

2021 高階競技程式設計 - Contest #4

- 競賽時間為 2021-11-10 18:30 ~ 21:30
- 本次命題範圍為 Week 7 ~ 8 所有課程內容
- 本次競賽共 5 題
- 賽中僅可瀏覽 Online Judge、moodle 或課程網站（含教材及投影片）、隊伍 codebook 之 HackMD 與 Judge 上的函式庫，禁止瀏覽任何其他網頁。
- 一組兩台電腦，一台電腦可正常使用，另一台電腦只能看此 pdf，不得使用任何其他電子產品。
- 想題目時若有需要，可以在紙上寫程式碼，請勿在查看 pdf 之電腦上直接撰寫程式碼

題號	題目名稱	時間限制
pA	區間 xor	1 second
pB	Range Max	1 second
pC	該睡覺了 晚安	1 second
pD	眼神殺 - 風起	1.5 seconds
pE	男廁的默契	1 second

pA 區間 xor

題目敘述

給定一個序列，接下來有 Q 筆詢問，每一筆詢問給定兩個數字 l, r ，你要找出序列中位置 $[l, r]$ 所有數字 exclusive-or 的結果。

輸入說明

第一行有兩個正整數 N, Q ，代表數列有多少數字以及詢問有多少筆。接下來一行有 N 個非負整數，第 i 個數字 a_i 代表在第 i 個位置的元素。接下來 Q 行，每行有兩個正整數 l, r ，分別如題目所述。

- $1 \leq N, Q \leq 4 \times 10^5$
- $0 \leq a_i \leq 10^9$
- $1 \leq l \leq r \leq N$

輸出說明

對於每一筆詢問，輸出一個數字，代表序列中位置 $[l, r]$ 所有數字 exclusive-or 的結果。

範例輸入 1

```
10 5
5 3 1 7 5 3 2 6 14 7
1 5
1 8
7 8
9 9
6 10
```

範例輸出 1

5
2
4
14
14

範例輸入 2

16 8
4 13 13 10 8 14 5 12 7 11 7 8 4 12 13 1
2 3
2 9
14 14
5 13
2 8
13 16
2 9
14 16

範例輸出 2

0
2
12
8
5
4
2
0

pB Range Max

題目敘述

相信大家看完上週的影片之後已經很了解跟範圍有關的詢問的問題了，並且也知道如何快速解出來，因此希望你可以幫我寫個程式找出下面的答案。

定義一個函數 f ：

$$f(l, r) = \sum_{i=l}^{r-1} |a_{i+1} - a_i| \cdot (-1)^{i-l}, 1 \leq l < r \leq n$$

函數中的 a 是一個長度為 n 的陣列，而 $|m|$ 代表對 m 取絕對值。

請你幫我找出將所有可能的 l, r 代入 f 之後會得到的最大值 x 。

用公式表示就是 $x = \max_{1 \leq l < r \leq n} \{f(l, r)\}$ 。

輸入說明

輸入只有 2 行；

第 1 行只有一個整數 n ，代表陣列長度；

第 2 行有 n 個整數 a_1, a_2, \dots, a_n ，代表陣列中的元素。

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$

輸出說明

輸出一個整數 x ，代表 $\max_{1 \leq l < r \leq n} \{f(l, r)\}$ 。

範例輸入 1

5

1 4 2 3 1

範例輸出 1

3

範例輸入 2

4

1 5 4 7

範例輸出 2

6

pC 該睡覺了 晚安

題目敘述

偉杰是個很忙的人，他該睡覺了

偉杰這陣子有許多事情要做，例如：

去數石頭、解保險箱的密碼、打 BNT、整理紙本帳務、吃牛肉麵等等
喔對了，還有出題目

其中有些事情會讓他快樂，有些事情不快樂

遇到快樂的事情就會**增加**快樂值；不快樂的事情就會**減少**快樂值

某一天他打算**翹掉一部分**的行程，直接去睡覺

偉杰會給你行程表 A ，且一開始快樂值 h 為 0

問你若**某段**行程 $[l, r]$ 去睡覺，那天最高與最低的 h 為多少？

這樣可以讓他考慮是否該在這段行程睡覺

例如行程表 $A = (+1, -2, +3, +4, -7, +9)$

若行程 $[3, 5]$ 去睡覺，則行程剩 $(+1, -2, +9)$ ， h 從頭到尾的變化為 $0 \xrightarrow{+1} 1 \xrightarrow{-2} -1 \xrightarrow{+9} 8$

所以這之中 h 最低為 -1 且最高為 8

輸入說明

第一列給定 n, m 表示行程表長度以及偉杰總共問幾次， $(1 \leq n, m \leq 5 \cdot 10^5)$

第二列給定長度 n 的行程表 A ， $(|A_i| \leq 20)$

接著給 m 列 l, r 表示行程 l 到 r 去睡覺， $(1 \leq l \leq r \leq n)$

輸出說明

輸出兩個數字，表示 h 的最低值以及最高值

範例輸入 1

```
8 3
-1 1 -1 -1 1 -1 -1 1
2 5
2 8
1 8
```

範例輸出 1

```
-3 0
-1 0
0 0
```

範例輸入 2

```
6 4
1 -2 3 4 -7 9
3 5
4 6
1 1
1 4
```

範例輸出 2

```
-1 8
-1 2
-2 7
-7 2
```

pD 眼神殺 - 風起

題目敘述

(故事純屬虛構，如有雷同純屬巧合)

今天你想要從成功大學畢業，需要進行口試，只有通過口試你才能夠從成功大學畢業！

你孤孤單單地站在講台上，台下有三排教授坐著看著你，每排有 N 個座位：

- 沒有坐人的地方使用 `?` 表示
- 每個教授只專精一個領域 (使用大寫字母代表教授的領域)
- 同樣專精領域的教授會才可以互相討論組成討論團

這裡的教授比較特別，喜歡前後排討論，每個討論團中會有三個教授，且剛好都在不同排，又因為不想受到干擾，所以任兩個討論團的教授座位不得交叉，也就是其中一個討論團的全部教授座位編號都比另一團同一排的教授座位編號小。

舉例來說：

`???ABC???`

`????ABC??`

`?BABC????`

- 如果兩個討論團的教授座位分別為 4, 5, 3 與 5, 6, 4，這樣就是合法的討論團，因為 $4 < 5, 5 < 6, 3 < 4$ 。
- 如果兩個討論團的教授座位分別為 4, 5, 3 與 5, 6, 2，這樣就是不合法的討論團，因為 $4 < 5, 5 < 6$ 卻 $3 > 2$ 。

只有討論團的教授會對你展現鋒利的眼神，沒有在討論團的教授會選擇 Love and Peace (一種慈悲為懷的) 眼神，請問你最多受到多少教授鋒利的眼神。

輸入說明

第一行會有一個整數 $N, 1 \leq N \leq 300$ ，代表每排的座位。

第二行開始到第四行，每行會有 N 個字元，字元只可能為大寫字母或是 **?**。

若為大寫字母，則代表那個座位教授的專精領域代號。

若為 **?**，則代表那個座位為空。

輸出說明

只會有一行，一個整數，代表你最多受到多少教授鋒利的眼神

範例輸入 1

12

AAAABBBBCEFG

A??AB?BE?FCG

A?AB?BC?????

範例輸出 1

15

範例輸入 2

30

?A???D?DCDDCB?D?CDDD?BDC?B?D?B

DCDC?ADAC?ACCD?BD?CD?BA??D?DD?

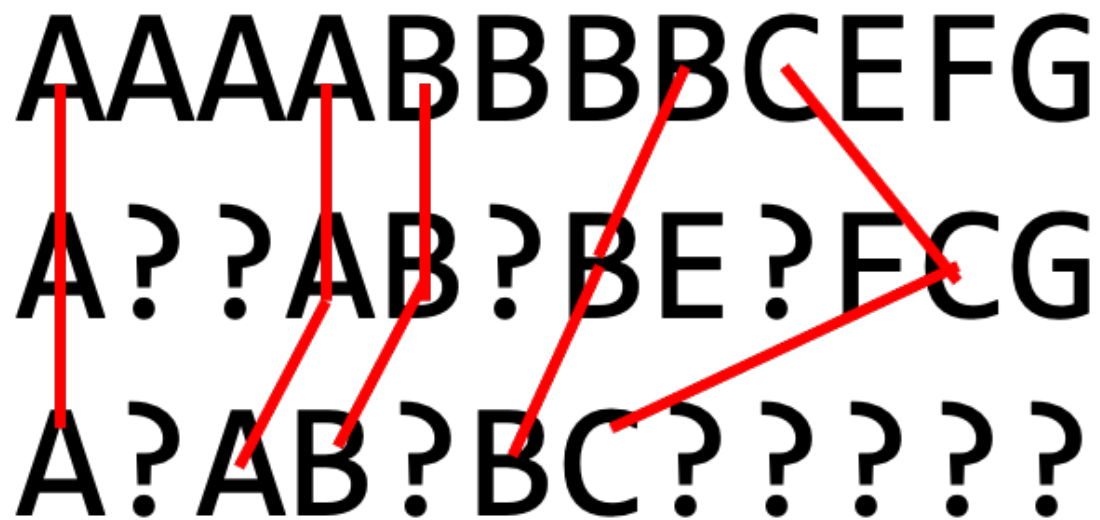
DD?A?CBBDBCDCAB??CC?DD?BCCAA?C

範例輸出 2

30

提示

對於第一筆測試資料來說，其中一種可能的討論團分佈，如下



共五組 15 人。

記憶體使用過大有可能顯示 RE 與 MLE，請各位注意自己的記憶體使用量。

pE 男廁的默契

題目敘述

自古以來男生在廁所方面有個刻在 DNA 上的默契，就是除非世界末日到了，不然絕對不會選旁邊有人的小便斗，而小嵐也不外乎。

因此小嵐根據這個默契發明了一個算法用來估計一間廁所的安全係數，首先小嵐會選定一間廁所，內含 N 個小便斗，並且從 1 編號到 N 。

接著小嵐會為每個小便斗分配一個 D 值作為那個小便斗的安全係數，而小嵐可以選擇隨意的便斗們將其安全係數相加起來就是廁所的安全係數，需要注意的是因為刻在 DNA 上的默契，因此挑選了一個便斗後它隔壁的便斗就不能再挑選了（例如挑選編號為 3 的便斗後就不能在挑 4 跟 5）。

但是因為小嵐很糊塗可能會給錯小便斗的安全係數，所以接下來小嵐會發出 M 次修改，請在每次修改後告訴小嵐這間廁所可以獲得最高的安全係數。

輸入說明

第一行有兩個整數 N, M ，分別代表 N 個小便斗和 M 次修改。

第二行到第 $N + 1$ 行有代表每個小便斗的初始 D 值。

第 $N + 2$ 到第 $N + M + 1$ 行每行都有兩個整數 X 和 Y 代表將第 X 個小便斗的值修改成 Y 。

- $1 \leq N, M \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq D, Y \leq 10^4$
- $1 \leq X \leq N$

輸出說明

總共輸出 M 行，對於每次的修改都輸出一行這間廁所可以獲得最高的安全係數。

範例輸入 1

5 3

8

3

2

1

5

5 4

4 7

3 9

範例輸出 1

14

15

21