

程式設計第五次作業

Due: 2020/5/9 23:00

※注意事項：請依照課程網站內所公告之“作業檔案命名規則與規定”進行作業檔案命名以及繳交作業，未依照規定將斟酌扣分。

本次作業共有二題，為程式撰寫。

- 第一題：(70%) **未利用樣板函式撰寫，將不予計分**

利用樣版函式撰寫計算平均值、最大值、第一四分位數、標準差及在資料點在平均值內兩個標準差內的比例(以百分比表示)之函式。五種函式都是傳入一維的指標陣列，以及一個陣列大小的 int 參數，回傳計算結果。

例如，針對 short 的版本，五個函式應該如下所述：

```
double Mean(const short* arr, unsigned int num);
short Max(const short* arr, unsigned int num);
double Q1(const short* arr, unsigned int num);
double SD(const short* arr, unsigned int num);
double In2SD(const short* arr, unsigned int num);
```

在主程式的部份，產生一維動態陣列，利用亂數產生陣列的大小，以及陣列的內容(亂數請處理到適當的變數範圍內)，並呼叫上述陣列來計算陣列的平均值、最大值、第一四分位數、標準差及資料點在兩個標準差內的比例。須利用樣板函式完成 short, int, float 及 double 四種形態的版本。

註 1：第一四分位數的定義為「該樣本中所有數值由小到大排序後第 25% 的數字」，依比例計算出之四分位數位置為 L ，則如果 L 是一個整數，則取第 L 和第 $L+1$ 的平均值；如果 L 不是一個整數，則取下一個最近的整數 ($L=1.2$ ，則取 2)。

註 2：若資料點之標準平均值為 \bar{x} ，標準差為 σ 。則函數 In2SD 用於計算資料點 a 符合 $\bar{x} - 2\sigma \leq a \leq \bar{x} + 2\sigma$ 之比例。

- 第二題：(30%) **未利用函式指標陣列撰寫，將不予計分**

請修改第一題的程式，將五個函式明確定義為 float 型態（即不再寫成 template 的樣板函式，本題僅需要完成 float 版本即可）。

五個函式如下所述：

```
float Mean(const float* arr, unsigned int num);
float Max(const float* arr, unsigned int num);
float Q1(const float* arr, unsigned int num);
float SD(const float* arr, unsigned int num);
float In2SD(const float* arr, unsigned int num);
```

由主程式呼叫產生一維動態陣列的函式，在函式中利用亂數函式產生陣列的大小(3 至 17)，以

及陣列的內容(-5.08~+15.97)。亂數產生的方式請重載並呼叫亂數產生的函式：

1. 亂數產生陣列大小 (陣列大小為整數，引數輸入下界與上界，回傳隨機值)
`int random(int lower, int upper);`
2. 亂數產生陣列內容 (陣列內容為浮點數，引數輸入下界與上界，回傳隨機值)
`float random(float lower, float upper);`

將這五個函式建立成一個函式指標陣列，並利用函式指標來呼叫函式。

※請勿使用標準樣板函式庫與額外的巨集指令※