

序

2006 至今本書已連續 13 年再版了，感謝所有老師的支持與肯定，2 年前拜訪瑞芳高工，與主任聊了一會兒之後，主任突然問我：「林老師你是不是寫過書？」，我一時反應不過來，我大多寫的都是商管類使用的書籍，怎會跟工科有關聯呢？原來軟體設計丙級的書大多是工科在使用，昨天接受新北高工資訊科邀請，針對一年級考完軟體設計丙級學生進行演講，更確認了目前程式設計的主要市場在工科。

平心而論，邏輯訓練→程式設計是基本能力的核心，全世界各先進國家都將程式設計訂為基本能力，高中職 108 年課綱也將程式設計訂為必修，這是一個正確的方向，不過目前市面上的教材卻缺乏「親和性」，白話文就是「無趣」，缺乏學習的吸引力是很難推動教育目標的！

對於軟體設計丙級檢定術科考題，雖然略顯無趣，但我仍然不吝嗇的肯定：「優質考題」

- ❖ **第一套**：藉由限制使用函數來培養考生基本運算、邏輯能力
- ❖ **第二套**：以較大的命題來培養模組化程式設計概念及程式除錯技巧。

術科考題讓考生一定得親自寫程式，不是讀程式、也不是背程式，考題難易度適中，透過適當的理解，套上基本邏輯、迴圈架構，考生便可將程式寫出，是一份優質的程式設計初階考題。

本書有以下幾個特色：

- ❖ **系統功能模組化**：以系統分析方法將程式功能進行拆解，降低系統複雜度，以提高程式理解度。
- ❖ **程式設計架構化**：將模組化精神套用在程式設計中：架構(迴圈)→邏輯(判斷)→運算式(指令)
- ❖ **邏輯演算**：以實際演算範例來說明程式流程、迴圈、與邏輯。

- ❖ **階段性除錯**：強調針對每一個副程式進行資料輸入、輸出的確認，降低系統除錯的複雜度。

或許考證照有排擠效應，為績效考量，大多數資處科、資訊科學生都選擇考軟體應用丙級、乙級，但程式設計是資訊教育的核心科目，也是能讓學生向上提升的核心能力，會「軟體應用」只能從事一般性行政業務工作，懂「程式設計」可從事專業性資訊管理工作，當然日後職場的發展也會產生極大的差異化，今天比別人多付出一點、向上提升一點，日後在職場上就會少抱怨一點、工作上更有自尊一點，借用鴻海郭董的一句話與讀者共勉：「沒有景氣的問題，只有競爭力的問題」。

林文恭

網站：www.gogo123.com.tw

E-MAIL：wklin5027@gmail.com

手機、Line：0938013200

丙級程式設計 107.01.01 起啓用的新版試題改變說明

1. 原術科第 7 題改爲新試題。
2. 原術科二站模式改爲不分站，但仍爲前五題抽三題，後三題抽一題方式，考試時間共 125 分鐘。
3. 學科部分，107 年有新的共同科目：90006 職業安全衛生、90007 工作倫理與職業道德、90008 環境保護、90009 節能減碳共 400 題。

吳進北

2018/06

丙級程式設計 109.01.01 起啓用的新版試題改變說明

1. 學科依 109/01/01 起，適用之新版試題修訂更正。
2. 109/01/01 起，加考 90011 資訊相關職類共用工作項目，119 題抽 12 題，已附於書最後章節。

吳進北

2020/02

術科第一套：
BASIC 語言基本指令操作
1060301~1060305 解題

解題說明

- ❖ 總共有 5 小題：1060301~1060305，但考試只抽選其中 3 題。
本書會先對 5 個小題逐一解說，最後在模擬考試情境也抽選 3 題，作完整的解題步驟解說。
- ❖ 考試所用的測驗資料及程式中所用的迴圈也是用抽選的。
本書作解題說明時，全部以 For...Next 迴圈指令來解題，最後會附上 Do While...Loop、Do...Loop While 迴圈指令對照解說，考生於平時練習時應代入不同的數據，並作答案驗算。
- ❖ 第一套解題限制：
 - A. 不准使用系統內建函數。
 - B. 不准使用 Goto 指令。
- ❖ 第一套考的是程式基本運算與邏輯，使用的運算符號與指令列示如下：

➤ 數字運算符號

加	減	乘	除	取商數	取餘數	次方
+	-	*	/	\	Mod	^

➤ 文字連結運算符號：&

範例：“ABC” & “DEF” = “ABCDEF”

變數宣告指令：Dim

範例1：Dim m0 , m1 , m2 ,m3 ,m4

解說1：宣告m0、m1、m2、m3、m4變數，資料型態由系統判定。

範例2：Dim s_bmi45 As Integer

解說2：宣告s_bmi45為整數型態變數，存入變數中的值會先以四捨五入轉換為整數，例如：14.6存入s_bmi45將被轉換為15。

範例3：Dim h(3) , w(3) , bmi(3)

解說3：宣告h、w、bmi陣列變數，每一個陣列都包含4個元素(0~3)。

範例4：Dim card As New ArrayList

解說4：宣告 car 陣列變數

使用Add()方法，將資料插入資料表最後一筆

省略陣列參數的使用，指令將會更為簡潔

可以使用 IndexOf()函式作資料逐一比對

► 開啟檔案指令：Fileopen

格式：Fileopen(工作區編號 , “磁碟 + 資料夾 + 檔案名稱” , 存取模式)

範例：Fileopen(1 , “C:\丙設資料\1060301.SM” , OpenMode.Input)

解說：在 1 號工作區中開啟存放於“C:\丙設資料”資料夾的“1060301.SM”文字檔，我們只能將檔案內資料讀出(輸入到記憶體內)，無法將記憶體資料寫入檔案中。

► 讀取欄位資料指令：Input

格式：Input(工作區編號 , 變數名稱)

範例：Input(1 , m0)

解說：讀取目前指標所在的欄位資料，並將讀取的資料存入變數 m0。

► 關閉檔案指令：Fileclose

格式：Fileclose(工作區編號)

範例：Fileclose(1)

解說：關閉 1 號工作區中的檔案。

► 邏輯判斷指令：If

簡單型	完整型
If 條件式 Then 執行指令	If 條件式 Then 執行指令 Else 執行指令 End If

程式編輯環境設定

程式設計視窗中預設程式字型太小，對於初學者容易產生指令錯誤的情況，因此建議將字體放大：容易閱讀→容易除錯，建議設定如下：

功能表：工具→選項

選取：環境→字型和色彩

字型：Verdana 大小：12

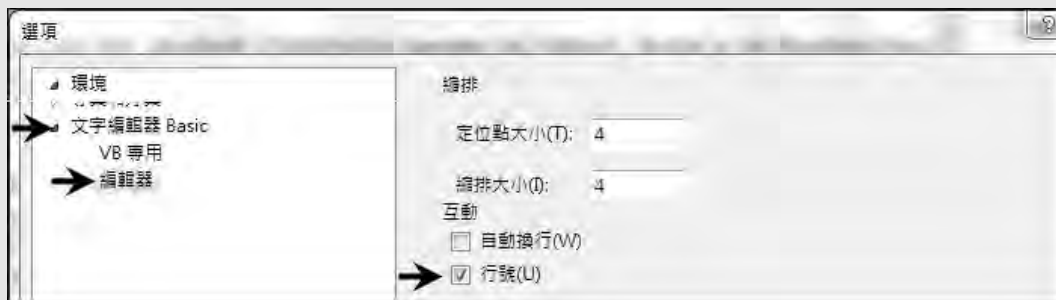


為解說及程式除錯便利，本書設定每列指令前都顯示「行號」，設定方法如下：

功能表：工具→選項

選取：文字編輯器 → 編輯器

顯示：勾選 [行號]



1060301：迴文判斷

【試題編號】11900-1060301

【題目】迴文判斷

【說明】請利用『指定』迴圈控制指令，由外部資料檔讀入一個欲判斷的數字，若此數字為迴文 (Palindrome，左右讀起均同，例如 12321)，則印出此數字及 “is a palindrome.”，若不是則印出此數字及 “is not a palindrome.”

【輸入資料檔案及資料格式】1060301.SM, 1060301.T01, 1060301.T02, 1060301.T03

1. 檔案型態：循序檔。
2. 檔案資料欄位如下：（各欄位間以逗號分隔）

欄位 1
第一筆記錄
數字

欄位 1 數字 長整數型別 (3~9 位數的正整數)

【範例檔案】1060301.SM

欄位 1
第一筆記錄
12321

【報表輸出】

第一題結果： 12321 is a palindrome.



1060301 : (1)題目要求、邏輯解析

題目要求：判斷考題資料是否為「迴文」(palindrome)。

資料檔 1060301.SM 欄位架構及內容：

	欄位 1：3~9 位正整數
第一筆	12321

【報表輸出】

第一題結果：12321 is a palindrome.

迴文定義：範例資料為 12321，若[左→右]的內容(12321)與[右→左]的內容(12321)相同，則此範例資料 12321 就稱為「迴文」(palindrome)，舉例說明如下：

資料	由左向右取	由右向左取	相等	迴文
12321	12321	12321	是	是
12345	12345	54321	否	否

將資料由「右→左」排列的技巧分析如下表：(範例數字：12345)

運算式	商數	餘數	串接餘數
$12345 / 10 = 1234 \dots 5$ $\downarrow$	1234	5	5
$1234 / 10 = 123 \dots 4$ $\downarrow$	123	4	54
$123 / 10 = 12 \dots 3$ $\downarrow$	12	3	543
$12 / 10 = 1 \dots 2$ $\downarrow$	1	2	5432
$1 / 10 = 0 \dots 1$ 商數為 0 運算結束	0	1	54321

上表的演算過程，可以解析為以下 4 個步驟：

1. 資料除以 10 取「商數」：商數運算符號： $\backslash$
2. 資料除以 10 取「餘數」：餘數運算指令：MOD
3. 依序串接餘數：串接運算指令： $\&$
4. 將步驟 1 的「商數」當成下一個循環的資料

重新整理如下表：

	資料 $m1 = m2$	去除尾碼 $m2 = m1 \backslash 10$	取出尾碼 $m3 = m1 \text{ MOD } 10$	串接尾碼 $m4 = m4 \& m3$
運算前	12345 ↓			
第 1 次	12345	1234	5	5
第 2 次	1234	123	4	54
第 3 次	123	12	3	543
第 4 次	12	1	2	5432
第 5 次	1	0	1	54321

將上面的演算過程轉換為虛擬程式碼如下：

$m1 = m0$	‘m0：由 1060301.SM 讀取的資料
迴圈開始	
$m2 = m1 \backslash 10$	‘m2：商數
$m3 = m1 \text{ MOD } 10$	‘m3：餘數
$m4 = m4 \& m3$	‘m4：串接餘數
如果 $m2 = 0$ (商數為 0)，則脫離迴圈	
$m1 = m2$	‘將商數當作下一循環的資料
迴圈結束	

問題：迴圈應跑幾次？

For i = 1 To ? ...Next i

解析：由上表分析發現範例資料 12321 是 5 位數，執行迴圈數是 5，因為是逐一取出最後一位，因此考題資料的位數就是迴圈所需執行的次數，由於測試資料是變動的，而且也不可以使用函數來查詢資料長度，但題目說明資料長度為 3~9 位，因此迴圈數不可能超過 9 次，因此我們已採用最大值 9 來作為迴圈執行的次數，經由 $m2 = 0$ （商數 = 0）的判斷來脫離迴圈：

```
m1 = m0
For i = 1 To 9
    m2 = m1 \ 10
    m3 = m1 Mod 10
    m4 = m4 & m3
    If m2 = 0 Then Exit For      '商數為 0 結束迴圈
    m1 = m2
Next i
```

問題：判斷 Data 是否為「迴文」

解析：若原始資料 $m0 =$ 串接餘數 $m4$ ，則 $m0$ 為「迴文」

```
If m0 = m4 Then
    txt_01.Text = "第一題結果：" & m0 & " is a palindrome."
Else
    txt_01.Text = "第一題結果：" & m0 & " is not a palindrome."
End If
```

問題：測試資料不是固定的，必須由文字檔中讀出來

解析：讀取文字檔指令：FileOpen，我們假設考試資料是儲存於「C:\丙設資料」資料夾中，讀取資料指令集如下：

```
FileOpen(1, "C:\丙設資料\1060301.SM", OpenMode.Input)
Input(1, m0)
FileClose(1)
```

FileOpen 指令說明

- 檔案必須先開啟才能讀取資料。
- 系統可同時開啟多個檔案，因此開啟每一個檔案時必須指定一個工作區，例如：第一個開啟的檔案我們習慣指定工作區 1，所有考題都只需開啟一個資料檔，因此工作區代號我們全部使用 1。
- 開啟檔案時必須指定檔案名稱，我們採用完整名稱方式，假設考場資料是存放於「C:\丙設資料」資料夾，以第一套第一小題為例，範例資料檔案完整名稱為：C:\丙設資料\1060301.SM
- 開啟檔案時必須指定檔案開啟的用途(讀取或寫入資料)，5 個題目都只需要讀取資料，因此我們設定檔案輸出入模式為：

OpenMode.Input(資料模式：讀取)

以第一套第一小題為例，以讀取模式開啟範例資料檔指令為：

FileOpen(1, "C:\丙設資料\1060301.SM", OpenMode.Input)

若不小心將 **OpenMode.Input** 寫為 **OpenMode.Output**，執行程式後 1060301.SM 檔案內的資料將被刪除，下一次再次執行時便會產生讀取資料錯誤。

Input 指令說明：

- 格式：**Input(工作區編號，變數)**
- 功能：由工作區讀取資料後存入某一變數
- 以第一小題為例，讀取資料指令：**Input(1, m0)**

Close 指令說明：

- 格式：**FileClose(工作區編號)**
所有考題只有工作區 1，因此 5 個小題指令都是：**FileClose(1)**

第一小題讀取資料指令如下：

FileOpen(1, "C:\丙設資料\1060301.SM", OpenMode.Input)

Input(1, m0)

FileClose(1)

完整程式如下：

```
'------(1)變數宣告
Dim m0 , m1 , m2 , m3 , m4
'------(2)讀取資料
FileOpen(1, "C:\丙設資料\1060301.SM", OpenMode.Input)
Input(1, m0)
FileClose(1)
'------(3)資料處理
m1 = m0
For i = 1 To 9
    m2 = m1 \ 10
    m3 = m1 MOD 10
    m4 = m4 & m3
    If m2 = 0 Then Exit For
    m1 = m2
Next i
'------(4)資料輸出
If m0 = m4 Then
    txt_01.Text = "第一題結果：" & m0 & " is a palindrome."
Else
    txt_01.Text = "第一題結果：" & m0 & " is not a palindrome."
End If
```

第一套 5 個小題的解題程序都是跟上面完全相同的：

1. 變數宣告
2. 讀取資料
3. 資料處理
4. 資料輸出



1060301 : (2)建立專案、表單

1. 開啟 VB 2013(Express 2013 for Windows Desktop)版：

選取：新增專案



2. 選取 Visual Basic / Windows Form 應用程式

輸入方案名稱：01

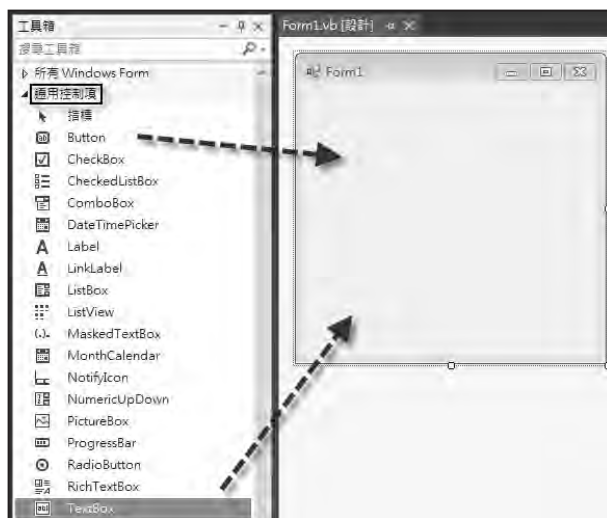


3. 由工具箱中：通用控制項
拖曳 Button 到表單內
拖曳 TextBox 到表單內
如右圖：

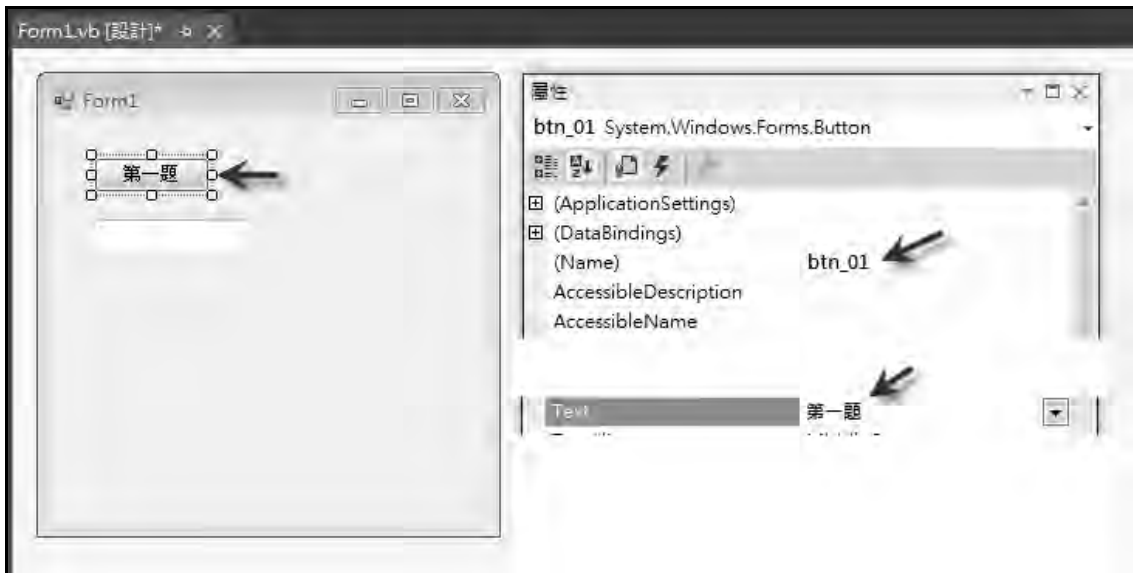


說明

- Button：命令按鈕，用以執行程式。
- TextBox：文字方塊，用以顯示答案。
- 第一套每一個小題都包含一個 Button、一個 TextBox。



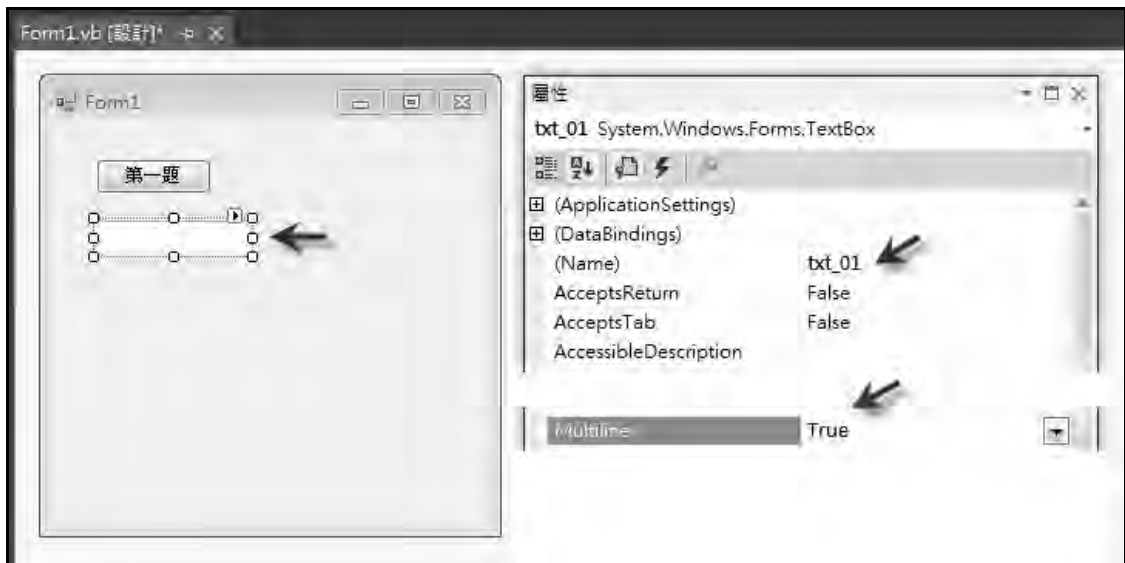
4. 選取表單中 Button 命令鈕，設定屬性：
Name：btn_01、Text：第一題，請參考下圖：



說明

第 1 小題的 Button 鈕命名為 btn_01，依此類推 2~5 小題 button 鈕分別命名為 btn_02、btn_03、btn_04、btn_05。

5. 選取表單中 TextBox 文字方塊，設定屬性：
Name：txt_01、Multiline：True，請參考下圖：





說明

- 第 1 小題的 TextBox 文字方塊命名為 txt_01，依此類推 2~5 小題 TextBox 文字方塊分別命名為 txt_02、txt_03、txt_04、txt_05。
- Multiline：多列顯示。
預設值 False 只能顯示一行文字，我們需要多列顯示因此設為 True。

6. 拖曳 txt_01 的邊框，以調整 txt_01 的大小，題目沒有規定長度、寬度，因此只要能顯示完整答案即可。





1060301：(3)程式：宣告變數、讀取資料

1. 建立[第一題]鈕程式架構，在 btn_01 鈕上連接滑鼠左鍵 2 下視窗由表單設計切換至程式設計視窗，並自動產生 btn_01 鈕程式架構，如下圖：

```

1 Public Class Form1
2
3 Private Sub btn_01_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btn_01.Click
4
5 End Sub
6 End Class
  
```

第一題鈕程式架構

2. 在第 4 列輸入：變數宣告指令，按 Enter 鍵，如下圖：

```

3 Private Sub btn_01_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btn_01.Click
4 Dim m0, m1, m2, m3, m4
5
6 End Sub
  
```

綠色波浪底線



說明

變數 m0, m1, m2, m3, m4 下方出現綠色波浪提示訊息，這不是錯誤訊息，只是提示程式設計者 m0, m1, m2, m3, m4 變數中尚未指定任何資料。

3. 在 6~8 列輸入：讀取資料指令，如下圖：

```

3 Private Sub btn_01_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btn_01.Click
4 Dim m0, m1, m2, m3, m4
5
6 FileOpen(1, "C:\丙設資料\1060301.SM", OpenMode.Input)
7 Input(1, m0)
8 FileClose(1)
9
10 End Sub
  
```



說明

- 請注意！第 4 列指令 m0 下方的綠色波浪提示消失了，因為由 1060301.sm 資料檔中讀取的資料已存入變數 m0。
- 為了讓程式更容易閱讀，我們會在每一個獨立功能程式區段間以空白列分隔，例如上圖的第 5、9 列。

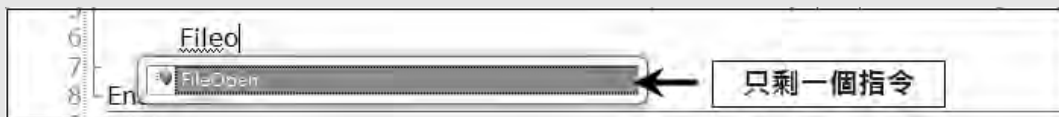
智慧編輯功能

由於軟體所能提供的功能日益增強，因此指令的參數也越來越複雜，在程式設計中容易發生指令或參數的錯誤，為了協助設計者有效率的工作，除了提供錯誤、提示訊息外，VB 提供非常人性化的智慧編輯選單功能：

- 智慧選單

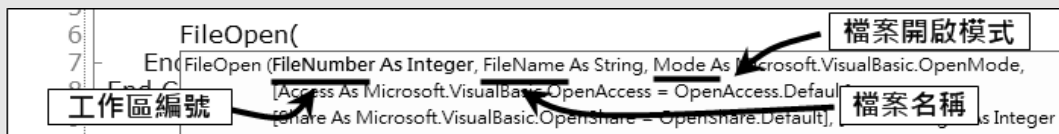


上圖中 VB 根據最前面的 file 指令，自動提供 file 開頭的所有指令，再多輸入 o 就選單就只剩下 fileopen，如下圖：



輸入字母越多，選單越精簡，設計者可利用上、下鍵挑選選單項目，然後按 Tab 鍵，上圖中我們輸入 fileo 後出現正確選單項目 fileopen，因此按下 Tab 鍵就可正確地將 fileopen 帶入程式指令中，盡量以 Tab 鍵代替 Enter 鍵才能使編輯更順手，如果在一個指令中間不小心按下 Enter 鍵，將會讓一個指令被切為 2 列，造成語法錯誤。

- 指令格式提示（包括參數選項）



上圖中 FileOpen 指令參數格式相當複雜，根據指令格式提示，就比較容易避免錯誤發生，由於是英文提示，因此許多設計者會產生茫茫然、看不懂的問題，我的建議是：

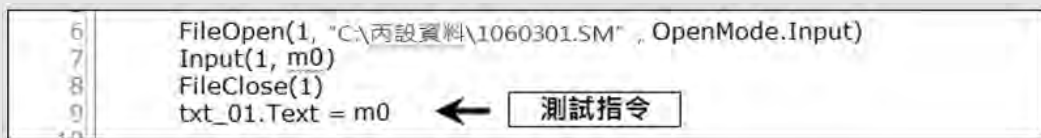
- 只要想學程式設計就得學會使用指令提示。
- 其實多看幾次，你就會漸漸熟悉了，Trust me! You can make it。

分階段撰寫、測試程式

程式越長，除錯難度越高，善用模組化設計的精神才能提高工作效率，在上一節邏輯分析中，我們已經將整個程式的流程、功能、架構分析清楚了，讀者練習寫程式時，千萬不要照著課本中提供的完整程式，從頭到尾一字不漏的一次輸入完畢，這樣叫做「背程式」，是很辛苦的！如果考生可以正確一字不漏地背下所有考題的程式碼，我會建議考生去參加「特異功能」比賽。

上面的步驟只完成了 4~8 列指令(讀取測試資料)，這樣就是一個完整的功能了，考生就可測試一下到底對不對，沒問題了才往下繼續編輯程式。

- 在第 9 列插入測試指令，如下圖：



- 按[執行程式]鈕，按[第一題]鈕，第一題文字方塊中顯示 m0 資料，如下圖：



將一個程式切成數個功能，分別輸入、分別測試，一個長程式被拆成數個短程式，那程式除錯就會變得很簡單。



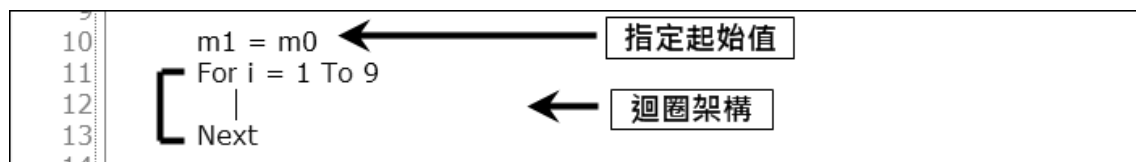
1060301：(4)程式設計：資料處理

由前面邏輯分析知道，我們要先取得：資料除以 10 的「商數」、「餘數」，再將每一個餘數串接，我們再一次說明各個變數如下：

功能	資料	商數	餘數	串接餘數
變數名稱	m1	m2	m3	m4

1. 刪除「分段測試」所加入的第 9 列測試指令

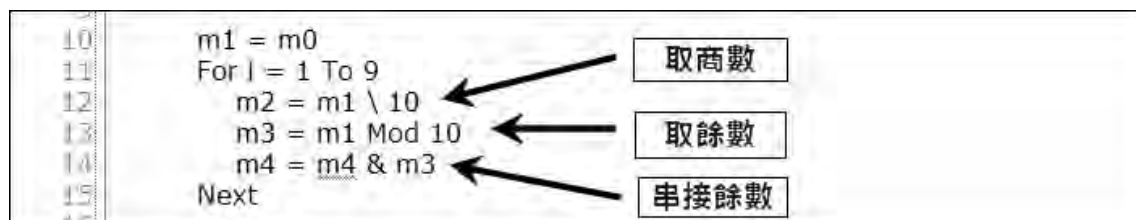
在 10~13 列，指定資料起始值、建立 For...Next 迴圈架構，如下圖：



說明

- 由考題測試資料檔 1060301.SM 所讀取的 m0 就是我們的啟始資料。
- 計算商數、餘數的過程中，所要執行的次數就等於資料的位數，因此我們以資料位數(3~9)最大值 9 作為迴圈次數。
- 完成第 11 列 For 指令輸入後，按下 Enter 鍵自動產生 For...Next 架構。

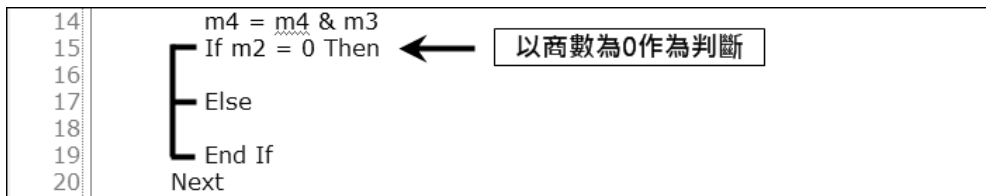
2. 在 For...Next 指令間插入指令，如下圖：



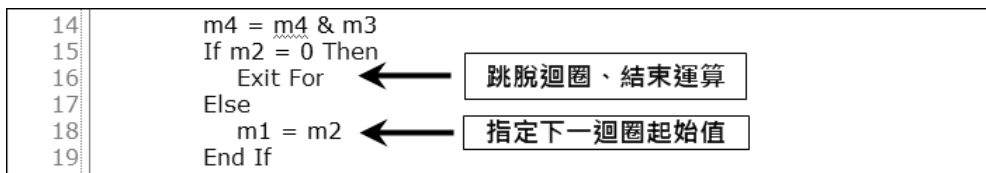
說明

VB 程式編輯器是完全自動化的，在 For...Next 架構中的指令會自動內縮，產生明顯的巢狀架構，這對程式結構的清楚表達有很大的幫助，除了 For...Next 指令外，Do...Loop、If...Else...Endif 指令都會產生巢狀結構。

3. 建立 15~19 列邏輯判斷指令架構，如下圖：



4. 在 If...Else...EndIf 指令架構中加入 16、18 列指令，如下圖：



5. 在副程式結束指令 End Sub 左邊灰色區域點一下，產生咖啡色圓點，如下圖：



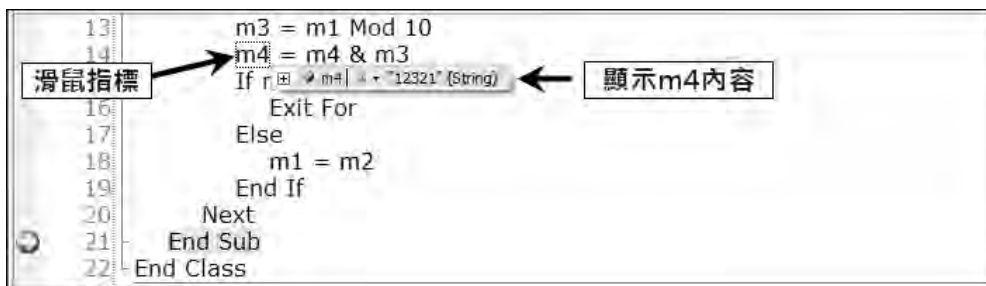
說明

程式結束之前變數的值都會一直被存在記憶體中，我們在第一題按鈕程式最後一個指令中斷程式，就可以檢查程式中所有變數值，設定中斷點也是程式除錯的重要工具。

6. 按執行程式鈕，按第一題按鈕

切換到程式編輯視窗，看到 End Sub 指令呈現黃色(程式中斷處)

將滑鼠指標置於 m4 變數上，結果如下圖：



說明

- 利用中斷點技巧讀取 m4 變數值 “12321”，程式執行無誤。
- 結束程式執行，在咖啡色圓點上再按一下滑鼠左鍵，就可取消程式中斷點。



1060301 : (5)程式設計：資料輸出

題目要求若：正向資料 m0 = 反向資料 m4：

成立就顯示 → “is a palindrome.”、不成立則顯示 → “is not a palindrome.”

1. 輸入條件指令架構，如下圖：

```

22  If m0 = m4 Then
23
24  Else
25
26  End If
27  End Sub
  
```

← 資料正讀是否等於反讀

2. 在 23、25 列加入指令，如下圖：

```

21
22  If m0 = m4 Then
23  → txt_01.Text = "第一題結果：" & m0 & " is a palindrome."
24  Else
25  → txt_01.Text = "第一題結果：" & m0 & " is not a palindrome."
26  End If
27  End Sub
  
```

3. 執行程式確認最後輸出結果，如下圖：



說明

除了以 1060301.SM 測試數據來測試程式的正確性，考生還必須分別帶入自編數據來驗證程式的正確性，本站最後一節將會提出實際驗證說明。