

台北市九十六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 Q1，第二題取 Q2，依序命名存檔，並存於 C 碟之 Test 目錄及磁碟片中。
2. 競賽時間 4 小時。
3. 請將程式編譯成執行檔及原始檔儲存在磁碟片中。

題目：10 Bytes 編解碼程式

電腦上常需要將資料編解碼以方便儲存及處理。請將身分證字號、出生年月日、婚姻、學歷、手機號碼等個人資料編碼成 10 Bytes 的大小。

1. 請設計如下版面，身分證字號欄能放 10 個英數字、出生年月日 8 個數字、婚姻有 2 種選項、學歷有 8 種選項、手機號碼欄能放 10 個數字。【7 分】

10 Bytes編解碼程式

身分證字號 Z299999992

出生年月日 20070531

婚姻 未婚

學歷 未婚

手機號碼 0930093093

編碼 解碼

10 Bytes Output

10 Bytes編解碼程式

身分證字號 Z299999992

出生年月日 20070531

婚姻 未婚

學歷 博士

手機號碼 0930093093

編碼 解碼

10 Bytes Output

2. 10 Bytes 共有 80 Bits，身分證字號右 8 位數放在 80Bits 的 bit26-0，身分證字號第 2 位數放在 80Bits 的 bit27（0 表男、1 表女）、身分證字號左邊第 1 位數的英文字母放在 80Bits 的 bit32-28（00000 表 A、11001 表 Z）。
3. 出生年月日的“日”放在 80Bits 的 bit37-33（00001 表 1 日、11111 表 31 日），“月”放在 80Bits 的 bit41-38（0001 表一月、1100 表十二月），“年”放在 80Bits 的 bit48-42（0000000 表 1900 年、1111111 表 2027 年）。
4. 婚姻放在 80Bits 的 bit49（0 表未婚、1 表已婚）。
5. 學歷放在 80Bits 的 bit52-50（000 表博士、111 表未知）。
6. 手機號碼只紀錄 09 開頭的號碼（09XXXXXXXX），存放在 80Bits 的 bit79-53，手機號碼 0930093093 能表示成 001110010110010111100100101。
7. 有一個人資料：身分證字號 M159746147、出生年月日 1958 年 05 月 28 日、已婚、學歷是博士、手機號碼為 0930093093，經編碼後的 10 Bytes 資料以十六進制表示為 3965E4A2E978C38FA763，如下左圖。【10 分】

8. 有一個人資料的 10 Bytes 資料以十六進制表示為 361499DD933F8DDC24AD，經解碼後的詳細個人資料如上右圖。【8 分】

題目二：成績計算器

設計一成績計算器程式，可從輸入的一整個字串當中取出這 N 筆數字來進行計算，並使它具有下列功能：

1. 可計算這 N ($3 < N < 11$) 筆數字的平均值、最小值、最大值，及標準差。 (12 分)

標準差的定義如下： $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - m_x)^2}$ 在此 x_i 表示第 i 筆數字， m_x 表示這些數字的平均值。

2. 可偵測下列輸入錯誤，並要求重新輸入。(8 分)

- (1) 如 $N=6$ ，可偵測輸入不滿 6 個數字
- (2) 輸入有不是 0-9 以及空格以外的字
- (3) 輸入的數字其數值大於 100

3. 具有預設值的功能，如 $N=6$ ，可載入字串為 "10 30 50 60 80 100"，以便使用來檢驗此程式的功能是否正常。(5 分)

題目三：一種密碼只由大寫字母 K、L、M、N、O 組成，密碼的字母由左至右寫成，符合下列的條件才能組成密碼字串：

- 1、密碼文字最短為 3 個字母，可以重複：
- 2、K 不能為首字：
- 3、如果在某一密碼文字中有 L，則 L 就會出現 2 次以上：
- 4、M 不可為最後一個字母，也不可為倒數第二個字母：
- 5、如果密碼文字字串中有 K，那麼一定會 N 字母出現：
- 6、除非這個密碼文字字串中有 L 出現，否則 O 不可是最後一個字母：

- A) 設計一程式依上列條件，分次由 Text1 輸入 KLLN 或 LOML 或 MLLO 或 NMK0，按 A 題執行鈕，依上述 1-6 條件請寫出判斷程式，則由 Text2 顯示出，如” KLLN 是正確密碼文字”或” KLLN 不是正確密碼文字”字串出現。(6 分)
- B) 依由 Text3 輸入 NMK0 密碼，，按 B 題執行鈕，依上述 1-6 條件請寫出判斷程式，由 Text4 顯示出如” 本輸入密碼無法滿足第?條件” (?為 1-6 中的一個數字)。(6 分)
- C) 依由 Text5 輸入 XLK0 密碼字串及 Text7 輸入 OMXK，按 C 題執行鈕，依上述 1-6 條件請寫出程式判斷式，按 C 題執行鈕，由 Text6 顯示出 Text5 應輸入正確的密碼字串，由 Text8 顯示出 Text7 應輸入正確的密碼字串。(6 分)
- D) 某密碼只有字母 L、M、N、O 可用，每次由三個相同字母組成的密碼文字字串，依上述 1-6 條件請寫出程式判斷式，按 D 題執行鈕，計算共有多少種密碼可用(答案顯示在 Text9)；可用的正確密碼為何?(答案顯示在 Text10, 如有多組密碼可用，各組顯示以、號區隔，如 CCC、AAA 型式顯示)(7 分)

Form1

C)

A) 輸入密碼 Text1 A 題執行鈕

Text2

B) 輸入密碼 Text3 B 題執行鈕

Text4

C) Text5 Text6 C 題執行鈕

輸入密碼 Text7 正確密碼 Text8

D) 共有多少種密碼可用 Text9 D 題執行鈕

可用的正確密碼有: Text10

題目四：傅立葉級數

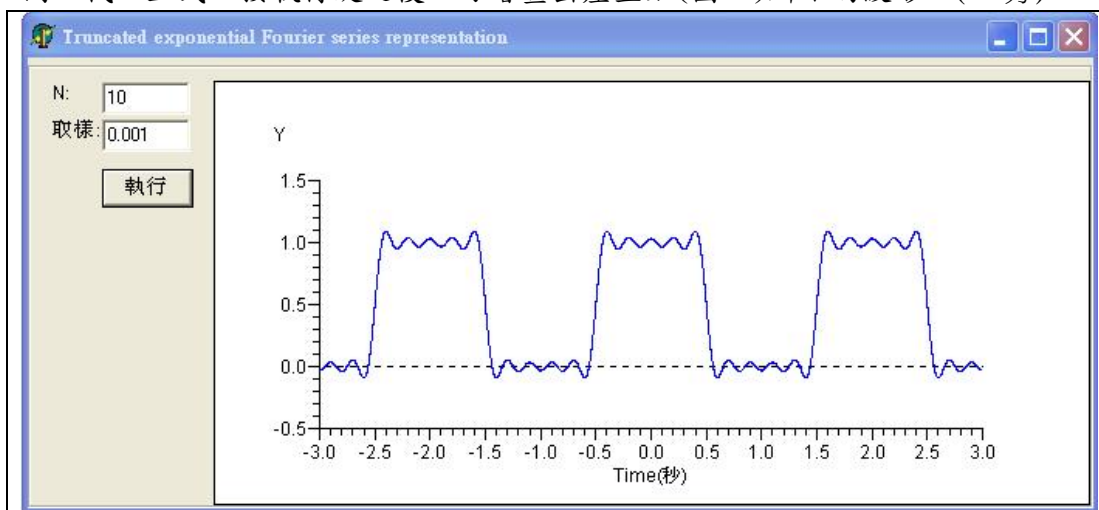
傅立葉級數在工程上與物理上的應用相當廣泛。任一週期函數可以利用傅立葉級數分解成許多不同振幅大小，不同頻率高低的正弦波與餘弦波。

下面方程式為方波之 Truncated exponential Fourier series 其中一種。

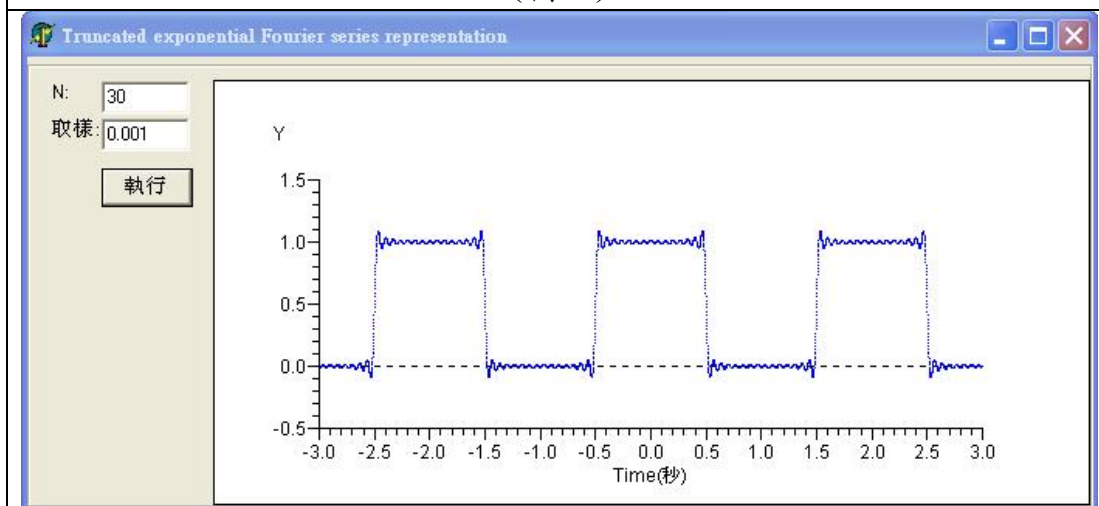
$$Y_N(t) = \frac{1}{2} + \sum_{\substack{k=1 \\ k=\text{odd}}}^M \frac{2}{k\pi} \cos(k\pi t + ((-1)^{(k-1)/2} - 1) \frac{\pi}{2})$$

其中 $-3\text{sec} \leq t \leq 3\text{sec}$ ， $k=1,3,5,7,\dots,M$ ， M 為奇數諧波(只需計算至最大奇數 $M \leq N$)

1. 請設計一個程式(畫面可自行設計)，可讓使用者輸入 $N=10$ (只需計算至 $N=9$)與取樣時間，代入上式，按執行鍵之後，可繪畫出產生如(圖一)所示的波形。(12 分)



(圖一)



(圖二)

2. 可讓使用者輸入任一 N 值($N \leq 30$)與取樣時間，代入上式，按執行鍵之後，可繪畫圖形如(圖二)所示的波形。(13 分)