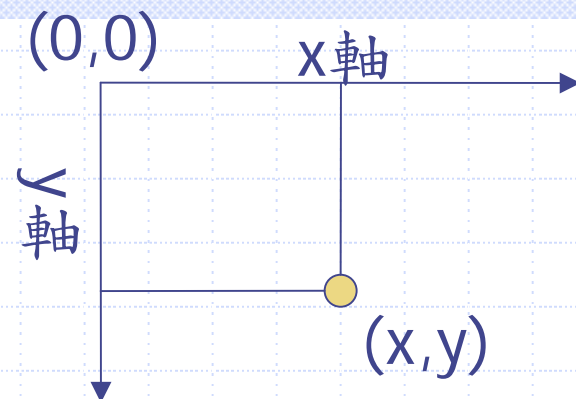


Visual Basic 程式設計

繪圖世界

- ◆ 座標系統
- ◆ 設定顏色
- ◆ 繪圖函式 (繪點、繪線、繪圖)

座標系統



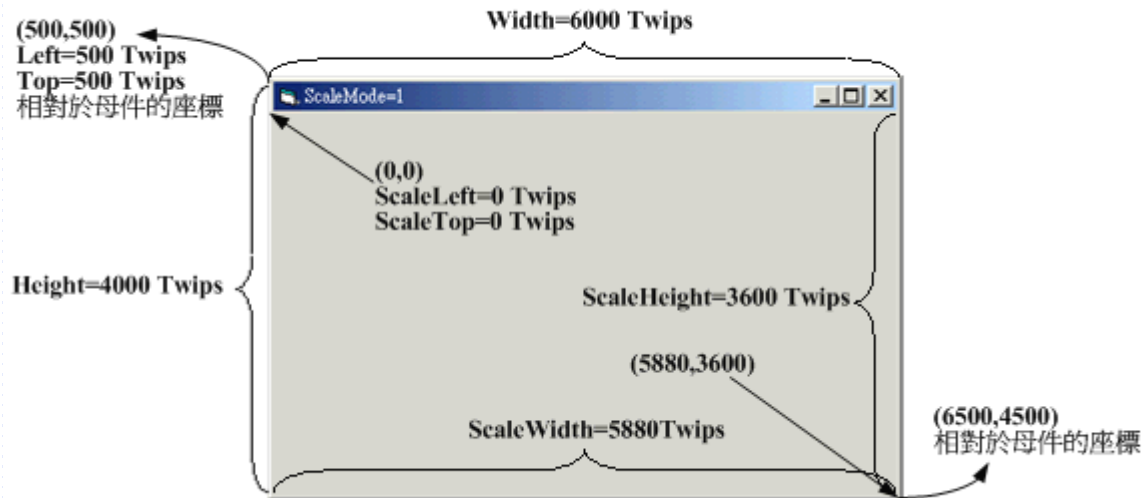
- ◆ 修改表單(form)的ScaleMode屬性可以改變座標系統
- ◆ 單位大小:表單(Form)的ScaleMode屬性
- ◆ 設定ScaleMode常常必須配合其他的屬性,例如:ScaleTop, ScaleLeft, ScaleWidth, ScaleHeight。這些屬性與物件外部相關的屬性名稱雖然類似但功能不同,整理如下頁的表。

座標系統 (cont.)

屬性值	說明
ScaleMode	設定物件內部座標系統的單位。
ScaleLeft	設定物件左上角坐標的X值（可為負值）。
ScaleTop	設定物件左上角坐標的Y值（可為負值）。
ScaleWidth	設定物件X軸的寬度。
ScaleHeight	設定物件Y軸方向的高度。
Left	設定物件左邊界與母件左邊界的距離（單位由母件決定）。
Top	設定物件上邊界與母件上邊界的距離（單位由母件決定）。
Width	設定物件的寬度（單位由母件決定）。
Height	設定表物件的高度（單位由母件決定）。

- ◆ **ScaleMode**、**ScaleTop**、**ScaleLeft**、**ScaleHeight**、**ScaleWidth** 屬性只有表單、圖片方塊、印表機等物件才有，而單位由**ScaleMode**屬性值決定。

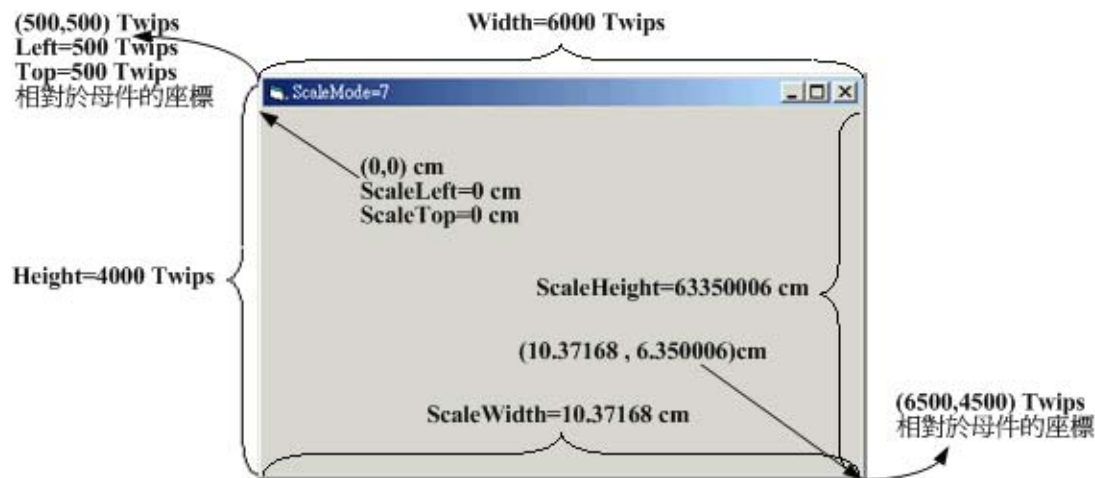
座標系統 (cont.)



- 上圖的表單可說明這些屬性有何不同，**Width**、**Height**、**Left**、**Top**都是指對於母件（例如表單的母件為螢幕）的座標，假設設定**Width=6000**、**Height=4000**，則代表要在螢幕中建立一個寬為**6000Twips**、高為**4000Twips**的表單（單位由母件決定）。設定**Left=500**、**Top=500**，代表該表單位置相對於螢幕左上角**(0,0)**的座標為**(500,500)Twips**（單位由母件決定）。所以這些值（大小、位置）雖可由子件來決定，但座標單位則由母件決定。

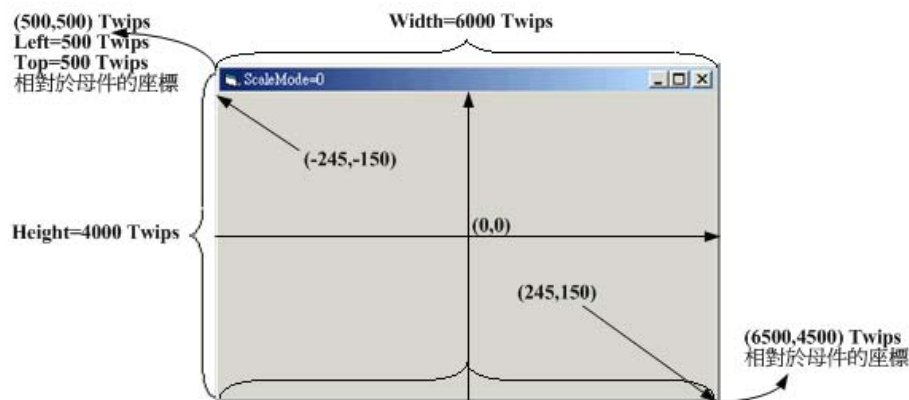
座標系統 (cont.)

- ◆ **ScaleWidth**、**ScaleHeight**、**ScaleLeft**、**ScaleTop**則是表單內部的另一套座標系統，分別是表單內部大小與座標（請注意表單內部的長寬與外部長寬並不相等，因為要保留邊框與標題區），當設定**ScaleMode=1**時，內部座標左上角為(0,0)，向右、向下延伸正值，右下角座標恰為（**ScaleWidth**, **ScaleHeight**），單位則由**ScaleMode**決定，例如上圖將**ScaleMode**設為**1**，因此內部座標的單位也是Twips。若將內部座標單位改為公分（**ScaleMode=7**），則變成下圖座標系統。



座標系統 (cont.)

- ▶ Visual Basic的座標系統內定為向右、向下延伸逐漸增加正值，和數學所學的座標系統不太相同，數學所學之座標系統為向右向上延伸逐漸增加X,Y值。不過，我們也可以將座標系統改為其他方式。
- ▶ 【自訂座標】：設定ScaleMode=0、ScaleWidth=490、ScaleHeight=300、ScaleLeft=-245、ScaleTop=-150。則座標如下圖：



在上圖中，並未寫出內部座標的單位，由於將ScaleMode設為0，因此該座標系統專屬於使用者所制定的。

座標系統 (cont.)

◆ ScaleMode屬性

vbUser	0	由程式設計師自訂（當ScaleTop, ScaleLeft, ScaleHeight, ScaleWidth的值改變時，系統會自動設定ScaleMode為0）
vbTwips	1	預設值，以Twip為單位(每吋1440twips, 每公分567twips, 每點20twips)
vbPoints	2	以點（Point）為單位（1點 = 1/72英吋）。
vbPixels	3	以像素（Pixel）為單位。（螢幕上最小的單位）
vbCharacter	4	以字元（Character）為單位（每個字元高1/6英吋、寬1/12英吋）。
vbInches	5	以英吋（inch）為單位。
vbMillimeters	6	以公厘（mm）為單位。
vbCentimeters	7	以公分（cm）為單位。

座標

◆ CurrentX, CurrentY屬性(水平垂直座標值)

語法：X = [物件.] CurrentX

Y = [物件.] CurrentY

功能：取得目前座標點所在的水平與垂直座標值

語法：[物件.] CurrentX = X

[物件.] CurrentY = Y

功能：設定文字或圖形左上角起始點之水平與垂直座標。

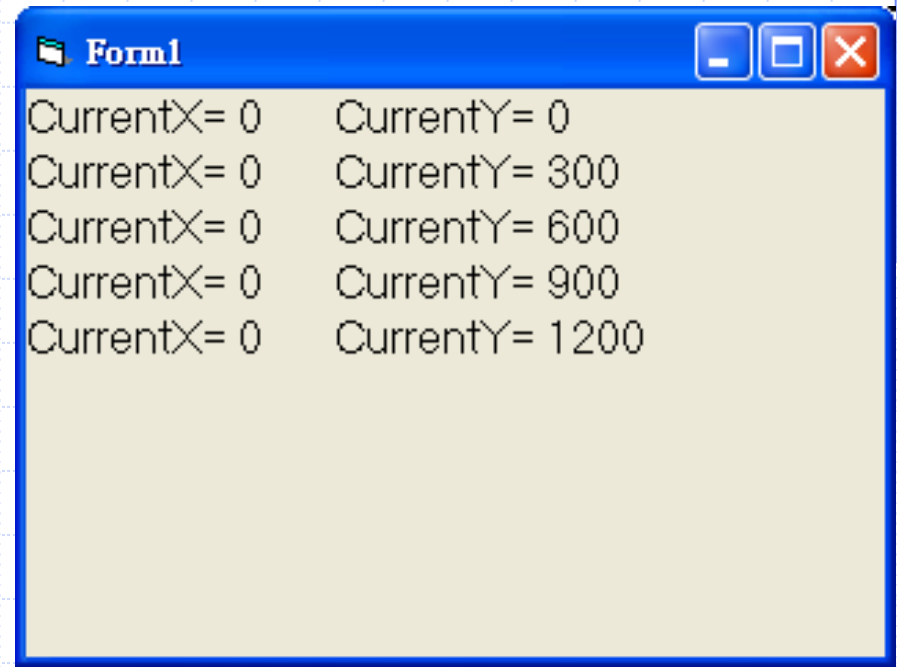
- 【語法說明】：
 - 物件為表單、圖片方塊或印表機，省略該參數則物件為表單。
 - CurrentX, CurrentY屬性無法於編輯介面時指定，只能透過敘述在程式中設定。
 - 不同的函數執行後焦點座標位置有些不同，當執行Line方法畫直線之後，焦點座標會停留在直線終點，執行Circle方法畫圓形之後，焦點座標位於圓心。

座標 (cont.)

◆ Print: 畫出文字

- CurrentX:x座標值
- CurrentY:y座標值

```
For i=1 to 5
  print "CurrentX=";CurrentX, _
  "CurrentY=";CurrentY
Next i
```

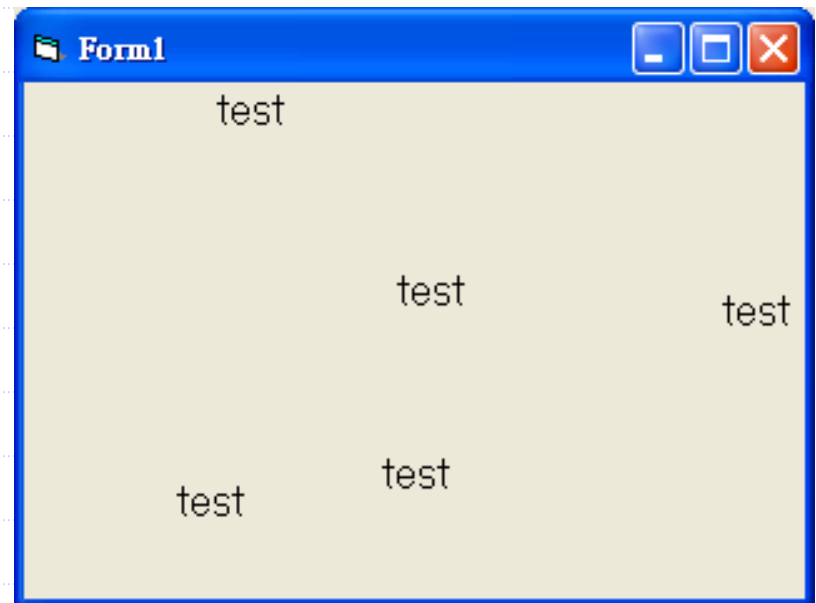


Form的屬性
，不用宣告

座標 (cont.)

◆ 改變CurrentX與CurrentY的值可以改變文字的位置

```
Randomize  
Cls  
For i=1 to 5  
    CurrentX=Rnd()*Width  
    CurrentY=Rnd()*Height  
    print "test"  
Next i
```



座標 (cont.)

■ Scale方法

在設計介面時，可以直接在屬性視窗中修改ScaleMode、ScaleWidth、ScaleHeight、ScaleLeft、ScaleTop屬性來設定表單、圖片方塊及印表機等物件的內部座標。

在程式執行時，也可以藉由程式重新指定ScaleMode、ScaleWidth、ScaleHeight、ScaleLeft、ScaleTop的屬性值來改變物件內部座標，除此之外，也可以使用Scale方法來改變ScaleWidth、ScaleHeight、ScaleLeft、ScaleTop的屬性值。

Scale方法的語法如下：

語法：[物件.] Scale [(X1, Y1)-(X2, Y2)]

功能：設定物件的內部座標。

■ 【語法說明】：

- X1：代表ScaleLeft屬性值。Y1：ScaleTop的屬性值。
- X2-X1：ScaleWidth的屬性值。（所以X2為右下角座標的X值）
- Y2-Y1：ScaleHeight的屬性值。（所以Y2為右下角座標的Y值）
- 若省略[(X1, Y1)-(X2, Y2)]參數，則物件的內部座標將會變成預設值（ScaleMode=1）。

Visual Basic 程式設計

繪圖世界

- ◆ 座標系統
- ◆ 設定顏色
- ◆ 繪圖函式 (繪點、繪線、繪圖)

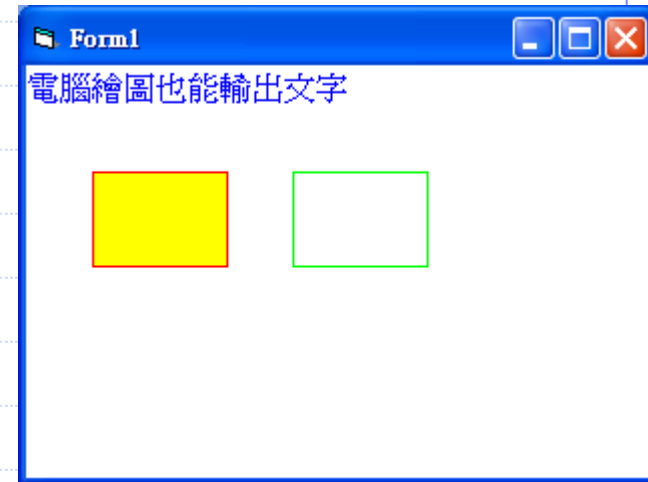
設定顏色

- ◆ Visual Basic設定顏色的方法一共分為3種：用十六進位數直接指定顏色值、使用QBColor函數與使用RGB函數。
- ◆ 相關的屬性
 - BackColor：背景顏色，設定表單的背景顏色。
 - ForeColor：前景顏色，在表單上輸出文字或圖形的顏色（預設為“黑色”）。
 - FillColor：塗抹顏色，塗抹圖形封閉區域的顏色。
 - FillStyle：塗抹樣式，等於0，代表“實心”，會以FillColor設定的顏色，來塗抹圖形的封閉區域；等於1，代表“透明”，就不會塗抹（即保持原來的顏色）。

設定顏色 (cont.)

◆ 設定顏色的各種屬性應用

```
Private Sub Form_Activate()  
    BackColor = &HFFFFFF      \ 背景白色  
    ForeColor = QBColor(9)    \ 前景藍色  
    FillColor = RGB(255,255,0) \ 塗抹黃色  
    FillStyle = 0              \ 實心塗抹  
    Print "電腦繪圖也能輸出文字"  
    ForeColor = &HFF          \ 前景紅色  
    Line(500,800)-(1500,1500),,B \ 畫方框  
    ForeColor = RGB(0,255,0)  \ 前景綠色  
    FillStyle = 1              \ 透明塗抹  
    Line(2000,800)-(3000,1500),,B \ 畫方框  
End Sub
```



設定顏色 (cont.)

◆ 用十六進位數設定顏色

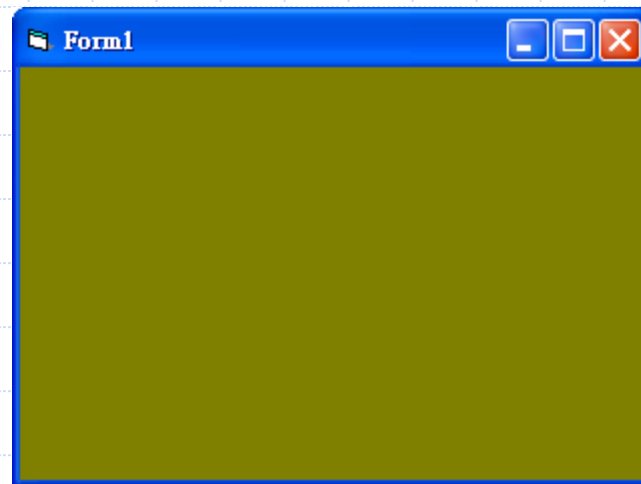
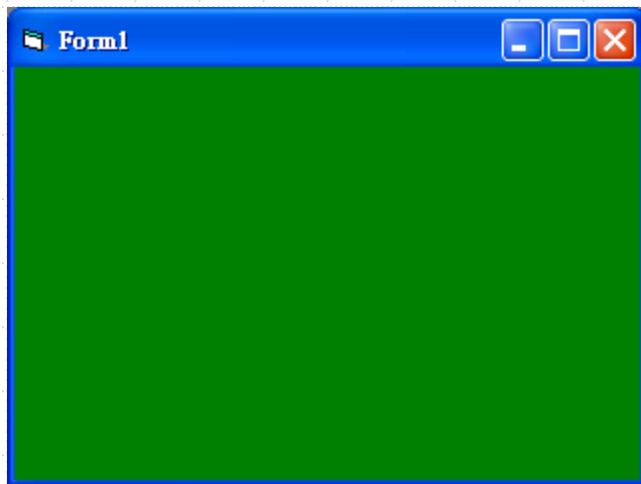
- 顏色的設定值以十六進位數表示，其格式為“&h00BBGGRR&”，BB、GG、RR分別代表藍色、綠色以及紅色的比重值，都用十六進位數00~FF來表示（十進位數為0~255），因此：
 - ◆ &h000000FF&：紅色
 - ◆ &h0000FF00&：綠色
 - ◆ &h00FF0000&：藍色
 - ◆ &h00000000&：黑色
 - ◆ &h00FFFFFF&：白色

設定顏色 (cont.)

◆ 用 QBColor 函數來設定顏色

- 此函數只能使用 16 種顏色，其用法如下：
 - ◆ QBColor(n) (n 為顏色代號)

BackColor = QBColor(2)



設定顏色 (cont.)

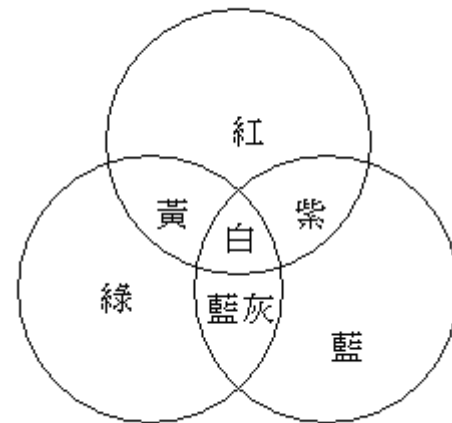
◆ 用RGB函數設定顏色

- RGB函數是利用3原色原理產生更多色彩，語法如下：

語法：RGB (Red, Green, Blue)。

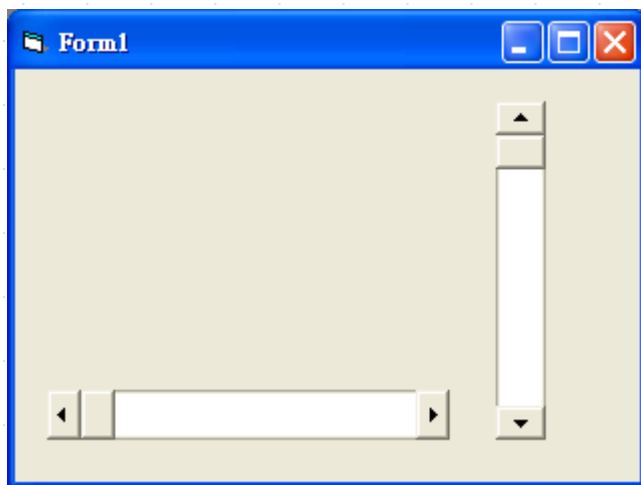
功能：利用3原色設定色彩。

- 【語法說明】：
 - RGB函數共有3個參數，分別代表紅、綠、藍顏色的比例。每個顏色值分別為0~255，值越大者代表該原色所佔比例越大。由於1個Byte可以表示的數字範圍恰好為0~255，因此紅、綠、藍3原色各佔1個Byte，每一個顏色則佔用3個Bytes（24 bits），也就是「24bit全彩」。
 - 舉例來說，要設定紅色的話，則可以使用RGB(255,0,0)。設定綠色則RGB(0,255,0)、設定藍色則RGB(0,0,255)。而黃色則為（紅+綠），所以是RGB(255,255,0)，



捲軸 (Scroll Bar)

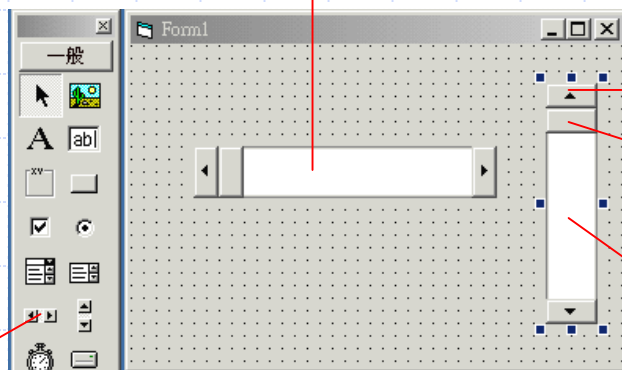
- ◆ 捲軸分成水平捲軸與垂直捲軸，在表單上設定捲軸，可以讓使用者調整捲動鈕的位置，來示某一“數值”，以取代用文字方塊輸入數值的呆板方式。



捲軸 (Scroll Bar) (cont.)

◆ 捲軸的建立與相關說明

2: 在表單上拖曳出捲軸控制項的大小。



微動鈕

捲動鈕

快捲區

1: 按一下水平捲軸工具。

捲軸 (Scroll Bar) (cont.)

◆ 捲軸的常用屬性

屬性	屬性值說明
Value (捲軸值)	代表目前捲動鈕所在位置的值。
SmallChange (微動距離)	設定使用者按微動鈕時，捲動鈕移動的距離。 (預設值為1)
LargeChange (快捲距離)	設定使用者按快捲區時，捲動鈕每次移動的距離。 (預設值為1)
Max (最大值)	捲軸最大值可介於-32768~32767。 (預設值為32767)
Min (最小值)	捲軸最小值可介於-32768~32767。(預設值為0)

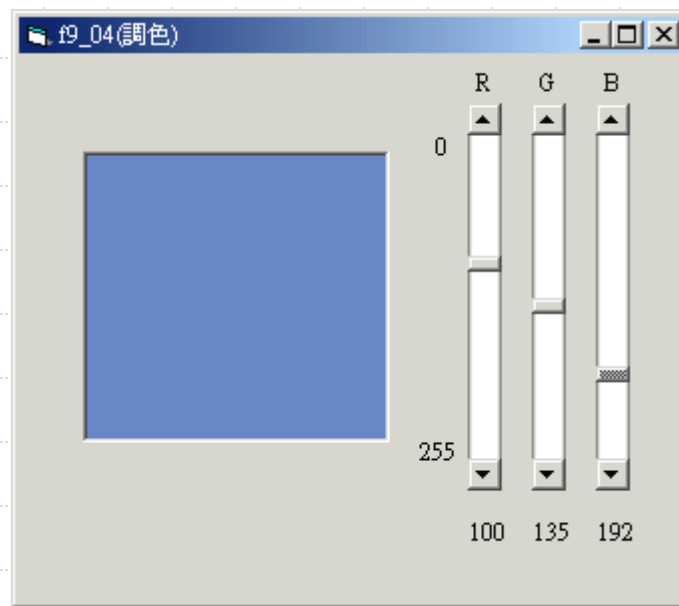
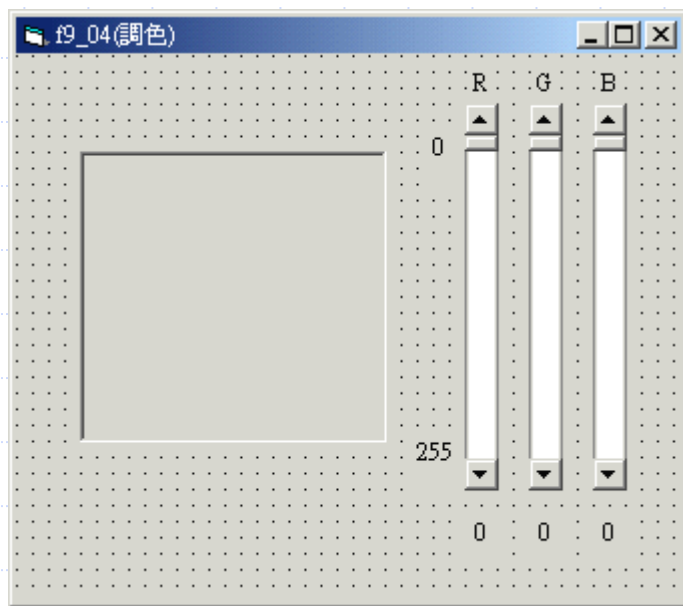
捲軸 (Scroll Bar) (cont.)

◆ 捲軸的常用事件

- **Change**事件：當按下捲軸控制項的『微動鈕』、『快捲區』或拖曳『捲動鈕』時會觸發「Change」事件。
- **Scroll**事件：當拖曳『捲動鈕』時會觸發Change事件與「Scroll」事件，將控制捲軸對應的事項寫在Scroll事件中較為適當。

課堂練習

- ◆ 請撰寫一個表單程式，使用RGB函數來設定顏色，並利用捲軸設定3原色所佔比例。



Visual Basic 程式設計

繪圖世界

- ◆ 座標系統
- ◆ 設定顏色
- ◆ 繪圖函式 (繪點、繪線、繪圖)

繪點

■ PSet語法如下：

語法：[物件.] PSet (X, Y) [, Color]

功能：在表單、圖片方塊或印表機物件上繪製一個點（可指定該點的顏色）。

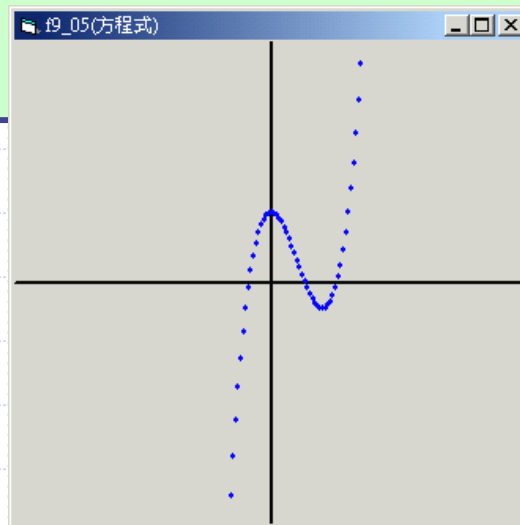
● 【語法說明】：

- PSet方法執行完畢，CurrentX、CurrentY將被設定為該點的座標值。例如：執行PSet(50,100)後，則CurrentX=50，CurrentY=100。
- 若要在表單上畫出不同大小的點，可以配合表單的DrawWidth屬性，可以繪出不同大小的點。
- 若將顏色設為與BackColor顏色相同的話，Pset所畫的點會看不到。因此可以用來清除某個特定点。

● 【範例9-5】：使用Pset方法，繪製 $y=x^3-3x^2+3$ 的方程式圖形。

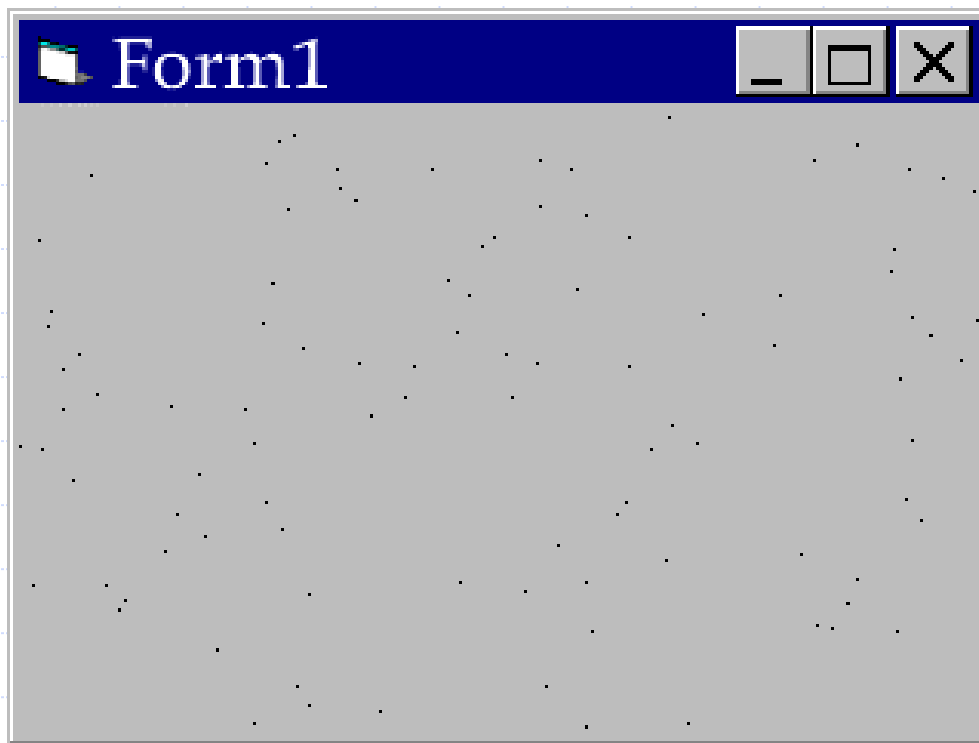
繪點 (cont.)

```
4 Private Sub Form_Activate()  
5     Scale (-10, 10)-(-10, -10)  
6     DrawWidth = 2           '畫筆寬度為2  
7     Line (-10, 0)-(-10, 0), RGB(0, 0, 0) 'X軸  
8     Line (0, 10)-(0, -10), RGB(0, 0, 0) 'Y軸  
9     DrawWidth = 3           '畫筆寬度為3  
10    For X = -10 To 10 Step 0.1  
11        PSet (X, X ^ 3 - 3 * X ^ 2 + 3), RGB(0, 0, 255)  
12    Next X  
13 End Sub
```



繪點 (cont.)

- ◆ 請撰寫一個程式，亂數在表單上以繪點函數畫出多個點。



Line函式 - 繪線

■ Line語法如下：

語法：`[物件.]Line [(X1 , Y1)] - [Step] (X2 , Y2) [,Color] [,B[F]]`

功能：在表單、圖片方塊或印表機等物件上畫一條直線、方框、方塊。

畫直線語法：`[物件.] Line [(X1,Y1)]-[Step](X2,Y2) [,Color]`

● 【語法說明】：

- **X1,Y1**：線的起點；**X2,Y2**：線的終點；**Color**：使用RGB函數。
- 執行Line方法後，**CurrentX**、**CurrentY**將是直線的終點座標。例如：`Line (100,150)-(350,450)`，則敘述執行完畢後**CurrentX=350**、**CurrentY=450**。
- **Step**代表以直線起點做相對位移。例如：`Line (20,40)-Step(30,50)`，則**CurrentX = 20+30=50**、**CurrentY = 40+50 = 110**。若想要畫頭尾相連多條連續直線，使用**Line-Step(X,Y)**即為方便。

Line函式 - 繪方框、方塊

畫方框語法：[物件.] Line [(X1, Y1)]-[Step](X2, Y2) [, Color] B

- 【語法說明】：
 - 加B表示畫方框。（中間空心）
 - X1,Y1：方框的左上角頂點；X2,Y2：方框的右下角頂點。
【範例】：Line (20,20) - (180,180), RGB(255,0,0), B
上述敘述會畫出以(20,20)、(180,180)為對角頂點的紅色空心方框，面積為3600。

畫方塊語法：[物件.] Line [(X1, Y1)]-[Step](X2, Y2) [, Color] BF

- 【語法說明】：
 - 加BF表示畫方塊。（中間實心）
 - X1,Y1：方塊的左上角頂點；X2,Y2：方塊的右下角頂點。
【範例】：Line (20,20) - (180,180), RGB(255,0,0), BF
上述敘述會畫出以(20,20)、(180,180)為對角頂點的紅色實心方塊，面積為3600。

線條樣式

◆ DrawStyle 屬性

設定線條的樣式：

0-實線(預設值)

1-破折線

2-點線

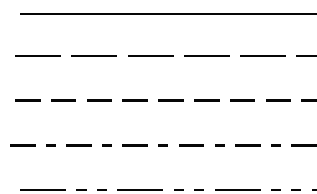
3-破折線+點線

4-破折線+點線+點線

5-透明

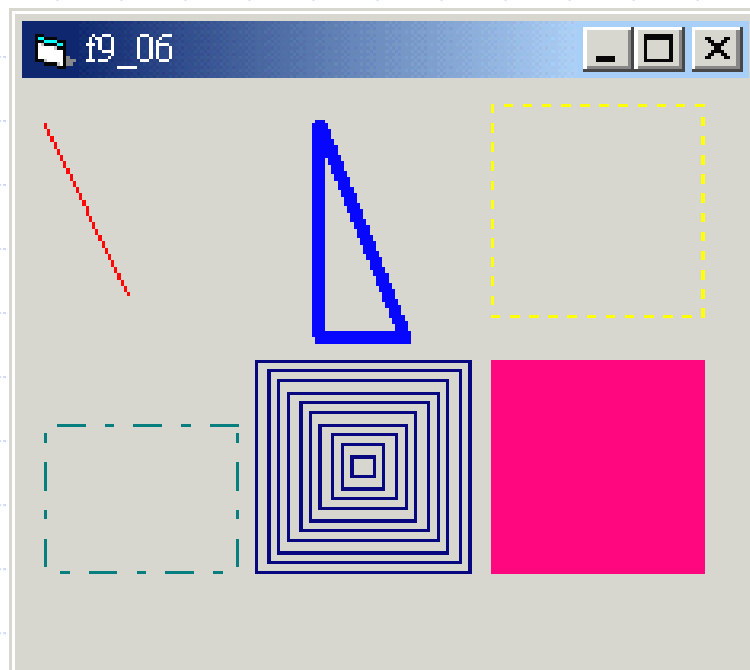
6-內實線

線條效果



課堂練習

◆ 請使用Line函式繪製下列圖形。



Circle函式 - 繪圓

■ Circle語法如下：

畫圓形語法：[物件.]Circle(x, y), r [, Color]

功能：表單、圖片方塊或印表機等物件上畫圓形。

● 【語法說明】：

- (x,y)：圓心座標。
- r：圓的半徑。
- Color：顏色值。

畫圓弧語法：[物件.]Circle(x, y), r [, Color] , d1, d2

功能：表單、圖片方塊或印表機等物件上畫圓弧。

● 【語法說明】：

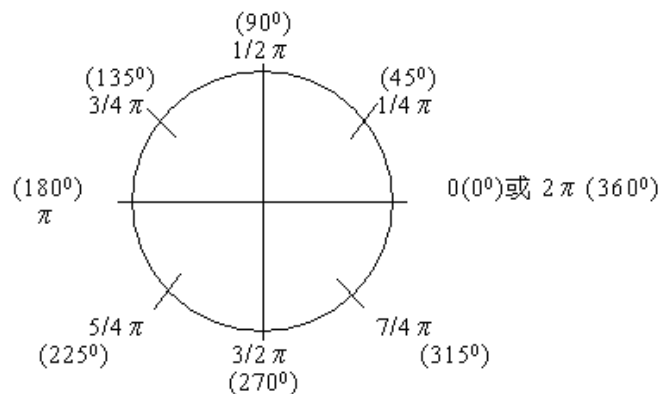
- d1：圓弧的起點角度，以徑為單位。（省略時d1為0）
- d2：圓弧的終點角度。（省略時d1為 2π ）（ π 近似於3.14159）。

Circle函式 - 繪扇形

- ▶ 徑度與角度的轉換如右圖：

- ▶ 【轉換公式】：

$$\text{徑} = \frac{2\pi}{360} \times \text{度}$$



畫扇形語法： [物件.]Circle(x, y), r [, Color] , -d1, -d2
功能：表單、圖片方塊或印表機等物件上畫扇形。

- 【語法說明】：

- ▶ 當d1,d2前面加上負號『-』，則在圓弧角度的圓周會連一條到圓心的線，可以用來畫出扇形。

Circle函式 - 繪橢圓

畫橢圓語法： [物件.]Circle(x, y), r[, Color], , , a
功能：表單、圖片方塊或印表機等物件上畫橢圓。

- 【語法說明】：

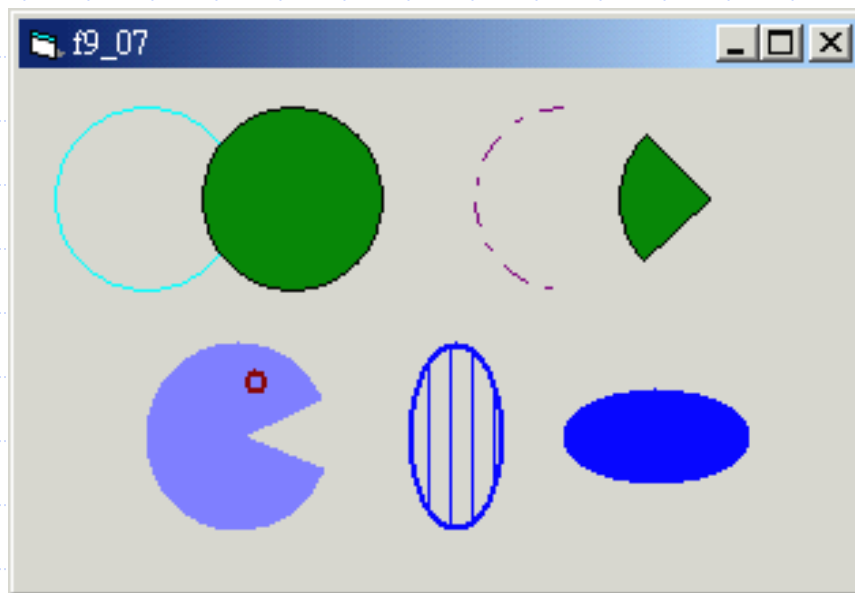
a：橢圓之兩軸比， $a = (\text{垂直半徑長}) / (\text{水平半徑長})$ 。

- (1) $a=1$ 時，圓為正圓。
- (2) $a>1$ 時，為瘦長橢圓。（r為垂直半徑長，垂直軸較長）
- (3) $a<1$ 時，為扁平橢圓。（r為水平半徑長，水平軸較長）

畫橢圓弧語法： [物件.]Circle(x, y), r[, Color], d1, d2, a
功能：表單、圖片方塊或印表機等物件上畫橢圓弧。

課堂練習

◆ 請使用 Circle 函式繪製下列圖形。



課堂練習

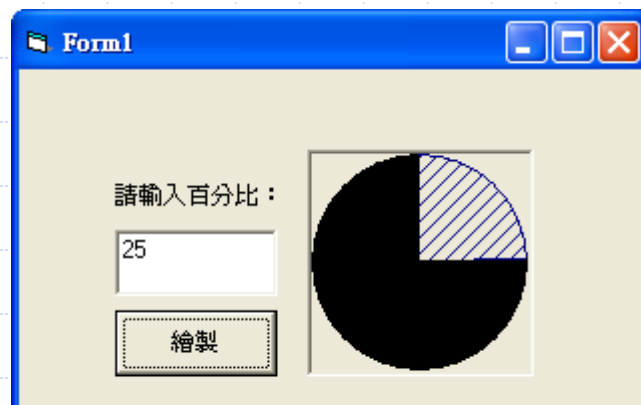
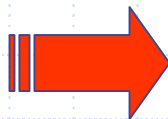
◆ 請用 Circle 函式，依輸入的百分比的比率繪製如下的圓餅圖。



Form1


請輸入百分比：

This is a screenshot of a Windows form titled 'Form1'. It contains a label '請輸入百分比：' (Please enter percentage:), an empty text input box, and a button labeled '繪製' (Draw).

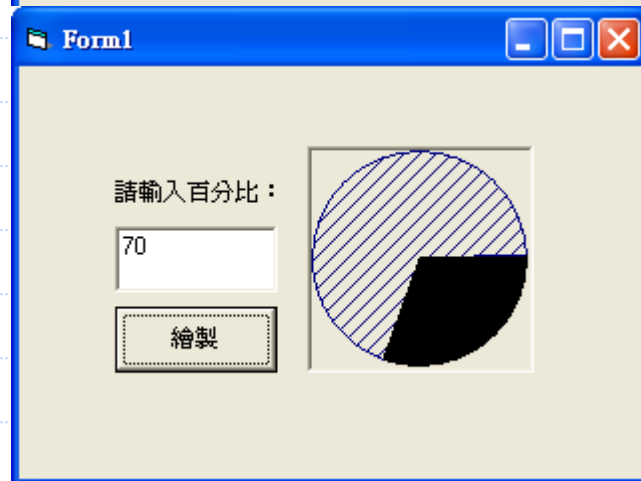


Form1

請輸入百分比：

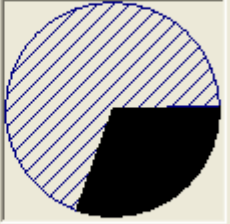


This is a screenshot of the form after the '25' value is entered. The '繪製' button is now active. To the right of the input fields is a pie chart where a 25% portion (the top-right quadrant) is shaded with diagonal lines, and the remaining 75% is black.



Form1

請輸入百分比：



This is a screenshot of the form after the '70' value is entered. The '繪製' button is now active. To the right of the input fields is a pie chart where a 70% portion (the top-left and top-right quadrants) is shaded with diagonal lines, and the remaining 30% is black.