

202006 APCS 模擬測驗

2020.06.28

實作題 注意事項

注意事項與操作說明：

https://hackmd.io/@joylintp/APCSM_202006

1. 本測驗並非由官方舉辦，成績僅供參考，不應作為大學程式設計先修檢測之成績證明。
2. 測驗過程中建議不要使用任何方式查詢與題目相關之資訊，或是使用預先準備好的電子資料，以達到最佳模擬測驗效果。
3. 對於公開組，建議各語言選擇項目如下：
 - C：GNU GCC C11 5.1.0
 - C++：GNU G++11 5.1.0
 - Java：Java 11.0.5
 - Python：Python 3.7.2
4. 測驗中的評測結果正確僅代表通過範例測資。計算成績時只會以各題最後一筆的程式碼評測。

第 1 題 站名顯示器 (Monitor)

問題描述

小皓是認真上課的乖小孩，他每天都會準時搭捷運上學。今天在捷運他看著車廂中的站名顯示器，突然發現左右兩側的站名順序和箭頭方向竟然是相反的！

舉例來說，經過的車站名稱依序為 ABC、DEF、GHI、JKL，當某側顯示器的內容為 ABC->DEF->GHI->JKL，則另一側顯示的則會是 JKL<-GHI<-DEF<-ABC。如此一來，無論乘客面向哪一側的顯示器，上面顯示的箭頭指的方向便會與列車行進方向相同了。

小皓覺得這樣的設計太有趣了，他決定在家中走廊的兩側用相同的方式貼上所有捷運站的名字。他已經做好了其中一側的貼紙了，你能幫他印出另一側的文字嗎？

輸入格式

輸入只有一行，為一個長度不超過 500 且不含空白的字串，為其中一側貼紙上的文字。其中車站名稱僅由大寫英文字母組成，並且名稱間會以 -> 兩字元隔開。保證至少會有兩個車站，並且可能會有相同名稱的車站。

輸出格式

將車站以相反的順序輸出，車站之間以 <- 兩字元隔開，字元間不應有多餘的空白。

範例一：輸入

ABC->DEF->GHI->JKL

範例一：輸出

JKL<-GHI<-DEF<-ABC

(說明)

經過的車站名稱依序為 ABC、DEF、GHI、JKL。

範例二：輸入

Y->S->A->E->S->I->S->C->P->A

範例二：輸出

A<-P<-C<-S<-I<-S<-E<-A<-S<-Y

評分說明：

每一筆測試資料的執行時間限制均為 1 秒，記憶體限制均為 256 MB，依正確通過測資筆數給分。其中：

第 1 子題組 20 分：所有車站名稱皆只由一個大寫英文字母組成。

第 2 子題組 80 分：無額外限制。

第 2 題 猜拳 (RPS)

問題描述

小峯和小宸兩人都很擅長猜拳，今天他們決定要來比賽，決定誰才是真正的猜拳大師！

比賽的規則如下：兩人會猜拳 n 次，獲勝者可以得到 a 分，平手時兩人都可以得到 b 分，落敗者可以得到 c 分。為了增加比賽刺激度，他們決定當某方連續落敗 k 次或以上時，落敗的那方每次得分從原本的 c 分改為 d 分。

為了避免你不知道猜拳的規則，以下是小峯和小宸的簡易猜拳教學：猜拳時，兩人必須選擇「石頭」(Rock)、「布」(Paper)、「剪刀」(Scissor) 其中一種手勢比出。當兩方比出的手勢相同時，雙方平手；其中一方出布，另一方出石頭時，出布的一方獲勝；其中一方出石頭，另一方出剪刀時，出石頭的一方獲勝；其中一方出剪刀，另一方出布時，出剪刀的一方獲勝。

小峯和小宸記錄下了每次猜拳時他們出的拳，但是他們懶得計算出兩人的分數，請你寫一支程式幫助他們。

輸入格式

輸入的第一行為兩個整數 n, k ($1 \leq n, k \leq 500$)。第二行為四個整數 a, b, c, d ($1 \leq a, b, c, d \leq 10^6$)，其代表的意義請見題目敘述。第三行和第四行皆為長度為 n 的字串，依序代表小峯和小宸每場比賽出的拳。字串只由 R、P、S 組成，其中 R 表示石頭、P 表示布、S 表示剪刀。

輸出格式

輸出兩個整數，分別為小峯和小宸的得分。

範例一：輸入

```
7 2
5 2 1 2
RRRRRRR
SPRSSRS
```

範例一：輸出

```
25 14
```

(說明)

以下表格記錄了每次猜拳後兩人的得分：

次數	猜拳結果	小峯得分	小宸得分
1	小峯獲勝	5	1
2	小宸獲勝	6	6
3	雙方平手	8	8
4	小峯獲勝	13	9
5	小峯獲勝	18	11
6	雙方平手	20	13
7	小峯獲勝	25	14

在第六次猜拳時，因為小宸已經連續落敗第二次，故得分從原本的 1 分改為 2 分。

範例二：輸入

```
3 2
1 2 5 3
RPS
PSR
```

範例二：輸出

```
11 3
```

(說明)

三次的猜拳都是小宸獲勝。其中第二、三次猜拳時，因為小峯已經連續落敗兩次或以上，故得分從原本的 5 分改為 3 分。

評分說明：

每一筆測試資料的執行時間限制均為 1 秒，記憶體限制均為 256 MB，依正確通過測試筆數給分。其中：

第 1 子題組 20 分：小峯每次猜拳都出布，且 $k > n$ 。

第 2 子題組 20 分： $k > n$ 。

第 3 子題組 60 分：無額外限制。

第 3 題 小草分堆 (Grass)

問題描述

小涵是一位專業的小草收藏家，據說他有一個收藏著各種小草的盒子，其數量據說足以鋪滿一座足球場。

小涵目前擁有 n 支小草，為了方便分類，小涵把不同種類的小草分別用不同的正整數編號。很特別的是，小草數量移除兩支後恰好為三的倍數，也就是說 $n = 3x + 2$ ，其中 x 為正整數。為了方便未來在裝飾卡片時能快速找到相同類型的小草，小涵決定將他目前擁有的 n 支小草分成 $\frac{n-2}{3} + 1$ 堆。其中 $\frac{n-2}{3}$ 堆由三支相同類型的小草組成，剩下一堆則由兩支相同的小草組成。

舉例來說，假設有 14 支小草，則 1 1 1、2 2 2、3 3 3、4 4 4、5 5 和 6 6 6、7 7 7、7 7 7、8 8、9 9 9 都是符合條件的分堆方法。而 1 2 3、1 2 3、1 2 3、4 5 4、4 5 或 6 6 6、7 7 8、7 7 8、7 7 9、9 9 或 1 2 2、3 3 3、4 4 4、5 5 5、6 7 則不是。

小涵發現，如果只使用目前擁有的 n 支小草可能沒辦法分堆成符合條件的樣子。為了將小草分類，他決定將目前擁有的某些小草替換成其他的種類，以方便分堆。例如如果把 1 2 2、3 3 3、4 4 4、5 5 5、6 7 中的其中一支種類 1 的草換成種類 2，再把其中一支種類 7 的草換成種類 6 就可以重新分堆成符合條件的樣子。

替換掉小草對小涵來說實在太難過了，他希望在換掉盡量少小草的情況下就可以完成分堆的工作。請你寫一支程式判斷小涵至少要替換多少小草才能把它們分堆成符合條件的樣子。

輸入格式

輸入的第一行為一個整數 n ($5 \leq n \leq 10^5$)，表示小草的數量，保證輸入的 n 符合題目中的條件。第二行有 n 個整數 t_i ($1 \leq t_i \leq 10^9$)，表示每一支小草的種類。

輸出格式

輸出一個整數，表示小涵至少要替換多少小草才能把它們分堆成符合條件的樣子。

範例一：輸入

14
1 2 3 3 2 1 4 5 4 5 4 3 2 1

範例一：輸出

0

(說明)

不需替換掉任何小草就可以將它們分堆成 1 1 1、2 2 2、3 3 3、4 4 4、5 5。

範例二：輸入

5
1 3 4 3 3

範例二：輸出

1

(說明)

把一支種類 4 的小草替換成種類 1，就可以分堆成 3 3 3、1 1。

評分說明：

每一筆測試資料的執行時間限制均為 2 秒，記憶體限制均為 256 MB，依正確通過測試筆數給分。其中：

第 1 子題組 20 分： $n = 5$ 。

第 2 子題組 20 分： $n \leq 100$ 。

第 3 子題組 60 分：無額外限制。

第 4 題 守牆員 (WallKeeper)

問題描述

小修是一名守牆員，他負責守在各校的圍牆外，防止學生翻牆翹課離開校園。

小修這次來到了充滿著有錢學生的富中，他總共要工作 n 天。第 i 天時會有一個力量為 p_i 的學生來翻牆，如果牆的高度低於 p_i 他就可以翹課離開學校。由於小修懶得上班，他打算在每天學生來到學校前把牆變高，這樣一來學生就不能成功翻牆了。

在小修來到富中之前牆的高度是 m ，每天早上小修可以選擇築牆或不做事。築牆時小修可以把牆的高度變成比目前的高度更高，但是不能把牆壁變低。因為小修不想要每天早起，他決定最多只來築牆 k 天。

然而，如果學生發現牆太高就可能向學校抗議，小修也可能因此丟了工作。在第 i 天時，校方會收到的抗議指數即為該天牆的高度。小修希望在工作這 n 天內各天的抗議指數總和盡量小，但是只要有任何一個學生翻過牆，他就會被開除。

為了成為一名優秀的守牆員，小修想知道在築牆不超過 k 天的情況下，要讓每個學生都無法翻牆最少必須承受的總抗議指數為多少。

輸入格式

輸入的第一行為三個整數 n, m, k ($1 \leq k \leq n \leq 500, 1 \leq m \leq 2 \times 10^6$)，分別表示工作的天數、一開始牆的高度和最多築牆的次數。第二行有 n 個整數 p_i ($1 \leq p_i \leq 2 \times 10^6$)，表示第 i 天會有一個力量 p_i 的學生來翻牆。

輸出格式

輸出一個整數，表示在築牆不超過 k 天的情況下，要讓每個學生都無法翻牆最少必須承受的總抗議指數為多少。

範例一：輸入

```
5 1 3
1 2 3 4 5
```

範例一：輸出

16

(說明)

在第 2 天將牆的高度變為 2，在第 3 天將牆的高度變為 3，在第 4 天將牆的高度變為 5，總抗議指數為 $1+2+3+5+5=16$ 。

範例二：輸入

```
5 1 1
1 2 3 4 5
```

範例二：輸出

21

(說明)

在第 2 天將牆的高度變為 5，總抗議指數為 $1+5+5+5+5=21$ 。

範例三：輸入

5 1 5
5 4 3 2 1

範例三：輸出

25

(說明)

在第 1 天將牆的高度變為 5，總抗議指數為 $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ 。

評分說明：

每一筆測試資料的執行時間限制均為 3 秒，記憶體限制均為 256 MB，依正確通過測資筆數給分。其中：

第 1 子題組 10 分： $n = k$ 且 $n, m, k, p_i \leq 20$ 。

第 2 子題組 20 分： $n, m, k, p_i \leq 20$ 。

第 3 子題組 30 分： $n, k \leq 100$ 。

第 4 子題組 40 分：無額外限制。