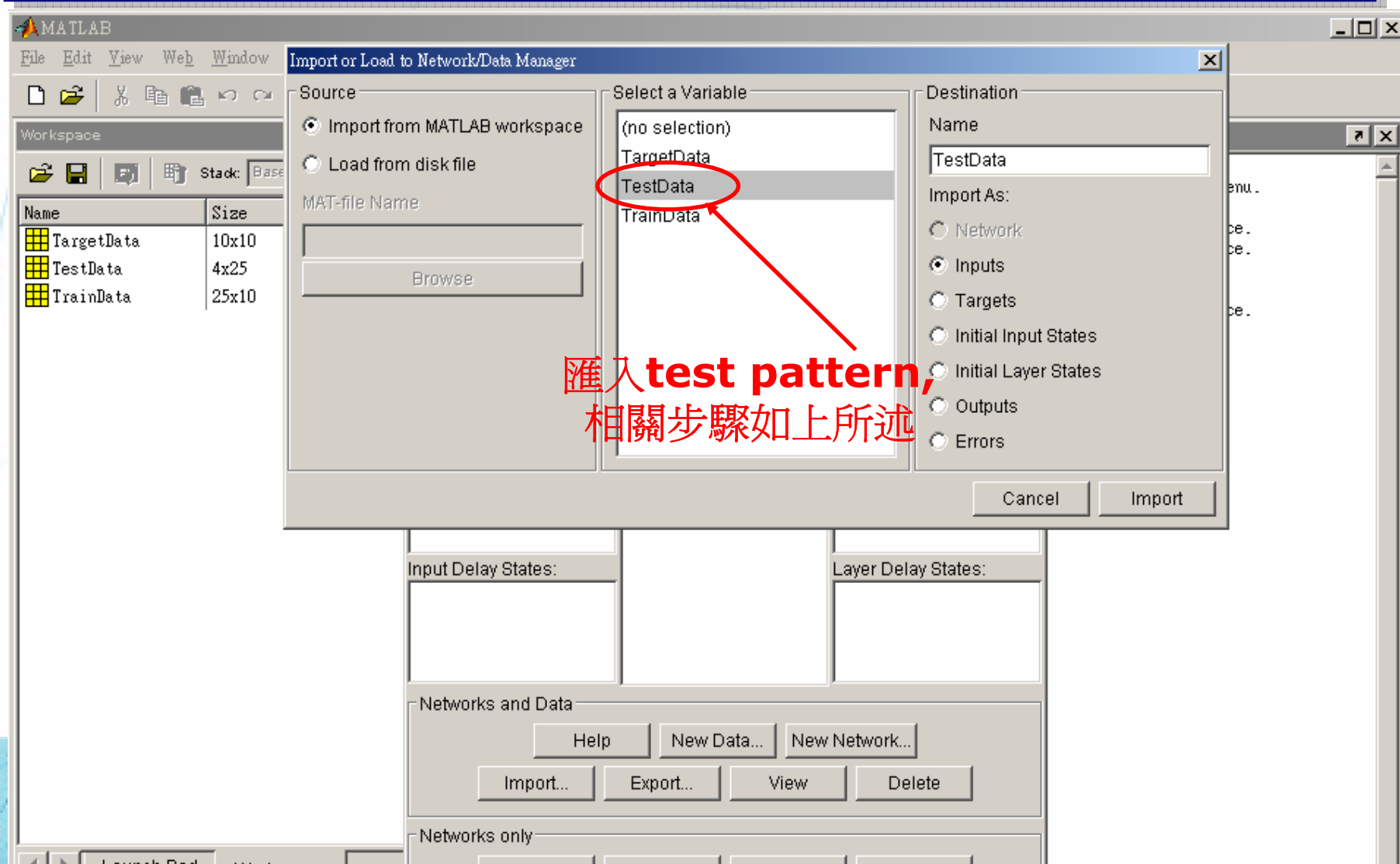
Matlab操作(15) – 呼叫ANN建構工具



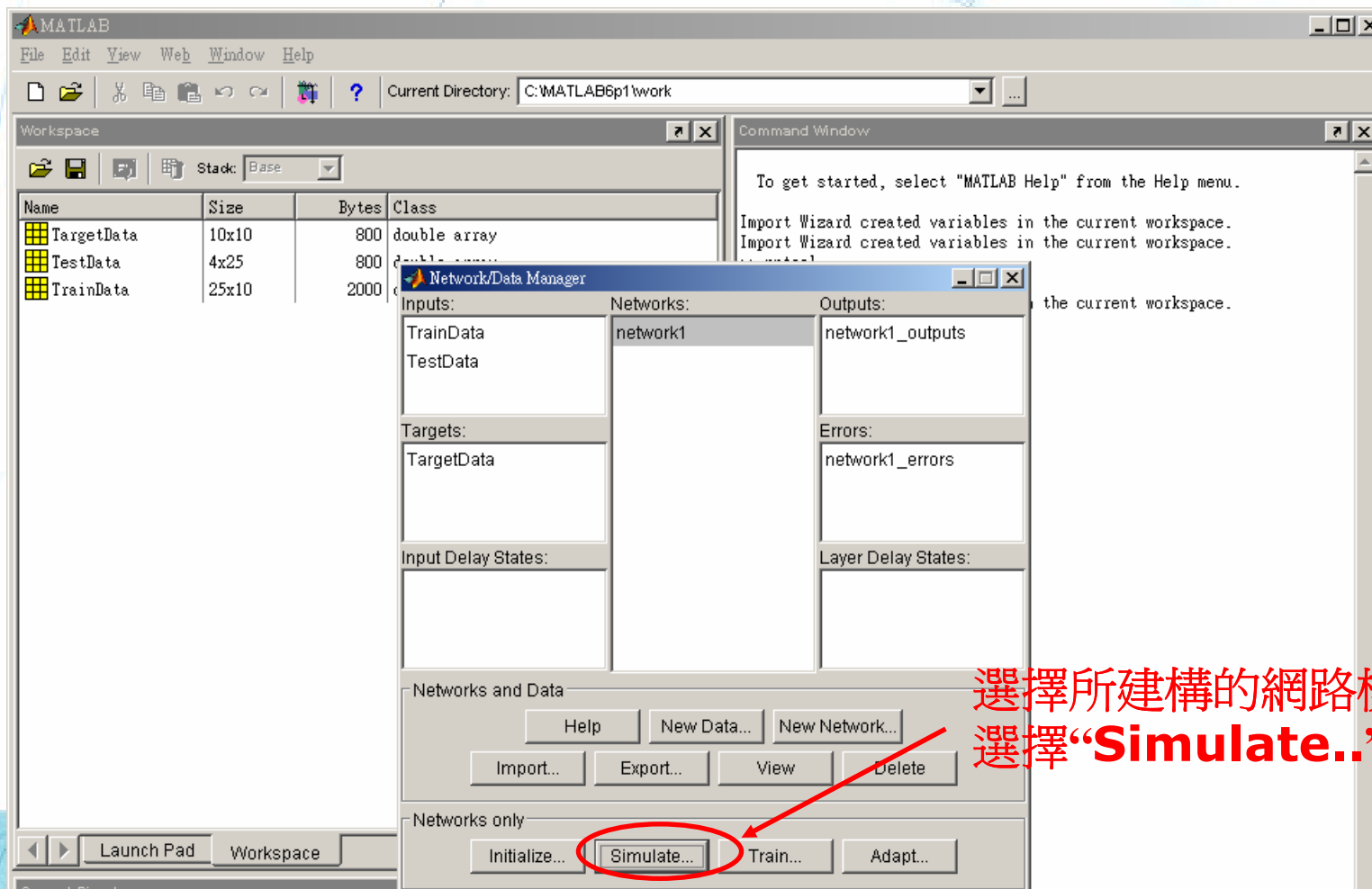
Matlab操作(16) – 呼叫ANN建構工具



Matlab操作(17) – 呼叫ANN建構工具

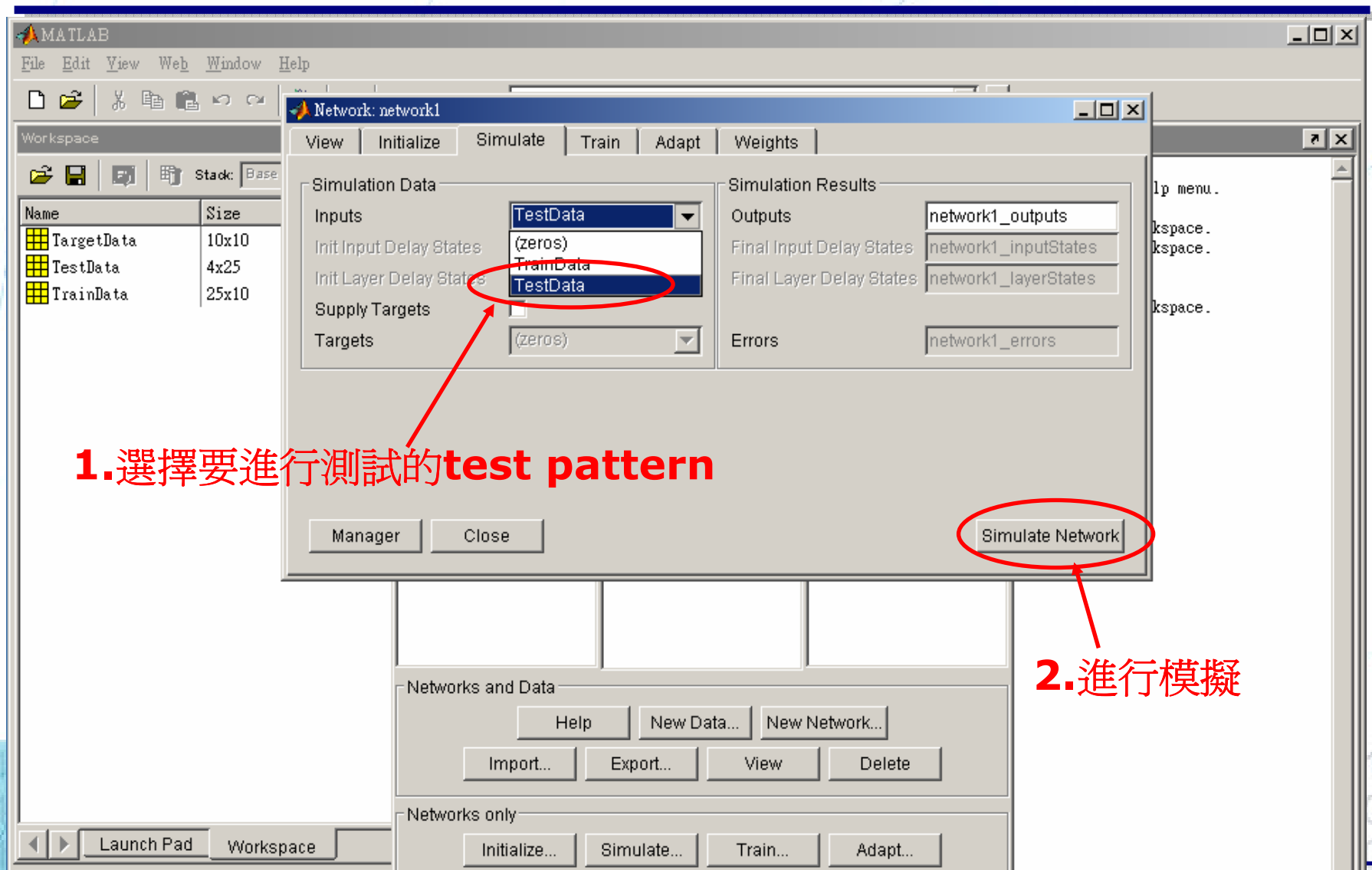


Matlab操作(18) – 呼叫ANN建構工具

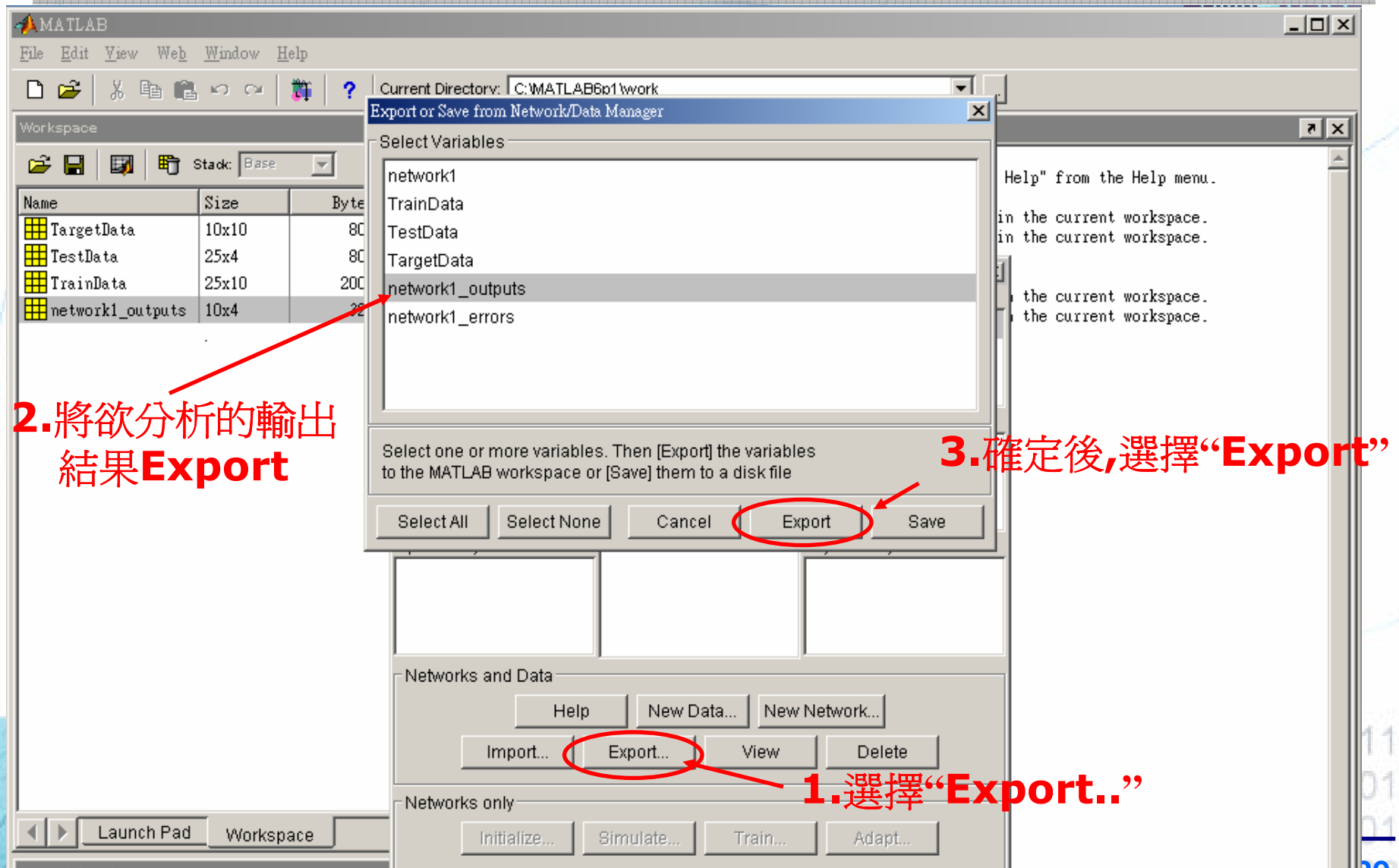


選擇所建構的網路模組後,
選擇“**Simulate..**”以進行模擬

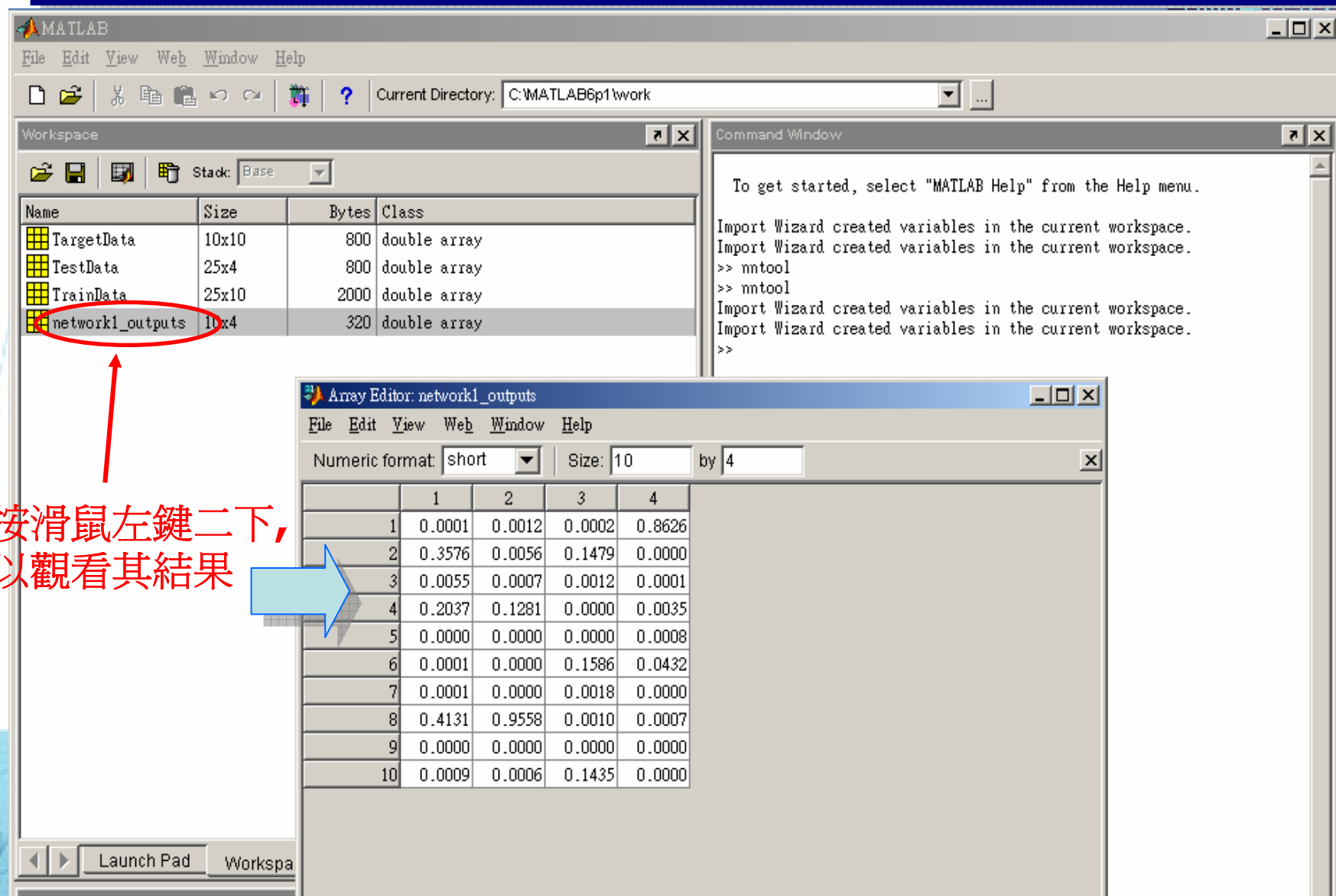
Matlab操作(19) – 呼叫ANN建構工具



Matlab操作(20) – 呼叫ANN建構工具



Matlab操作(21) – 呼叫ANN建構工具



按滑鼠左鍵二下，以觀看其結果

	1	2	3	4
1	0.0001	0.0012	0.0002	0.8626
2	0.3576	0.0056	0.1479	0.0000
3	0.0055	0.0007	0.0012	0.0001
4	0.2037	0.1281	0.0000	0.0035
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008
6	0.0001	0.0000	0.1586	0.0432
7	0.0001	0.0000	0.0018	0.0000
8	0.4131	0.9558	0.0010	0.0007
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0009	0.0006	0.1435	0.0000