

台北市 104 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。  
(選手成績若同分，競賽時間 4 小時內完成者依時間先後排名次，競賽時間結束評分者依演算法優劣排名次)

試題一：自訂符號井字遊戲

說明：試設計一個程式，可用來實現井字遊戲，且甲、乙雙方的符號可自訂。

1. 甲方和乙方的符號雖然可以自訂，但是，限制其符號為 26 個英文字母(A,...,Z)之一，且大小寫均可。
2. 遊戲開始時，由甲方在九宮格的 9 個區域之一先下，接著是乙方，然後又回到甲方，依此類推。在第一次按下時，程式會先檢查甲方和乙方所定義的符號是否有效，若否，則出現”輸入的符號無效”提示訊息(如圖 1(a))，若是，則繼續。每下一次，該區域會出現相對應的符號，且該區域不可再下。當甲方或乙方之三個符號連成一線，則出現相對應的”甲方獲勝”或”乙方獲勝”(如圖 1(b))訊息。此時，遊戲即結束，雙方不可再下。
3. 當 9 個區域都下完，沒有一方之三個符號連成一線，則出現”和局”訊息。(如圖 2)



(a)

(b)

圖 1. (a)提示所輸入的符號無效 (b)提示獲勝的一方



圖 2. 和局

評分項目：

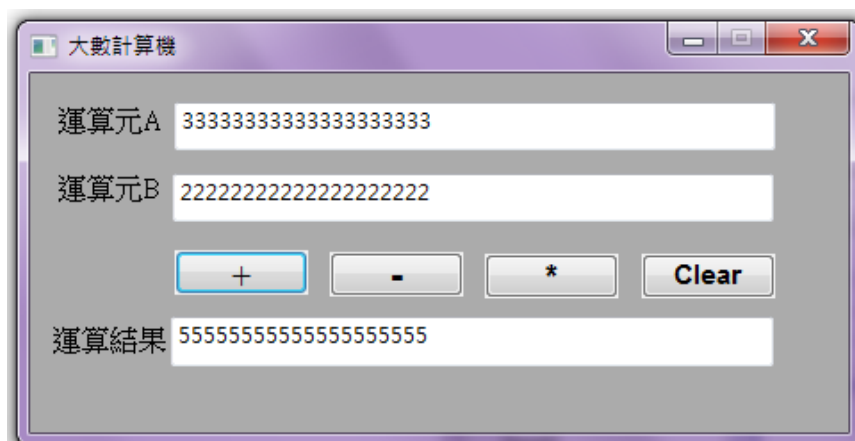
1. 可以正確地判斷甲方與乙方的符號是否有效，且能出現”輸入的符號無效”提示訊息。(5 分)
2. 可以正確地實現井字遊戲，且能出現獲勝一方的訊息。(15 分)
3. 可以正確地判斷和局且出現和局訊息。(5 分)

## 試題二：大數計算機，可以計算加法、減法與乘法的結果。

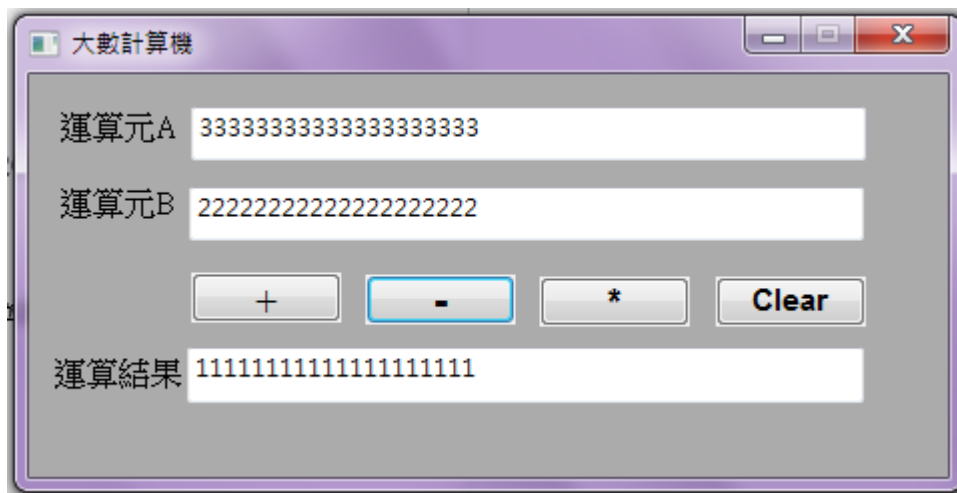
說明：

- 1 輸入的運算元與輸出的運算結果可能會超過整數型態的定義範圍，也就是會有溢位 (overflow) 的可能性，你的程式要可以處理超過整數型態的定義範圍的大數。
- 2 以 + 代表加法，以 - 代表減法，以 \* 代表乘法
- 3 輸入說明：window 介面，可以輸入兩個正整數，最長為 20 個位數，可以顯示加法、減法與乘法的結果。
- 4 輸出說明：兩個正整數的運算結果，總長度不超過 40 個位數
- 5 參考範例：

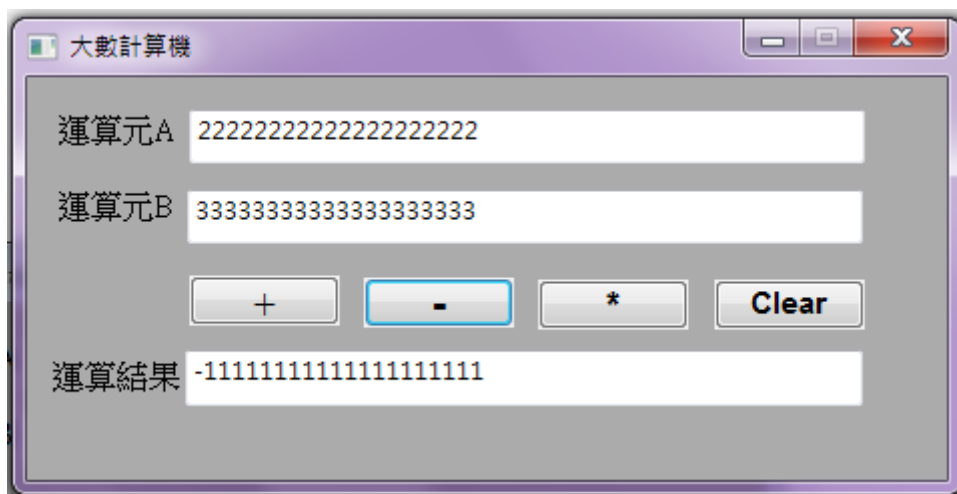
5.1  $33333333333333333333 + 22222222222222222222$



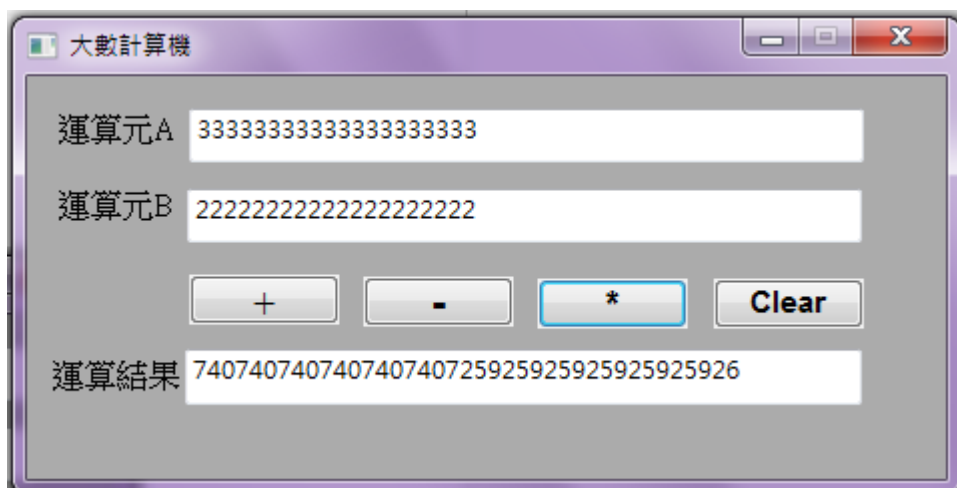
5.2  $33333333333333333333 - 22222222222222222222$



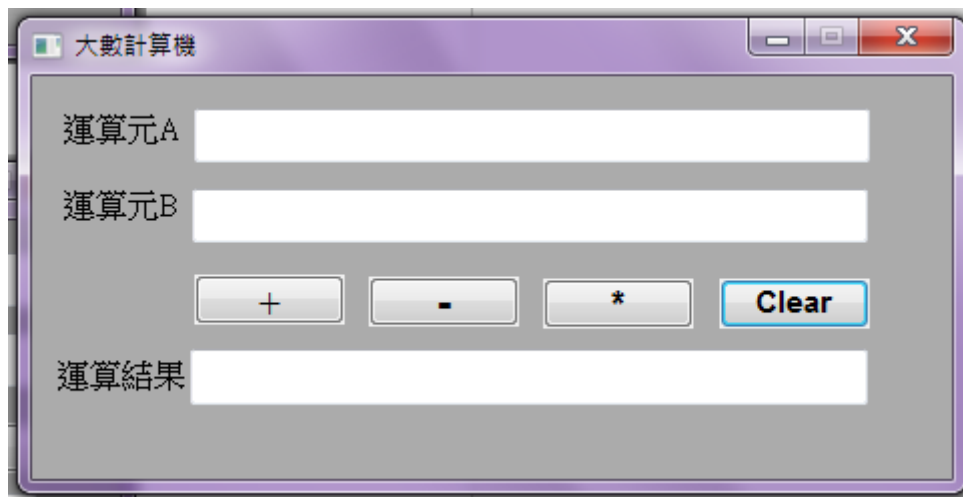
5.3  $22222222222222222222 - 33333333333333333333$



5.4  $33333333333333333333 * 22222222222222222222$



5.5 Clear 可以清除三個文字框



6 解題說明：

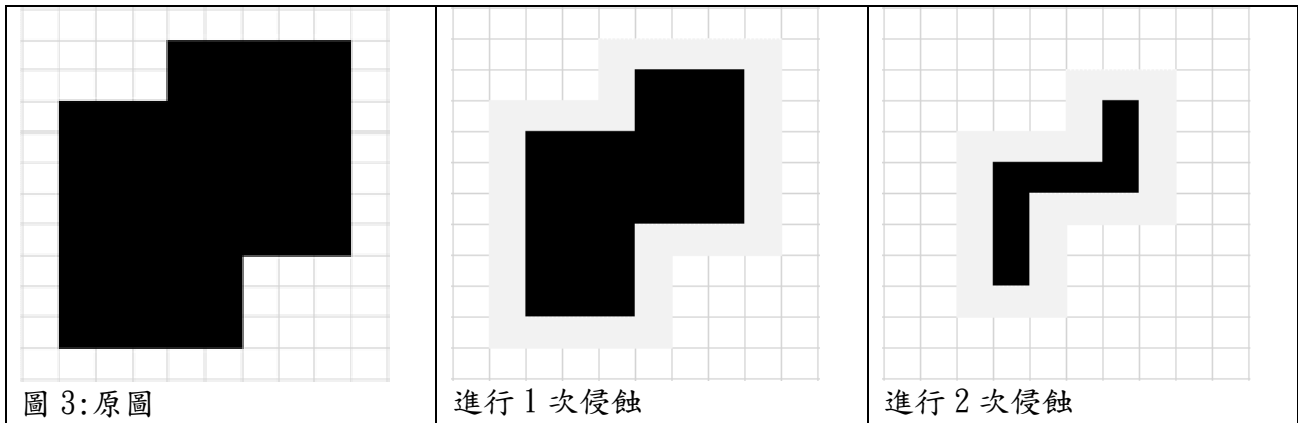
- 6.1 第一步驟可以宣告兩個線性陣列(linear array)分別儲存這兩個運算元，每個陣列的元素用來儲存一個十進制的位元，例如宣告一個陣列 `int a[3]` 來儲存 123，其中  $a[2] = 1$ ,  $a[1] = 2$ ,  $a[0] = 3$ 。再宣告另一個陣列 `int b[3]` 來儲存 789，其中  $b[2] = 7$ ,  $b[1] = 8$ ,  $b[0] = 9$ 。
- 6.2 第二步驟將兩個陣列的每個元素分別加起來，放到另外一個陣列 `int c[3]`，則  $c[2] = 8$ ,  $c[1] = 10$ ,  $c[0] = 12$ 。
- 6.3 第三步驟將陣列 `c` 的每個元素進行「逢十進位」的正規化，則  $c[0] = 2$ ,  $c[1] = 1$ ,  $c[2] = 9$ 。
- 6.4 第四步驟從索引高到低輸入陣列 `c` 的數值為 912。
- 6.5 減法運算要注意兩個運算元的大小。

7 評分標準

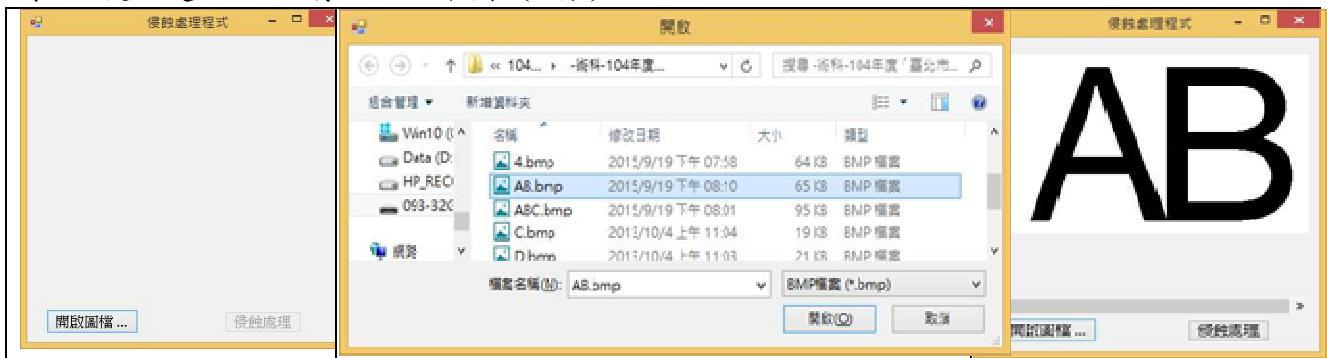
- 7.1 加法運算功能正確 5 分
- 7.2 減法運算功能正確 5 分
- 7.3 乘法運算功能正確 10 分
- 7.4 Clear 功能正確 5 分

### 試題三：侵蝕處理程式

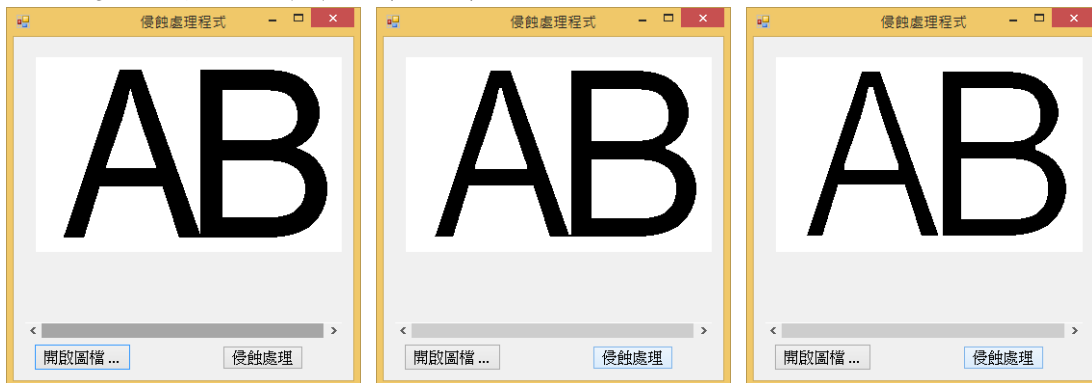
影像處理過程中常需進行侵蝕(Erosion)，將影像向 8 方向往內侵蝕(，可用於去除雜點及連接點，如圖 3 所示：



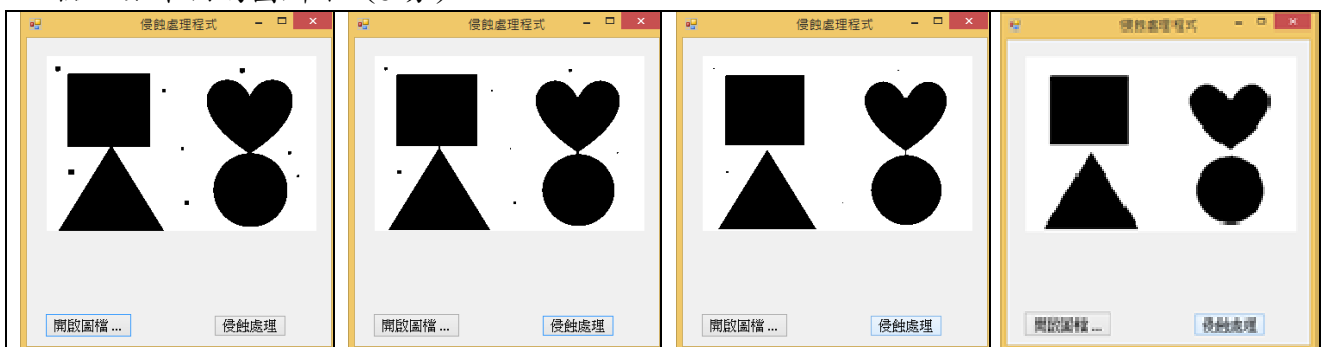
請寫一支程式按“開啟圖檔”鈕能瀏覽磁碟機檔案，再選擇讀入 bmp 檔，並顯示圖來，讓“侵蝕處理”鈕有效，如下圖（5 分）：



- 再用“侵蝕處理”按鈕來進行圖案侵蝕處理，按兩下後，畫面中的 A 與 B 就不會相連在一起，如下面的圖所示（15 分）：



- 開啟 4. bmp 圖檔，用來展現侵蝕處理，按三下“侵蝕處理”鈕後能去除所有雜點及連接點，如下面的圖所示（5 分）：



可使用所提供的 AB. bmp 及 4. bmp 圖檔來測試。

#### 試題四：彩色影像品質量測

說明：以下是兩個彩色影像品質量測方法：

$$QM_1 = \left( \sqrt{\sigma_\alpha^2 + \sigma_\beta^2} + 0.3 \times \sqrt{\mu_\alpha^2 + \mu_\beta^2} \right) / 85.59, \quad (1)$$

$$QM_2 = 0.02 \times \log \left( \frac{\sigma_\alpha^2}{|\mu_\alpha|^{0.2}} \right) \times \log \left( \frac{\sigma_\beta^2}{|\mu_\beta|^{0.2}} \right), \quad (2)$$

其中， $\mu_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{p=1}^N \alpha_p$ ， $\sigma_\alpha^2 = \frac{1}{N} \sum_{p=1}^N (\alpha_p^2 - \mu_\alpha^2)$ ， $\mu_\beta = \frac{1}{N} \sum_{p=1}^N \beta_p$ ， $\sigma_\beta^2 = \frac{1}{N} \sum_{p=1}^N (\beta_p^2 - \mu_\beta^2)$

而  $\alpha_p = R_p - G_p$ ， $\beta_p = (R_p + G_p) \times 0.5 - B_p$ ， $R_p$  代表第  $p$  像素的紅色值( $R$ )， $G_p$  代表第  $p$  像素的綠

色值( $G$ )， $B_p$  代表第  $p$  像素的藍色( $B$ )， $N$  代表一張影像的所有像素和， $\sum_{p=1}^N \alpha_p = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_N$ ，

其他比照表示， $||$  表示取絕對值。請你設計一程式，可以讓使用者選取一彩色影像，顯示於螢幕上，接著，利用上述兩個彩色影像品質量測方法，將這張影像的兩個彩色影像品質量測計算出來，並顯示於螢幕。

#### 評分：

1. 可以使用者選取一彩色影像 (2.5 分)。
2. 可以影像顯示於螢幕上 (2.5 分)。
3. 可以計算和顯示出彩色影像品質量測方法(1) (9 分)。
4. 可以計算和顯示出彩色影像品質量測方法(2) (9 分)。
5. 友善的介面(2 分)。

範例：如下圖所示，此彩色影像的兩個品質量測方法計算出來的值，分別為 0.4856，0.7818。

