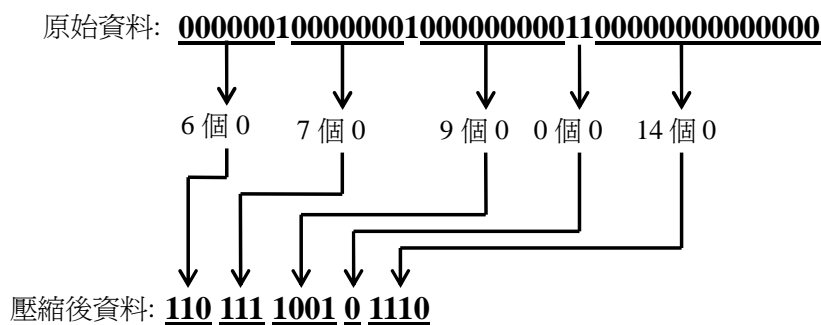


# 全國高級中等學校九十九學年度工業類科學生技藝競賽電腦軟體設計

## 試題一：0-1 變動長度編碼系統(17 分)

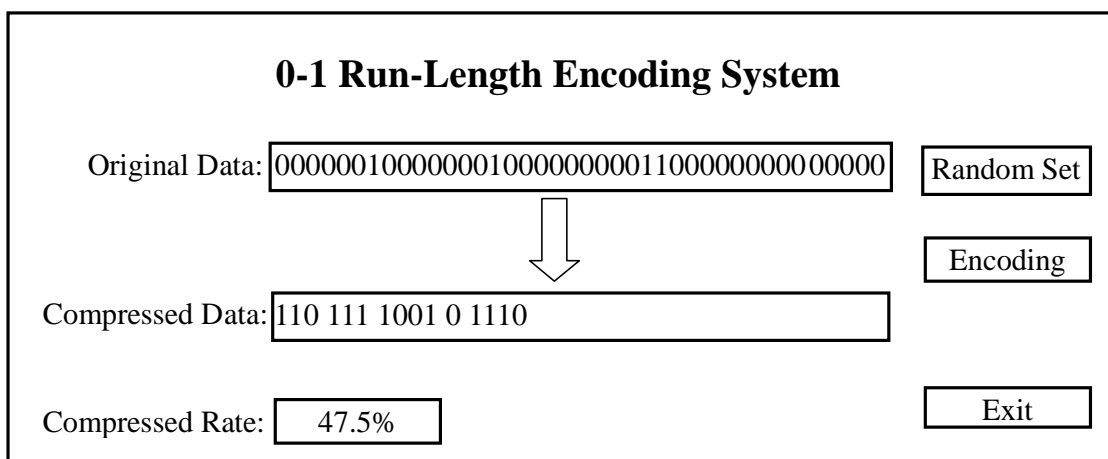
說明：1.變動長度編碼系統 (Run-Length Encoding System) 適用於將兩種符號位元 0 與 1 所組成的串列資料作無失真壓縮編碼為更簡短的串列資料。請參考下列壓縮範例所示，原始資料為 0 與 1 所組成的 40 個位元串列資料，經壓縮編碼後為 15 個位元加 4 個空白位元所組成之 19 個串列資料，壓縮率為  $19/40=47.5\%$ 。此壓縮基本原理為將原始資料中位元“1”之前為位元“0”的個數編碼為二進制碼，且兩個二進制編碼間附加一個空白位元，如範例中，位元 1 之前有 6 個 0，則編碼為 110；接著 1 之前有 7 個 0，則編碼為 111；接著 1 之前有 9 個 0，則編碼為 1001；接著 1 和 1 之間沒有 0，則編碼為 0。如果原始資料最後位元不是 1，則視為有一個額外虛擬位元 1 存在串列資料之尾端，如範例中有 14 個 0，則編碼為 1110。

### 壓縮範例



2.請依說明 1，設計如下圖所示之 0-1 變動長度編碼系統 (0-1 Run-Length Encoding System)，使其具有下列功能：

- (1) 系統執行初始狀態時或每當以滑鼠左鍵點一下 **Random Set** 鍵時，原始資料 (Original Data)的內容能產生 36 個 0 與 4 個 1 所隨機組成的 40 個位元串列資料。
- (2) 每當以滑鼠左鍵點一下 **Encoding** 鍵時，能依說明 1 之壓縮基本原理將原始資料編碼為更簡短的串列資料，並顯示於壓縮後資料(Compressed Data)中，同時，顯示其壓縮(Compressed Rate) 之百分比 (即壓縮後資料位元總數 / 原始資料位元總數的百分比)。
- (3)上述可重複操作，直至滑鼠點一下 **Exit** 鍵，則自動離開此系統。



範例：如下圖所示，當系統執行初始狀態時，Original Data 顯示 36 個 0 與 4 個 1 所隨機組成

的 40 個位元串列資料為 100000000000000110000000000000000000001，當以滑鼠左鍵點一下 **Encoding** 鍵時，Compressed Data 顯示 14 個位元(含 3 個空白位元)串列資料為 0 1110 0 10110 及 Compressed Rate 顯示為 35%。

### 0-1 Run-Length Encoding System

Original Data: 100000000000000110000000000000000000001

Random Set

↓

Compressed Data: 0 1110 0 10110

Encoding

Compressed Rate: 35%

Exit

### 試題二：設計一分區停電程式(17分)

說明:為了解決未來電力短缺問題，電力公司將採取分區停電方案。此方案的作法為先將台灣分為N個區，接著挑選一個數字，m。停電先由區域1 開始，然後每隔m個區為下一個停電區，超過最後一區域N，則再由區域1重新接下去。不過為了公平起見，計算m個區域時只會將尚未停過電的區域算進去，已經停過電的區域不算在內。以N = 17 而 M = 5為例，停電順序依序為1, 6, 11, 16，由於16 + 5超過17，所以從頭由區域1接續下去，同時由於區域1已經停過電，不予計算，因此下一個區域計算方法為17, 2, 3, 4, 5，所以區域5為下個停電區域。再來由於區域6和11都停電過，所以隔五個沒停過電的區域7, 8, 9, 10, 12，得知區域12接在區域5之後。以此類推，可以算出分區停電順序為1, 6, 11, 16, 5, 12, 2, 9, 17, 10, 4, 15, 14, 3, 8, 13, 7。如M=6, 停電順序依序為 1, 7, 13, 3, 10, 17, 9, 2, 12, 6, 4, 16, 5, 11, 8, 15, 14。

針對特定的分區數目N，不同的數字M會導致最後停電區域不同，由於台電總公司位於台北(13區)，13區必須為最後停電區域，因此M值必須謹慎選擇。以N = 17為例，如果選擇M=7，停電順序為1, 8, 15, 6, 14, 7, 17, 11, 5, 3, 2, 4, 10, 16, 9, 12, 13，才能使得13區為最後停電區域。這樣的M數字或許不止一個，但是我們只需求出13區為最後停電區域中最小的一個M值。

請設計一程式讀取電力分區數N(最小為13，最大為99， $13 \leq N \leq 99$ )後，然後M由1, 2, 3, ... 漸增直找到某一M數字使得13區為最後停電之區域，該M數字即為答案，請將該M數字輸出。

例如輸入N=17時，輸出為 M=7。

### 試題三：動態統計 (Dynamic Statistic) (17 分)

說明：在有些時候，需要在連續輸入一些資料時，計算和觀察這些輸入數字的動態統計資料。假設所需要的動態統計資料如下：

(1) 平均值或算術平均數(mean or arithmetic average)：

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{1}{N} (x_1 + x_2 + \cdots + x_N), \text{ 其中 } x_i \text{ 是 } N \text{ 個樣本中，第 } i \text{ 個樣本值。}$$

(2) 標準差(standard deviation)：

$$s = \sqrt{\frac{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2}{N(N-1)}}$$

(3) 幾何平均數(geometric mean)：

$$gm = \sqrt[N]{x_1 x_2 x_3 \cdots x_N}$$

(4) 均方根平均數 (root-mean-square) (5) 調和平均數(harmonic mean)：

average)：

$$rmsa = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2}$$

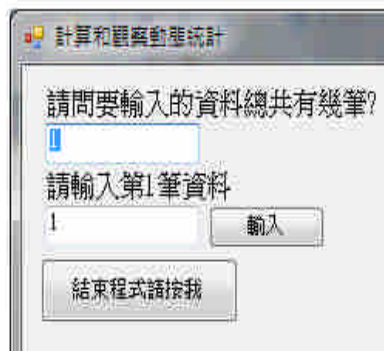
$$hm = \frac{N}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_N}}$$

程式功能：

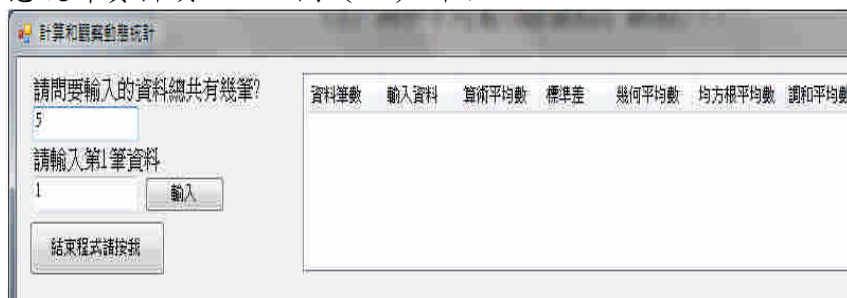
請寫一個程式，能**動態**計算上述 5 種統計資料，並**累積**顯示這些統計資料。

程式執行範例和要求：

- (1) 當程式剛執行時會出現一視窗，如下圖（一）所示，並提示使用者先輸入資料的總筆數。當使用者輸入資料的總筆數之後，程式會**自動**出現要顯示動態統計資料項目，如圖（二）所示。



圖（一）



圖（二）

- (2) 請輸入第 1 筆資料，並按『輸入』，同時會計算和顯示所要求之動態統計資料，如圖（三）所示。



圖（三）

- (3) 請輸入第 2 筆資料，並按『輸入』，同時會計算和顯示所要求之動態統計資料，如圖（四）所示



圖（四）

- (4) 重複輸入資料動作，一直到資料輸入完畢，記得每輸入一筆，就要顯示結果，輸入最後一筆之顯示畫面，如圖（五）所示。

資料筆數	輸入資料	算術平均數	標準差	幾何平均數	均方根平均數	調和平均數
1	3	3.00	0.000	3.000	3.000	3.000
2	2	2.50	0.707	2.449	2.549	2.400
3	3	2.66	0.577	2.620	2.708	2.571
4	4	3.00	0.816	2.912	3.082	2.823
5	2.8	2.96	0.712	2.890	3.027	2.818

圖（五）

(5)注意:顯示時，算術平均數之小數顯示2位數，標準差、幾何平均數、均方根平均數、調和平均數之小數顯示3位數，而且採取無條件捨去法。

(6) 若妳（你）的程式都完成上述功能和要求，才可以要求檢查功能。

#### 試題四：設計一程式以顯示不同方向及型態的等腰三角形(16分)

說明：1. 輸入一個奇數值，例如9(從5至19為一合理操作範圍)，就會產生一個等腰三角形，以全形「\*」號表示，此等腰三角形底邊的「\*」號數目即為所輸入的值，往上一層時，左右的「\*」號各往內縮一個單位。

2. 必須輸入一個數值，並須選按「正向」或「垂直反轉」。

3. 可選按「設為中空」，則顯示中空的等腰三角形。

**重要提示：**為了字元對齊，請使用全形「\*」號及空白。

輸入：1.輸入一個奇數值，且須選按「正向」或「垂直反轉」。

2.可選按「設為中空」。

輸出：以全形「\*」號表示的等腰三角形。

範例：

一、輸入一值為9，並選按「正向」或「垂直反轉」，且選按「設為中空」。依序如下圖：

#### 試題五：設計一字串搜尋程式(17分)

1. 本程式需可開啓一個文字檔並顯示在文字方塊中，亦可找尋所輸入的“欲搜尋字串”，進而顯示該字串“離檔頭的距離”，如圖 5-1 “The”在位置 1。

注意：文字方塊 1234567890...12345 可以不用設計。

2. 本程式只考慮英文字母【大小寫是不同英文字母】、數字、符號等，如圖 5-2 “the”在離

檔頭的第 109 的位置。注意：每行最後面均有一個“空白”字符，列入“離檔頭的距離”注意：換行 line feed 及回頭 carriage return 均不列入“離檔頭的距離”】

3. 本程式要能搜尋跨行的字串，如圖 5-3 搜尋“al syst”跨行的字串。

注意：al 後面有一個“空白”字符

4. 若所輸入的字串無法在文章中搜尋到，則顯示“未找到該字串”，如圖 5-4 “未找到 23 字串”。

5. 可開啓其他指定路徑及檔名的檔案，如圖 5-5 開啓 C:\B.TXT 檔並搜尋“y 567 q”跨行的字串。

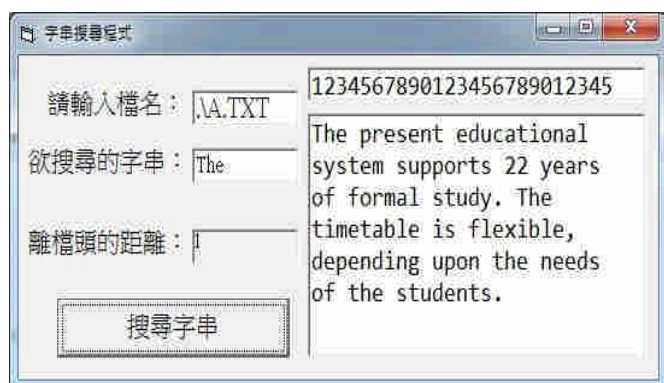


圖 5-1

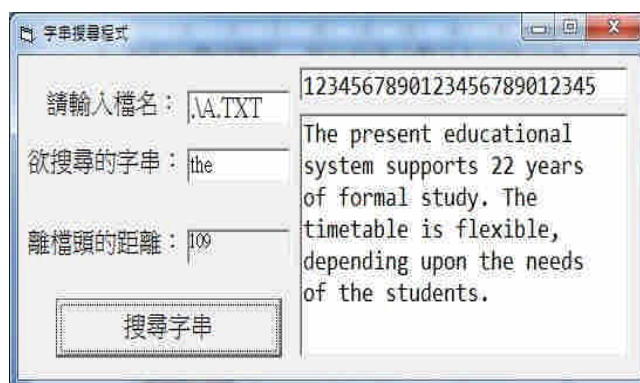


圖 5-2

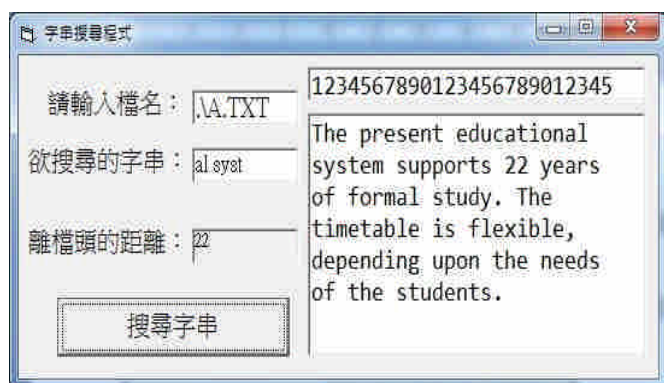


圖 5-3

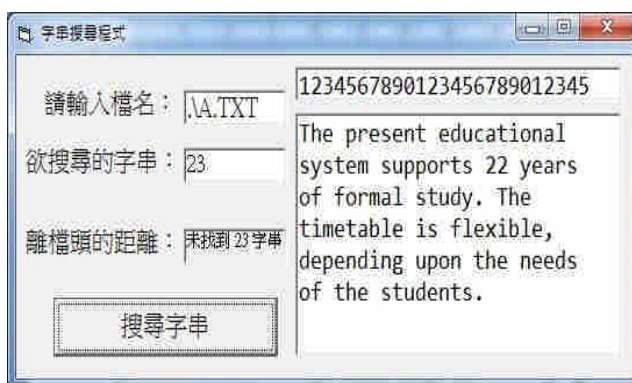


圖 5-4



圖 5-5



## 題目六:設計一聰明餐桌程式(16 分)

說明: 1. 餐桌只能做一個人或二個人。2. 此聰明餐桌具有點菜系統，能讓客人點套餐，每一套餐只包含四樣餐點(主餐、沙拉、濃湯、甜點各一)；菜單分為四大類(主餐、沙拉、濃湯、甜點)，每類有四樣，只能點每類中的一樣：主餐有:蕃茄雞肉義大利麵 (75 元)，羅勒海鮮義大利麵(70 元)，奶油燻雞義大利麵 C(65 元)，白酒蛤蜊義大利麵(80 元)；沙拉有:水果優格沙拉(45 元)，生春捲沙拉(40 元)，茭白筍青蔬沙拉(50 元)，牛蕃茄沙拉(40 元); 濃湯有:大蒜蛤蜊湯 (45 元)，蕃茄海鮮湯(40 元)，吟釀味噌湯(40 元)，元氣牛肉湯(50 元)；甜點有:原燒冰淇淋(40 元)，桂花紅豆湯(45 元)，白玉紫米(40 元)，黑糖奶酪 (35 元)。可用滑鼠點主餐菜單如圖 6-1 所示，點選後，餐桌出現點選菜色，如圖 6-2 所示：

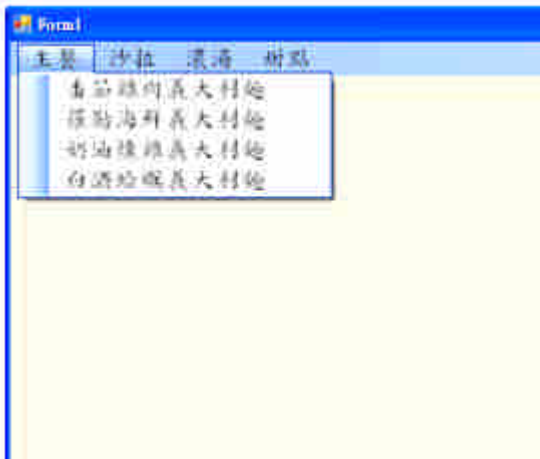


圖 6-1 主餐可選菜色



圖 6-2 客人點羅勒海鮮義大利麵

例如 A 和 B 客人點選套餐後，餐桌顯示菜色名稱、套餐價錢以及菜色圖片，如圖 6-3 所示：



圖 6-3

			
蕃茄雞肉義大利麵(75 元)	羅勒海鮮義大利麵(70 元)	奶油燻雞義大利麵(65 元)	白酒蛤蠣麵(80 元)
			
水果優格沙拉(45 元)	生春捲沙拉(40 元)	筍白筍青蔬沙拉(50 元)	牛蕃茄沙拉(40 元)
			
大蒜蛤蜊湯 (45 元)	蕃茄海鮮湯(40 元)	吟釀味噌湯(40 元)	元氣牛肉(50 元)
			
原燒冰淇淋(40 元)	桂花紅豆湯(45 元)	白玉紫米(40 元)	黑糖奶酪 (35 元)