

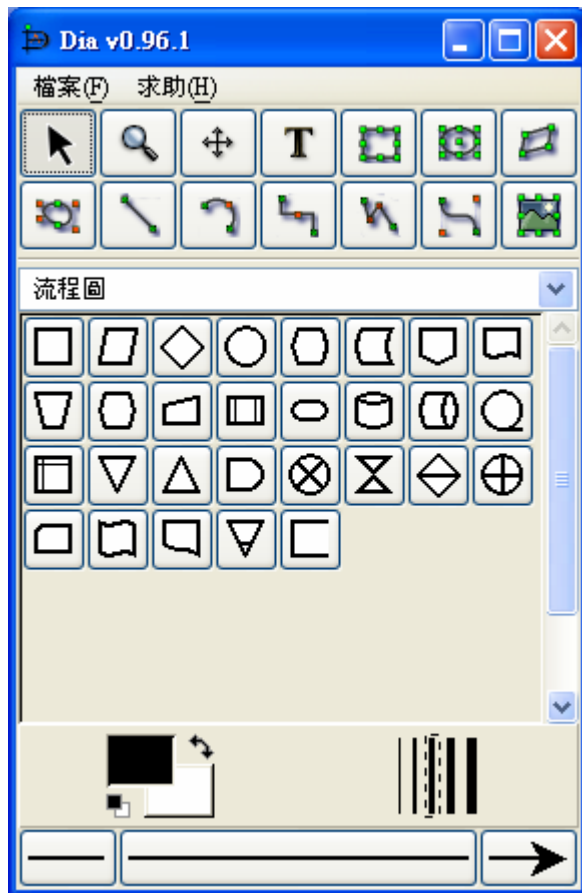
5-4 電腦解題實作

5-4-1 電腦解題工具介紹

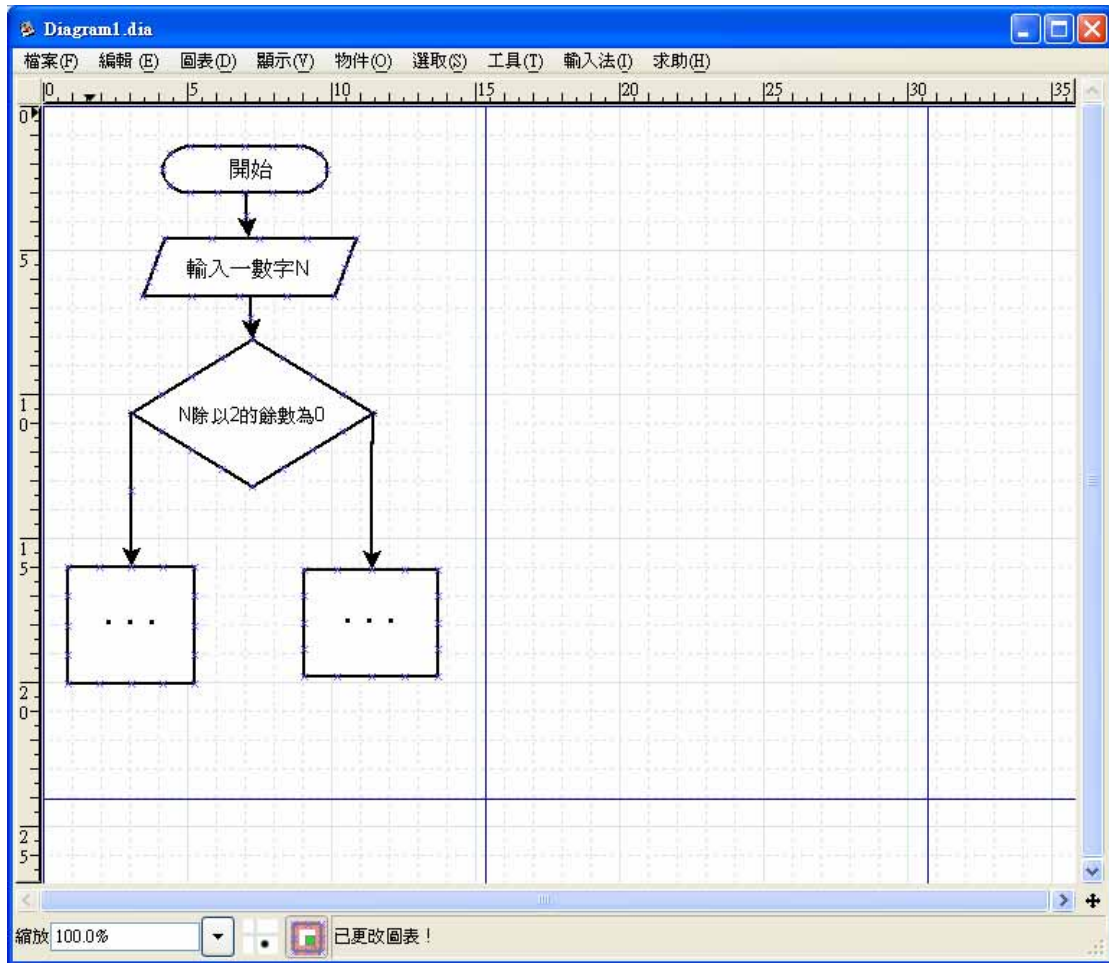
在第二節提到，電腦解題程序包括了問題分析、解題方法設計、測試與修正等三個階段，在問題分析時，可用文書處理軟體將問題的輸入、輸出、限制條件等列出，接下來解題方法設計時，可先用繪圖軟體將解題流程圖繪製出來，最後選擇適當，自己熟悉的程式設計工具實際開發出來，進行測試與修正。以下就介紹一些常用的工具。

首先介紹跨平台流程圖繪製工具軟體「dia」，如果在 windows 平台下，有「Dia for Windows」可用(相關網站：http://dia-installer.de/index_en.html)，它是一個自由軟體。

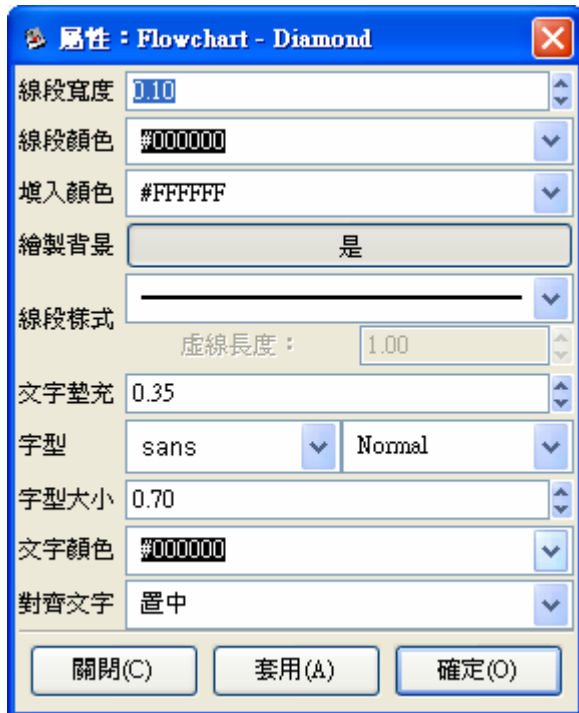
下載安裝後即可使用。提供了和 visio 幾乎數量相當的豐富圖庫及功能。



需要繪製流程圖時，首先將工具選單中的工作表圖庫切換為「流程圖」。接著點選所需的流程圖符號後，就可將之拖曳放在繪圖區適當的位置，並利用圖形的 8 控制點，調整其大小比例。並可在圖形內加入文字。



每一個圖形皆有屬性視窗可以更改其屬性。



Dia 不只可繪製流程圖，亦有工作表提供圖庫可供繪製網路佈線圖、電路圖、邏

輯圖等等。

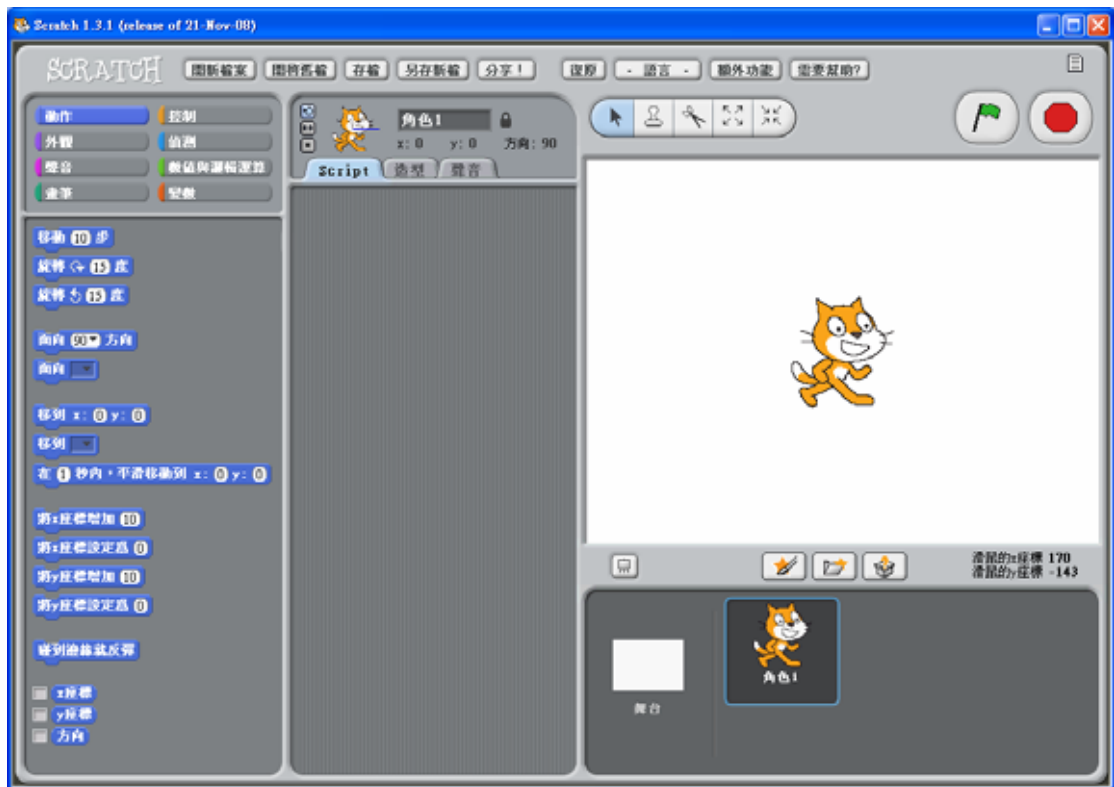
Microsoft Visual Basic Express：源自於 BASIC 語言，Visual Basic 擁有親和力更高的圖形使用者介面 (GUI)和快速應用程式開發 (RAD) 系統，可以使用視覺化方式並利用提供的零件，快速設計 Windows 應用程式。Express 版本，是免費的精簡版本，提供給新手與學生等級開發人員學習與使用。安裝並註冊後，即有合法的使用權。(相關網站：<http://www.microsoft.com/Express/VB>)

Dev-C++：免費並且開放原始碼的 C++程式設計軟體，體積小功能強大。包括多頁面視窗、工程編輯器，在工程編輯器中集合了編輯器、編譯器、連接程式和執行程式。也提供高亮度語法顯示的，以減少編輯錯誤。(相關網站：<http://www.bloodshed.net/dev/>) C 語言在實際資訊工程使用上非常廣泛，但若牽涉到對電腦內部運作的認知較深，若同學對程式設計有興趣，則應花時間鑽研。在選修科目「程式設計」中，將會有較深入的介紹。

Scratch：Scratch 是 MIT (麻省理工學院)發展的一套新的程式語言，可以用來創造互動式故事、動畫、遊戲、音樂和藝術。Scratch 為視覺化的程式語言，以積木組合的方式來設計，適用於八歲以上的兒童學習數學以及計算能力，藉由這些學習也可以加強他們對於設計流程的認知，並提升其高層次思考能力。(Scratch 官方網站：<http://scratch.mit.edu/>)

Scratch 介面簡介：

- (1) 舞台
- (2) 演員休息室
- (3) 劇本(劇本)
- (4) 指令元件區
- (5) 演員屬性區 1
- (6) 演員位置與大小調整
- (7) 加入或自創其他演員
- (8) 啟動程式
- (9) 中斷程式執行
- (10) 選單提供檔案新增、開啓舊檔、存檔、分享等功能



指令元件區塊包括了 8 類程式設計常用的指令元件：

動作：與移動、角度、坐標...有關的程式，共 16 個

外觀：與外觀（顏色、變形）、大小、說話有關的程式，共 17 個

聲音：與音樂、聲音、節奏有關的程式，共 13 個

畫筆：與下筆、畫筆顏色、大小有關的程式，共 11 個（與 LOGO 相似）

控制：與控制、迴圈、假如...有關的程式，共 16 個

偵測：與感應有關的程式，共 15 個

數值與邏輯運算：與四則運算、布林運算、比較大小有關的程式，共 14 個

變數：建立變數用

scratch 設計程式的方法，有點類似堆積木的方式，在舞台上佈置了一個個角色之後，利用堆疊工區中的元件，來控制這些角色的行為，繼而完成想要解決的問題，或任務。

機器人模組：目前市面上亦有各種機器人模組，利用微控制器，加上各式輸入元件(如各種聲、光、溫度感應器等)、輸出元件(馬達、燈等)及結構，搭配上圖示組合式(icon-based)的程式環境。可讓學生在設計解決問題的過程中，不只有抽象的資料處理思組，透過機器人實際的依程式指令作出各種動作與反應，提高學生的學習興趣，感覺解題方法的設計並不枯燥。

5-4-2 解題實作

首先，先以 scratch 軟體來讓同學體驗電腦解題的實作，scratch。請同學先上網下載安裝 scratch 軟體(<http://scratch.mit.edu/files/ScratchInstaller.exe>)。安裝完成後，在桌面會有圖示或是選單中有 Scratch 軟體捷徑。

接著，請同學思考下列問題：

例一：渡河問題

一位農夫帶一匹狼、一隻羊及一個高麗菜要渡河，而小船一次只能載一人和狼(或羊或高麗菜)。假如農夫先帶高麗菜上船，則狼會吃掉羊；如果農夫先帶狼上船，則羊會吃掉高麗菜，只有農夫在場時，才不會發生上述情形，問如何渡河？



(圖片來源：Pastor Project in Scratch)

請同學下列順序來體驗解決此問題之過程：

- (1) 請同學找出已知的資料有哪些？限制條件是什麼？解題目標是什麼？
- (2) 請用圖示或文字說明渡河方法？
- (3) 上網下載 pastor 專案(<http://scratch.mit.edu/projects/olly144/172858>)，使用 Scratch 開啓 Pastor 專案依(2)的方法，完成渡河。
- (4) 請同學研究一下 Pastor 專案的程式內容，看是否能了解程式的意思。

例二：請同學利用 scratch，完成一水族箱的程式。

目標：完成的程式可讓三隻小魚在水族箱內游來游去。

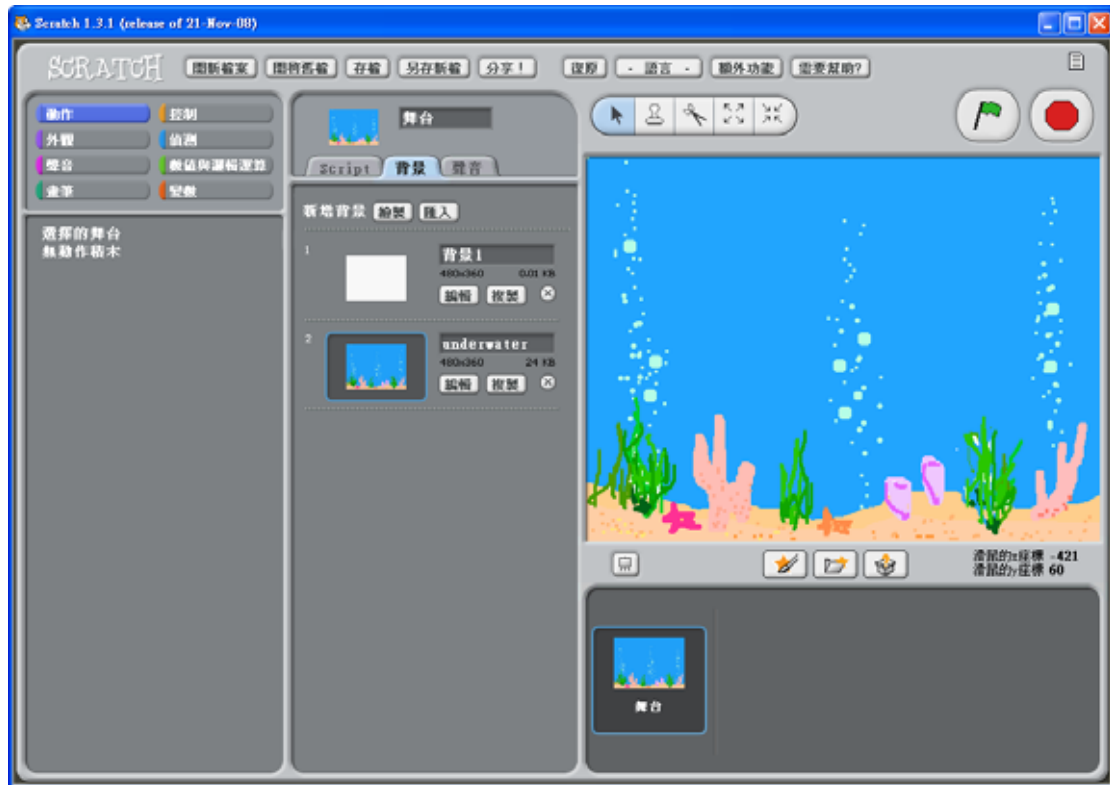
步驟：

- (1) 進入 Scratch 之後，先將預設的小貓咪元件刪除！（在下方的演員列表，選擇

小貓咪，按右鍵，再選 delete，就可將其刪除)。

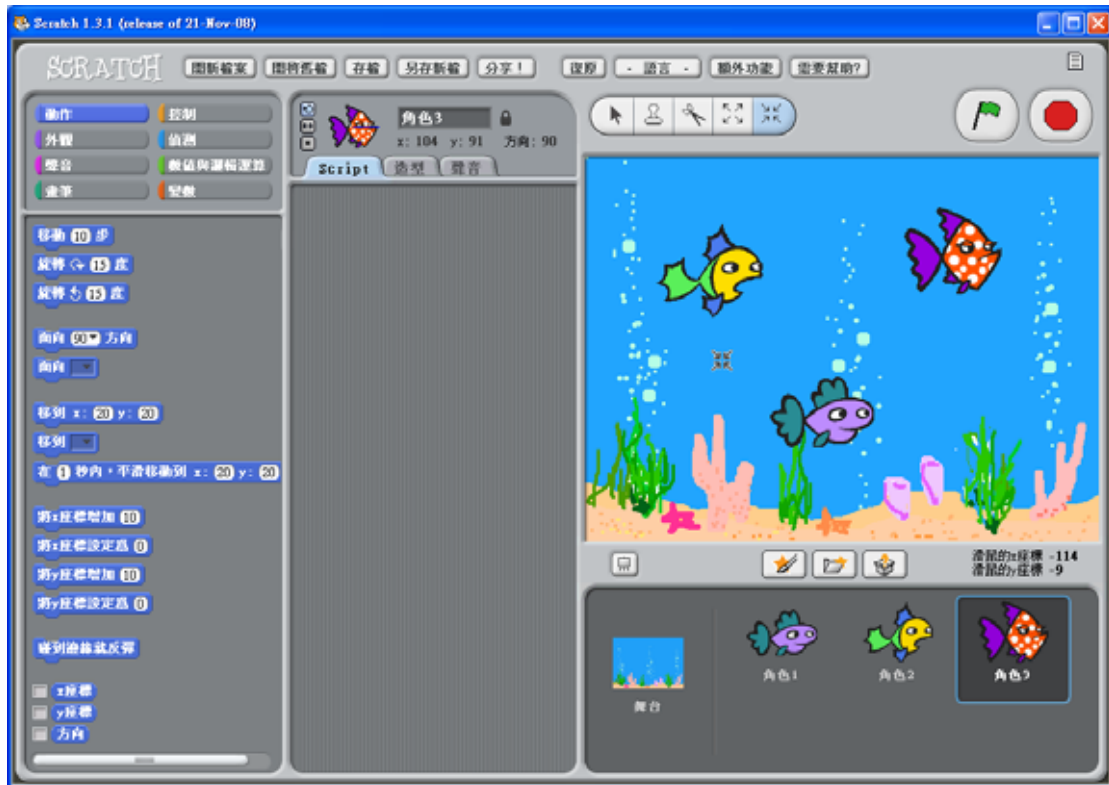
(2)加入背景，點選「演員列表」區的「舞台」再點選中間「舞台」資料區的「背景」，並透過「匯入」匯入一張背景圖，匯入的路徑：

Scratch/Media/Backgrounds/Nature/underwater，再將第一張的空白背景給刪除。

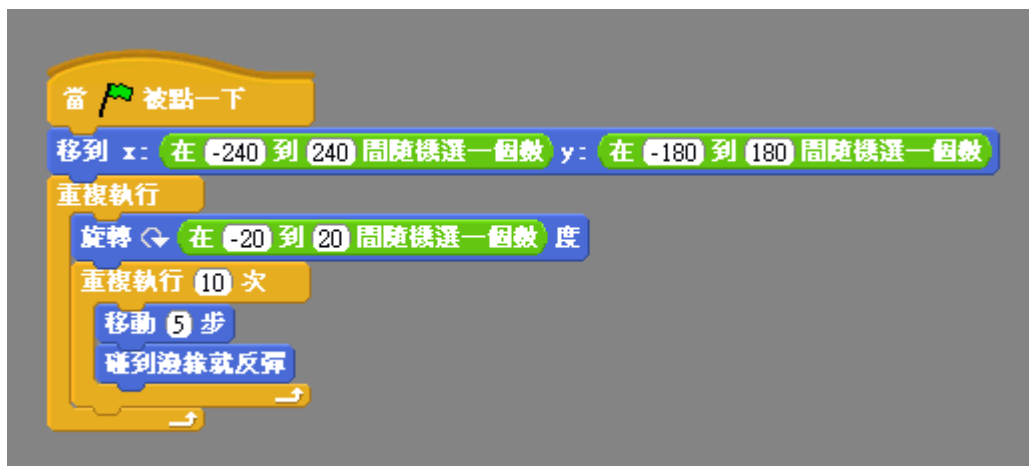


(3)加入演員（三隻魚）：點選「開啓」，選擇路徑：

Scratch/Media/Costumes/Animals/fish2~4，利用放大縮小工具，調整每個演員的大小。



(4)程式部分，由於每隻魚都是不受限制的到處亂游，所以三隻魚的腳本（語法）都一樣，如下：



說明：

先隨機設定一個起點(x 在-240 到 240 間，y 在-180 側 180 間)

重覆執行(接下來，都做此標籤內的動作)

任意偏轉一個角度（-20 度與 20 度之間）

重覆做此標籤內的動作 10 次

走 5 步

遇到邊界就轉向

加上綠旗來啟動。

(5)用「複製」工具，將本腳本複製給另外二隻魚

按右上角的「綠旗」，三隻魚就開始游啊游的。

註：現在網路上亦有免費軟體可將 scratch 的專案程式製成執行檔。

例三：完成萬年曆程式，使用者輸入西元的年月日，則程式可正確求得該日期為星期幾？

一、問題分析

1、已知條件

- I. 西元 1 年 1 月 1 日為星期一。
- II. 年分為平年與閏年，平年一年 365 天(2 月為 28 天)，閏年一年 366 天(2 月為 29 天)。
- III. 閏年的判定條件為西元年若為 4 的倍數，則為閏年，但是每逢 100 的倍數則為平年，但是每逢 400 的倍數又為閏年，其餘皆為平年。
- IV. 平年 1 至 12 月的天數分別為 31、28、31、30、31、30、31、31、30、31、30、31，閏年 1 至 12 月的天數分別為 31、29、31、30、31、30、31、31、30、31、30、31。

2、基本想法：

- I. 欲求得 y 年的 m 月 d 日為星期幾，需先求 y 年的 m 月 1 日為星期幾。
- II. 欲求得 y 年的 m 月 1 日為星期幾，需先求 y 年的 1 月 1 日為星期幾。
- III. 欲求得 y 年的 1 月 1 日為星期幾，可由西元 1 年到 y 年共經過幾個閏年來求得。

二、解題方法設計

1、求 y 年的 1 月 1 日為星期 w1，w1 可由下列式子求得：

$$W1=(1+(y-1) + (y-1)\4 - (y-1)\100 + (y-1)\400) \text{ mod } 7$$

2、若 y 為閏年，求 m 月 1 日為星期 w2，w2 可由下列式子求得：

$$w2=(w1+(31+29+\dots\text{到 } m-1 \text{ 月的天數})) \text{ mod } 7$$

3、若 y 為平年，則 m 月 1 日為星期 w2，W2 可由下列式子求得：

$$W2=(w1+(31+28+\dots\text{到 } m-1 \text{ 月的天數})) \text{ mod } 7$$

4、y 年 m 月 d 日為星期 w3，w3 可由下列式子求得：

$$w2=(w2+d-1) \text{ mod } 7$$

三、實際以 microsoft VB express 將上述程式 impliment 完成。

四、測試與修正

1 請同學以實際的值，手算的方式，驗證上述方法是否可正確求得萬年曆。