

商管程式設計 (109-2)

作業二

作業設計：孔令傑
國立臺灣大學資訊管理學系

繳交作業時，請至 PDOGS (<http://pdogs.ntu.im/judge/>) 為第一、二、三、四題各上傳一份 Python 3.5 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。

這份作業的截止時間是 **2020 年 10 月 5 日晚上九點**。在你開始前，請閱讀課本的第五、七章¹。為這份作業設計測試資料並且提供解答的助教是鄭宇伶。

第一題

(20 分) 傳說中，6174 是一個神秘的數學黑洞。如果我們任選一個四位數，其中至少要有兩個數字不相同 (如 6666 這個數字就不行)，把四位數從大到小排序得到大數，再把數字由小到大排序得到小數，用大數減去小數後得到一個新的數字。不斷重複這個動作，最後一定會得到相同的結果：6174。

舉例來說，如果我們選擇 387 這個數字，補零至四位，由大到小為 8730，由小到大為 0378。8730 減掉 378 是 8352。接下來 8352 這個數字由大到小為 8532，由小到大為 2358。8532 減掉 2358 是 6174。算到這裡就差不多可以停止了，為什麼呢？因為接下來無論我們怎麼再怎麼算，都逃脫不了「6174」的魔掌，會永無止盡的持續下去。

以我們現在的程度，要寫出完整的「6174」遊戲有點太辛苦了。在這次作業中，就讓我們來試試看一個簡單一點的任務：針對三位數做同樣的操作，進行三輪就好。任選一個三位數，此處的三位數如果不足三位，則補零至三位，其中至少要有兩個數字不相同，把三個位數從大到小排序，再把數字由小到大排序，用前者減去後者得到一個新的數字，重複三次，試試看會得到什麼樣的結果。說不定在三位數當中，也有一個類似於「6174」這樣的數學黑洞呢！

輸入輸出格式

系統會提供一共數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中，輸入資料共有 1 行，第一行為一個整數 x ，表示我們選擇的三位數。已知 $1 \leq x \leq 999$ ，且 x 的各個數字不完全相同 (例如不會是 111、222 這種)。請依題目指示算出新的三位數，重複三次，並依照先後順序輸出，兩兩以一個逗號隔開。

舉例來說，如果輸入是

400

則輸出應該是

396,594,495

如果輸入是

¹課本是 A. Downey 所著的 *Think Python 2*，在 <http://greenteapress.com/wp/think-python-2e/> 可以下載。

1

則輸出應該是

99,891,792

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的.py 原始碼檔案裡面應該包含讀取測試資料、做運算，以及輸出答案的 Python 3.5 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你**可以**使用上課沒有教過的方法。

評分原則

這一題的所有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。本題共有 10 組測試資料，一筆測試資料佔 2 分。

第二題

(20 分) 快到中秋節了，身為大一新鮮人的你負責今年系考的採買任務。系上同學人數眾多，你怕採購時買得太少，又怕到時候花太多錢被學長姐罵，恰好在路邊遇到一位開肉品工廠的老闆。老闆向你抱怨今年銷量不太好，倉庫堆了很多還沒賣掉的食材。你覺得機會難得，決定向老闆採購。

社會經驗豐富的老闆表示他用三級距的方式定價。舉例來說：10 公斤以下每公斤 55 元；第 11 公斤到第 30 公斤，每公斤 40 元；第 31 公斤到第 1000 公斤，每公斤 35 元²。如果購買 45 公斤的話，則需要 $55 \times 10 + 40 \times (30 - 10) + 35 \times (45 - 30) = 1,875$ 元³。

怕被罵的你欣然接受肉品工廠老闆的提議。請仔細思考老闆提出的級距區間以及各級距的單價，試著算出最後應該付給老闆的錢。

輸入輸出格式

系統會提供一共數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中，會有七行。第一行為一個正整數 x ，代表你最少需要購買的食材公斤數。後面六行各有一個正整數，依序為 t_1 、 r_1 、 t_2 、 r_2 、 t_3 、 r_3 ，其中 t_i 代表購買的級距數量、 r_i 代表各級距的單價， $i \in \{1, 2, 3\}$ 。已知 $1 \leq x \leq t_3$ 、 $1 \leq t_1 \leq t_2 \leq t_3 \leq 10000$ 、 $0 < r_i \leq 100$ 。請依題目指示計算總金額，並輸出一個正整數。

舉例來說，如果輸入是

45
10
55
30

²為什麼超過 1000 公斤時沒有價格呢？因為老闆倉庫沒有那麼多的貨。

³你可能覺得這樣有點太便宜了，不過那不是重點啦。

```
40
1000
35
```

則輸出應該是

```
1875
```

如果輸入是

```
500
200
100
600
50
1000
25
```

則輸出應該是

```
35000
```

如果輸入是

```
10
88
60
277
50
366
90
```

則輸出應該是

```
600
```

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的.py 原始碼檔案裡面應該包含讀取測試資料、做運算，以及輸出答案的 Python 3.5 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你**可以**使用上課沒有教過的方法。

評分原則

這一題的所有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。本題共有 10 組測試資料，一筆測試資料佔 2 分。

第三題

(30 分) 承上題，這次老闆給的級距個數由 3 改為 n 個，因此題目會給定 n 個級距數量 t_i 與相對應的單價 r_i ，請依相同的規則算出總價。

輸入輸出格式

系統會提供一共數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中，會有 $2n + 2$ 行。第一行為一個正整數 n ，代表級距個數。第二行為一個正整數 x ，代表你最少需要購買的食材公斤數。接著第三行至第 $2n + 2$ 行各有一個正整數，依序為 t_1, r_1, t_2, r_2 直到 t_n, r_n ，其中 t_i 代表購買的級距數量、 r_i 代表各級距的單價， $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ 。已知 $1 \leq n \leq 50$ 、 $1 \leq x \leq t_n$ 、 $1 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n \leq 10000$ 、 $0 < r_i \leq 100$ 。請依題目指示計算總金額，並輸出一個正整數。

舉例來說，如果輸入是

```
3
45
10
55
30
40
1000
35
```

則輸出應該是

```
1875
```

如果輸入是

```
4
1000
500
20
1000
40
1500
80
2000
100
```

則輸出應該是

```
30000
```

如果輸入是

```
5
800
200
100
400
50
600
25
800
15
2000
10
```

則輸出應該是

```
38000
```

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的.py 原始碼檔案裡面應該包含讀取測試資料、做運算，以及輸出答案的 Python 3.5 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你**不可以**使用上課沒有教過的方法。

評分原則

- 這一題的其中 20 分會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。本題共有 20 組測試資料，一筆測試資料佔 2 分。
- 這一題的其中 10 分會根據你所寫的程式的品質來給分。助教會打開你的程式碼並檢閱你的程式的可讀性（包含排版、變數命名、註解等等）。請寫一個「好」的程式吧！

第四題

（30 分）艾莎每天都非常認真的練習冰雪魔法，甚至經常熬夜鑽研魔法，安娜知道姐姐艾莎有熬夜的壞習慣後，擔心熬夜會影響姊姊的好膚質，決定要規劃姐姐專屬的臉部保養大作戰。安娜請艾莎每天都要記錄自己的睡眠時間並以小時為單位，紀錄 n 天之後，安娜就會按照艾莎 n 天的睡眠時間安排 n 張面膜的保養之旅。

安娜總共有三種面膜，分別為檸檬美白面膜、蜜糖修復面膜以及蛋白保濕面膜，依據每日睡眠時間以及 n 天的平均每日睡眠時間決定出每種面膜的數量，假設有 m 天睡眠時間超過 7 小時，安排 m 張檸檬美白面膜，這樣睡眠時間小於等於 7 小時的天數有 $n - m$ 天，這時安娜會再去看艾莎的平均睡眠時間，如果平均睡眠時間小於等於 6 小時，會安排蜜糖修復面膜共 $n - m$ 張，反之，如果平均睡眠時間超過 6 小時，則會規劃 $n - m$ 張蛋白保濕面膜。

安娜安排完面膜保養之旅後，就會採買製作面膜的原料來做面膜給艾莎，安娜的面膜配方中，一張檸檬美白面膜需要 1.5 顆檸檬、4 單位的杏仁油；一張蜜糖修復面膜需要 18 單位的蜂蜜、9 單位的杏仁油；一張蛋白彈潤面膜需要 2 顆雞蛋、6 單位蜂蜜。

安娜去雜貨店採買原料時，已知檸檬一顆售價 7 元，只能買整數顆檸檬，買五顆以上（包含）每顆檸檬打 9 折；杏仁油每單位 0.6 元；蜂蜜每單位 1.2 元；雞蛋每盒三顆，每盒 25 元，不拆售。最後結帳時，總金額會進行無條件捨去以整數計算。

舉例來說，如果要規劃 8 天，睡眠時間依序是 6.5、4.8、7.0、6.5、8.0、6.5、6.0、6.5，則總睡眠時間為 $6.5 + 4.8 + 7.0 + 6.5 + 8.0 + 6.5 + 6.0 + 6.5 = 51.8$ ，平均每日睡眠時間為 $51.8 \div 8 = 6.475$ ，則這 8 天的面膜保養之旅需要 1 張檸檬美白面膜以及 7 張蛋白保濕面膜，所需的材料有 1.5 顆檸檬、4 單位的杏仁油、14 顆雞蛋、42 單位的蜂蜜，因為檸檬只能以整數顆購買，所以共購買 2 顆檸檬，14 顆雞蛋為 4.67 盒雞蛋，由於雞蛋只能以整數盒購買不拆售，所以需要購買 5 盒雞蛋，總共花費為 $2 \times 7 + 4 \times 0.6 + 5 \times 25 + 42 \times 1.2 = 191.8$ 元，無條件捨去小數位，輸出為 191。

本題請同學根據艾莎 n 天的睡眠時間，來計算安娜應該準備多少錢去採買面膜的材料。

輸入輸出格式

系統會提供一共數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中，輸入資料共有 $n + 1$ 行，第一行為正整數 n ，為輸入的睡眠時間天數，第二行到第 $n + 1$ 行共有 n 行，每一行為一個非負數 s_1 、 s_2 直到 s_n ，依序是艾莎第一天、第二天直到第 n 天以小時計算的睡眠時數，已知 n 介於 1 到 1000 之間， s_1 、 s_2 直到 s_n 都介於 0 到 24 之間。請依照輸入範圍，印出總共需要的金額。

舉例來說，如果輸入是

8
6.5
4.8
7.0
6.5
8.0
6.5
6.0
6.5

則輸出應該是

191

如果輸入是

4
8.0
8.5
6.0
7.5

則輸出應該是

70

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的.py 原始碼檔案裡面應該包含讀取測試資料、做運算，以及輸出答案的 Python 3.5 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你**可以**使用上課沒有教過的方法。

評分原則

- 這一題的 20 分會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。
- 這一題的其中 10 分會根據你所寫的程式的品質來給分。助教會打開你的程式碼並檢閱你的程式的可讀性（包含排版、變數命名、註解等等）。請寫一個「好」的程式吧！