

CH07 副程式

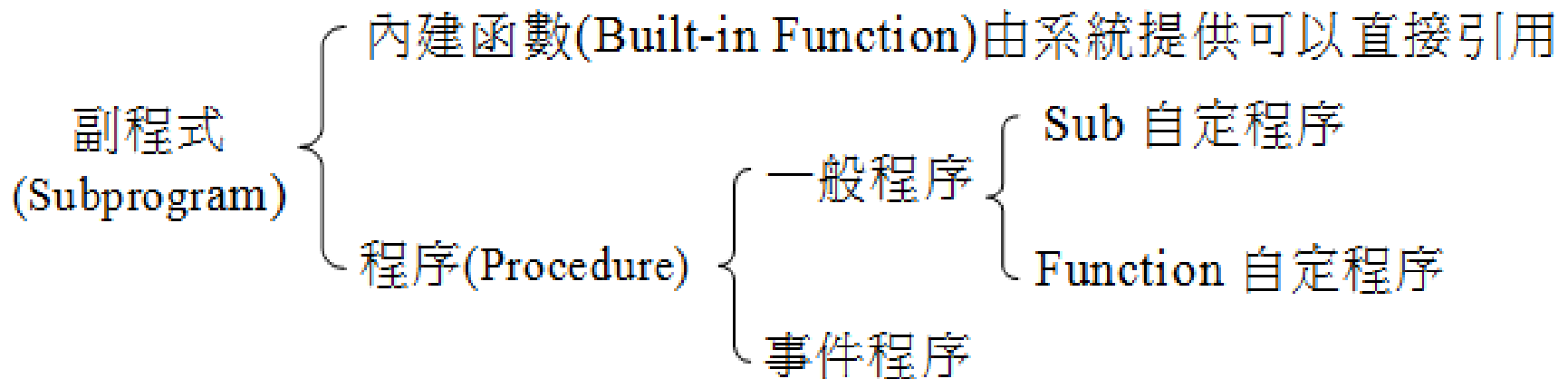
副程式

- 7.1 副程式
- 7.2 內建函數
- 7.3 Function 程序
- 7.4 Sub 程序
- 7.5 傳值呼叫與參考呼叫
- 7.6 程序間陣列的傳遞

7.1 副程式

- 將程式中一段**具有特定功能或重複出現的程式區段**獨立出來，給予特定名稱方便其他程式呼叫，這類的程式區段稱為**副程式(SubProgram)**。
- 主程式呼叫副程式時，會將**控制權**轉移給副程式，執行完畢再交回給主程式。
- 在程式中妥善使用副程式具有下列的優點：
 1. 可增加程式的**可讀性**。
 2. 可**縮短**程式碼長度。
 3. 模組化使得程式**容易偵錯**。

- VBA中提供的副程式主要為**函數(Function)**與**程序(Subroutine)**，依照其特性可細分如下圖：



- 程序分為「**一般程序**」和「**事件處理程序**」

一般程序

- 「一般程序」是設計者自行編寫的程式區段稱為「使用者自定程序」簡稱為「一般程序」。
- 一般程序根據是否有傳回值，可以分成Function自定程序 (簡稱Function程序)和Sub自定程序(簡稱Sub程序)。一般程序具有下列特性：
 1. 程序不能單獨執行，必須被呼叫後執行。
 2. 程序被程式重複呼叫，或供其他專案呼叫使用。
 3. 程序擁有專屬的名稱。
 4. 程序內的變數除非有特別宣告，否則都視為區域變數。

2. 事件處理程序

- 「事件處理程序」簡稱為「事件程序」。
- VBA程式語言基本上是符合物件導向程式設計的精神，事件的觸動會改變程式執行的流向。
- 事件處理程序的目的是為了回應，由使用者、程式碼或系統所觸發的事件。
- 每個物件都有其所屬的事件處理程序，事件處理程序內的程式碼，則由程式設計者視需求而寫入。
- 例如：
新增工作表時，會觸動該工作表物件的Open事件，我們可以在該Open事件程序中撰寫新增工作表時要處理的相關程式碼。

7.2 內建函數

- VBA提供許多**內建函數(Built-in Function)**，微軟將一些處理數值、字串...等常用的特定功能寫成**程式庫**，供程式設計者直接呼叫使用。
- 內建函數可以視為副程式的一種，使用時只要在函數名稱後面的小括號內寫入適當的引數，**函數**就會將運算結果傳回。
- VBA提供的內建函數：有數學函數、日期函數、字串處理函數、資料型別轉換函數 ... 等。

7.2.1 常用數值函數

函數名稱	說明
Fix(n)	傳回 n 的整數部份，小數部份無條件捨去。 例：Fix(50.9) ⇨ 傳回 50 Fix(-50.9) ⇨ 傳回 -50
Int(n)	傳回小於或等於 n 的最大整數。 例：Int(50.9) ⇨ 傳回 50 Int(-50.9) ⇨ 傳回 -51
Val(str)	傳回 str 字串內的數值，取數值時由字串左邊開始，碰到非數值字元就停止，如果找不到數值就傳回 0。 例：Val("50.9") ⇨ 傳回 50.9 Val("-100 元") ⇨ 傳回 -100

7.2.2 常用數學函數

Continue...

函數名稱	說明
Math.Rnd()	產生 0 ~ 1 之間的隨機亂數。 例：Math.Rnd() ⇨ 傳回 0.7055475，Math.可以省略。
Math.Randomize()	若先用 Randomize()當作亂數產生器的種子時，可避免只用 Rnd()函式每次重新執行時，都產生相同順序的亂數值。
Math.Sgn(n)	判斷數值的正負值或為零，傳返回值為 1 ($n > 0$)、0 ($n = 0$)、-1 ($n < 0$)。例：Math.Sgn(-4.8) ⇨ 傳回-1 Sgn(4.8) ⇨ 傳回 1
Math.Abs(n)	傳回 n 的絕對值。 例：Math.Abs(4.8) ⇨ 傳回 4.8 Abs(-4.8) ⇨ 傳回 4.8

7.2.2 常用數學函數

函數名稱	說明
Math.Sqrt(n)	傳回 n 的平方根 例：Math.Sqrt(16) ⇨ 傳回 4
Math.Round(n)	傳回 n 的整數部份，而小數部份四捨六入，如果是 0.5 就傳回最接近的偶數。 例：Round(0.4) ⇨ 傳回 0 Round(0.8) ⇨ 傳回 1 例：Round(0.5) ⇨ 傳回 0 Round(1.5) ⇨ 傳回 2
Math.Round(n, 位數)	依照指定的小數位數，傳回 n 的五捨六入數值。 例：Round(1.275, 1) ⇨ 傳回 1.3 Round(1.275, 2) ⇨ 傳回 1.27

7.2.3 常用字串函數

Continue...

函數名稱	說明
Len(s)	傳回 s 字串的長度，即字串的字元數。不論是中文字、英文字、全形或半形，一個字元的長度皆視為 1。 例：Len("abc") ⇨ 傳回 3 Len("早安!") ⇨ 傳回 1
LCase(s)	將 s 字串中的大寫英文字母轉換成小寫字母。 例：LCase("Fir") ⇨ 傳回 "fir" LCase("OK!") ⇨ 傳回 "ok!"
UCase(s)	將 s 字串中的小寫英文字母轉換成大寫字母。 例：UCase("Fir") ⇨ 傳回 "FIR"
LTrim(s)	將 s 字串前面的空白字元刪除。 例：LTrim(" I am Jack.") ⇨ 傳回 "I am Jack."

7.2.3 常用字串函數

Continue...

函數名稱	說明
RTrim(s)	將 s 字串後面的空白字元刪除。 例：RTrim("Hi! ") ⇨ 傳回"Hi!"
Trim(s)	將 s 字串前後兩邊的空白字元刪除。 例：Trim(" (^-^) ") ⇨ 傳回"(^-^)"
Left(s, n)	由 s 字串最左邊開始，往右取出 n 個字元。 例：Left("12345", 2) ⇨ 傳回"12"
Right(s, n)	由 s 字串最右邊開始，往左取出 n 個字元。 例：Right("12345", 3) ⇨ 傳回"345"
Mid(s, m, n)	由 s 字串的第 m 個字元開始，往右取出 n 個字元。 例：Mid("12345", 2, 3) ⇨ 傳回"234"

7.2.3 常用字串函數

函數名稱	說明
Space(n)	傳回 n 個空白字元的字串。 例：Space(5) ⇨ 傳回 " "(5 個空白字元)
InStr([start], s, substring)	傳回 substring 字串在 s 字串首次找到的位置，start 可指定開始位置。如果找不到指定字串傳回值為 0。 例：InStr("ABCABC", "BC") ⇨ 傳回 2 例：InStr(3, "ABCABC", "BC") ⇨ 傳回 5
StrConv(s, conversion)	將 s 字串依據 conversion 參數指定的型式轉換，常用的參數值有：vbUpperCase(大寫)、vbLowerCase(小寫)、vbWide(全形)、vbNarrow(半形)。 例：StrConv("Excel", vbUpperCase) ⇨ 傳回 EXCEL 例：StrConv("Excel", vbLowerCase) ⇨ 傳回 excel 例：StrConv("Excel", vbWide) ⇨ 傳回 E x c e l

7.2.4 常用日期函數

Continue...

函數名稱	說明
Now	傳回目前系統的日期與時間，傳回值為 Date 資料型別。 例：Now ⇨ 傳回 2016/12/25 08:39:30 AM(依時間而不同)
Date	傳回目前系統的日期。 例：Date ⇨ 傳回 2016/12/25 (依時間而不同)
Time	傳回目前系統的時間。 例：Time ⇨ 傳回 08:39:30 AM (依時間而不同)
Timer	傳回由午夜 0 時 0 分 0 秒開始到目前所累計的總秒數(Single 型別)。例：Timer ⇨ 傳回 32297.904296875 (依時間而不同)
Year(d)	傳回 d 日期的西元年(Integer 型別)。 例：Year("12/25/2016")或 Year(#12/25/2016#)⇨ 傳回 2016

7.2.4 常用日期函數

Continue...

函數名稱	說明
Month(d)	傳回 d 日期的月(1 ~ 12)。例：Month("12/25/2016")⇒傳回 12
Day(d)	傳回 d 日期的日(1~31)。例：Day("12/25/2016") ⇒ 傳回 25
Weekday(d)	傳回 d 日期的星期(1 ~ 7)，代表星期日~星期六。 例：Weekday("12/25/2016") ⇒ 傳回 1(星期日)
Hour(d)	傳回 d 日期的時(0 ~ 23)。例：Hour("1:23:45 AM") ⇒傳回 1
Minute(d)	傳回 d 日期的分(0 ~ 59)。 例：Minute("1:23:45 AM")或 Minute(#1:23:45 AM#)⇒傳回 23

7.2.4 常用日期函數

Continue...

函數名稱	說明
Second(d)	傳回 d 日期的秒(0 ~ 59)。 例：Second("1:23:45 AM") ⇨ 傳回 45
DateAdd(interval, number, d)	傳回 d 日期加上指定的 number 日期，資料型別為 Date。 interval 參數可以設定 number 參數的單位，常用參數值有 "yyyy"(年)、"q"(季)、"m"(月)、"ww"(周)、"d"(日)、"h"(小時)、"n"(分)、"s"(秒)。 例：DateAdd("d", 3, "2016 年 1 月 1 日") ⇨ 傳回 2016/1/4 例：DateAdd("m", 3, #12/25/2016#) ⇨ 傳回 2017/3/25
DateDiff(interval, d1, d2)	傳回 d1、d2 日期指定的間隔日期，資料型別為 Long。interval 參數可以設定間隔日期的單位，常用參數值如上。 例：DateDiff("m", "22/11/2016", "1/1/2017") ⇨ 傳回 2 例：DateDiff("d", #1/1/2017#, #22/11/2016#) ⇨ 傳回 -40

7.2.4 常用日期函數

函數名稱	說明
DateValue(日期字串)	依據日期字串傳回指定的日期(Data 資料型別)。 例：DateSerial("2016 年 8 月 8 日") ⇨ 傳回 2016/8/8
DateSerial(y, m, d)	依據參數值傳回指定的日期(Data 資料型別)。 例：DateSerial(2016,1,1) ⇨ 傳回 2016/1/1 例：DateSerial(2016,1,0) ⇨ 傳回 2015/12/31(上月最後一天)
TimeValue(時間字串)	依據時間字串傳回指定的時間(Data 資料型別)。 例：TimeValue("16 時 3 分 45 秒") ⇨ 傳回 04:03:45 PM
TimeSerial(h, m, s)	依據參數值傳回指定的時間(Data 資料型別)。 例：TimeSerial(11, 59, 59) ⇨ 傳回 11:59:59 AM

7.2.5 Format函數

- Format函數可以將數值或字串，依照指定的格式轉換成字串，其語法如下：

語法：

Formate(運算式 [,fmt])

- 語法中的運算式可以為數值或字串運算式。
- fmt參數為轉換後字串的格式，如果省略時會直接轉成字串，數值正數前的空白字元會被刪除。
- fmt參數是由輸出格式符號所組成的字串。

7.2.5 Format函數

Continue...

一、數字預設格式

符號	說明	範例
General Number	一般的數字顯示	Format(1234.567, "General Number") ⇒ 1234.567
Currency	貨幣的顯示方式	Format(1234.567, "Currency") ⇒ NT\$1,234.57
Fixed	小數點以下兩位顯示	Format(1234.567, "Fixed") ⇒ 1234.57
Standard	小數點以下兩位，再加千位號	Format(1234.567, "Standard") ⇒ 1,234.57
Percent	百分比顯示方式	Format(1234.567, "Percent") ⇒ 123456.70%
Scientific	科學記號顯示方式	Format(1234.567, "Scientific") ⇒ 1.23E+03

7.2.5 Format函數

Continue...

二、數字自訂格式

符號	說明	範例
0	代表一個位數，如果沒有數值就補上 0	Format (123, "0000") ⇨ 「0123」。
#	代表一個位數，如果沒有數值不補 0	Format (-123, "#####") ⇨ 「-123」。
.	小數點	Format (12.3, "#.00") ⇨ 「12.30」。
%	以百分比顯示數值	Format (0.123, "0.00%") ⇨ 「12.30%」。
,	千位分隔	Format (1234, "#,###") ⇨ 「1,234」。
- + \$ 空格	照左列符號字元顯示	Format (1234.5, "\$#,##0.00") ⇨ 「\$1,234.50」
\	強制顯示其後的字元	Format(1234.5, "\台幣#,##0.0\元") ⇨ 「台幣 1,234.5 元」

7.2.5 Format函數

Continue...

例：將12.45四捨五入到小數一位，以及將12.5四捨五入到個位數。

```
num1 = Format(12.45, "0.0")
```

```
num2 = Format(12.5, "0")
```

三、日期預設格式

符號	說明	範例
General Date	顯示日期和時間	Format(Now, "General Date") ⇒ 「2016/12/25 下午 09:32:12」
Long Date	顯示系統完整日期設定	Format (Now, "Long Date") ⇒ 「2016 年 12 月 25 日」
Short Date	顯示系統簡短日期設定	Format (Now, " Short Date ") ⇒ 「2016/12/25」
Long Time	顯示系統完整時間設定	Format (Now, "Long Time") ⇒ 「下午 09:32:12」
Medium Time	顯示時間的上下午以及時和分	Format (Now, " Medium Time ") ⇒ 「下午 09:32」
Short Time	顯示系統簡短時間設定	Format (Now, " Short Time ") ⇒ 「21:32」

7.2.5 Format函數

Continue...

四、日期自訂格式

符號	說明	範例
:	時間的分隔符號	Format(Now, "h:n:s")⇒「4:24:59」
/	日期的分隔符號	Format(Now, "yyyy/m/d")⇒「2016/12/25」
d、dd	顯示日期的日 dd 的值由 01 ~ 31	Format(#12/3/2016#, "d")⇒「3」 Format(#12/3/2016#, "dd")⇒「03」
ddd、dddd	顯示日期的星期。 ddd 顯示星期的簡稱 dddd 顯示全稱	Format(Now(), "ddd")⇒「Fri」(星期五) Format(Now(), "dddd")⇒「Friday」
m、mm、 mmm、 mmmm	顯示日期的月份。 mm 顯示月數由 01~12 mmm 顯示月份簡稱 mmmm 顯示月份全稱	Format(#9/3/2016#, "m")⇒「9」 Format(#9/3/2016#, "mm")⇒「09」 Format(#9/3/2016#, "mmm")⇒「Sep」 Format(#9/3/2016#, "mmmm")⇒「September」

7.2.5 Format函數

Continue...

符號	說明	範例
yy、yyyy、 ge	顯示日期的西元年份，yy 值由 00~99。民國年可用 ge。	Format(#9/3/2016#, "yy") ⇒ 「16」 Format(#9/3/2016#, "yyyy") ⇒ 「2016」 Format(#9/3/2016#, "ge") ⇒ 「105」
y	顯示日期在該年是第幾天。	Format (#2/1/2016#, "y") ⇒ 「32」(31+1)
h、hh	顯示時間的小時數。 hh 其值由 00~24。	Format (#8:34:56 PM#, "h") ⇒ 「20」 Format (#8:34:56 AM#, "hh") ⇒ 「08」
n、nn	顯示時間的分鐘值。 mm 值由 00~59。	Format (#8:34:56 PM#, "n") ⇒ 「34」 Format (#8:4:56 PM#, "nn") ⇒ 「04」
s、ss	顯示時間的秒鐘值。 ss 值由 00~59。	Format (#8:34:56 PM#, "s") ⇒ 「56」 Format (#8:34:5 PM#, "s") ⇒ 「5」

7.2.6 引用Excel工作表函數

- 在VBA中可以透過WorksheetFunction物件，來呼叫使用Excel的工作表函數。其寫法如下：

語法：

```
Application.WorksheetFunction.函數名稱(函數引數串列)
```

- 例：要計算A1:D3儲存格範圍的數值總和，可以利用工作表的SUM函數，程式寫法如下：

```
total = Application.WorksheetFunction.Sum(Range("A1:D3"))
```


7.3 Function程序

7.3.1 如何定義Function程序

- Function自定程序(函數)是設計者自行定義的程序，以Function開頭，以End Function結束。
- Function程序在使用前必須先定義。
- 定義Function程序時要宣告傳入和傳回資料的資料型別。

語法：

```
[Static] [Public | Private] Function 程序名稱 ([參數串列 ]) As 資料型別
    ⋮
    (程序的程式區段)
    ⋮
    [Exit Function]
    程序名稱 = 運算式
End Function
```

7.3.1 如何定義Function程序

Continue...

- 在Function程序裡面，不可再定義Function程序。
- 在Function前面允許加**Public**、**Private**關鍵字。
若省略預設為Public，表示此自定函數宣告為**公開程序**；若為Private表為**私用程序**。
- 參數(Parameter)串列是傳入Function程序內使用的零個或多個資料：
 - ① 參數串列的個數：可以為**零或一個(含)以上**，若有多個參數時，每個參數間需用**逗號隔開**。
 - ② 參數傳遞的方式：若參數前加**ByVal**關鍵字表傳值呼叫；若為**ByRef**表參考呼叫，省略時預設為**ByRef**。

Function Total (ByVal vPrice As Integer, ByRef vSum As Single) As Integer

傳值呼叫

參考呼叫

7.3.1 如何定義Function程序

Continue...

- As 資料型別：設定自定程序執行後，所要傳回值的資料型別，若省略預設為Object資料型別。
- 例如：定義一個名稱為Add的Function程序，該程序所傳回的資料是整數，其寫法如下：
`Function Add (ByVal num1 As Integer,) As Integer`
- Function程序可使用等號指定敘述將結果傳回：
`程序名稱 = 運算式`
- 若傳回值有兩個(含)以上時，就無法使用上面敘述，必須透過參考呼叫引數傳遞方式才有辦法。
- 欲中途離開Function自定程序，可在離開處插入 **Exit Function**，會返回原呼叫處。

7.3.2 如何呼叫Function程序

- 當Function程序編寫(定義)完畢後，可以依是否要將傳回值指定給變數來呼叫該Function程序：

語法：

語法 1：程序名稱 ([引數串列]) ' 傳回值不指定給變數

語法 2：變數 = 程序名稱 ([引數串列]) ' 傳回值指定給變數

- 接在呼叫程序名稱後面的一連串變數稱為「**引數(Argument)串列**」，以和程序名稱後面所接的**參數(Parameter)串列**有所區隔。

7.3.2 如何呼叫Function程序 Continue ...

- 呼叫Function程序敘述與被呼叫Function程序兩者的**名稱必須相同**，**變數個數及資料型別**兩者也必須**相同**，但是兩者的變數**名稱可以不相同**。
- 呼叫Function程序的引數可以是常數、變數、運算式、陣列、物件...等資料型別。



FileName : Max.xlsm

實作

定義一個名稱為 maxVal(x,y)的 Function 程序，該程序會將 x、y 兩數的最大值傳回，其寫法和程式執行流程如下：

The screenshot displays the VBA IDE with two windows open:

- Max.xlsm - 工作表1 (程式碼)**: Shows the code for `CommandButton1_Click()`.

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    ❶ Dim n1, n2 As Integer  
    n1 = Range("A2").Value  
    n2 = Range("B2").Value  
    Range("C2").Value = maxVal(n1, n2)  
End Sub
```
- Max.xlsm - Module1 (程式碼)**: Shows the code for the `maxVal` function.

```
Public Function maxVal(ByVal x As Integer, ByVal y As Integer) As Integer  
    ❸ If x > y Then  
        maxVal = x  
    ❹ Else  
        maxVal = y  
    End If  
End Function
```

Execution flow annotations:

- ❶**: Line 2 of the worksheet code.
- ❷**: Line 3 of the worksheet code.
- ❸**: Line 1 of the function code.
- ❹**: Line 3 of the function code.
- ❺**: Line 4 of the worksheet code.

Arrows indicate the flow: from ❶ to ❸, from ❷ to ❹, and from ❺ back to the worksheet code.

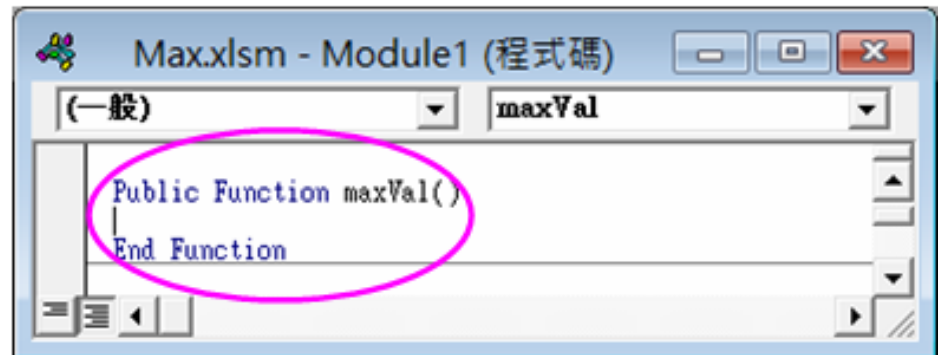
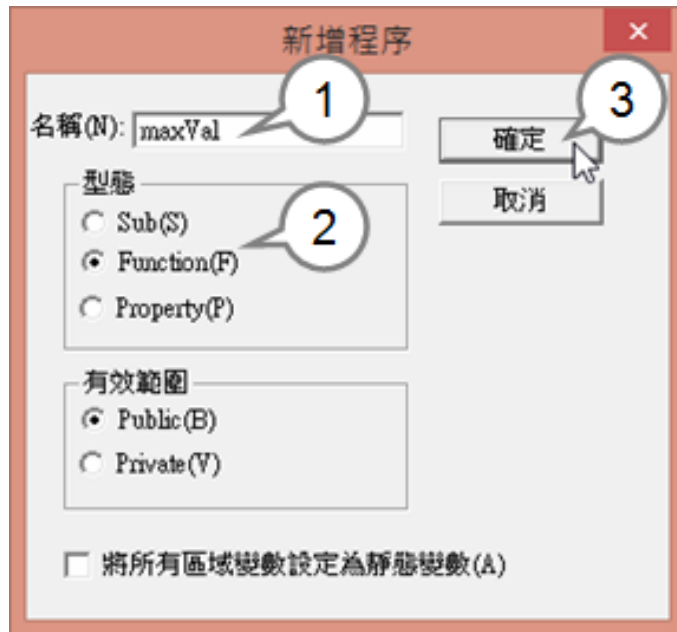
請按照下列操作步驟，練習建立 maxVal(x, y) Function 程序，以及透過工作表 CommandButton1_Click 事件程序呼叫該 maxVal 程序，結果如下圖所示：

	A	B	C	D	
1	第一數	第二數	最大數		
2	5	10	10	最大數	

► 解題技巧

● 新增Function程序

1. 新增模組：新增Module1模組。
2. 新增程序：執行【插入/程序】指令，在「新增



► 解題技巧

● 新增Function程序

3. 編寫程序

- * 因為有兩整數要比較大小，所以在()內輸入兩個參數串列。
- * 因為參數值不要傳回，所以加上ByVal關鍵字。
- * 因為傳回值為整數，所以最後加上As Integer。
- * 程序中指定maxVal等於傳回值，將運算結果傳回呼叫處。

Step 3 編寫 Function 程序

FileName: Max.xlsm (Module1 程式碼)

```
01 Public Function maxVal(ByVal x As Integer, ByVal y As Integer) As Integer
02     If x > y Then
03         maxVal = x
04     Else
05         maxVal = y
06     End If
07 End Function
```

Step 4 編寫事件程序

FileName: Max.xlsm (工作表 1 程式碼)

01 Private Sub CommandButton1_Click()

02 Dim n1, n2 As Integer

03 n1 = Range("A2").Value

04 n2 = Range("B2").Value

05 Range("C2").Value = maxVal(n1, n2)

06 '以上程式碼也可以改寫成如下一行程式：

07 ' Range("C2").Value = max(Range("A2").Value, Range("B2").Value)

08 End Sub

► 隨堂測驗

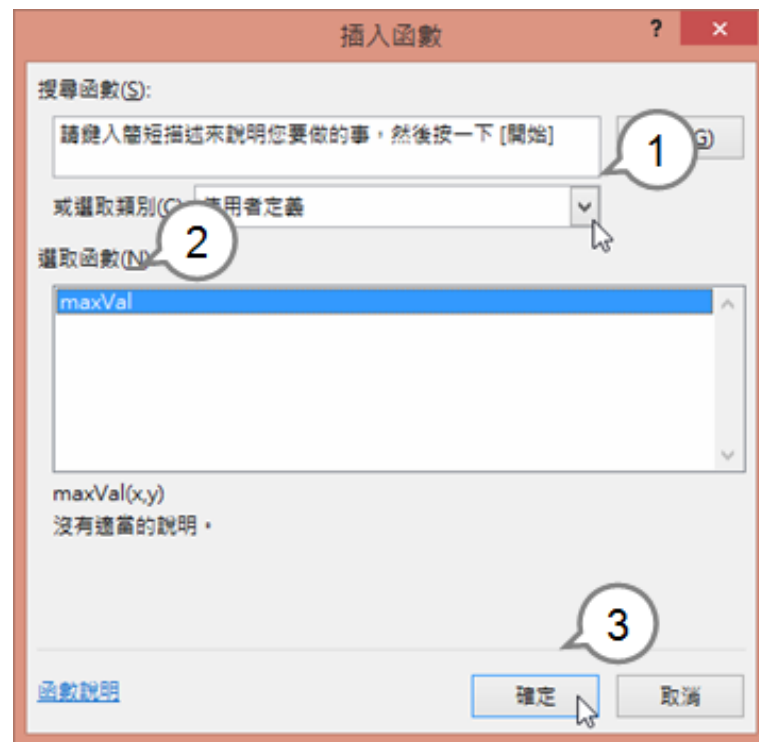
將上面實作增加 `minVal(x, y)` 自定程序，並使用變數來接受傳回值。

	A	B	C	D	E	F	
1	第一數	第二數	最大數	最小數	最大數	最小數	
2	5	10	10	5			

7.3.3 儲存格如何插入Function程序

- 當Function程序編寫完畢後，在工作表的儲存格中也可以引用。

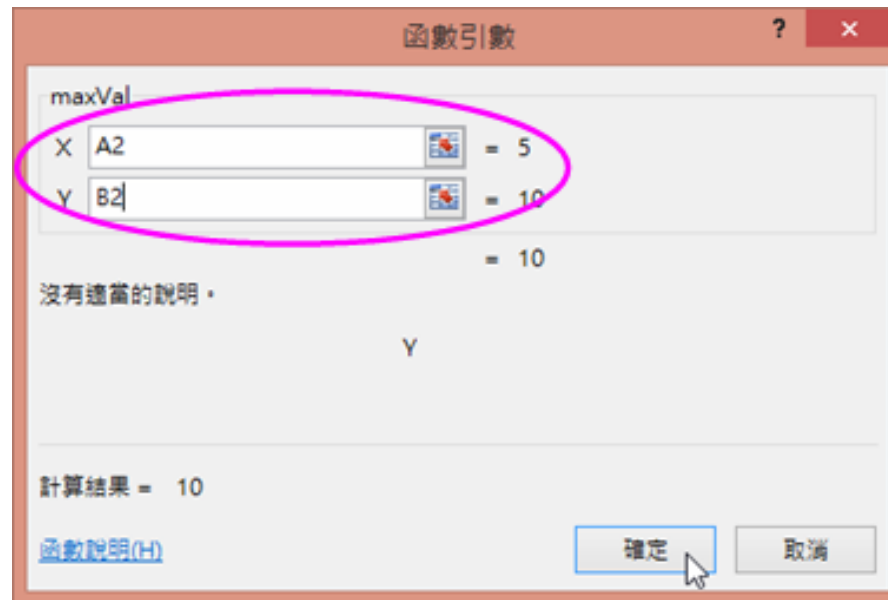
1. 首先點選要插入自定Function程序的儲存格。
2. 按工具列 插入函數 圖示鈕，開啟「插入函數」對話方塊。
3. 在「插入函數」對話方塊點選「使用者定義」的類別，「選取函數」的清單中選取自定程序，會開啟「函數引數」對話方塊。



7.3.3 儲存格如何插入Function程序

Continue...

4. 在「函數引數」對話方塊設定參數值來源。



C2					
	A	B	C	D	E
1	第一數	第二數	最大數		
2	5	10	10		



實作 FileName : Function.xlsm

定義一個名稱為 ChiDollar 的 Function 程序，傳入數值會傳回國字大寫金額。在工作表中引用 ChiDollar 程序，顯示國字大寫金額。

► 輸出要求

E2	:	✕	✓	<i>fx</i>	=ChiDollar(D2)	
	A	B	C	D	E	F
1	產品	單價	數量	小計	大寫金額	
2	吸塵器	5640	2	11280	新台幣壹萬壹仟貳佰捌拾元整	
3						

► 解題技巧

- 在工作表1中建立如下表格：

D2		:	✕	✓	<i>fx</i>	=B2*C2
	A	B	C	D	E	F
1	產品	單價	數量	小計	大寫金額	
2	吸塵器	5640	2	11280		
3						

- 建立ChiDollar程序參數為整數d，**傳回值為字串**。
- 在ChiDollar程序中引用**Excel函數Text**，使用**[DBNum2]格式**將數字轉型為國字大寫字串，並在前後加上"新台幣"和"元整"字串。
- 在工作表的E2儲存格中引用ChiDollar程序。

Step 3 編寫程式碼

FileName: Function.xlsm (Module1 程式碼)

01 Public Function ChiDollar(ByVal d As Integer) As String

02 ChiDollar = "新台幣" & WorksheetFunction.Text(d, "[DBNum2]") & "元整"

03 End Function

► 隨堂測驗

建立 idSex 自定程序，傳入身分證字號會傳回性別。(提示：身分證字號的第二個字元若為 1 就是男性)

C2		:	✕	✓	<i>fx</i>	=idSex(B2)
	A	B	C	D		
1	姓名	身分證字號	性別			
2	張小城	L123456789	男性			
3	廖美美	L234567890	女性			

7.4 Sub程序

7.4.1 如何定義Sub程序

- Sub自定程序是使用者自己定義的程序，簡稱「Sub程序」，以Sub開始和End Sub結束。
- 當Sub程序被呼叫時，會執行程序內的程式碼，當碰到Exit Sub或End Sub敘述就離開程序。
- Sub程序沒有傳回值，所以不用As資料型別。

語法：

[Static] [Private | Public] Sub 程序名稱 ([參數串列])

[程序的程式區段]

[Exit Sub]

End Sub

← 在欲離開 Sub 程序處
插入 Exit Sub 敘述

7.4.1 如何定義Sub程序

Continue...

- 定義Sub程序時如加上**Static**關鍵字，在程序內的變數會成為「**靜態變數**」。
- 靜態變數在程序執行完畢後仍保有記憶體位址，所以下次再呼叫該程序時，**原變數值會被保留**可繼續使用。
- 在Sub ... End Sub程序裡，不允許再定義另一個Sub或Function程序。
- 在Excel VBA 程式編輯器中，建立Sub程序的步驟和前面Function程序相同，只是「型態」要選擇Sub。

7.4.1 如何呼叫Sub程序

- 程式中呼叫Sub程序的方式有下面兩種方式：

語法：

語法 1：程序名稱 [引數串列] ←—— 注意不加()

語法 2：Call 程序名稱 ([引數串列])



實作 FileName : ForSum.xlsm

設計名為 Fsum 的 Sub 程序，會將引數 n1、n2 當 For 迴圈的初值和終值，所得兩數間的整數連加總和，以 MsgBox()輸出對話方塊顯示。

► 輸出要求



► 解題技巧

- Sub程序fSum要建立在Module模組中。
- 因為需要有初值和終值，所以參數串列中有兩個整數變數。
- 在程序中用For ... Next迴圈，計算出總和。
最後用MsgBox()輸出對話方塊顯示計算結果。
- 呼叫fSum程序有Call fSum(n1, n2)，
和fSum n1, n2兩種方式。

Step 3 編寫程式碼

FileName: ForSum.xlsm (工作表 1 程式碼)

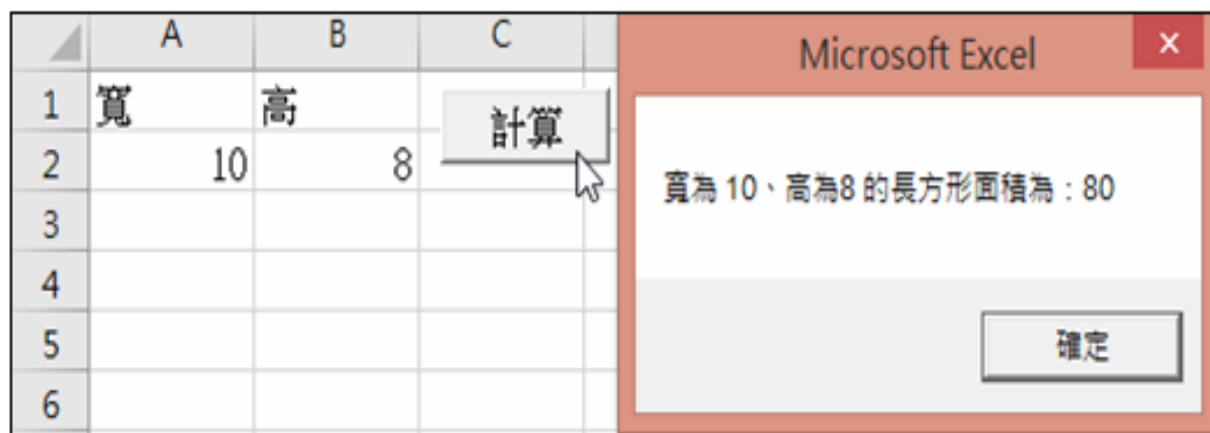
```
01 Private Sub CommandButton1_Click()  
02     Dim n1 As Integer, n2 As Integer  
03     n1 = Range("A2").Value  
04     n2 = Range("B2").Value  
05     Call fSum(n1, n2) '或 fSum n1, n2  
06 End Sub
```

FileName: ForSum.xlsm (Module1 程式碼)

```
01 Public Sub fSum(ByVal x As Integer, ByVal y As Integer)  
02     Dim total As Integer  
03     For i = x To y  
04         total = total + i  
05     Next  
06     MsgBox (x & "加到" & y & "的總和為：" & total)  
07 End Sub
```


► 隨堂測驗

設計一個程序名稱為 Area 的 Sub 程序，可以計算和顯示長方形面積。



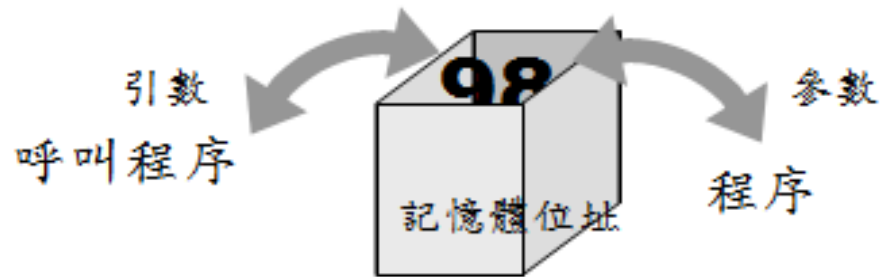
7.5 傳值呼叫與參考呼叫

- 在VBA中，當主程式呼叫Sub或Function程序時，允許呼叫敘述的引數串列和Sub或Function程序內參數串列間做資料的傳遞。
- 資料傳遞機制依參數是否允許傳回值分為下列兩種方式：
 1. 參考呼叫 (Call By Reference)
 2. 傳值呼叫 (Call By Value)

7.5.1 參考呼叫

- 「**參考呼叫**」(或稱**傳址呼叫**)，是呼叫程序的引數與被呼叫程序的參數做資料傳遞時，兩者佔用**相同的記憶體位址**。
- 參考呼叫傳遞引數時，會將記憶體位址傳給被呼叫程序的參數。
- 因此，以參考呼叫傳遞引數的好處就是「被呼叫程序」可以透過該參數將值傳回給原呼叫敘述的引數，導致引數的值被改變。
- 程序若在參數之前加上**ByRef**，即表示將此參數的傳遞方式採參考呼叫，VBA預設為ByRef。

7.5.1 參考呼叫



- Sub程序沒有傳回值，而Function程序只有一個傳回值，為解決上述問題就必須採用參考呼叫。
- 使用參考呼叫因為參數會傳回，所以提高了程式的效率。
- 但是如果處理不當會造成**不易除錯**的後果，所以使用參考呼叫時應多加注意。



實作 FileName: : Swap.xlsm

設計一個名為 swapVal 的 Sub 自定程序，採參考呼叫方式傳遞參數，
在自訂程序中將兩數交換。

► 輸出要求

	A	B	C
1	第一數	第二數	
2	10	1	交換

	A	B	C
1	第一數	第二數	
2	1	10	交換

► 解題技巧

- swapVal程序因為必須有兩個傳回值，所以要使用**參考呼叫**。
- 在程序內將參數s1、s2兩數做交換，因為是參考呼叫，所以數值交換結果會傳回原呼叫處。

Step 3 編寫程式碼

FileName: Swap.xlsm (工作表 1 程式碼)

```
01 Private Sub CommandButton1_Click()  
02     Dim n1 As Integer, n2 As Integer  
03     n1 = Range("A2").Value  
04     n2 = Range("B2").Value  
05     Call swapVal(n1, n2)  
06     Range("A2").Value = n1  
07     Range("B2").Value = n2  
08 End Sub
```

FileName: Swap.xlsm (Module1 程式碼)

```
09 Public Sub swapVal(ByRef s1 As Integer, ByRef s2 As Integer)  
10     Dim temp As Integer  
11     temp = s1  
12     s1 = s2  
13     s2 = temp  
14 End Sub
```

► 程式說明

1. 第3~4行：設定n1和n2整數變數值分別為A2、B2儲存格值，預設為10和1。
2. 第5行：呼叫swapVal(n1, n2)自定程序，此時會跳至第9行，並將n1和n2引數位址指定給參數s1和s2，即s1和n1以及s2和n2共用同一記憶體位址。

變數	記憶體位址	內容	變數
n1	10000	10	s1
n2	10004	1	s2

► 程式說明

3. 第11~13行：先將s1指定給temp，再將s2指定給s1，最後將temp指定給s2，達成兩數交換的結果。

變數	記憶體位址	內容	變數
n1	10000	10 1	s1
n2	10004	1 10	s2
	10008	10	temp

4. 第6~7行：離開swap(n1, n2) 自定程序，返回主程式的第6行。此時自定程序的s1、s2和temp變數由記憶體釋放掉，剩下主程式的n1和n2變數。

變數	記憶體位址	內容	變數
n1	10000	1	
n2	10004	10	

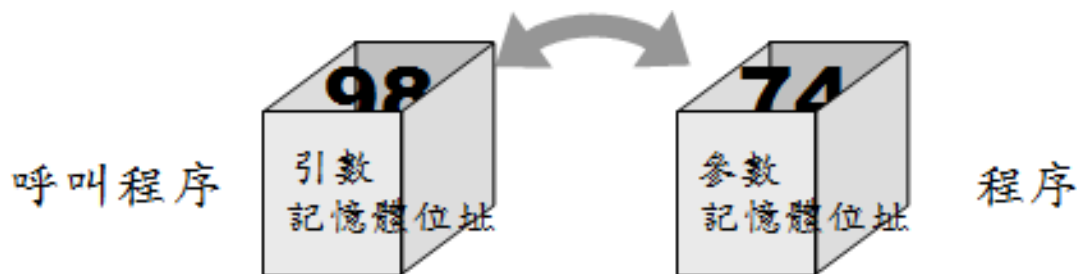
► 隨堂測驗

試設計一個 off 自定程序，有兩個參數一為原來金額(參考呼叫、整數)，另一為打折數(傳值呼叫、單精確度)，可以計算出打折後實收金額。

	A	B	C	D
1	原來金額	折數	實收金額	計算
2	10000	0.85	8500	

7.5.2 傳值呼叫

- 呼叫Sub或Function自定程序做資料傳遞時，只要將引數值傳給程序的參數，執行後不需將參數值回傳給原呼叫程式時，就要使用**傳值呼叫**。
- 由於引數和參數兩者**佔用不同的記憶體位址**，程序內參數的值改變，不會影響原來引數的值。
- 在定義程序時，在參數前面加**ByVal**，即表示該參數的傳遞方式為傳值呼叫。





實作

FileName : Square.xlsm

試寫一個名稱為 squareVal 的 Function 自定程序，可以傳回參數值的平方值。

► 輸出要求

	A	B	C
1	數值	平方值	
2	7	49	平方

► 解題技巧

- squareVal程序因為計算用的數值參數s不需要傳回，所以要使用傳值呼叫。

Step 3 編寫程式碼

FileName: Square.xlsm (工作表 1 程式碼)

```
01 Private Sub CommandButton1_Click()  
02     Dim num As Integer  
03     num = Range("A2").Value  
04     Range("B2") = square(num)  
05 End Sub
```

FileName: Square.xlsm (Module1 程式碼)

```
06 Public Function squareVal(ByVal s As Integer) As Integer  
07     s = s * s  
08     squareVal = s  
09 End Function
```

► 程式說明

1. 第3行：設定num整數變數值為A2儲存格值，預設為7。
2. 第4行：呼叫squareVal(num)程序，此時會跳至第6行，並將num引數值指定給參數s。

變數	記憶體位址	內容
num	10000	7
s	10004	7

► 程式說明

3. 第7~8行：將s指定等於 $s * s$ ，然後再指定squareVal等於s將數值傳回。

變數	記憶體位址	內容
num	10000	7
s	10004	7 49

4. 第4行：離開squareVal(num)程序，返回主程式的第4行。此時s變數由記憶體釋放只剩下num變數，因為是傳值呼叫所以num變數值維持不變。

變數	記憶體位址	內容
num	10000	7

► 隨堂測驗

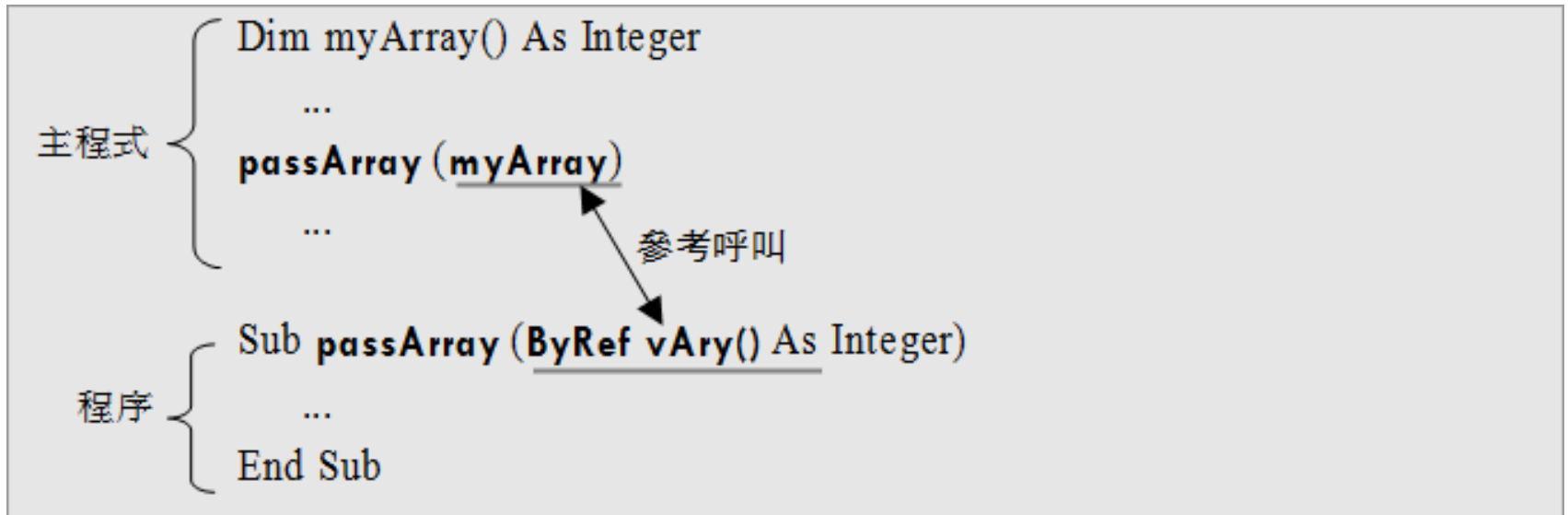
試設計一個 `rndBetween` 程序，會傳回兩參數間(含)的亂數整數值。

	A	B	C	D
1	數值一	數值二	亂數	亂數
2	1	49	32	

7.6 程序間陣列的傳遞

- 整個陣列或陣列中的某一個元素，都可以在程序間藉由引數來傳遞。
- 傳遞陣列中的某一個元素，就和傳遞一般變數一樣，參考呼叫或傳值呼叫皆可使用。
- 而傳遞整個陣列時，因為陣列名稱所存的是陣列的起始位址，所以傳遞整個陣列就一定會是使用參考呼叫。

- 若要將陣列當做引數傳遞給程序，**引數的陣列名稱後不加()**，**程序的陣列參數後必須加上()**。
- 程序的陣列參數可以用**ByRef**宣告，讓引數和參數陣列彼此共用記憶體位址。
- 如下例將myArray陣列傳遞到passArray程序的vAry參數中：





實作 FileName：ArraySum.xlsm

試寫一個 arySum 自定 Function 程序，可以傳回陣列參數的總和。將 A2:C3 儲存格範圍的數值以陣列傳給 arySum 程序，然後顯示數值的總和。

► 輸出要求

	A	B	C	D	E
1	陣列值				
2	12	14	17	總和	總和
3	8	21	9	81	

► 解題技巧

- 先宣告一個陣列myArray()資料型別為**Variant**，然後將A2:C3儲存格範圍的數值指定給myArray陣列。
- 在arySum自定Function程序中，用**For Each迴圈**將陣列值逐一加到總和total變數中，然後傳回total變數值。

Step 3 編寫程式碼

FileName: ArraySum.xlsm (工作表 1 程式碼)

```
01 Private Sub CommandButton1_Click()  
02     Dim myArray() As Variant  
03     myArray = Range("A2:C3").Value  
04     Range("D3") = arySum(myArray)  
05 End Sub
```

FileName: ArraySum.xlsm (Module1 程式碼)

```
06 Public Function arySum(ByRef vAry() As Variant) As Integer  
07     Dim total As Integer  
08     total = 0  
09     For Each v In vAry  
10         total = total + v  
11     Next  
12     arySum = total  
13 End Function
```

► 隨堂測驗

試寫一個 aryMax 自定 Function 程序，可以傳回陣列參數的最大值。將 A2:C3 儲存格範圍的數值以陣列傳給 aryMax 程序，然後顯示陣列的最大值。

	A	B	C	D	E
1	陣列值				
2	12	14	17	最大值	最大值
3	8	21	9	21	