

投稿類別：資訊類

篇名：

亂數的探討

作者：

陳建宏。國立卓蘭實驗高級中學。資料處理科三年乙班。

葉家源。國立卓蘭實驗高級中學。資料處理科三年乙班。

指導老師：

蔡元泰老師

壹●前言

一、研究動機

在程式語言這門課，學習 Visual Basic2010 的過程中，一開始對於亂數不太理解，甚至覺得困難。但察覺到很多的電腦遊戲（例如：丟骰子、撲克牌、中國象棋、大富翁等），常常需要使用到亂數，來避免遊戲的不平衡。所以引發了想研究亂數的使用方法，進而寫出利用亂數來執行的程式。

二、研究目的

很多人認為寫有關於亂數的程式很困難，但並非如此。本研究主要的目的在利用程式語言中亂數的概念，發展有關中國象棋中暗棋的發牌，來打破這個觀念。

貳●正文

一、亂數的定義

亂數是一個隨機產生的數字，且人類並無法預知也無法控制。亂數可廣泛的應用在電腦程式與生活中，而它的設計理念主要有下列幾項：

- 1.隨機性：定義數值在一定的範圍，每個數值發生的機率都一樣。
- 2.不可預測性：亂數是沒有規律性的。
- 3.穩定性：擬亂數序列是經由擬亂數產生器輸入一組種子來產生的，輸入相同的值會有相同的數值產生。(註一)

二、使用設備及軟體

- 1.電腦(CPU : Intel E2200 2.2G , RAM : DDR2 2GB)。
- 2.小畫家。
3. Microsoft Visual Basic 2010 Express 。

三、探討內容

本研究中的程式主要分成三個階段來探討亂數的使用：

第一階段：骰子(沒有分花色，可重複出現)。

第二階段：撲克牌發牌(分花色和數字，不可重覆出現)。

亂數的探討

第三階段：暗棋的洗牌(分花色，各花色需按照固定的次數出現)。

本程式中使用的函數如下：

1. **Randomize()**：每次以不同的亂數序列來產生亂數，若未使用 **Randomize** 函數會造成每次以同樣次序產生亂數，導致結果是可預測的。

2. **Int(X)**：產生不大於 **X** 的最大整數。

例如：**Int(3.5)=3**

Int(-3.5)=-4

3. **Rnd**：傳回小於 1，且大於等於 0 的數值。(註二)

4. **Int()**與 **Rnd** 同時使用

隨機函數 Rnd 的範圍	$0 \leq \text{Rnd} < 1$
將上式同乘一正數 n 可得	$0 \leq n * \text{Rnd} < n$
將上式取 Int() ，可得	$\text{Int}(0) \leq \text{Int}(\text{Rnd} * n) < \text{Int}(n)$
將上式化簡可得	$0 \leq \text{Int}(\text{Rnd} * n) \leq (n-1)$

也就是說利用 **Int(Rnd*n)**，可隨機得到 0 至(n-1)間的整數，有 n 種可能。如果想要產生由 1 開始的亂數，只要使用 **Int(Rnd*n)+1** 即可得到 1 至 n 間的整數。(註三)

四、成果

1. 第一階段(骰子)

本程式為配合利用隨機數模擬丟骰子，將骰子的圖形分別命名為"1.JPG"，"2.JPG"，"3.JPG"，"4.JPG"，"5.JPG"及" 6.JPG"，再利用連接運算子「&」將隨機產生的數值與副檔名連接。為核對產生的點數與骰子圖形是否相符，特別利用標籤(**Label**)顯示點數，圖片方塊(**PictureBox**)顯示圖形來核對。

(1)圖 1 為一顆骰子點數的隨機產生的程式碼，圖 2 為程式的執行結果。

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles 開始隨機.Click
    Randomize()
    Dim a As Integer '定義a為整數
    a = Int(Rnd() * 6) + 1 '隨機產生1~6地的整數並存在a之中
    Label1.Text = a '將a的值顯示在標籤中
    PictureBox1.Image = Image.FromFile(a & ".JPG") '顯示a的數字對應出的圖片
End Sub

End Class
```

亂數的探討

圖 1

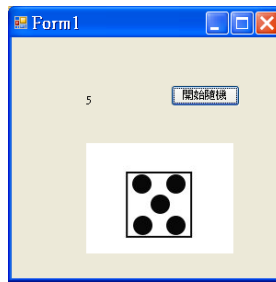


圖 2

(2) 2 顆骰子的隨機產生也相當容易，因為骰子的點數可重複出現，只需多一個變數 **b** 來記錄點數，多用一個標籤及一個圖片方塊來顯示點數及骰子圖形，程式碼如圖 3，圖 4 為隨機丟 2 顆骰子的程式執行結果。

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
    Dim a, b As Integer '定義a,b為整數
    Randomize()
    a = Int(Rnd() * 6) + 1 '隨機產生1~6地的整數並存在a之中
    Label1.Text = a '將a的值顯示在標籤中
    PictureBox1.Image = Image.FromFile(a & ".JPG") '顯示a的數字對應出的圖片

    b = Int(Rnd() * 6) + 1 '隨機產生1~6地的整數並存在b之中
    Label2.Text = b '將b的值顯示在標籤中
    PictureBox2.Image = Image.FromFile(b & ".JPG") '顯示b的數字對應出的圖片
End Sub
End Class
```

圖 3

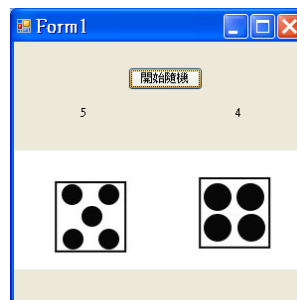


圖 4

2. 第二階段(撲克牌發牌)

本程式中花色分為黑桃、紅桃、紅心及梅花，分別以 1、2、3、4 代替。而點數 A 以 1、J 以 11、Q 以 12、K 以 13 代替，2 至 9 點則不變。撲克牌的圖形則以點數加花色來命名，例如黑桃 A 其檔名為"11.GIF"，梅花 K 的檔名則為"134.GIF"。

但如果 1 次要抽出 5 張牌則需考慮不能重覆，

一副撲克牌有 52 張牌，如果只抽 1 張不需考慮重覆問題。本程式利用一個 2 維陣列來記錄，陣列初值均為 0（代表未被選取），選取之後將相對應的陣列元素設定

亂數的探討

為 1(代表已被選取)，不得再被選取。

(1)圖 5 為 1 張撲克牌的隨機抽牌程式，圖 6 為程式執行的結果。

```
Public Class Form1
    Private Sub Form1_Load(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        End Sub

    Private Sub Button1_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles Button1.C
        Dim a(4, 13) As Integer '定義一個陣列來記錄牌
        Dim x, y As Integer '定義x,y為整數
        Randomize()
        x = Int(Rnd() * 4 + 1) '隨機產生花色、數字
        y = Int(Rnd() * 13 + 1)
        PictureBox1.Image = Image.FromFile(y & x & ".GIF") '把產生出來的x,y轉換成圖片
    End Sub
End Class
```

圖 5

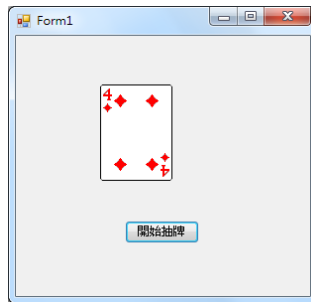


圖 6

(2)圖 7 為 5 張撲克牌的隨機抽牌的程式，圖 8 為程式執行的結果。

```
Public Class Form1

    Private Sub Button1_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles Button1.C
        Dim x, y As Integer '定義x,y為整數
        Dim c(13, 4) As Integer '定義一個陣列來記錄牌
        Randomize()
        For i = 1 To 5 '執行5次以下敘述
            x = Int(Rnd() * 4 + 1) '隨機產生花色、數字
            y = Int(Rnd() * 13 + 1)
            While c(y, x) = 1 '如果已抽過在從新產生
                x = Int(Rnd() * 4 + 1)
                y = Int(Rnd() * 13 + 1)
            End While
            c(y, x) = 1 '紀錄已產生的牌
            Dim q As PictureBox = Controls("picturebox" + i.ToString)
            q.Image = Image.FromFile(y & x & ".GIF") '把產生出來的x,y轉換成圖片
        Next
    End Sub
End Class
```

圖 7

亂數的探討

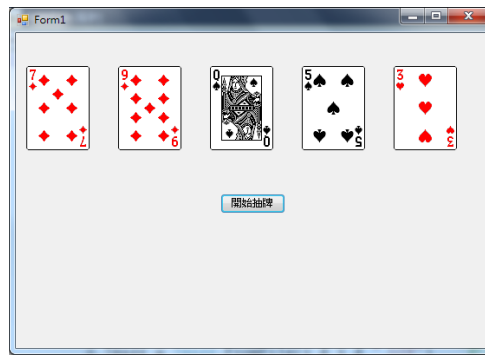


圖 8

3.第三階段(暗棋洗牌)

象棋總共有 32 個棋子，紅、黑各半，帥和將各 1 個；，仕、士、相、象、俥、車、馮、馬、炮及包各 2 個；兵及卒則各 5 個。本程式先利用陣列設定各個棋子的個數，每產生 1 次則將其值減 1，如果其值為 0 則代表不能再產生。棋子的代稱由顏色及大小組合而成，顏色部份 0 代表紅色，1 代表黑色，大小代碼如下：

0	1	2	3	4	5	6
帥將	仕士	相象	俥車	馮馬	炮包	兵卒

程式中利用 32 個 Button 來顯示棋子，並利用 1 個 1 維陣列來記錄每個棋子，當 Button 被按之後則可執行翻牌。

圖 9、圖 10 為說明暗棋的隨機洗牌，圖 11 為執行程式時的畫面、圖 12 為 Button 被按(翻牌)的結果。

```

Public Class Form1
    Dim a(,) As Integer = {{1, 2, 2, 2, 2, 2, 5}, {1, 2, 2, 2, 2, 2, 5}} '設定棋子的個數
    Dim chess As New ArrayList({"帥", "仕", "相", "俥", "馮", "炮", "兵", "將", "士", "象", "車", "馬", "包", "卒"})
    Dim tchess As New ArrayList({"00", "01", "02", "03", "04", "05", "06", "10", "11", "12", "13", "14", "15", "16"})
    '設定一個新的清單,第1位數字為棋子的顏色,第二位數字為棋子的尺寸
    Dim t(31) As String '設定t陣列為字串
    Private Sub Form1_Activated(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Me.Activated
        Button33.Text = "開始"
    End Sub
    Private Sub Form1_Load(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        Dim x, y As Integer '設定x,y為整數
        Dim c As Integer '設定c整數
        Dim b As String '設定b為字串
        For i = 0 To 34
            Me.Controls(i).Text = "" '把所有Button上的字清空
        Next
        c = 0
        Randomize()
        While c <= 31
            x = Int(Rnd() * 2) '產生對應到tchess清單的數字
            y = Int(Rnd() * 7)
            While a(x, y) = 0
                x = Int(Rnd() * 2) '如果象棋的個數達到限制,則從新產生數字
                y = Int(Rnd() * 7)
            End While
            a(x, y) = a(x, y) - 1
            b = (Trim(CStr(x)) & Trim(CStr(y))) '將產生出來的數字轉換成對應到的中文字,並在Button上顯示
            t(c) = b
            c = c + 1
        End While
    End Sub
End Class

```

亂數的探討

圖 9

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button9.Click, Button8.Click, But
    If Mid(t(Val(Mid(sender.name, 7)) - 1), 1, 1) = "0" Then sender.forecolor = Color.FromArgb(255, 255, 0, 0)
    sender.Text = chess.Item(tchess.IndexOf(t(Val(Mid(sender.name, 7)) - 1))) '將產生出來的數字,配合對應的顏色,並在Button上顯示
End Sub

Private Sub Button33_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button33.Click
    For i = 0 To 34
        Me.Controls(i).Enabled = True '設定按下開始按鈕才可以開始選取棋子
    Next
End Sub
```

圖 10

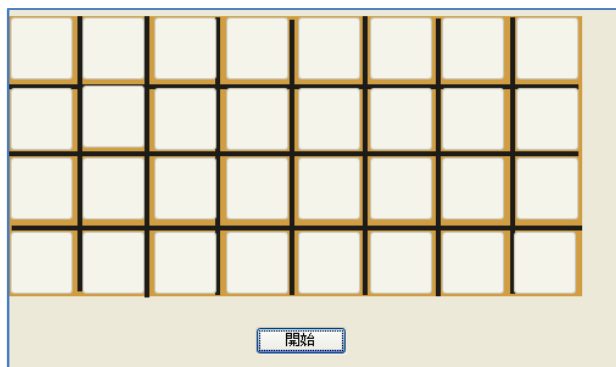


圖 11



圖 12

五、討論

1. 骰子未做透明背景，使整體的美觀大幅降低。
2. 棋子使用 **Button** 的美觀不如預期，相對使用圖片的效果可能較佳。
3. 在清空棋子的文字時，因為多了幾個按鈕及標籤控制項(開始、Label1 及 Label2)，導致物件的順序更動，使的清空文字困難度增加，故利用控制項陣列撰寫程式時，應先考慮物件的加入順序。

參●結論

一、心得：我發現邏輯問題比語法問題重要了許多，在過程中因為取的樣本太少，

亂數的探討

有些問題很難發現，若不是老師發現，可能會一直覺得沒寫錯吧！因此我也了解到，就算是寫小程式，在寫程式前一定要先將想法寫下來並畫出流程圖，寫完後也要反覆測試程式的正確性，避免再發生未預料到的狀況，這也是一個好的程式設計師應有的觀念吧！

二、成果：在程式撰寫的過程中，不但讓我們對亂數有更進一步的認識，而且隨著丟骰子、抽撲克牌、象棋洗牌程式的發展，更讓我們學會利用陣列來記錄撲克牌重複抽牌的處理；進一步在象棋洗牌的過程中，能針對每個棋子出現不同的次數加以記錄

程式設計是一門實作的課程，除了需要理解書本上所講的理論外，更要真正動手實際去做。有許多利用丟骰子得到點數來進行的桌遊及紙牌遊戲均可利用本研究為基礎來撰寫，值得有興趣寫遊戲程式的研究者參考。

肆●引註資料

註一、東海大學資訊工程學系。

<http://www.cs.thu.edu.tw/files/98project-Yifung02.pdf>。(檢索日期 2015.2.3)

註二、亂數函數，教育部數位教學資源入口網。

http://content.edu.tw/vocation/business/tc_ct/ch9/rnd.htm。(檢索日期 2015.2.3)

註三、吳明哲、張志成、何嘉益、周家甸。**Visual Basic 2010 學習範本**。(台北縣：松崗，民 100)。頁 8.9-8.10。