

九十七學年度工業類科學生技藝競賽--電腦軟體設計

大會編號 _____ 工作桌編號 _____ 選手姓名 _____ 代表學校 _____

壹、試卷說明：

1. 請將寫好之程式原始檔依題號命名存檔，第一題取工作桌編號 Q1，第二題取工作桌編號 Q2，依序命名存檔，並存於 C 碟之資料夾 Contest 及各個標定題號、編號、姓名之磁碟片中。
2. 競賽時間 4 小時(08:15-12:15)。
3. 請將程式編譯成執行檔儲存在磁碟片中。

貳、評分說明：

1. 本試卷共六題，每題配分不一，請留意。
2. 每題評分只有對與錯兩種，對則給滿分，錯則不給分(即以零分計算)。
3. 每解答完一題請舉手，評審人員將針對該題進行測試，若解題正確則登記該題解題所用時間，若解題錯誤則扣該題一分至該題零分為止，答錯之題目可繼續作答。
4. 成績評定係依成績高低排序，若得分相同則依所答對之題目總計所用時間決定優勝次序，所使用時間少者優勝。

試題一(16分)：Sinc(x)訊號繪圖

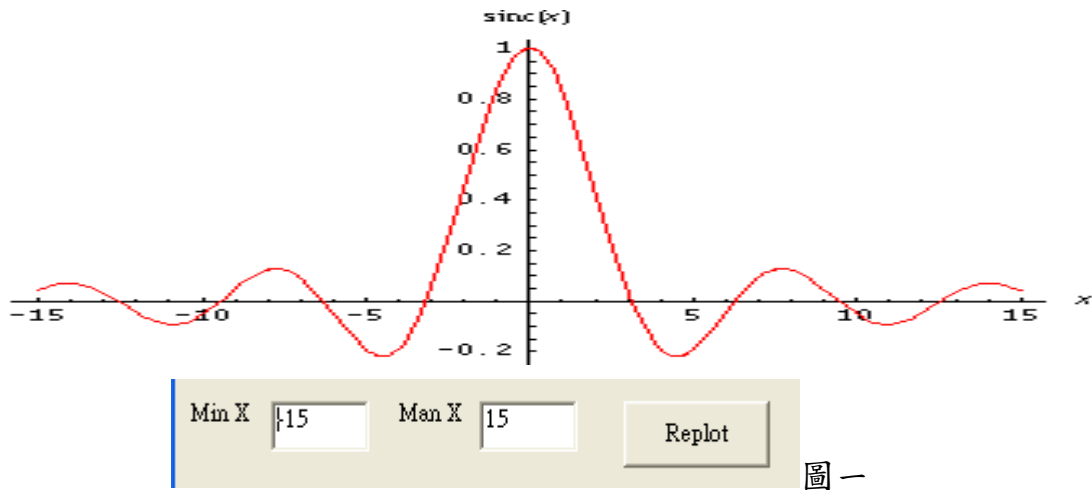
試題說明：Sinc(x)訊號數學函數定義如下：

$$\text{sinc}(x) = \begin{cases} 1 & \text{for } x = 0 \\ \frac{\sin x}{x} & \text{otherwise,} \end{cases}$$

當輸入 $x=0$ ，函數 $\text{sinc}(x)=1$ ；當輸入 $x \neq 0$ ， $\text{sinc}(x)=\sin(x)/x$ ；

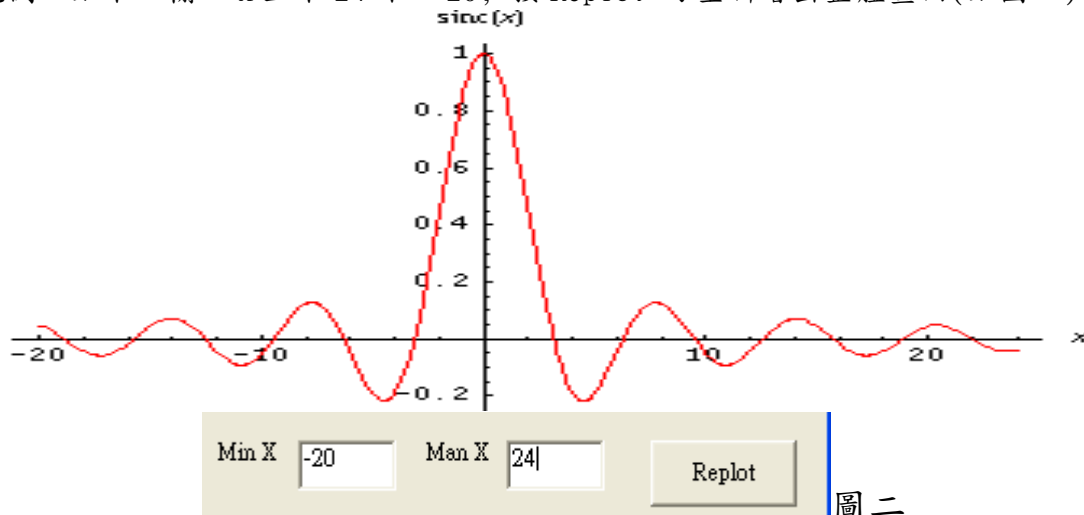
請設計一程式繪出 Sinc(x)訊號，其中輸入大小可設定範圍為 $-30 < x < 30$ (畫面可自行設計)

範例一如下：輸入 x 上下 15 和 -15，按 Replot 繪出整體畫面(如圖一)



圖一

範例二如下：輸入 x 上下 24 和 -20，按 Replot 可重新繪出整體畫面(如圖二)



圖二

試題二(16分)：計算 ISBN 檢查號

一、 國際標準書號是什麼？

國際標準書號(International Standard Book Number, 簡稱 ISBN), 是為因應圖書出版及管理的需要所發展的一套國際統一的編號制度, 由一組冠有"ISBN" 代號的 10 位數碼或 13 位數碼所組成, 用以識別出版品所屬國別地區語言、出版機構、書序號及檢查號。自 2006 年 7 月 1 日至 12 月 31 日止, 為「ISBN-10 碼與 ISBN-13 並行期」, 如右側兩個圖上方及下方數字。

二、 ISBN-10 的構成：國家、語言或區位代碼（臺灣是 957 或 986）、出版社代碼（如 157、204、421、442、7198、7323、8573）、書序號（如 277 或 08）及檢查號（如 X 或 4）。

ISBN-10 檢查號的計算方法：

1. 假設某國際標準書號號碼前 9 位是：957-442-355
2. 計算加權和 S： $S = 9 \times 10 + 5 \times 9 + 7 \times 8 + 4 \times 7 + 4 \times 6 + 2 \times 5 + 3 \times 4 + 5 \times 3 + 5 \times 2 = 290$



3. 計算 $S \div 11$ 的餘數 M ： $M = 290 \text{ mod } 11 = 4$
4. 計算 $11 - M$ 的差 N ： $N = 11 - 4 = 7$
 - ★ 如果 $N = 10$ ，則檢查號是字母 "X"
 - ★ 如果 $N = 11$ ，則檢查號是數字 "0"
 - ★ 如果 N 為其他數位，檢查號是數位 N 。

所以，本書的檢查號是 7。

三、 ISBN-13 的構成：將 "978" 加上 ISBN-10 碼的前 9 碼、再重算檢查號。

ISBN-13 的檢查號計算方式：將國際標準書號前十二位數，依序反覆分別乘以「1」與「3」，將其乘積相加，總和除以 10；如無餘數，檢查號為「0」；如有餘數，則以 10 減去餘數，所得差數即為檢查號。例如：計算 978986732308 的檢查號如下表所示：

項目	圖書商品代碼			群體識別號			出版社識別號及出版品識別號						總和	取 10 餘數	檢查號 (10 減去餘數)
ISBN	9	7	8	9	8	6	7	3	2	3	0	8			8
加權數	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3			
乘積	9+	21+	8+	27+	8+	18+	7+	9+	2+	9+	0+	24+	142	2	

四、 完成：

請寫一個程式可將一組 9 位數字（短破折號dash可輸入亦可不輸入）轉換成 ISBN-10 碼及 ISBN-13 碼，計算前要先檢查 9 位數字的正確性。根據 上面已列出的出版社代碼，使輸出必須含正確位置的短破折號。

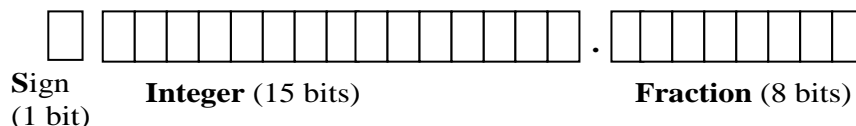
- (1) 輸入：957-442-355 輸出： 957-442-355-7 ， 978-957-442-355-2
- (2) 輸入：957857358 輸出： 957-8573-58-8 ， 978-957-8573-58-1 (圖
- 三)
- (3) 輸入：98673230A 輸出： 輸入號碼不對



圖三

試題三(17分)：數值轉換程式（畫面可自行設計）

說明：1. 已知一個有符號大小的二進制值(Binary)表示格式之定義如下：



此格式佔有 24 位元，另外還有一個小數點。最左邊為 1 個符號位元 S (Sign)， $S=0$ 表示正值，而 $S=1$ 為負值；小數點左邊的整數(Integer)為 15 位元，小數點右邊的分數(Fraction)為 8 位元。

2. 一個十進制實數值可轉換為上述定義的 24 位元有符號大小二進制值格式，但如果此實數值超過原定義二進制格式之等效十進制正負實數範圍時，通稱為溢位(Overflow)。

例題 1：將十進制實數值 -161.875 轉換為原定義之 24 位元有符號大小二進制值格式

答： $-161.875 = 1000000010100001.11100000_2$ 。

例題 2：將十進制實數值 45678.08725 轉換為原定義之 24 位元有符號大小二進制值格式

答：此實數值超過原定義二進制格式之等效十進制正實數範圍，為溢位 (Overflow)。

3. 參考上述例題及設計此程式如下圖所示，該程式功能可以輸入任意一個正負的十進制實數值(Real number)，有效數元為 15 個，含小數點與負符號(正符號可省略)；當滑鼠點一下 Convert 鍵，則在 24-bit Binary 的位置能自動產生此實數值的等效 24 位元有符號大小二進制值格式。上述可重複操作，直至滑鼠點一下 Exit 鍵，則自動離開此系統。

The screenshot shows a window titled "Number System Conversion". It contains two input fields: "Real number:" and "24-bit Binary:". Below the input fields are two buttons: "Convert" and "Exit".

輸入格式：在 Real number 的位置可輸入任意一個正負的十進制實數值，有效數元為 15 個。

輸出格式：在 24-bit Binary 的位置顯示此實數值的等效 24 位元有符號大小二進制值。

範例 1：在 Real number 位置輸入 -161.875，滑鼠點一下 Convert 鍵，24-bit Binary 位置顯示如下：

The screenshot shows the "Number System Conversion" window with the "Real number:" field containing "-161.875" and the "24-bit Binary:" field containing "1000000010100001.11100000". The "Convert" and "Exit" buttons are visible below the fields.

範例 2：在 Real number 位置輸入 45678.08725，滑鼠點一下 Convert 鍵，24-bit Binary 位置顯示如下：

The screenshot shows the "Number System Conversion" window with the "Real number:" field containing "45678.08725" and the "24-bit Binary:" field containing "overflow". The "Convert" and "Exit" buttons are visible below the fields.

試題四(16分)：線性回歸 (Linear Regression)

說明：在二維的平面上，若有許多資料點，線性回歸用來找出一條最接近這些資料點的直線方程式：

$$y = mx + b$$

以便得到最好的逼近結果，上述式子中， m 表示斜率， b 表示 y 軸截距， m 和 b 就是所謂的回歸係數。而最小平方逼近法，常被用來求線性回歸的係數 m 和 b ，最小平方逼近法是將觀察的 y 值和預測的 y 值做相減，再求其平方的總和，經由公式的推導，得到最小平方線的斜率(m)公式如下：

$$m = \frac{(\sum xy) - (\sum x)\bar{y}}{(\sum x^2) - (\sum x)\bar{x}}$$

得到最小平方線的截距(b)公式如下：

$$b = \bar{y} - m\bar{x}$$

其中

$\sum x$ 表示 x 值的總和

$\sum x^2$ 表示 x 值平方的總和

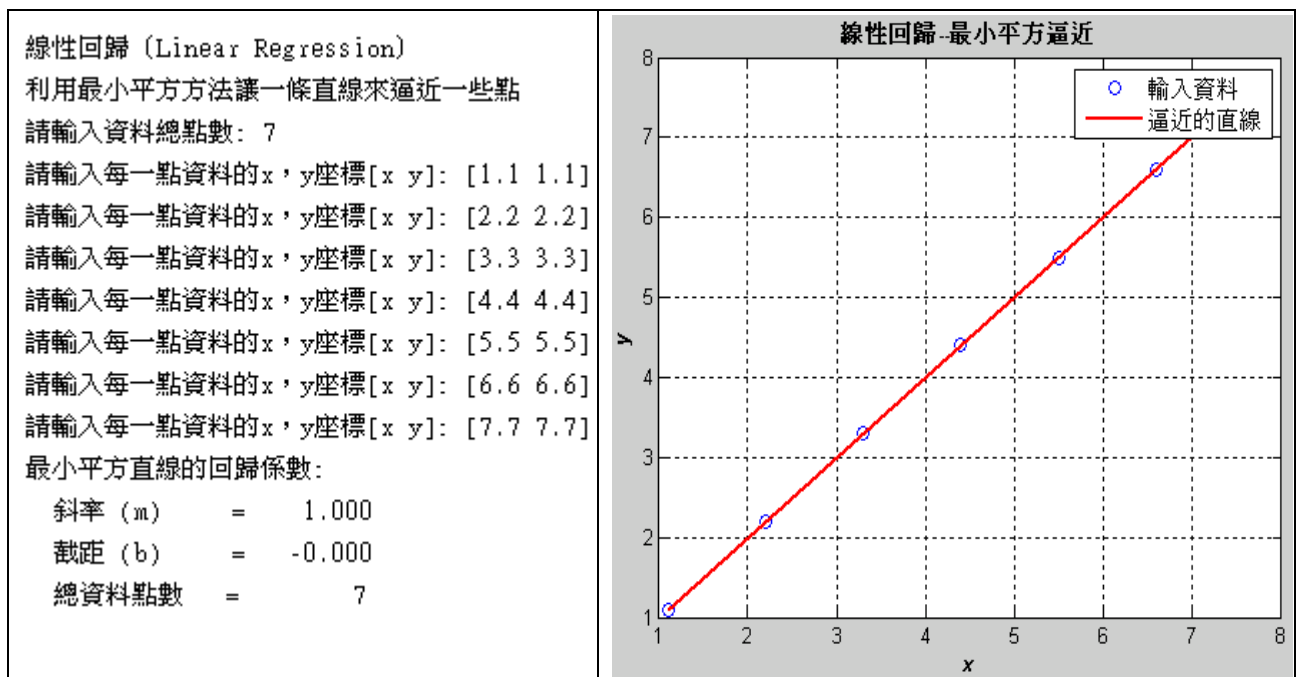
$\sum xy$ 表示 x 值與 y 值乘積的總和

\bar{x} 表示 x 值的平均值

\bar{y} 表示 y 值的平均值

請妳(你)寫一個程式，當輸入一些資料點(x, y)，計算其最小平方斜率 m 和 y 軸截距 b 。資料點採用鍵盤輸入，另外，畫出每一個別資料點和最小平方逼近的直線。資料點數目 N 為 $2 \leq N \leq 10$ 。

範例：此範例輸入 $N=7$ 個資料點(1.1, 1.1)，(2.2, 2.2)，(3.3, 3.3)，(4.4, 4.4)，(5.5, 5.5)，(6.6, 6.6)，(7.7, 7.7)，利用最小平方方法求的的斜率 $m=1.0$ 和 y 軸截距 $b=0.0$ or -0.0 。執行過程和結果如下，小圓圈表示輸入資料點。



試題五(17分)：1. 題目:股票投資-KD 技術指標計算系統 (畫面可自行設計)

2. 說明：

(1) 某君研究股市投資，使用電腦程式計算所選定將投資的公司，是否可以買進，且其所使用的工具為 KD 技術指標，經由該公司近日之連續股價成交價，所計算出的 KD 值可提供該君判斷為漲勢或跌勢，以便做為是否投資的依據。

(2) KD 技術指標是由 K(快速平均值)、D(慢速平均值)兩條線所組成，假設從 n 天週期計算出隨機指標時，首先須找出最近 n 天當中曾經出現過的最高價、最低價與第 n 天的收盤價，然後利用這三個數字來計算第 n 天的未成熟隨機值(RSV)，以連續股價成交價而言，所要計算 KD 值的某一天，即以下所謂的 n 天。

(3) 該公式如下所示：

$$RSV = \frac{\text{第}n\text{天收盤價} - \text{最近}n\text{天內最低價}}{\text{最近}n\text{天內最高價} - \text{最近}n\text{天內最低價}} \times 100, \text{ 例如: 令 } n=9, \text{ 即}$$

$$RSV = \frac{\text{某一天收盤價} - \text{最近}9\text{天內最低價}}{\text{最近}9\text{天內最高價} - \text{最近}9\text{天內最低價}} \times 100$$

計算出 RSV 之後，再來計算 K 值與 D 值。

當日 K 值 = 2/3 前一日 K 值 + 1/3 RSV

當日 D 值 = 2/3 前一日 D 值 + 1/3 當日 K 值。

(4) 依下列連續股價成交價，假設第 8 日的 K 值為 68.12，第 8 日的 D 值為 69.64，令 n=9，從第 9 日至第 11 日，請計算出 9 日 KD 指標之相關 K 值與 D 值。

3. 執行結果參考畫面：

4. 範例測試

(1) 12 日的輸入股價依序為：

日別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高價	42.45	44.90	48.00	49.50	48.50	49.40	44.70	44.65	43.40	44.00	44.15	41.65
最低價	41.70	43.25	45.10	46.00	46.70	47.25	44.65	41.55	41.90	42.00	42.65	40.50
收盤價	42.00	44.90	48.00	47.00	48.00	48.00	44.65	43.50	43.20	43.10	43.40	40.50

第 8 日的 K 值為 68.12，第 8 日的 D 值為 69.64。

第 8 日(含)以後的 KD 值為

日別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K 值								68.12	52.33	41.39	35.35	23.57
D 值								69.64	63.87	56.38	49.37	40.77

(2) 12 日的輸入股價依序為：

日別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高價	42.45	44.90	52.00	50.50	48.50	49.40	44.70	44.65	43.40	44.00	44.15	41.65
最低價	41.70	43.25	46.10	47.00	46.70	47.25	44.65	41.55	41.90	42.00	42.65	40.50
收盤價	42.00	44.90	48.00	47.00	48.00	48.00	44.65	43.50	43.20	43.10	43.40	40.50

第 8 日的 K 值為 68.12，第 8 日的 D 值為 69.64。

第 8 日(含)以後的 KD 值為

日別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K 值								68.12	50.68	38.73	31.72	21.15
D 值								69.64	63.32	55.12	47.32	38.60

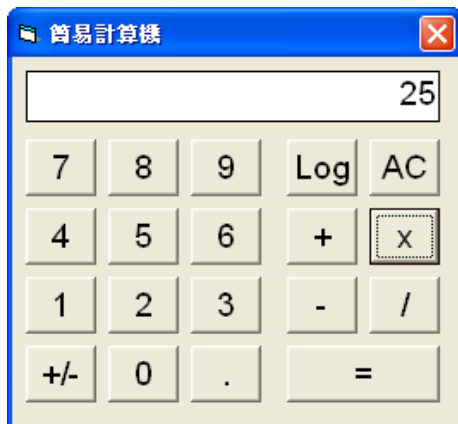
試題六(18 分)：簡易計算器

功能说明:1. 數值有效數元數最長為 20 個，含小數點與負符號(正符號可省略)

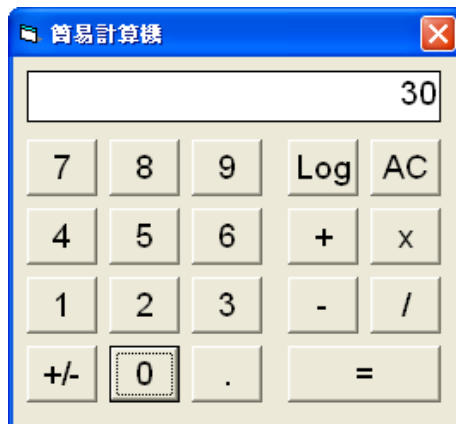
2. 運算子：加法 (+)，減法 (-)，乘法 (x)，除法 (/)，清除(AC)

3. 函数：对数 (Log) 以 10 為底(base)

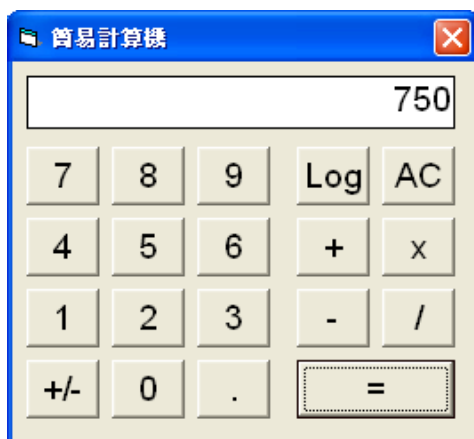
範例 1：輸入分別為 25 × 30 = 輸出 750



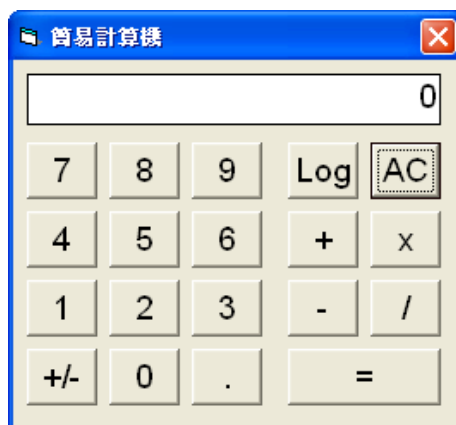
(輸入 25 且按 x 鍵)



(輸入 30)



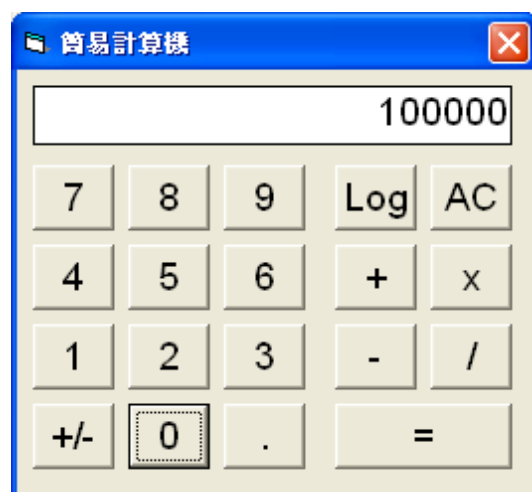
(按 = 鍵)



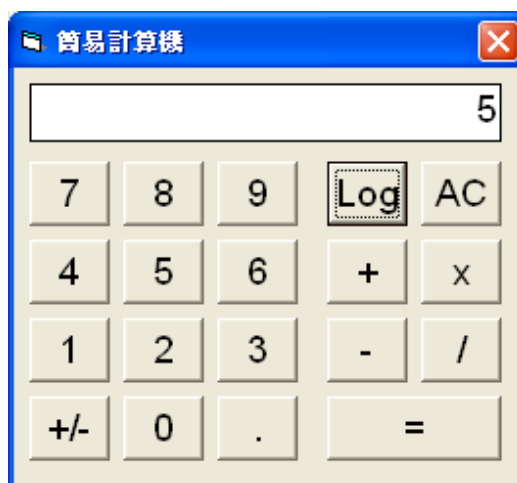
(按 AC 鍵)

範例 2：輸入為 100000

輸出 5



(輸入 100000)



(按 Log 鍵)