

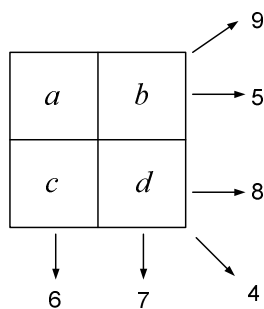
台北市九十九學年度高級中等學校學生（高工組）電腦軟體設計競賽 決賽試題

工作桌編號 \_\_\_\_\_ 選手姓名 \_\_\_\_\_ 代表學校 \_\_\_\_\_ 總分 \_\_\_\_\_

試卷說明：1. 請將寫好之程式原始檔依題號命名存檔，第一題取：選手姓名\_Q1，第二題取：選手姓名\_Q2，依序命名存檔，並存於C碟之選手姓名\_Contest 目錄。2. 競賽時間 4 小時。

試題一：猜數字遊戲

說明：1. 請設計一程式，可根據箭頭上所給定的數字(-20~20 之間的整數)，自動猜出在格子內的數字。例如：在下圖中給定 9, 5, 8, 4, 7, 6 等六個數字，可猜出  $a=1$ ,  $b=4$ ,  $c=5$ ,  $d=3$ 。



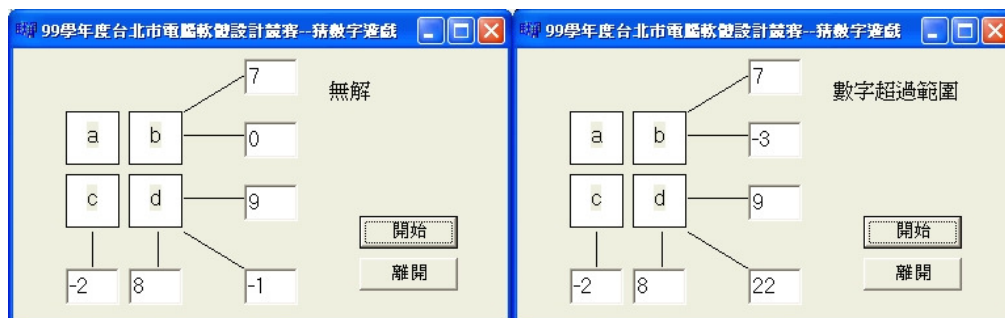
2. 提示：你可以利用  $a + b = 5$ ,  $a + c = 6$ ,  $b + c = 9$  這三個方程式先解出  $a, b, c$  三個未知數，再利用  $b + d = 7$  或其它包含  $d$  的方程式解出  $d$  的值。
3. 程式一開始執行時，可顯示如圖一之畫面(必須畫線)。(3 分)

4. 當給定外圍的六個數字時，按”開始”鍵，能正確猜出在格子內的數字並顯示，如圖二所示。(15 分)
5. 當無解時，按”開始”鍵，能顯示”無解”，並將未知數回復到  $a, b, c, d$ ，如圖三所示。(5 分)
6. 當輸入的數字超過範圍，按”開始”鍵，能顯示”數字超過範圍”，如圖四所示。(2 分)



圖一

圖二



圖三

圖四

## 試題二：觀察輸入資料的分布

**說明：**當要觀察大量資料的分布情形時，可以利用讀檔方式，寫程式將許多筆資料讀進來觀測，也可以一筆資料接著一筆資料陸續讀進來，每一筆資料讀進電腦後，觀察資料分布情形。假設要讀入的資料檔檔名為 DataXY.txt，假設有**三筆**資料如下：

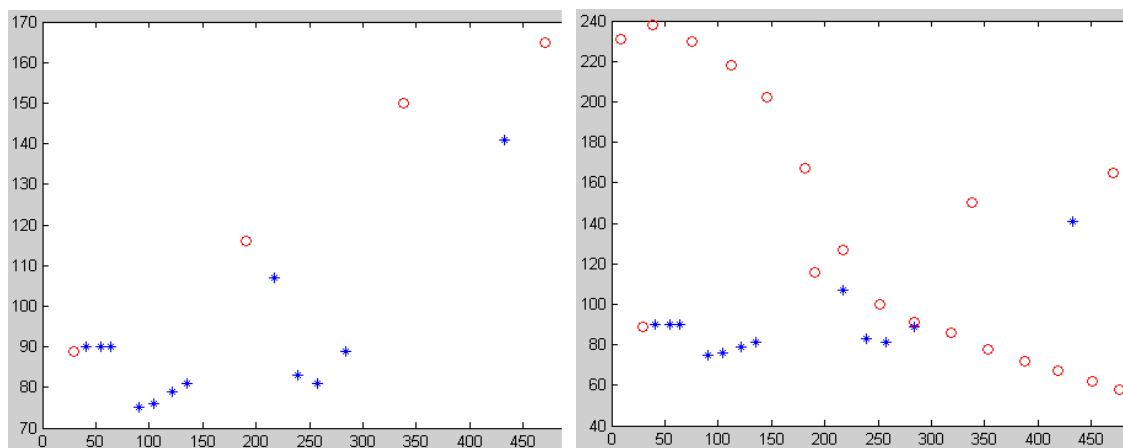
1 16 29 89 1 **41 90 0** 55 90 0 **64 90 0** 91 75 0 **104 76 0** 121 79 0 **135 81 0** 191 116 1 **217**  
**107 0** 239 83 0 **258 81 0** 284 89 0 **338 150 1** 433 141 0 **471 165 1**

2 15 9 231 1 39 238 1 75 230 1 112 218 1 146 202 1 182 167 1 217 127 1 252 100 1 284  
91 1 319 86 1 353 78 1 388 72 1 419 67 1 451 62 1 476 58 1

3 18 17 211 1 49 202 0 88 204 1 112 198 0 122 197 1 159 198 1 225 198 0 239 196 1 262  
192 0 300 199 1 329 171 0 343 173 0 364 187 0 374 187 1 386 188 0 408 190 0 432 167  
0 469 198 1

上述三筆資料中，每一筆資料格式為：每個欄位用一個空白隔開，第一欄是第**幾筆**資料，第二欄是這一筆資料有**幾項**，接下來，每**三個**欄位為**一項**資料，**一項**資料裡的第一個欄位表示水平軸位址，第二個欄位表示垂直軸位址，第三個欄位表示類別，有兩個類別：1 和 0。請寫一個程式，可以將資料檔 DataXY.txt 讀入電腦中，並可以一筆一筆顯示資料分布的情形，其中，第 1 類資料用紅色 o 表示，第 0 類資料用藍色\*表示，注意：資料是**累積顯示**，執行範例如下：

**執行範例：**



讀入第一筆資料後，資料分布情形。

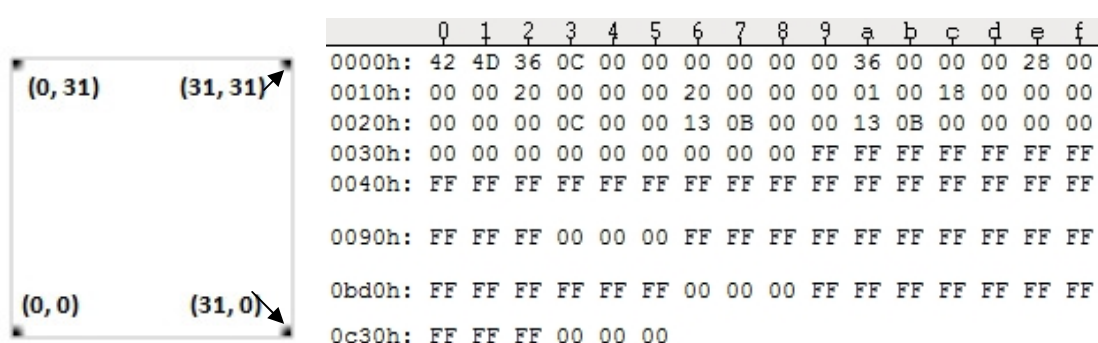
讀入第二筆資料後，資料分布情形。

**評分：**1. 程式介面 (2.5 分)。2. 可以一筆一筆顯示資料分布的情形(5 分)。3. 可以繪出兩類資料分布(5 分)。4. 每讀入一筆資料，水平和垂直座標，會隨著讀入資料不同而變動(12.5 分)。

### 題目三：計算 BMP 圖中線段頭尾座標及斜率

**說明：**光學文字辨識的過程中有傾斜校正的步驟，用來將圖面的傾斜角度(或斜率)計算出來，以便後續的傾斜校正，請依圖規格及圖中的線段頭尾座標來計算斜率。

為簡化程式的撰寫，僅以 32x32 的 BMP 圖檔為實作對象，BMP 圖上任一點在 BMP 圖檔上是用 3Bytes(藍、綠、紅)存放，若是白點則存放著 255、255、255，若是黑點則存放著 0、0、0。本題目所附的 BMP 圖檔是由黑色線段所形成的點。本題目特別規定 BMP 圖左下角座標為(0, 0)、右下角座標為(31, 0)、左上角座標為(0, 31)、右上角座標為(31, 31)，如下左圖所示。



BMP 圖檔的第 0、1 位元組一定是存放 42h、4Dh (h 表十六進位)，如上右圖所示。

第 12h~15h 位元組存放圖面寬的點數，第 16h~19h 位元組存放圖面高的點數。

第 0036h~38h 位元組存放點座標(0,0)的藍、綠、紅之值，如上右圖所示為黑點。

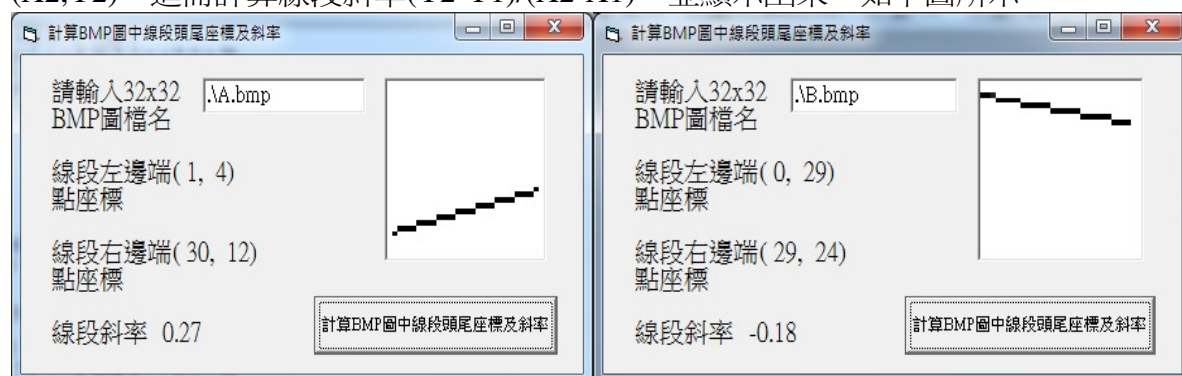
第 0039h~3bh 位元組存放點座標(1,0)的藍、綠、紅之值，如上右圖所示為白點。

第 0093h~95h 位元組存放點座標(31, 0)的藍、綠、紅之值，如上右圖所示為黑點。

第 0bd6h~0bd8h 位元組存放點座標(0, 31)的藍、綠、紅之值，如上右圖所示為黑點。

第 0c33h~0c35h 位元組存放點座標(31, 31)的藍、綠、紅之值，如上右圖所示為黑點。

請寫一支程式能偵測出 32x32 的 BMP 圖檔上線段頭尾兩端點座標(X1,Y1)及(X2,Y2)，進而計算線段斜率 $(Y2-Y1)/(X2-X1)$ ，並顯示出來。如下圖所示。



請以 A.bmp 及 B.bmp 兩個圖檔來測試。(1. 程式介面 (4 分) 2. 功能正確(21 分))

第 四 題：三個傳教士和三個野人渡河 （ 25 分）

**說明：** 有三個傳教士和三個會吃人的野人一起要過河，到河濱只看到一艘只能乘坐 2 人的小船，**野人和傳教士都能划船**，因野人野性未除，任何時候野人多於傳教士時傳教士就會被吃掉，試問如何安全渡河？也就是傳教士和野人怎樣搭配渡河？

假設(A, B, C, D, E, F)表示一個狀態，其中

A: 表甲岸野人的人數；

B: 表甲岸傳教士的人數

C: 表甲岸的船數目；

D: 表乙岸野人的人數

E: 表乙岸傳教士的人數；

F: 表乙岸的船數目

初始狀態： 甲岸，3 野人，3 傳教士；

乙岸，0 野人，0 傳教士；

船停在甲岸，船上有 0 個人；

目標狀態： 甲岸，0 野人，0 傳教士；

乙岸，3 野人，3 傳教士；

船停在乙岸，船上有 0 個人；

**範例：**若輸入的狀態為正確（即符合題意），則**按照順序輸出所有的狀態**(A, B, C, D, E, F)；若輸入的狀態為不正確，則輸出錯誤訊息：“**違反題意**”。

**如下列兩個輸入狀態：**

1. 輸入： 狀態(3, 3, 1, 0, 0, 0)，但一定要經過狀態(2, 2, 0, 1, 1, 1)，狀態(1, 1, 0, 2, 2, 1)，及狀態(1, 0, 0, 2, 3, 1)

2. 輸入： 狀態(1, 2, 1, 2, 1, 0)

輸出：**按照順序輸出所有的狀態**(A, B, C, D, E, F)或錯誤訊息“**違反題意**”

**評分：**

1. 輸出界面佔 5 分。

2. 其他每一正確輸出狀態或錯誤訊息各佔 2 分。