

商管程式設計（112-2）

第二次期中考

題目設計：孔令傑

國立臺灣大學資訊管理學系

請至 PDOGS (<http://pdogs.ntu.im/>) 為第一、二、三、四題各上傳一份 Python 3.9 原始碼（以複製貼上原始碼的方式上傳）。每位學生都要上傳自己寫的解答。不接受紙本繳交；不接受遲交。

所有的分數都根據程式運算的正確性給分，PDOGS 會直譯並執行你的程式、輸入測試資料，並檢查輸出的答案的正確性，一筆測試資料佔 2 分。在這些題目中，你都可以使用任何方法（包括課堂上沒教過的）。

這次的考試時間為 4 月 29 日晚上 6 點 25 分至 9 點 5 分，共 160 分鐘。本次考試共 100 分。為這份考試設計測試資料並且提供解答的助教是林小喬。

第一題

（20 分）有一條直線道路上現在設有 n 間便利商店，分別位在於 x_1 、 x_2 直到 x_n 的位置上，而隨著夏天的到來，現在有一台霜淇淋機將要設置於其中一間便利商店中，且其中有部分便利商店已知是不能被設置霜淇淋機的（例如因為店面空間不夠大）；老闆希望該霜淇淋機可以距離所有便利商店越近越好，所以請你幫老闆在可以設置霜淇淋機的便利商店中找出與其他便利商店直線距離總和最小的那間便利商店，並印出該便利商店的編號。如果同時有多間便利商店滿足前述條件（都可以設置霜淇淋機，且與其他便利商店的距離總和同為最小），則由編號小到編號大印出那些便利商店的編號提供老闆做決策。

系統會提供數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中有兩或三列，第一列有兩個整數 n 和 m ，分別表示道路上的便利商店數，以及不能被設置霜淇淋機的便利商店數；第二列有 n 個整數 x_1 、 x_2 直到 x_n ，表示編號為 1、2 直到 n 的便利商店於道路上的位置。如果 $m > 0$ ，則第三列有 m 個介於 1 到 n （包含 1 和 n ）的由小而大不重複整數 y_1 、 y_2 直到 y_m ，代表不能被設置霜淇淋機的便利商店編號；如果 $m = 0$ 則沒有第三列。已知 $2 \leq n \leq 50$ 、 $0 \leq m < n$ 、 $1 \leq x_i < 1000$ 、 $1 \leq y_1 < y_2 < \dots < y_m \leq n$ ，且沒有兩間便利商店在同一個位置上。讀入這些資料後，請依照規定輸出一個或數個便利商店的編號，如果有數個則兩兩相鄰數字之間以一個逗號隔開。

舉例來說，如果輸入是

```
5,0
10,11,5,7,2
```

則第 1 間便利商店與其他四間的距離總和為 $1 + 5 + 3 + 8 = 17$ 、第 2、3、4、5 間便利商店與其他四間的距離總和依序為 20、16、14 和 25，因為第 4 間便利商店之位置與其他便利商店的距離總和最小，所以輸出應該是

```
4
```

如果輸入是

```
5,2
```

```
10,11,5,7,2
1,4
```

則第 1、2、3、4、5 間便利商店與其他四間的距離總和依序為 17、20、16、14 和 25，但第 1、4 間便利商店都不能設置霜淇淋機，所以在可以設置霜淇淋機的便利商店中第 3 間便利商店之位置與其他便利商店的距離總和最小，所以輸出應該是

```
3
```

如果輸入是

```
10,1
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
10
```

則因為第 5、6 間便利商店之位置與其他便利商店的距離總和同為 25，為距離總和最小者，故輸出應該是

```
5,6
```

如果輸入是

```
8,3
1,5,7,6,2,8,9,14
1,3,7
```

則輸出應該是

```
4
```

第二題

(30 分) 給定數個只包含小寫英文和空白字元的字串，請用以下規定逐一處理每一個字串：如果看到「east」、「north」、「south」、「west」的前後都是空白字元、字串的開頭或字串的結尾，就把這四個字分別替換成「E」、「N」、「S」、「W」；如果看到複數個連續的空白字元，就把那一串空白字元都替換成一個空白字元；如果頭尾有空白字元，就去掉這些空白字元。請逐一輸出做完以上處理之後的每個字串。最後，請在新的一列輸出給定的原始字串中共有幾個被替換掉的「east」、「north」、「south」和「west」。

系統會提供數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中有 $n + 1$ 列，第一列有一個整數 n ，表示一共有幾個字串；第二列起的 n 列各有一個字串，每個字串都只有小寫英文字元和空白字元。已知 $1 \leq n \leq 10$ 、每個字串的长度都介於 1 和 100 之間（包含 1 和 100），且一個字串不會只含有空白字元。讀入這些資料後，請依照規定輸出 n 列字串，其中第 i 列輸出的字串是處理第 $i + 1$ 列輸入的字串後的結果；最後再新增一列，在第 $n + 1$ 列輸出一共替換掉幾個字。

舉例來說，如果輸入是

```
3
this is a western book
    i am moving toward the east
east east eastnorth beast
```

則輸出應該是

```
this is a western book
i am moving toward the E
E E eastnorth beast
3
```

如果輸入是

```
1
east or west home is the best
```

則輸出應該是

```
E or W home is the best
2
```

第三題

(30 分) 給定長度為 n 的一個整數數列 x_1, x_2 直到 x_n ，請計算是否有連續 m 個數字都大於等於三個門檻 L 、 M 或 H 其中之一。已知 $L < M < H$ ，規則如下：

1. 如果有連續 m 個數字都大於等於 H ，請找出連續 m 個數字都大於等於 H 的子數列中最長的那一條，並且輸出該子數列中的第一個數字的編號；如果有複數個子數列都是最長的，就挑各子數列的第一個數字編號最小的子數列去輸出其第一個數字的編號，然後輸出「H」。
2. 如果沒有連續 m 個數字都大於等於 H ，請找有沒有連續 m 個數字都大於等於 M 。如果有，請找出連續 m 個數字都大於等於 M 的子數列中最長的那一條，並且輸出該子數列中的第一個數字的編號；如果有複數個子數列都是最長的，就挑各子數列的第一個數字編號最小的子數列去輸出其第一個數字的編號，然後輸出「M」。
3. 如果沒有連續 m 個數字都大於等於 M ，請找有沒有連續 m 個數字都大於等於 L 。如果有，請找出連續 m 個數字都大於等於 L 的子數列中最長的那一條，並且輸出該子數列中的第一個數字的編號；如果有複數個子數列都是最長的，就挑各子數列的第一個數字編號最小的子數列去輸出其第一個數字的編號，然後輸出「L」。
4. 如果以上都不滿足，就輸出「NONE」。

系統會提供數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中有兩列，第一列有五個整數 n, m, L, M, H ；第二列有 n 個整數 x_1, x_2 直到 x_n ，兩兩之間以一個逗點隔開。已知

$1 \leq n \leq 500$ 、 $1 \leq m \leq n$ 、 $0 \leq L < M < H \leq 10000$ 、 $0 \leq x_i \leq 10000$ 。讀入這些資料後，請依照規定輸出一個整數，接著一個逗點，再一個英文字母。

舉例來說，如果輸入是

```
10,3,50,100,150
45,150,155,158,88,92,135,177,162,130
```

則因為有恰好一個長度達到 $m = 3$ 的連續大於等於 $H = 150$ 的子數列，該子數列的第一個數字是 x_2 ，因此輸出應該是

```
2,H
```

如果輸入是

```
10,3,50,100,150
45,149,155,158,88,92,135,177,162,130
```

則因為連續大於等於 $H = 150$ 的子數列最長的長度只有 2，所以得要去考慮第二個門檻 M ；因為連續大於等於 $M = 100$ 的子數列有兩個，長度各為 3 和 4，所以要找最長的第二個子數列，其第一個數字是 x_7 ，因此輸出應該是

```
7,M
```

如果輸入是

```
13,3,50,100,150
55,66,55,1,149,55,158,88,12,135,177,62,130
```

則因為沒有長度達到 $m = 3$ 的子數列有連續大於等於 $M = 100$ 的子數，所以得要去考慮第三個門檻 L ；因為連續大於等於 $L = 50$ 的子數列有三個，長度各為 3、4 和 4，所以要在同為最長的兩個子數列中挑比較前面那個，其第一個數字是 x_5 ，因此輸出應該是

```
5,L
```

如果輸入是

```
1,1,50,100,150
40
```

則輸出應該是

```
NONE
```

第四題

注意：這一題跟第一題很像，如果你第一題的程式有合適的模組化，那確實可以把第一題改一改就完成這一題。但如果你對此感到很苦惱，你也可以直接從零開始寫這一題。

(20 分) 有一條直線道路上現在設有 n 間便利商店，分別位在於 x_1 、 x_2 直到 x_n 的位置上，而隨著夏天的到來，現在有若干台霜淇淋機將要設置於其中若干間便利商店中。一間便利商店要不要被設置霜淇淋機的規則如下：如果從該便利商店到最近的另一間便利商店的距離大於等於 d ，那就在該便利商店設置一台霜淇淋機，反之則不設置。

設置霜淇淋機之外，老闆也打算在所有有霜淇淋的便利商店中挑一間做為旗艦店去設置內用用餐區，規則是希望該旗艦店距離所有便利商店（不論是否有被設置霜淇淋機）越近越好。請你幫老闆在有被設置霜淇淋機的便利商店中找出與所有便利商店直線距離總和最小的那間便利商店，並印出該便利商店的編號，以便老闆在那間便利商店設置內用用餐區。如果同時有多間便利商店滿足前述條件（都有被設置霜淇淋機，且與所有便利商店的距離總和同為最小），則由編號小到編號大印出那些便利商店的編號提供老闆做決策。如果沒有任何一間便利商店有被設置霜淇淋機，就印出「NONE」。

系統會提供數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中有兩列，第一列有兩個整數 n 和 d ，分別表示道路上的便利商店數，以及決定是否設置霜淇淋機的門檻距離；第二列有 n 個整數 x_1 、 x_2 直到 x_n ，表示編號為 1、2 直到 n 的便利商店於道路上的位置。已知 $2 \leq n \leq 50$ 、 $0 \leq d \leq 1000$ 、 $1 \leq x_i < 1000$ ，且沒有兩間便利商店在同一個位置上。讀入這些資料後，請依照規定輸出一個或數個便利商店的編號，如果有數個則兩兩相鄰數字之間以一個逗號隔開。

舉例來說，如果輸入是

```
5,3
1,5,7,10,13
```

表示編號 1 到 5 的便利商店的位置分別在 1、5、7、10、13，因此應被設置霜淇淋機的是編號 1、4、5 的便利商店（它們距離最近的另一間便利商店的距離分別是 4、3、3，都大於等於門檻距離 $d = 3$ ），不能被設置霜淇淋機的是編號 2、3 的便利商店（它們距離最近的另一間便利商店的距離分別是 2、2，都小於門檻距離 $d = 3$ ）。在有被設置霜淇淋機的編號 1、4、5 三間便利商店中，它們距離其他四間便利商店的距離總和依序是 $4 + 6 + 9 + 12 = 31$ 、 $9 + 5 + 3 + 3 = 20$ 、 $12 + 8 + 6 + 3 = 29$ ，應該被設置內用用餐區的是編號 4 的便利商店，所以輸出應該是

```
4
```

如果輸入是

```
5,3
7,10,13,5,1
```

表示編號 1 到 5 的便利商店的位置分別在 7、10、13、5、1，因此應被設置霜淇淋機的是編號 2、3、5 的便利商店，且它們距離其他四間便利商店的距離總和依序是 20、29 和 31，應該被設置內用用餐區的是編號 2 的便利商店，所以輸出應該是

```
2
```

如果輸入是

```
10,1
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
```

則所有便利商店都會被設置霜淇淋機，因為第 5、6 間便利商店之位置與其他便利商店的距離總和同為 25，為距離總和最小者，故輸出應該是

5,6

如果輸入是

10,100

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

則所有便利商店都不會被設置霜淇淋機，故輸出應該是

NONE