

A. 選數字4

## B. 隨機化資料結構

1. 操作一和操作二皆不生效，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  $\frac{1}{4}$ 。

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  $LaTeX$  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  $a_i$

$N \leq 10^5 \quad |a_i| \leq 10^4$

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

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

Statement is not available on English language

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  $1 < i \leq N$ ，第  $i$  本書的文字量  $A_i$  剛好符合某個公式： $A_i = (A_{i-1} * B + C) \bmod D + i$ 。

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  $N, K, A_1, B, C, D$ 。

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

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%):  $1 \leq N \leq 10000$

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

input
1764 179 3727702 9197550 5797038 6520258
output
45233826

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.

Statement  
is not  
available  
on  
English  
language

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 (  $1 \leq x, y \leq n$  )

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

- 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。 (  $1 \leq x \leq n$  )

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  $x\ y$ , 代表操作的方式。

$1 \leq n \leq 10^5$

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

$1 \leq a_i \leq 10^9, a_i \neq a_j \forall i \neq j$

Subtasks:

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

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 Q 4 1 A 5 4 A 3 4 Q 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%):  $2 \leq N \leq 10$

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

input
17 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
output
355687428096000

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一當中。

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**

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

第二行有  $N$  個正整數，其中第  $i$  個， $P_i$ ， $1 \leq P_i \leq 10^4$ ，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%)：  $1 \leq N \leq 100$

子任務二(20%)：  $1 \leq N \leq 5000$

子任務三(50%)：無額外限制

input
5 1 1 2 3 4 5

output
4

input
5 2 1 1 4 2 5
output
6

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.

$1 \leq N \leq 5 * 10^5$

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

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

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%):  $1 \leq H_i \leq 100$  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 B 1 8 B 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