

|      |                       |   |  |            |      |     |
|------|-----------------------|---|--|------------|------|-----|
| 考試科目 | 程式設計                  | <input checked="" type="checkbox"/> 大學日間 <input type="checkbox"/> 大學進學<br><input type="checkbox"/> 碩士班 <input type="checkbox"/> 碩士在職班 |  | 資工系一年級 A 班 | 命題老師 | 吳汶涓 |
| 考試日期 | 1 月 11 星期五<br>第 2~4 節 | 附答案紙 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否   | 試卷別 <input type="checkbox"/> 單一 <input checked="" type="checkbox"/> A 卷 <input type="checkbox"/> B 卷 |            | 印刷份數 | 30  |
| 姓名   |                       | 學號  |  |            | 分數   |     |

**程式上機：**五題挑三題寫，每題 35 分，總分 105 分計，多做不算分（範例中底線代表由使用者輸入）

1. 設計一個程式，由使用者輸入  $a, b, c, x$  的值，透過 `my_fun()` 自訂函式 接收輸入值並且計算出數學公式  $f(x) = ax^2 + bx - c$ ，將結果回傳輸出。其中， $a, b$  可以是小數數值，但  $c, x$  是整數型態，結果為小數點後 3 位數字。

執行範例 1：

Four values (a, b, c, x): 2.4 3 2 4

$f(4) = 48.400$

2. 在通訊上面常常會用霍夫曼碼(Huffman Code)的方式來減少編碼長度，但是要使用霍夫曼碼前，必須先知道字母出現的頻率，請寫一個程式利用一維陣列來統計字母(不分大小寫)出現的次數並顯示最常出現的字母，以方便編碼之用，字串由使用者輸入，含有空白 (用 `gets(陣列)` 的指令)。

提示：a~z 的 ASCII 分別是 97 ~ 122; A~Z 的 ASCII 分別是 65 ~ 90

執行範例 2：

Input: No pain, no gain!

Result:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

最常出現的字母：N

3. 請寫一個程式利用一維陣列來統計網購使用者中最暢銷的年齡層，假設使用者的年齡從 0-99 歲，每 20 歲為一個年齡層，所以 0~19 歲、20~39 歲、40~59 歲、...、80~99 歲，共 5 種年齡層，其年齡由使用者輸入(直到輸入 -1 結束)，請計算出最暢銷的前二個年齡層為哪個年齡分布。

執行範例 3：

使用者年齡： 17

使用者年齡： 48

使用者年齡： 47

使用者年齡： 37

使用者年齡： 32

使用者年齡： 31

使用者年齡： -1

結果：

第一暢銷：20~39 歲

第二暢銷：40~59 歲

4. 一張影像常用二維陣列來儲存影像內容，而影像尖峰訊號對雜訊比值(PSNR)則是常用來評估兩張影像的相似程度，其 PSNR 計算公式如下，影像內容的數值範圍為 0~255， $X_{ij}$  代表影像  $X$  在  $(i, j)$  位置上的像素數值， $Y_{ij}$  代表影像  $Y$  在  $(i, j)$  位置上的像素數值， $W$  為圖片寬度、 $H$  為圖片高度。請使用者一開始輸入圖片寬和高，接著，由電腦產生二張  $W \times H$  的隨機影像  $X$  和  $Y$ ，設計一個程式能計算出這兩張影像的 PSNR 數值。若 MSE 值為 0，則輸出 0.000；若 MSE 值為非 0，則輸出 PSNR 小數點後三位。

$$\text{PSNR} = 10 * \log_{10} (255^2 / \text{MSE})$$

$$\text{MSE} = \frac{1}{W * H} \sum_{i=1}^H \sum_{j=1}^W (X_{ij} - Y_{ij})^2$$

執行範例 4：

W: 3

PSNR: 42.902

H: 2

X:

7 5 3

6 4 10

Y:

8 6 4

8 6 7

5. 小明在學數學，他想要知道數字  $a$  到數字  $b$  中有多少個質數。請寫一程式由使用者輸入整數  $a$  和  $b$ ，將兩數值傳入自訂函式中，由函式計算出兩數值(包含)區間有多少個質數值並回傳，注意， $a$  和  $b$  兩數誰大誰小不一定。

執行範例 5：

two values: 10 3

3~10 有 3 個質數

請按任意鍵繼續.....