

台北市九十三年度高級中等學校

學生電腦軟體設計競賽 開放組決賽試題

題目一：N 進位數制的整數乘法運算

請設計程式處理 N 進位數制整數的乘法運算，並將運算過程以及乘積依直式方式列印出來。

功能說明：

1. 乘數、被乘數皆為正整數。
2. 輸入之乘數、被乘數數值需檢驗是否為 N 進位數制之整數數值。
3. 處理進位範圍，由 2 至 36（即 N 的範圍是 2~36）。各進位數制下的數位字元，由小至大依序為數字 0~9，大寫英文字母 A~Z。

例如： 16 進位數制下的數位字元，由小至大依序為 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F。

8 進位數制下的數位字元，由小至大依序為 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。

輸入：

輸入資料共三項，依序為：進位數制、被乘數以及乘數

例如：

1) 輸入資料 8, 174, 13

表示要進行八進位數制乘法運算，被乘數與乘數分別為八進位數 174 以及八進位數 13。

2) 輸入資料 16, 1A7, 73

表示要進行十六進位數制乘法運算，被乘數與乘數分別為十六進位數 1A7 以及十六進位數 73。

輸出：

輸出格式如範例所示，被乘數、乘數以及運算過程均須依直式對齊列印。

評分標準： 乘法運算步驟： 40% 正確直式列印： 30%

資料錯誤檢查： 10% 程式寫作技巧： 20%

題目二：加減乘除算術運算

算術運算有幾種不同的表示方式，如將運算子置於運算元中間的「中置表示法」 $(1 + 2 * 3)$ 與將運算子置於運算元之後的「後置表示法」 $(1 2 3 * +)$ ，後置表示法可非常容易以堆疊將運算式的結果計算出，而中置表示法可以下面的簡易演算法轉成後置表示法：

步驟一：將運算式加入完整括號。

步驟二：將運算子取代其相對應的右括號。

步驟三：將所有括號去掉即可得後置表示法。

設計一程式完成下列功能：

1. 讀入一中置表示法的算術運算式(僅包含加、減、乘、除)，此運算式可為一般的中置表示法，或是包含完整括號的中置表示法。
2. 若為一般的中置表示法，則將該運算式加入完整括號後輸出。(20%)
3. 將中置表示法的算術運算式轉換成後置表示法後輸出。(40%)
4. 利用堆疊將整個運算式的結果求出。(40%)

題目三：猜拳連線遊戲

一、遊戲規則：

1.基本功能(70%)

- (1)使用瀏覽器連線到一個網址。上有『剪刀』、『石頭』、『布』三個選項。
- (2)使用者選好其中一項，按下『開始猜拳』按鈕。
- (3)電腦使用亂數出拳，電腦計算『石頭贏剪刀，剪刀贏布，布贏石頭』。
- (4)電腦顯示計算結果。(以下所有畫面僅供參考)

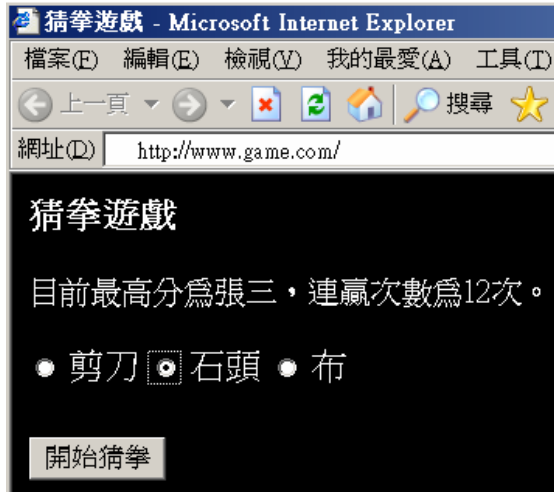


2. 計算使用者之前連贏的次數，使用者若沒有贏，連贏次數歸零。如下所示。

(20%)



3. 一開始顯示連贏次數最高的使用者姓名及次數，若使用者超過最高紀錄，則提供使用者輸入姓名。(10%)



題目四：影像處理與分析：

一張灰階之數位影像可以將其視為一群數字以陣列的方式儲存，如將其色彩以數值 0 到 7 區分為八種深度，則以 0 表示黑色，7 表示白色(圖一為一張 5x5 數位影像的範例)。請以程式依序完成下列項目：

1. 產生數位影像：建構一張 5x5 的數位影像。請提供下列兩種產生方式：
 - 1.1 隨機產生其灰階值。
 - 1.2 讓使用者採以列為主的方式輸入(即以第一列、第二列等依次輸入)。

2. 求局部極大值：如果一像素之值不小於其周圍的像素(為其所有相鄰的像素，最多有八點)，我們稱此像素為局部最大值。如圖二圈選之點 1，其與周圍八點像素相鄰。圈選之點 5 與周圍三點相鄰，其周圍之範圍分別以矩形圈選。圖二圈選之點 1 非周圍像素中之局部最大點，故圖三之相對點以 0 表示。圈選之點 5 為其周圍像素中之局部最大點(與鄰點值相同亦可)，以 1 表示。請設計程式求出一張 5x5 數位影像經局部最大值處理的結果，以 1 表示局部最大值，0 表示非局部最大值。

3. 平滑處理：對於影像邊界之外的所有點(如圖四之矩形圈選部份)，計算自己和周圍八個點的平均值。如圖四之左上角斜角線第二點 1 計算自己和周圍八點(以箭頭表示)得到平均值 2 (平均值以四捨五入取整數為原則)為平滑後相同點之值，平滑結果之任何一點皆由原圖處理產生。圖四之平滑結果如圖五所示。請設計程式求出一張 5x5 數位影像經平滑處理的結果。

分數計算方式：

- I. 正確性：題目 1 占題分之 30%，題目 2、3 各占 15%。
- II. 程式設計技巧：題目 1 占題分之 20%，題目 2、3 各占 10%。

0	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	0

圖一、一張 5x5 的數位影像

1	1	1	4	5
3	1	1	1	5
2	1	7	1	2
1	1	1	4	7
3	1	1	1	3

圖二、求局部極大值的範例

0	0	0	0	1
1	0	0	0	1
0	0	1	0	0
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0

圖三、求局部極大值的結果

1	1	1	4	7
3	1	1	1	3
2	1	7	1	2
1	1	1	4	7
3	1	1	1	3

圖四、進行平滑處理的範圍

1	1	1	4	7
3	2	2	3	3
2	2	2	3	2
1	2	2	3	7
3	1	1	1	3

圖五、平滑處理的結果