

南山高中程式設計 (Visual Basic)

上課筆記

上課教師：林慶昌博士 整理

中華民國 106 年 5 月 16 日

CHAPTER 8

二維陣列

8.1 二維陣列的概念

使用一維陣列儲存全班第一次期中考國文科成績，再利用迴圈與陣列索引概念可以存取陣列中所有元素。

有時一維陣列不夠用，例如：計算全班國文、英文、數學、社會與自然等五科成績的總分與平均，可以將國文、英文、數學、社會與自然五科使用五個一維陣列儲存，也可以使用二維陣列儲存。

二維陣列每個元素可以使用列與行表示，如圖 8.1 所示，座號 3 號學生的英文成績為 73 分，儲存在第 2 列第 3 行。

		第1行	第2行	第3行	.....	第38行	第39行	第40行
		↓	↓	↓		↓	↓	↓
		座號1號學生	座號2號學生	座號3號學生	.....	座號38號學生	座號39號學生	座號40號學生
第1列	→ 國文	89	78	99	.....	45	44	98
第2列	→ 英文	88	95	73	.....	44	77	67
第3列	→ 數學	67	37	77	.....	67	88	82
第4列	→ 社會	77	67	66	.....	99	99	92
第5列	→ 自然	98	73	82	.....	33	76	62

圖 8.1: 二維陣列概念

8.2 二維陣列的宣告與初始化

所謂二維陣列的宣告是用於定義二維陣列的名稱與陣列中元素的個數，而初始化是指定陣列中元素的值。

例如：Dim score(4,39) As Integer，就是宣告一個整數的二維陣列，名稱為 score，其列索引值由 0 到 4，共 5 列；其行索引值 0 到 39，共 40 行，將其圖示化表示如下圖 8.2 所示。程式中使用 score[1][2] 可以存取陣列 score 的第 2 列第 3 行元素。

	第1行	第2行	第3行	.....	第38行	第39行	第40行
第1列 →	score(0,0)	score(0,1)	score(0,2)	.....	score(0,37)	score(0,38)	score(0,39)
第2列 →	score(1,0)	score(1,1)	score(1,2)	.....	score(1,37)	score(1,38)	score(1,39)
第3列 →	score(2,0)	score(2,1)	score(2,2)	.....	score(2,37)	score(2,38)	score(2,39)
第4列 →	score(3,0)	score(3,1)	score(3,2)	.....	score(3,37)	score(3,38)	score(3,39)
第5列 →	score(4,0)	score(4,1)	score(4,2)	.....	score(4,37)	score(4,38)	score(4,39)

圖 8.2: 二維陣列宣告

初始化方式一：個別設定

```
1 Dim score(4,39) As Integer
2 score(0,0)=90
3 score(0,1)=85
```

初始化方式二：使用大括號

```
1 Dim A(,) As Integer = New Integer(1,2) {{2,3,4},{5,6,7}}
```

初始化方式三：使用迴圈

```
1 Dim score(4,39) As Integer
2 For i As Integer = 0 To 4
3   For j As Integer = 0 To 39
4     score(i,j)=90
5   Next
6 Next
```

8.3 二維陣列的使用

當 i 等於 1， j 等於 2，則 $\text{score}(i,j)$ 相當於 $\text{score}(1,2)$ 表示存取第二列、第三行位置，可以利用迴圈控制變數 i 值與 j 值，利用陣列使用索引存取的概念可以存取陣列中所有元素。

以下為迴圈與陣列索引存取陣列中元素，其中程式碼第 4 行 $\text{Cint}(\text{Int}(101 * \text{Rnd}()))$ 表示隨機產生介於 0 到 100 的數值

```

1 Dim score(4,39) As Integer
2 For i As Integer = 0 To 4
3   For j As Integer = 0 To 39
4     score(i,j)=Cint(Int(101*Rnd()))
5   Next
6 Next

```

8.3.1 二維陣列的相加

設計一程式計算矩陣相加的結果。複習矩陣相加概念舉例如下：假設有兩個 2×3 矩陣 A 與 B 相加得到另一個 2×3 矩陣 C，矩陣 C 的第 1 列第 1 行元素等於矩陣 A 第 1 列第 1 行元素的值加上矩陣 B 第 1 列第 1 行元素的值。

$$\begin{aligned}
 A &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} & B &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \\
 C = A + B &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \end{bmatrix} \quad (8.1)
 \end{aligned}$$

```

1 Public Class Form1
2   Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
    System.EventArgs) Handles Button1.Click
3     Dim A(1, 2) As Integer
4     Dim B(1, 2) As Integer
5     Dim C(1, 2) As Integer
6     For i As Integer = 0 To 1
7       For j As Integer = 0 To 2
8         A(i, j) = 2

```

```
9      B(i, j) = 3
10     Next
11 Next
12 For i As Integer = 0 To 1
13     For j As Integer = 0 To 2
14         C(i, j) = A(i, j) + B(i, j)
15         TextBox1.Text = TextBox1.Text & C(i, j) & ", "
16     Next
17     TextBox1.Text = TextBox1.Text & vbCrLf
18 Next
19 End Sub
20 End Class
```

8.3.2 二維陣列的相乘

矩陣相乘概念舉例如下，假設有 2x3 的矩陣 A 與 3x2 的矩陣 B 相乘，得到另一個 2x2 矩陣 C

矩陣 C 的第 1 列第 1 行元素等於累加矩陣 A 第 1 列所有元素依序乘以矩陣 B 第 1 行所有元素；

矩陣 C 的第 2 列第 1 行元素等於累加矩陣 A 第 2 列所有元素依序乘以矩陣 B 第 1 行所有元素；

矩陣 C 的第 1 列第 2 行元素等於累加矩陣 A 第 1 列所有元素依序乘以矩陣 B 第 2 行所有元素；

矩陣 C 的第 2 列第 2 行元素等於累加矩陣 A 第 2 列所有元素依序乘以矩陣 B 第 2 行所有元素。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$C = A \times B$$

$$\begin{aligned} &= \begin{bmatrix} 1 \times 1 + 2 \times 2 + 3 \times 3 & 1 \times 2 + 2 \times 2 + 3 \times 2 \\ 2 \times 1 + 2 \times 2 + 2 \times 3 & 2 \times 2 + 2 \times 2 + 2 \times 2 \end{bmatrix} \quad (8.2) \\ &= \begin{bmatrix} 14 & 12 \\ 12 & 12 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

程式碼

```

1 Public Class Form1
2     Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
    System.EventArgs) Handles Button1.Click
3         Dim A(,) As Integer = {{1, 2, 3}, {2, 2, 2}}
4         Dim B(,) As Integer = {{1, 2}, {2, 2}, {3, 2}}
5         Dim C(2, 2) As Integer
6         For i As Integer = 0 To 1
7             For j As Integer = 0 To 1
8                 C(i, j) = 0
9                 For k As Integer = 0 To 2
10                    C(i, j) = C(i, j) + A(i, k) * B(k, j)
11                Next
12                TextBox1.Text = TextBox1.Text & C(i, j) & ", "
13            Next
14            TextBox1.Text = TextBox1.Text & vbNewLine
15        Next
16    End Sub
17 End Class

```