2020 IONCAMP Day2

A. 選數字4

2 seconds, 256 megabytes

有一個陣列 $a[1]\cdots a[N]$ 。現在可以從中選擇一些數,但是任兩個有選的數之間至少要隔著K個沒選的數。請問所有選法裡面,所選的數的總和最大可以是多少?

Input

第一行有兩個正整數N和K。($1 \le K < N \le 10^5$)

第二行有N個正整數 $a[1]\cdots a[N]$ 。 $(1\leq a[i]\leq 10^4)$

Output

所有選法裡面所選的數的最大總和。

Scoring

子任務一(50%): $1 \le N \le 20$ 子任務二(50%): 無特別限制

input 7 1 3 5 3 1 2 5 1 output 11

input 7 2 3 5 3 1 2 5 1 output 10

範例一:選擇a[1],a[3]和a[6],或是選擇a[2],a[4]和a[6],有最大總a[1]

範例二:選擇a[2]和a[6],有最大總和10。

Statement is not available on English language

B. 隨機化資料結構

2 seconds, 256 megabytes

有一個長度 n 的陣列 A,其內部元素由左至右編號為 A_1 , A_2 , A_3 , ..., A_n , 一開始所有 A_i 皆為 0。

接下來有q次操作,第i次操作給定三值 (l_i, r_i, v_i) ,此操作有兩種可能的情況:

- 有 50% 的機率發生情況 1,此時操作生效, $A_{I_i}, A_{I_i+1}, A_{I_i+2}, ..., A_{r_i}$ 全部增加 v。
- 有 50% 的機率發生情況 2,此時操作不會生效,陣列內所有數字完全不變。

每次操作之間互相獨立,也就是說,每次操作發生情況 1 或 2 的機率與先前操作的結果完全無關。

令 occ(x) 為做完所有操作後,數字 x 在陣列中出現的次數,請注意此值並不是定值,它是個與操作過程相關的隨機變數。

令 V 為所有操作中 v ; 的總和,對 x=0,1,2,... V,請求出 occ(x) 的期望值,即 E[occ(x)]。期望值的定義與計算範例請參見下方說明。

這些期望值可能是分子分母很大的分數,但是已知 $E[occ(x)]*2^q$ 必定是 個整數,請輸出 $E[occ(x)]*2^q$ mod 10^9+7 。

Input

第一行有兩個整數,分別代表 n 與 q。

接下來有q行,每行有三個整數,分別代表 l_i, r_i, v_i 。

對於所有測資,保證 $1 \le l_i, r_i \le n, 1 \le q, v_i \le 400, n \le 10^9$ 。

Output

輸出一行包含 V+1 個整數。

其中第 x 個整數代表 $E[occ(x)] \times 2^q \mod 10^9 + 7$, x = 0, 1, 2, ..., V。

Scoring

子任務 1 (20%): $1 \le q, n, v_i \le 10$

子任務 2 (30%): $1 \le q, n, v_i \le 100$

子任務 3 (50%): 無額外限制

input	
6 2	
6 2 2 3 1	
3 5 2	
output	
15 3 5 1	

input
1 10
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
output
1 10 45 120 210 252 210 120 45 10 1

input	
5 3 1 2 1 3 4 2 5 5 3	
output	
20 8 8 4 0 0 0	

input
8 4
1 4 2
2 5 2
3 6 2
4 7 2
output
45 0 48 0 26 0 8 0 1

在範例一中,兩次操作共有四種可能的情形:

- 1. 操作—和操作二皆不生效,此時 A = [0,0,0,0,0,0],發生機率為 $\frac{1}{4}$
- 2. 操作一生效,操作二不生效,此時 A = [0,1,1,0,0,0],發生機率為 $\frac{1}{4}$ 。
- 3. 操作一不生效,操作二生效,此時 A = [0,0,2,2,2,0],發生機率為 $\frac{1}{4}$ 。

1 of 5 8/4/20, 7:44 PM

4. 操作一和操作二皆生效,此時 A = [0, 1, 3, 2, 2, 0],發生機率為 $\frac{1}{4}$ 。

其中,數字 0 出現的次數,即 occ(0),分別為 6/4/3/2 次,機率皆為 $\frac{1}{4}$,因此 $E[occ(0)] = \frac{6}{4} + \frac{4}{4} + \frac{3}{4} + \frac{2}{4} = \frac{15}{4}$ 。

依造格式,輸出時會輸出 $occ(0)\cdot 2^q$,即 15。

由於兩次操作加總為 3, 因此 V=3, 輸出 V+1=4 個整數。

期望值的正式定義如下: 隨機變數 X 的期望值 E[X] 定義為,對於 X 的所有可能值 i,加總「i 乘以 X 為 i 的機率」。

由於此處考慮的變數皆為非負整數,此定義即 $\sum_{i=0}^{\infty} i \cdot P(X=i)$ 。

C. 伊布統計

2 seconds, 256 megabytes

伊布寫了一篇論文,雙欄的排版搭配氾濫的 LM_EX 範本,題目是在一堆數字的插入下,能夠快速求出前中後三分之一的平均的方法,更精準的說:

維護一個資料結構,接下來會有 3N 個數字插入,而你每 3 個數字就要回答出「如果將目前插入數字排序好,那麼前三分之一,後三分之一的總和是多少」

請你幫他在短時間內寫一個程式,讓他知道這個題目很廢不是一個 2020 年應該發的 paper。

Input

輸入有一個數字 N 代表接下來要插入 3N 個數字 接下來有 3N 行,第 i+1 行代表插入的數字 a_i

 $N \le 10^5 |a_i| \le 10^4$

Output

輸出 N 行,第 i 行有兩個整數,代表 如果將前 3i 個數字排序好,那麼前三分之一,後三分之一的總和

Scoring

1% Credit for $N \leq 1000$

input			
2			
-2			
10			
5			
9			
- 10			
-8			
output			
-2 10 -18 19			
-10 19			

input	
2 -1 -7	
-1	
-7	
- 10	
9	
1	
9	
output	
-10 -1	
-17 18	

is not available on English language

Statement

D. 小忍的閱讀清單

1 second, 256 megabytes









小忍是一個非常嚮往英國文化的女高中生,夢想是將來能成為英文翻譯。最近她決定從暑假開始,每天閱讀一本英文的書籍,所以請好朋友愛麗絲幫忙在 Kindle 中整理了一個含有 N 本書的閱讀清單.

在這個清單中,第i 本書的文字量為 A_i ; 在第i 天,小忍打開 Kindle 會看到清單中的第i 本書以及左右各K 本書. 這個清單的格式是環狀,且順序是左往右邊排,所以以第p 本書來說,如果p=1,那往左第一本就是第N 本書,否則就是第p-1 本,往右邊的情況以此類推.

因為小忍的閱讀速度很慢,所以每天打開 Kindle 後她會挑選看到的 2K+1 本書之中,文字量最小的來看. 以第 3 天來說,如果 K=1,那她就會挑選 2,3,4 號書中文字量最少的一本. 另外,小忍不介意看到重複的書.

終於,小忍看了N本書. 她想請你幫忙統計一下這幾天的成果,給定N,K以及每本書的文字量,依照上面的規則,請計算小忍總共讀了多少字.

奇蹟似地,對於 $1 \le i \le N$,第 i 本書的文字量 A_i 剛好符合某個公式: $A_i = (A_{i-1} * B + C) \mod D + i$.

Input

每個 input file 只會有一筆測資. 每筆測資包含**六個數字**, 分別是 N,K,A_1,B,C,D .

 $1 \le N, K, A_1, B, C, D \le 10^7$

注意 2K+1>N 是允許的情況

Output

對每筆測資,輸出一個整數表示小忍總共讀了多少字.

Scoring

子任務一(10%): $1 \le N \le 10000$ 子任務二(90%): 無特別限制

input	
2 1 10 5 7 3	
output	
4	

input
10 3 3 9 1 10
output
34

inp	input				
1764	179	3727702	9197550	5797038	6520258
out	out				
45233	3826				

範例測資一解說:

書本的文字量依序為[10,2]

第一天小忍看到的書編號為: [2, 1, 2]

第二天: [1, 2, 1]

兩天各看到的最小文字量為 2, 所以總文字量為 4.

範例測資二解說:

書本文字量: [3, 10, 4, 11, 5, 12, 16, 13, 17, 14]

第一天看到的書本編號: [8,9,10,1,2,3,4], 此時看到的書中, 文字量最少者為編號 1.

第二天: [9, 10, 1, 2, 3, 4, 5], 此時看到的書中, 文字量最少者仍為編號 1. 依此類推.



E. 購買女裝

2 seconds, 256 megabytes

扶他姊姊是這次數論的講師,他想要在授課時穿上女裝。可是他在選取衣 服的時候遇到了一些問題,希望你能夠幫他,因為他還沒趕完要上課的講 義

總共有 n件衣服,各自有不同的價格(a_1 , a_2 , ..., a_n)。 一開始第 i件會在編號為 i的桶子裡,接下來會有 m筆操作,每次操作有三種選擇:

- A x y: 將編號第 x的衣服所在桶子裡面所有的衣服,倒到第 y件衣服所在的桶子 $(1 \le x, y \le n)$

- M x y: 第 x件衣服的售價改為 y $(1 \le x \le n, 1 \le y \le 10^9)$

- Q x y: 查詢第 x件衣服所在的桶子,裡面第 y大的售價,保證此查詢均有解。 $(1 \le x \le n)$

請輸出所有查詢的結果

Input

第一行有兩正整數 n, m

第二行有 n個正整數,依序代表 $a_1, a_2, ..., a_n$

接下來有m行,每行有一個大寫英文字母A/M/Q,以及兩個正整數xy,代表操作的方式。

 $1 \le n \le 10^5$

 $1 \le m \le 4 \times 10^5$

 $1 \le a_i \le 10^9, a_i \ne a_i \forall i \ne j$

Subtasks:

30%: $1 \le n \le 10^4$, $1 \le m \le 2 \times 10^4$

70%: No limits

Output

請對於每次操作的Q查詢,輸出一行查詢到的售價。

```
input

5 4
7 8 5 13 12
0 4 1
A 5 4
A 3 4
0 4 3

output

13
5
```

F. 合照

2 seconds, 256 megabytes

有 N個人要排成一排拍合照,這 N個人的編號分別是 $0\cdots N-1$ 。現在知道任兩個人是否是朋友,這些朋友關係用一個 $N\times N$ 的陣列a表示:如果a[i][j]=1,表示編號i的人和編號j的人是朋友;如果a[i][j]=0,表示編號i的人和編號j的人不是朋友。保證沒有人是自己的朋友,以及朋友關係是雙向的。

請問有多少種方法把這些人排成一排,使得任兩個相鄰的人都是朋友?

Input

第一行有一個正整數N。($2 \leq N \leq 17$)

接下來有N行,每行有N個整數,代表陣列a。($0 \leq a[i][j] \leq 1$)

保證a[i][i]=0(沒有人是自己的朋友),以及a[i][j]=a[j][i](朋友關係是雙向的)。

Output

把這N個人排成一排,使得任兩個相鄰的人都是朋友的方法數。

Scoring

子任務一(50%): $2 \le N \le 10$

子任務二(50%): 無特別限制

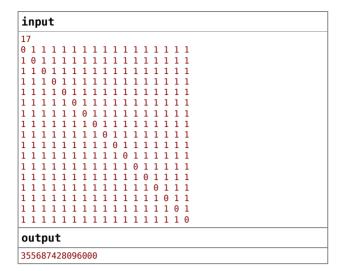
```
input

4
0 1 0 1
1 0 1 1
0 1 0 0
1 1 0 0

output

4
```

3 of 5



範例一: 這些人的編號分別是0,1,2,3。所有可能的排法是[0,3,1,2]、[3,0,1,2]、[2,1,0,3]、[2,1,3,0],總共有4種。[2,0,1,3]是一種不符合條件的排法,因為編號0和編號2的人相鄰,但是他們不是朋友。

範例二:這17個人兩兩都是朋友,所以總共 有17!=355687428096000種排法。注意這筆測資不會出現在子任務

Statement is not available on English language

G. Rar

1.5 seconds, 256 megabytes

Rar 是一個專攻機器學習的研究生,有天他不小心找到了準確度百分之百的模型,可以準確預測知名解壓縮軟體 MinRar 在接下來 N 天的價格。

MinRar 這套軟體是訂閱制的,但訂閱只認帳號密碼,故可以像一般的股票 買賣轉手。

他想透過價差來賺生活費,為了不要太醒目,一天只會進行「買」,「賣」,「什麼都不做」的其中一件事情,而且最多只進行 K 次交易。

你可以幫他算他最多可以賺多少嗎?

注意,Rar 手上任何時刻最多只能有一個帳號,不然會被官方發現。

換句話說,所有「賣」的操作之前必須緊接著一個「買」的操作。「賣」 的次數即交易的次數。

Input

一當中。

第一行有兩個正整數 $N, K, 1 \le N, K \le 2 \times 10^5$ 。

第二行有 N 個正整數,其中第 i 個, $P_i,\,1 \le P_i \le 10^4$,代表第 i 天時,MinRar 帳號的價格。

Output

輸出一個整數,代表最大淨利潤。

Scoring

子任務一(30%): $1 \le N \le 100$ 子任務二(20%): $1 \le N \le 5000$ 子任務三(50%): 無額外限制

input		
5 1		
1 2 3 4 5		

output

input

5 2
1 1 4 2 5
output

範例一:第一天買入,第五天賣出。

範例二:第二天買入,第三天賣出,第四天買入,第五天賣出。注意第一 天和第二天不可同時買。

> Statement is not available on English language

H. 嚴肅百合

3 seconds, 1024 megabytes



在《嚴肅百合》的世界中,歲納京子和船見結衣是一對新婚"夫妻". 稍早結衣請京子寫一個線上遊戲的自動練功外掛,程式大致上已經完成了,只剩下令人困擾的腳色能量消耗. 京子雖然頭腦發達,但是由於沉迷漫畫而疏忽程式練習,因此她來向你求助.

遊戲的地圖可以看做是一個長度為 N 的高度陣列 H,陣列中的每個位置 H_i 表示位置 i 的高度. 當腳色使用 A 技能並從位置 a 移動到 b 時,其能量消耗 為 $\sum_{i=min(a,b)}^{max(a,b)} min(H_a,H_i)$;而當腳色使用 B 技能並從位置 a 移動到 b 時,其能量消耗為 $\sum_{i=min(a,b)}^{max(a,b)} max(H_a,H_i)$ (兩者唯一的差別是對高度取 min 或 max).

京子想知道對於已經產生的 Q 個腳色行動,總能量消耗為多少. 如果你幫忙她的話,也許她會分你一口哈根達斯蘭姆葡萄冰淇淋.

Input

每筆測資的第一行有一個正整數 N, 接著第二行有 N 個正整數分別是 H_1 ... H_N .

接著下一行有一個正整數 Q, 而後有 Q 行, 其中的每一行有一個英文大寫字 母 A 或 B, 以及兩個整數 a b, 代表腳色使用的技能以及起始和結束位置.

```
1 \le N \le 5 * 10^5
```

 $1 \le H_i \le 10^6$ for i = 1...N

 $1 \le Q \le 5 * 10^5$

Output

輸出 Q 個腳色移動的總能量消耗, 其公式請見題序.

Scoring

子任務一(20%): $1 \le H_i \le 100$ for i = 1...N

子任務二(80%): 無特別限制

```
input
3
1 2 3
2
A 1 2
B 3 1

output

11
```

```
input

10
4 2 8 6 4 9 17 7 10 5
7
8 1 8
8 10 7
A 1 8
A 3 9
B 10 8
A 2 3
A 5 6

output

211
```

```
input

10
4 9 9 2 15 8 19 3 8 4

7
B 6 6
B 2 2
B 1 5
A 2 1
B 9 7
A 1 6
A 8 2

output

148
```

<u>Codeforces</u> (c) Copyright 2010-2020 Mike Mirzayanov The only programming contests Web 2.0 platform

5 of 5 8/4/20, 7:44 PM