

投稿類別：資訊類

篇名：

邏輯思考—數獨

作者：

張祐晟。國立東勢高級工業職業學校。資訊科三年甲班。

艾宏儒。國立東勢高級工業職業學校。資訊科三年甲班。

指導老師：

林碧儀

壹●前言

一、摘要:

數獨是一種邏輯性的數字填充遊戲，遊戲設計者會提供一部份的數字，玩家須透過邏輯思考，以數字填進每一格，使每行、每列及每個九宮格 1 至 9 所有數字僅出現一次，就算完成。

這種遊戲只需要邏輯思維能力，與數字運算無關，所以即便數學不好的人依然能享受數獨的樂趣，雖然玩法簡單，但數字排列方式卻千變萬化，難度也依數字多寡及排列而有所不同，這就是數獨讓人樂趣無窮的地方。

二、研究動機:

數獨是世界上眾多益智遊戲之一，從小我就非常喜歡玩數獨，原因不外乎有趣且能增加觀察能力等等，而我也想做出這樣的益智遊戲，讓別人在玩的開心的同時也能不斷思考，增強邏輯思考的能力。

三、研究目的:

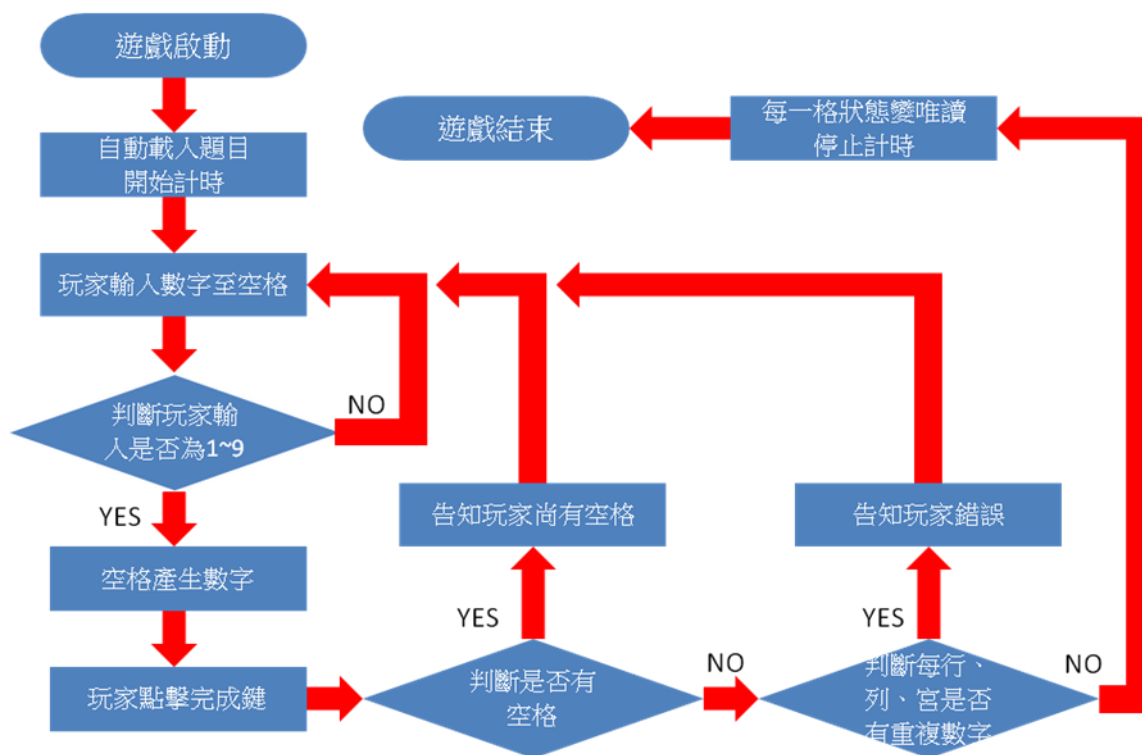
- 1、找出各種方法以 VB 程式寫出數獨，並比較各種方法實用性與快速性。
- 2、找出解數獨的訣竅，進一步找出邏輯思考的盲點。
- 3、增加邏輯思考的能力。

四、程式架構：

依照數獨的本意，就是每個九宮格、每行、每列都有 1~9 的數字，但不能重複，程式中加入了遊戲選單，可依各人能力去選擇難度，後來再加入計時系統，能讓玩家了解花了多少時間完成數獨，進入遊戲就可以開始思考如何去破解，享受數獨的樂趣。

貳●正文

一、程式主要架構流程圖



圖(一) 流程圖

二、理論基礎

(一)、Timer：Timer 是 VB 提供的一個計時器，可以在指定的週期執行特定的動作。

1、Interval：Interval 是 Timer 的週期，以毫秒（千分之一秒）為單位。若設定 Interval=1000，即代表週期=1 秒（一千毫秒）。

2、Enabled：用來設定 Timer 計時器是否啟動的數值。若 Enabled=true，則 Timer 計時器啟動。

(二)、If then else 指令：If...then...else 敘述只有兩種選擇流向，意思是「若...則...否則就...」。譬如:當條件式為真時，就執行敘述區域 A;不滿足條件式時，執行敘述 區域 B。Ex: IF 條件式 Then 敘述 A Else 敘述 B。

(三)、For Next 指令：For...Next 是一種反覆執行多次程式碼的指令，指令中有一初始值、終值及增值，其迴圈中計數變數必須是數值資料型別的變數，而初始值、終值和增值則可以為數值變數或數值常值。

(四)、陣列：(存放資料) 利用 VB 所提供的陣列資料型別，可以將同性質的資料用一個陣列集中來存放，當需要處理多筆同性質的資料時，可以使用陣列中的陣列元素來取代多個同樣性質的變數，以減少程式碼的長度。

(五)、副程式：Sub 程序是以 sub 開始而以 end sub 為結束的程式區塊。當程序被呼叫時，會已緊接在 sub 敘述後面的第一個可執行敘述開始往下執行。

三、程式碼說明

程式一開始執行會自動載入題目，若是題目的格子會呈現紅色，答案格為灰色，方便玩家分辨，如圖(二)所示。

```
Sub tb_Enabled()
    For i = 1 To 81
        If Me.Controls("TextBox" & i).Text <> "" Then           '判斷每個格子內是否為空白
            Me.Controls("TextBox" & i).Enabled = False         '若格子內有數字則將格子改成紅色
            Me.Controls("TextBox" & i).BackColor = Color.Red
        Else
            Me.Controls("TextBox" & i).Enabled = True         '反之將格子改成灰色
            Me.Controls("TextBox" & i).BackColor = Color.Silver
            Timer1.Enabled = True
        End If
    Next
End Sub
```

圖(二)

每當玩家選取任一關卡，計時器都會自動開始計時，圖(三)的程式碼是以 Timer 元件去寫出來的，Interval 的設定為 1000(毫秒)，秒數單位達到 60 會自動歸零，而分數單位會自動+1，和真實的時鐘無差別，讓玩家確實知道自己花了多少時間完成遊戲。

```
Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Timer1.Tick
    time_sec += 1
    Labell.Text = "時間: " & time_min & ":" & "0" & time_sec
    If time_sec = 60 Then time_sec = 0 : time_min += 1 : Labell.Text = "時間: " & time_min & ":" & "0" & time_sec
End Sub
```

'秒數每秒+1
'顯示花費幾分幾秒
'經過60秒後將秒單位歸零
'分單位+1

圖(三)

當玩家點擊完成鍵程式會先執行第一次判斷，判斷所有格子中是否有空白，如圖(四)所示，程式碼以 For...Next 逐一判斷，從第 1 格到 81 格，若格子尚有空白則告知玩家，若沒有空格責執行第二個判斷，如圖(五)所示。

```
Private Sub 完成ToolStripMenuItem1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles 完成ToolStripMenuItem1.Click
    For i = 1 To 81
        If Me.Controls("TextBox" & i).Text = "" Then '判斷每個格子是否為空白
            Label2.Text = "尚有空格" '若有空白則告知玩家
            Exit For '若格子都填滿則執行判斷是否重複的副程式
        Else
            Call a_one()
        End If
    Next
End Sub
```

圖(四)

圖(五)是整個程式中最重要程式碼，用來判斷每行、每列及每個九宮格中的數字是否重複，一開始先設定三個變數，用來存放九宮格內每個數字除以 3 取餘數的結果，若結果等於 0 將第一個變數+1，結果等於 1 將第二個變數+1，其餘結果將第三個變數+1，若 3 個變數最後結果都是 3 則代表沒有數字重複，將會繼續判斷下一組的數字，若有重複則終止程式碼並告知玩家，而當每組數字都判斷完成則會停止計時，並將每個格子改變唯讀狀態，使玩家無法再變動格子中的數字，並且告知玩家已完成遊戲。

```
Sub a_one()
    Call b_one()
    Dim i_num, one_num, two_num, zero_num As Integer '宣告存放於數的變數
    i_num = 0
    For i = 0 To 8
        i_num += Val(txt_one(i)) '將九宮格內所有數字相加
    Next
    If i_num = 45 Then '結果等於45才繼續執行
        For j = 0 To 8 '將九宮格中每個數字除以3找餘數
            If txt_one(j) Mod 3 = 0 Then '結果等於0在第一個變數中+1
                zero_num += 1
            ElseIf txt_one(j) Mod 3 = 1 Then '結果等於1在第二個變數中+1
                one_num += 1
            Else '其餘結果在第三個變數中+1
                two_num += 1
            End If
        Next
        If one_num = 3 And zero_num = 3 And two_num = 3 Then '若三個變數終值皆=3則完成遊戲
            Label2.Text = "恭喜完成遊戲，共花" & time_min & "分" & time_sec & "秒。" '顯示遊戲花費時間
            Timer1.Enabled = False '關閉計時器
            If run_num = 27 Then
                run_num = 0
                For i = 1 To 81
                    Me.Controls("TextBox" & i).Enabled = False '將所有九宮格改為唯讀模式
                Next
                Exit Sub
            Else '若其中一個變數中直不為3
                Call a_one() '則告知玩家錯誤
            End If
        Else
            run_num = 0
            Label2.Text = "九宮格內有重複數字"
        End If
    Else
        run_num = 0
        Label2.Text = "九宮格內有重複數字"
    End If
    zero_num = 0 : one_num = 0 : two_num = 0 '將所有變數歸零
End Sub
```

圖(五)

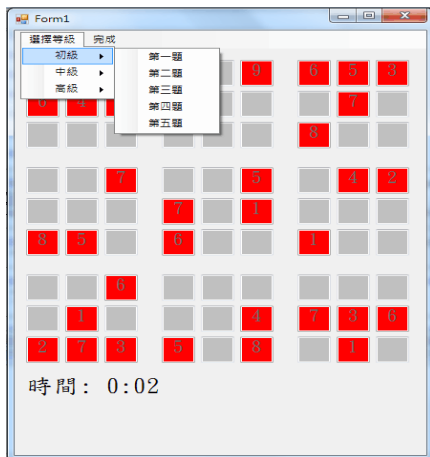
四、功能結果呈現

圖(六)為程式初始的樣貌，其中共有 81 個格子，紅色的部分是題目，無法輸入任何數字，灰色的部分是作答區，讓玩家填入數字，以完成數獨，題目部分之所以用成紅色是爲了方便玩家區分。

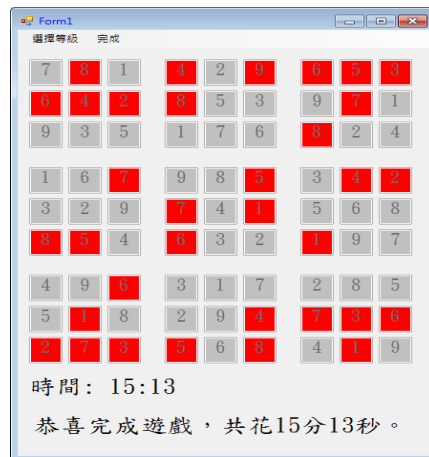
圖(六)左上角程式共分成 3 個等級，分別是初級、中級、高級，玩家可以依自己目前的能力來選擇，每個等級中都有 5 個小題能讓玩家挑戰，增加遊戲的趣味性與樂趣。

當玩家完成該題數讀時，可以點選左上角的”完成”鍵，這時程式會自動判斷每個九宮格和每行每列中是否有重複的數字和空格，如果都沒有數字沒有重複及空格，則左下角會顯示”恭喜完成遊戲，共花幾分幾秒”的字樣，且會將所有格子的狀態改成唯讀模式，不再讓玩家任意更改格子中的數字，如圖(七)所示。

但如果有重複，則左下角會顯示”空格內有重複數字”，如圖(八)所示，而如果玩家未將所有空格都填滿，則會出現”尚有空格”的字樣，如圖(九)所示。



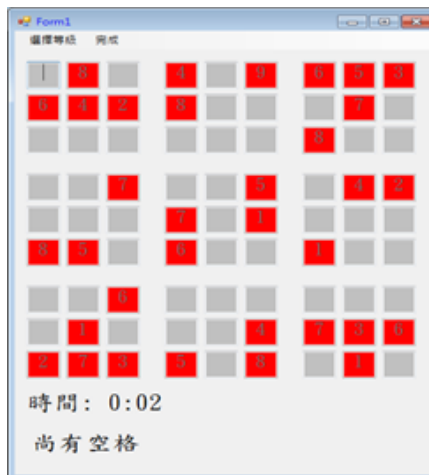
圖(六)



圖(七)



圖(八)



圖(九)

五、問題與討論：

Q1：如何一次性判斷每行、列及每個九宮格內數字是否重複？

A1：數獨，顧名思義就是每個數字都是獨立存在的，而當初在寫程式時我的構想是把九宮格內每個數字加起來，不重複的九宮格內中的數字是 1~9，而這些數字加起來等於 45，所以只要九宮格內的數字加起來不等於 45，則九宮格內就有數字重複，如圖(十)所示。

Q2：但若將九宮格內數字調整，還是能讓總和等於 45，但數字卻會重複，如圖(十一)所示。

A2：將判斷的條件中再加入將每個數字逐一除以 3 並取餘數的判斷式，結果餘數就會有 3 個 0、3 個 1 及 3 個 2，不管九宮格內的數字怎麼調整，都不可能會有以上的問題發生，如此一來便能精確的判斷是否有重複的數字，如圖(十二)所示。

Q3：如何找出每行、每列及每個九宮格內的數字？

A3：設定陣列並使用 For...Next 語法即可找出每行、每列及每個九宮格中的 9 個數字，再利用副程式判斷即可。

1	2	3
8	6	7
4	9	5

完成

空格內無重複數字

圖(十)

1	2	3
8	6	7
4	7	7

完成

空格內無重複數字

圖(十一)

1	2	3
8	6	7
4	7	7

完成

空格內有重複數字

圖(十二)

參●結論

一、心得感想：

這次用VB來寫數獨，最困難的就是判斷每行、每列及每個九宮格中的數字是否重複，為了解決這個問題，我想了很久，因為電腦沒辦法像人一樣眼睛掃過去就發現有沒有重複，雖然一度想出了辦法解決，但寫出來後發現其中有一些問題，又經過多次修改才得到最後能準確判斷的結果，過程中運用了許多不同的語法，將語法互相配合使用與比較，選出最適合且功能最佳的寫法，才得到了想要的結果，完成這個程式讓我學會了更多的語法及其用法。

因為這次的專題，讓我發現了團體合作的重要性，即便一個人能力很強，但在遇到問題時也沒辦法馬上解決，不同的人有不一樣的想法，試著聽聽別人的想法，或許能給你不同的靈感，進而解決問題，我能完成這篇小論文必須感謝老師及同學的幫助。

完成這篇小論文我覺得最重要的不是成功，而是失敗，成功只是將你已經會的事情再做一遍，而在失敗中你能找到問題，去了解並且去解決，學到新的事物，這才是最重要的，不要怕跌倒，從自己每一次的跌倒的地方站起來，將會學到寶貴而無法從書中取得的經驗，藉著學習了解自己的不足的地方，才有機會學得更多，讓自己變得更好。

肆●引註資料

註一、蔡文龍、吳昱宗（2010）。Visual Basic 2008 基礎必修課二版。台灣：基峰資訊

註二、徐毅（2013）。主題式 Visual Basic 2012 入門與專題製作。台灣：台科大圖書

註三、維基百科－數獨

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%95%B8%E7%8D%A8>

註四、Visual Basic Msdn 論壇

<https://social.msdn.microsoft.com/Forums/zh-TW/home?forum=232>