



Olimpiade Sains Nasional 2026

Jenjang SMA/Sederajat

Bidang Informatika

16–17 September 2026

2 hari @ 3 soal, 5 jam

Tim Olimpiade Komputer Indonesia



1A. DANGdut XORE

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek sedang mengikuti acara kuis televisi bernama Dangdut Sore. Terdapat sebuah panggung yang berupa petak-petak berukuran $N \times M$. Baris-baris dinomori dari 1 hingga N , dan kolom-kolom dinomori dari 1 hingga M .

Setiap petak memiliki **poin** sebagai berikut:

- Mula-mula, panitia menyiapkan dua barisan $[X_1, X_2, \dots, X_N]$ dan $[Y_1, Y_2, \dots, Y_M]$.
- Petak pada baris i dan kolom j memiliki poin sebesar $X_i \text{ AND } Y_j$ (dengan AND menyatakan *bitwise AND*).

Pada kuis tersebut, terdapat Q tantangan tarian dangdut. Pada tantangan ke- k , Pak Dengklek akan menari dangdut pada seluruh petak pada baris i dan kolom j yang memenuhi $A_k \leq i \leq B_k$ dan $C_k \leq j \leq D_k$.

Nilai dari tantangan tersebut adalah hasil dari *bitwise XOR* dari poin seluruh petak tempat Pak Dengklek menari tersebut.

Bantulah Pak Dengklek menghitung nilai dari setiap tantangan tersebut!

Catatan

Bitwise XOR maupun *bitwise AND* dari dua bilangan bulat x dan y dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

- Tulis x dan y dalam basis dua dengan panjang bit yang sama.
- Lakukan operasi XOR atau AND untuk setiap pasang bit yang bersesuaian dengan:
 - $0 \text{ XOR } 0 = 0$; $0 \text{ AND } 0 = 0$
 - $0 \text{ XOR } 1 = 1$; $0 \text{ AND } 1 = 0$
 - $1 \text{ XOR } 0 = 1$; $1 \text{ AND } 0 = 0$
 - $1 \text{ XOR } 1 = 0$; $1 \text{ AND } 1 = 1$
- Ubah hasil XOR atau AND yang didapatkan kembali ke basis sepuluh.

Sebagai contoh, $6 \text{ XOR } 10 = 12$ sedangkan $6 \text{ AND } 10 = 2$. Karena $6 = 0110$ dan $10 = 1010$ dalam basis dua, didapatkan *bitwise XOR*-nya adalah $1100 = 12$ dalam basis sepuluh dan *bitwise AND*-nya adalah $0010 = 2$ dalam basis sepuluh.

Batasan

- $1 \leq N, M, Q \leq 100.000$
- $0 \leq X_i < 2^{30}$ untuk setiap $1 \leq i \leq N$.
- $0 \leq Y_j < 2^{30}$ untuk setiap $1 \leq j \leq M$.
- $1 \leq A_k \leq B_k \leq N$ untuk setiap $1 \leq k \leq Q$.
- $1 \leq C_k \leq D_k \leq M$ untuk setiap $1 \leq k \leq Q$.



Subsoal

- (11 poin) $N, M, Q \leq 100$
- (12 poin) $N = 1$
- (20 poin) $X_1 = X_2 = \dots = X_N; Y_1 = Y_2 = \dots = Y_M$
- (18 poin) $X_1 = X_2 = \dots = X_N$
- (15 poin) $N, M, Q \leq 2000$
- (24 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut.

```
N M
X1 X2 ... XN
Y1 Y2 ... YM
Q
A1 B1 C1 D1
A2 B2 C2 D2
⋮
AQ BQ CQ DQ
```

Keluaran

Untuk setiap tantangan, keluarkan nilainya dalam satu baris.

Contoh Masukan

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

Contoh Keluaran

```
3
2
0
0
1
```

Penjelasan Contoh

Panggung beserta poin setiap petaknya dapat diilustrasikan sebagai berikut.



&	$Y_1 = 4$	$Y_2 = 3$	$Y_3 = 2$	$Y_4 = 3$	$Y_5 = 1$
$X_1 = 1$	0	1	0	1	1
$X_2 = 3$	0	3	2	3	1
$X_3 = 1$	0	1	0	1	1
$X_4 = 2$	0	2	2	2	0

Pada tantangan pertama, satu-satunya petak pada baris 2 dan kolom 4 memiliki poin 3.

&	$Y_1 = 4$	$Y_2 = 3$	$Y_3 = 2$	$Y_4 = 3$	$Y_5 = 1$
$X_1 = 1$	0	1	0	1	1
$X_2 = 3$	0	3	2	3	1
$X_3 = 1$	0	1	0	1	1
$X_4 = 2$	0	2	2	2	0

Pada tantangan kedua, *bitwise XOR* dari poin petak-petak pada baris 4 dan kolom 2 hingga 4 adalah $2 \text{ XOR } 2 \text{ XOR } 2 = 2$.

&	$Y_1 = 4$	$Y_2 = 3$	$Y_3 = 2$	$Y_4 = 3$	$Y_5 = 1$
$X_1 = 1$	0	1	0	1	1
$X_2 = 3$	0	3	2	3	1
$X_3 = 1$	0	1	0	1	1
$X_4 = 2$	0	2	2	2	0

Pada tantangan ketiga, *bitwise XOR* dari poin petak-petak pada baris 1 hingga 4 dan kolom 1 adalah $0 \text{ XOR } 0 \text{ XOR } 0 \text{ XOR } 0 = 0$.

&	$Y_1 = 4$	$Y_2 = 3$	$Y_3 = 2$	$Y_4 = 3$	$Y_5 = 1$
$X_1 = 1$	0	1	0	1	1
$X_2 = 3$	0	3	2	3	1
$X_3 = 1$	0	1	0	1	1
$X_4 = 2$	0	2	2	2	0

Pada tantangan keempat, *bitwise XOR* dari poin petak-petak pada baris 1 hingga 2 dan kolom 2 hingga 3 adalah $1 \text{ XOR } 0 \text{ XOR } 3 \text{ XOR } 2 = 0$.

&	$Y_1 = 4$	$Y_2 = 3$	$Y_3 = 2$	$Y_4 = 3$	$Y_5 = 1$
$X_1 = 1$	0	1	0	1	1
$X_2 = 3$	0	3	2	3	1
$X_3 = 1$	0	1	0	1	1
$X_4 = 2$	0	2	2	2	0

Pada tantangan kelima, *bitwise XOR* dari poin seluruh petak pada panggung adalah 1.

&	$Y_1 = 4$	$Y_2 = 3$	$Y_3 = 2$	$Y_4 = 3$	$Y_5 = 1$
$X_1 = 1$	0	1	0	1	1
$X_2 = 3$	0	3	2	3	1
$X_3 = 1$	0	1	0	1	1
$X_4 = 2$	0	2	2	2	0



1B. Pesta Permen

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek memiliki N ekor bebek, dinomori 1 hingga N . Setiap bebek berada dalam sebuah kandang. Awalnya, terdapat A_i permen di kandang bebek ke- i .

Setiap harinya, Pak Dengklek memperbolehkan salah satu bebek untuk mengadakan pesta di kandangnya, dengan mengundang seluruh $N - 1$ bebek lainnya. Pada akhir pesta, setiap bebek yang diundang akan mengambil tepat satu permen dari kandang bebek yang mengadakan pesta, dan membawanya pulang ke kandang masing-masing. Artinya, seekor bebek hanya dapat mengadakan pesta apabila terdapat setidaknya $N - 1$ buah permen di kandangnya.

Pesta dapat diadakan sebanyak berapa kali pun, dan setiap bebek boleh mengadakan pesta lebih dari sekali.

Misalkan setelah nol atau lebih pesta, terdapat B_i permen di kandang bebek ke- i . Definisikan **nilai persebaran** sebagai selisih antara banyaknya permen terbanyak dan tersedikit di antara seluruh kandang; yakni, $\max(B_1, \dots, B_N) - \min(B_1, \dots, B_N)$. Pak Dengklek sekarang penasaran, berapakah nilai persebaran **minimum** yang mungkin dicapai?

Bantulah Pak Dengklek mencari nilai tersebut!

Batasan

- $2 \leq N \leq 200.000$
- $0 \leq A_i \leq 10^9$ untuk setiap $1 \leq i \leq N$.

Subsoal

- (8 poin) $A_i \leq N - 2$
- (9 poin) $N = 2$
- (15 poin) $N \leq 10$; $A_i \leq 50$
- (27 poin) $N \leq 2000$
- (23 poin) $A_i \geq N$
- (18 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
A1 A2 ... AN
```

Keluaran

Keluarkan sebuah bilangan bulat yang menyatakan nilai persebaran minimum dalam satu baris.



Penilaian

Pada masing-masing subsoal, Anda dapat memperoleh nilai parsial sebesar 30% dari poin subsoal apabila Anda hanya dapat menentukan apakah nilai persebaran minimum merupakan 0, atau suatu bilangan positif (tanpa mengetahui nilai pastinya).

Lebih tepatnya, solusi Anda:

- mendapatkan poin penuh jika Anda menjawab dengan benar nilai persebaran minimumnya, atau
- mendapatkan 30% poin apabila nilai persebaran minimum yang sebenarnya adalah sebuah bilangan bulat positif, namun Anda menjawab dengan suatu bilangan bulat positif lainnya, atau
- mendapatkan 0 poin selain itu.

Contoh Masukan 1

```
4
2 6 6 2
```

Contoh Keluaran 1

```
0
```

Penjelasan Contoh 1

Salah satu urutan pesta yang dapat terjadi adalah sebagai berikut:

1. Bebek ke-3 mengadakan pesta, sehingga banyaknya permen di masing-masing kandang menjadi $B = [3, 7, 3, 3]$.
2. Bebek ke-2 mengadakan pesta, sehingga banyaknya permen di masing-masing kandang menjadi $B = [4, 4, 4, 4]$.

Nilai persebaran akhirnya adalah $4 - 4 = 0$.

Contoh Masukan 2

```
3
1 5 9
```

Contoh Keluaran 2

```
2
```

Penjelasan Contoh 2

Salah satu urutan pesta yang dapat terjadi adalah sebagai berikut:

1. Bebek ke-2 mengadakan pesta, sehingga banyaknya permen di masing-masing kandang menjadi $B = [2, 3, 10]$.
2. Bebek ke-3 mengadakan pesta, sehingga banyaknya permen di masing-masing kandang menjadi $B = [3, 4, 8]$.
3. Bebek ke-3 mengadakan pesta, sehingga banyaknya permen di masing-masing kandang menjadi $B = [4, 5, 6]$.



Nilai persebaran akhirnya adalah $6 - 4 = 2$. Dapat dibuktikan bahwa tidak ada urutan pesta yang menghasilkan nilai persebaran kurang dari 2.

Apabila Anda menjawab suatu bilangan bulat positif selain 2, misalnya 1 atau 5, Anda tetap memperoleh 30% poin. Namun, apabila Anda menjawab 0, Anda tidak memperoleh poin sama sekali.



1C. Menara Air

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Untuk mencegah terjadinya krisis air, Pemerintah Kota Batu berencana membangun menara-menara air.

Kota Batu dapat direpresentasikan sebagai petak-petak berukuran $10^9 \times 10^9$. Baris-baris dan kolom-kolomnya dinomori dari 1 hingga 10^9 . Petak pada baris ke- x dan kolom ke- y dinotasikan sebagai (x, y) . Satu-satunya sumber air Kota Batu berada di petak $(1, 1)$.

Saat ini, terdapat N menara air yang telah dibangun. Menara ke- i ($1 \leq i \leq N$) berada di petak (X_i, Y_i) . Pemerintah Kota Batu berencana membangun satu menara air tambahan, yaitu menara ke- $(N+1)$, dan telah menyiapkan Q buah kemungkinan rencana lokasinya. Pada rencana ke- j ($1 \leq j \leq Q$), menara ke- $(N+1)$ akan dibangun di petak (A_j, B_j) .

Setelah menara ke- $(N+1)$ dibangun, sebanyak $N+1$ buah pipa akan dipasang untuk menghubungkan semua menara tersebut dengan sumber air. Sebuah pipa yang menghubungkan petak (x, y) dan (x', y') memiliki **panjang** sebesar $|x - x'| + |y - y'|$. Setiap pipa yang dipasang harus menghubungkan dua menara, atau sebuah menara dengan sumber air.

Sebuah menara dikatakan **terairi** apabila terhubung langsung melalui pipa dengan sumber air, atau terhubung langsung melalui pipa dengan menara lain yang sudah terairi. Setelah seluruh $N+1$ pipa dipasang, setiap menara **harus** terairi. **Beban** dari suatu menara adalah jumlah panjang pipa pada jalur yang menghubungkan menara tersebut dengan sumber air. Perhatikan bahwa pasti ada tepat satu jalur demikian.

Untuk masing-masing dari Q rencana pembangunan menara ke- $(N+1)$, pipa-pipa akan dipasang sedemikian sehingga:

1. Jumlah beban dari seluruh $N+1$ menara bernilai sekecil mungkin.
2. Dari seluruh cara pemasangan pipa yang meminimumkan jumlah beban menara tersebut, jumlah panjang dari seluruh $N+1$ pipa bernilai sekecil mungkin.

Setiap rencana bersifat independen, sehingga menara ke- $(N+1)$ dan pipa-pipa belum benar-benar dipasang dan tidak memengaruhi rencana-rencana lainnya.

Bantulah Pemerintah Kota Batu mencari jumlah beban menara minimum dan jumlah panjang pipa minimum tersebut untuk masing-masing rencana!



Batasan

- $0 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq X_i, Y_i \leq 10^9$ untuk setiap $1 \leq i \leq N$.
- $(X_i, Y_i) \neq (1, 1)$ untuk setiap $1 \leq i \leq N$.
- $(X_i, Y_i) \neq (X_j, Y_j)$ untuk setiap $1 \leq i < j \leq N$.
- $1 \leq Q \leq 100.000$
- $1 \leq A_j, B_j \leq 10^9$ untuk setiap $1 \leq j \leq Q$.
- $(A_j, B_j) \neq (1, 1)$ untuk setiap $1 \leq j \leq Q$.
- $(A_j, B_j) \neq (X_i, Y_i)$ untuk setiap $1 \leq j \leq Q$ dan $1 \leq i \leq N$.

Subsoal

- (3 poin) $N = 0$
- (6 poin) $N = 1$
- (11 poin) $N, Q \leq 100$
- (16 poin) $N, Q \leq 2000$
- (19 poin) $Q \leq 5$
- (23 poin) $X_i, Y_i > 5 \times 10^8; A_j, B_j \leq 5 \times 10^8$
- (22 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
X1 Y1
X2 Y2
⋮
XN YN
Q
A1 B1
A2 B2
⋮
AQ BQ
```

Keluaran

Untuk masing-masing rencana, keluarkan jumlah beban menara minimum dan jumlah panjang pipa minimumnya dalam satu baris, dipisahkan dengan sebuah spasi.



Contoh Masukan

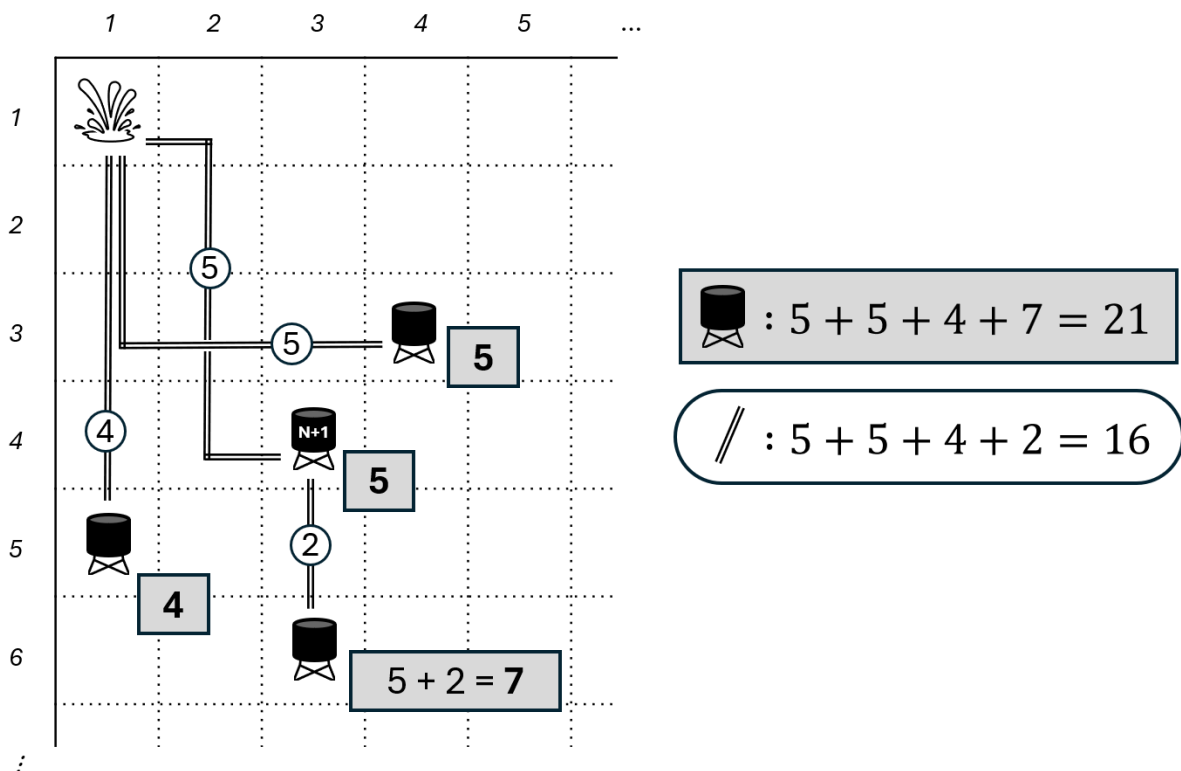
3
5 1
3 4
6 3
2
4 3
2 1

Contoh Keluaran

21 16
17 11

Penjelasan Contoh

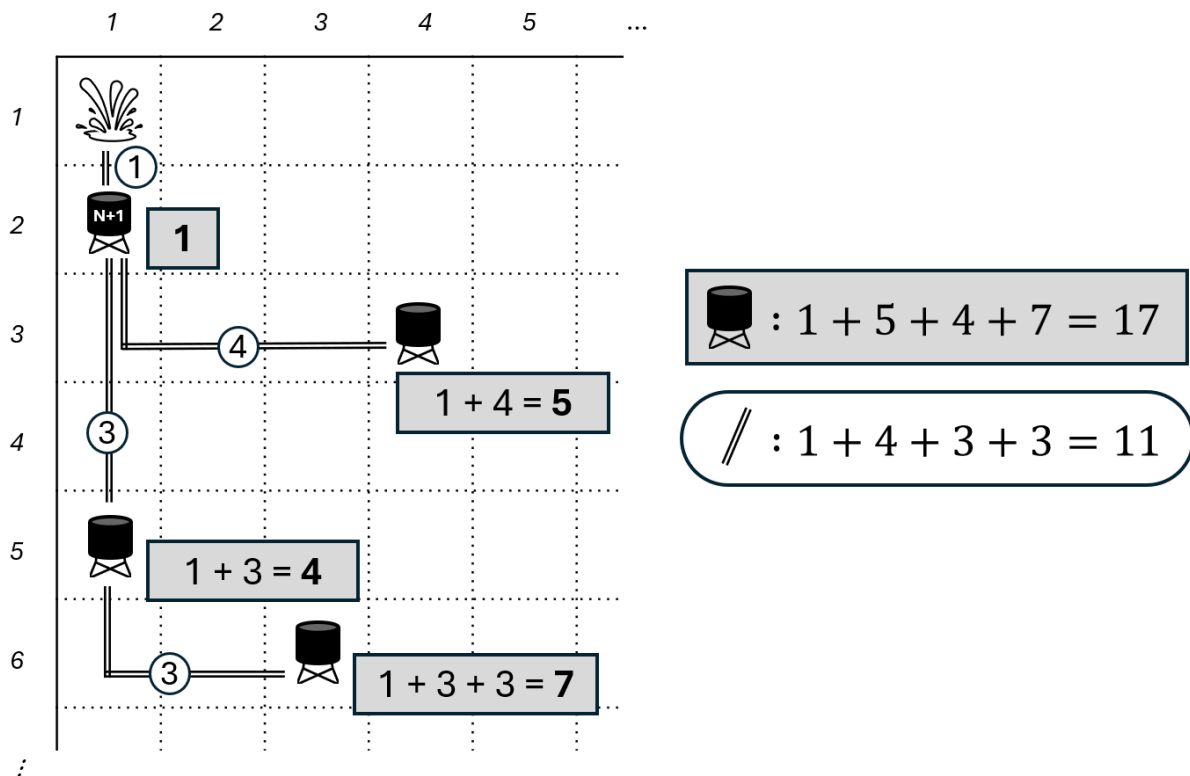
Pada rencana pertama, pipa-pipa yang dipasang dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Jumlah beban menara adalah $5 + 5 + 4 + 7 = 21$, dan jumlah panjang pipa adalah $5 + 5 + 4 + 2 = 16$. Tidak ada pemasangan lain dengan jumlah beban menara yang lebih kecil, dan dari semua pemasangan pipa dengan jumlah beban menara 21, tidak ada pemasangan dengan jumlah panjang pipa yang lebih kecil dari 16.



Pada rencana kedua, pipa-pipa yang dipasang dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Jumlah beban menara adalah $1 + 5 + 4 + 7 = 17$, dan jumlah panjang pipa adalah $1 + 4 + 3 + 3 = 11$. Tidak ada pemasangan lain dengan jumlah beban menara yang lebih kecil, dan dari semua pemasangan pipa dengan jumlah beban menara 17, tidak ada pemasangan dengan jumlah panjang pipa yang lebih kecil dari 11.



2A. Pohon Sawo

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek ingin menanam pohon sawo di N lahan kosong miliknya, yang dinomori 1 hingga N . Ia ingin membuat sebuah barisan bilangan bulat $A_1, A_2, \dots, A_N$, dengan A_i menyatakan banyaknya pohon sawo pada lahan ke- i . Untuk setiap $1 \leq i \leq N$, kedua kondisi berikut harus berlaku:

- $1 \leq A_i < 2^{U_i}$.
- A_i habis dibagi 2^{D_i} .

Lahan ke- i memiliki **risiko kebakaran lahan** sebesar $(A_{i-1} \text{ XOR } A_i)$, dengan menganggap $A_0 = 0$. Pak Dengklek ingin membuat barisan A sedemikian sehingga **jumlah** risiko kebakaran lahannya, untuk seluruh $1 \leq i \leq N$, adalah **minimum**. Bantulah Pak Dengklek, dan keluarkan jumlah minimum tersebut modulo $10^9 + 7$.

Catatan

Bitwise XOR dari dua buah bilangan bulat x dan y dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

1. Tulis x dan y dalam basis dua dengan panjang bit yang sama.
2. Lakukan operasi XOR untuk setiap pasang bit yang bersesuaian dengan:
 - a. $0 \text{ XOR } 0 = 0$
 - b. $0 \text{ XOR } 1 = 1$
 - c. $1 \text{ XOR } 0 = 1$
 - d. $1 \text{ XOR } 1 = 0$
3. Ubah hasil XOR yang didapatkan kembali ke basis sepuluh.

Sebagai contoh, $6 \text{ XOR } 10 = 12$. Karena $6 = 0110$ dan $10 = 1010$ dalam basis dua sehingga didapatkan *bitwise XOR*-nya adalah $1100 = 12$ dalam basis sepuluh.

Batasan

- $1 \leq N \leq 200.000$
- $0 \leq D_i < U_i \leq 10^9$ untuk setiap $1 \leq i \leq N$.

Subsoal

- (8 poin) $N \leq 50$; $D_i \leq 8$ dan $U_i = 10^9$.
- (7 poin) $N \leq 50$; $U_i = 10^9$
- (12 poin) $N \leq 50$; $U_i \leq 8$
- (18 poin) $D_1 \geq D_2 \geq \dots \geq D_N$
- (19 poin) $U_1 \geq U_2 \geq \dots \geq U_N$
- (21 poin) $U_i \leq 30$
- (15 poin) Tidak ada batasan tambahan.



Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
U1 U2 ... UN
D1 D2 ... DN
```

Keluaran

Keluarkan sebuah bilangan bulat yang menyatakan jumlah risiko kebakaran lahan minimum, modulo $10^9 + 7$.

Contoh Masukan 1

```
5
1 4 7 6 6
0 2 1 4 0
```

Contoh Keluaran 1

```
26
```

Penjelasan Contoh 1

Pak Dengklek dapat membuat barisan $A = [1, 4, 20, 16, 16]$. Barisan A memenuhi syarat, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

i	2^{D_i}	A_i	2^{U_i}	Penjelasan
1	$2^0 = 1$	1	$2^1 = 2$	1 habis membagi 1, dan $1 < 2$
2	$2^2 = 4$	4	$2^4 = 16$	4 habis membagi 4, dan $4 < 16$
3	$2^1 = 2$	20	$2^7 = 128$	2 habis membagi 20, dan $20 < 128$
4	$2^4 = 16$	16	$2^6 = 64$	16 habis membagi 16, dan $16 < 64$
5	$2^0 = 1$	16	$2^6 = 64$	1 habis membagi 16, dan $16 < 64$

Untuk menghitung jumlah risiko kebakaran lahan, perhatikan tabel berikut:

i	A_i	$A_{i-1} \text{ XOR } A_i$
0	0	
1	1	1
2	4	5
3	20	16
4	16	4
5	16	0

Jumlah risiko kebakaran lahan dari barisan A yang dibuat Pak Dengklek adalah $1 + 5 + 16 + 4 + 0 = 26$. Tidak ada barisan A lain yang menghasilkan jumlah yang lebih kecil.



Contoh Masukan 2

1
32
30

Contoh Keluaran 2

73741817

Penjelasan Contoh 2

Pak Dengklek dapat membuat barisan $A = [2^{30}]$. Jumlah risiko kebakaran lahan dari barisan tersebut adalah 2^{30} , atau 73741817 dalam modulo $10^9 + 7$. Tidak ada barisan A lain yang menghasilkan jumlah yang lebih kecil.



2B. Pertahanan Anggaran

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek sedang menyusun rencana anggaran olimpiade bebek untuk N tahun ke depan. Rencana tersebut berupa barisan bilangan bulat nonnegatif $A_1, A_2, \dots, A_N$, yang artinya tahun ke- i dianggarkan dana sebesar A_i juta rupiah.

Tahun ke- k ($1 \leq k \leq N$) dikatakan **stabil** apabila jumlah anggaran tahun 1 hingga tahun k sama dengan jumlah anggaran tahun k hingga tahun N ; yakni, $A_1 + A_2 + \dots + A_k = A_k + A_{k+1} + \dots + A_N$.

Untuk merevisi rencana anggaran, Pak Dengklek dapat melakukan nol atau lebih **operasi penyesuaian**, yang masing-masing berupa: pilih sebuah tahun, lalu tambahkan atau kurangi anggaran tahun tersebut sebesar 1 juta rupiah. Anggaran setiap tahun tidak boleh bernilai negatif, sehingga Pak Dengklek tidak boleh mengurangi anggaran yang bernilai 0.

Hari ini, Pak Dengklek mengadakan rapat untuk membahas rencana anggaran. Pada rapat tersebut, Pak Dengklek menerima Q buah permintaan yang masing-masing berupa salah satu dari dua tipe berikut:

1. **! X V**: Ubah anggaran tahun ke- X menjadi V . Dengan kata lain, ubah nilai A_X menjadi V .
2. **? K**: Cari banyaknya operasi penyesuaian **minimum** yang diperlukan untuk merevisi rencana anggaran saat ini agar terdapat setidaknya K tahun yang stabil.

Perhatikan bahwa permintaan tipe 2 hanyalah sebuah pertanyaan, sehingga tidak mengubah isi barisan A .

Bantulah Pak Dengklek menjawab seluruh permintaan tipe 2!

Batasan

- $1 \leq N, Q \leq 100.000$
- $0 \leq A_i \leq 10^9$ untuk setiap $1 \leq i \leq N$.
- $1 \leq X \leq N$; $0 \leq V \leq 10^9$ untuk setiap permintaan tipe 1.
- $1 \leq K \leq N$ untuk setiap permintaan tipe 2.
- Terdapat setidaknya satu permintaan tipe 2.

Subsoal

- (9 poin) $N \leq 2000$; $Q = 1$; Query₁ berupa **? 1**.
- (12 poin) $N, Q \leq 2000$; $K = 1$ untuk setiap permintaan tipe 2.
- (17 poin) $N, Q \leq 2000$; $K = 2$ untuk setiap permintaan tipe 2.
- (14 poin) $N, Q \leq 2000$
- (26 poin) Tidak ada permintaan tipe 1.
- (22 poin) Tidak ada batasan tambahan.



Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N Q
A1 A2 ... AN
Query1
Query2
:
QueryQ
```

dengan Query_j berupa permintaan ke-j.

Keluaran

Untuk setiap permintaan tipe 2, keluarkan banyaknya operasi penyesuaian minimum dalam satu baris.

Contoh Masukan 1

```
6 5
1 0 2 0 2 6
? 1
? 2
! 6 0
! 1 6
? 3
```

Contoh Keluaran 1

```
3
5
6
```

Penjelasan Contoh 1

Pada permintaan pertama, Pak Dengklek dapat menambah A_1 sebanyak dua kali dan mengurangi A_6 sebanyak satu kali sehingga rencana anggaran menjadi 3, 0, 2, 0, 2, 5. Pada rencana tersebut, tahun ke-5 stabil karena $3 + 0 + 2 + 0 + 2 = 2 + 5$. Tidak ada cara lain yang menggunakan lebih sedikit operasi, sehingga jawabannya adalah 3.

Pada permintaan kedua, Pak Dengklek dapat menambah A_1 sebanyak dua kali, mengurangi A_5 sebanyak dua kali, dan mengurangi A_6 sebanyak satu kali sehingga rencana anggaran menjadi 3, 0, 2, 0, 0, 5. Pada rencana tersebut, tahun ke-4 dan ke-5 stabil. Tidak ada cara lain yang menggunakan lebih sedikit operasi, sehingga jawabannya adalah 5.

Pada permintaan ketiga, rencana anggaran berubah menjadi 1, 0, 2, 0, 2, 0.

Pada permintaan keempat, rencana anggaran berubah menjadi 6, 0, 2, 0, 2, 0.

Pada permintaan kelima, Pak Dengklek dapat mengurangi A_1 sebanyak dua kali, mengurangi A_3 sebanyak dua kali, dan menambah A_6 sebanyak dua kali sehingga rencana anggaran menjadi 4, 0, 0, 0,



2, 2. Pada rencana tersebut, tahun ke-2, ke-3, dan ke-4 stabil. Tidak ada cara lain yang menggunakan lebih sedikit operasi, sehingga jawabannya adalah 6.

Contoh Masukan 2

```
1 1
67
? 1
```

Contoh Keluaran 2

```
0
```

Penjelasan Contoh 2

Tahun ke-1 sudah stabil pada rencana anggaran awal.

Contoh Masukan 3

```
3 2
0 0 0
? 1
? 3
```

Contoh Keluaran 3

```
0
0
```



2C. Mikroba Jawa

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek sedang berenang di perairan Pulau Jawa yang kaya akan mikroba. Ia mengajak Anda untuk bermain bersama.

Sistem perairan Pulau Jawa terdiri atas N danau, dinomori dari 1 hingga N . Danau-danau ini dihubungkan oleh $N - 1$ sungai yang seluruh alirannya bermuara ke danau 1. Lebih tepatnya, untuk setiap $2 \leq i \leq N$, terdapat sebuah sungai yang mengalir langsung dari danau i menuju danau P_i ($P_i < i$).

Anda kemudian diminta menaruh sejumlah mikroba pada setiap danau. Jika Anda menaruh W_i mikroba di danau i , maka barisan $W_1, W_2, \dots, W_N$ harus memenuhi:

- W_i adalah bilangan bulat positif untuk setiap $1 \leq i \leq N$,
- seluruh nilai W_i saling berbeda, dan
- untuk setiap danau, total banyaknya mikroba dari danau tersebut menuju danau 1 tidak melebihi 10^{18} .

Setelah itu, Pak Dengklek memiliki Q buah pertanyaan. Pada setiap pertanyaan, Pak Dengklek memilih dua danau A dan B , dengan B berada pada jalur aliran dari danau A menuju danau 1 (B bisa saja sama dengan A atau 1). Ia lalu menghitung total mikroba pada seluruh danau di sepanjang aliran dari A ke B (termasuk A dan B).

Untuk setiap pertanyaan, Pak Dengklek hanya memberikan total mikroba tersebut kepada Anda. Tugas Anda adalah menebak pasangan A dan B yang dipilih Pak Dengklek.

Batasan

- $1 \leq N \leq 30.000$
- $1 \leq Q \leq 50.000$
- $1 \leq P_i < i$ untuk setiap $2 \leq i \leq N$.
- $1 \leq B \leq A \leq N$ untuk setiap pertanyaan Pak Dengklek.
- B berada pada jalur aliran dari danau A menuju danau 1.

Subsoal

- (6 poin) $A = B$ untuk setiap pertanyaan.
- (8 poin) $N \leq 20$
- (10 poin) $B = 1$ untuk setiap pertanyaan; $P_i = i - 1$ untuk setiap $2 \leq i \leq N$.
- (16 poin) $B = 1$ untuk setiap pertanyaan.
- (18 poin) $P_i = i - 1$ untuk setiap $2 \leq i \leq N$.
- (16 poin) $N \leq 1000$
- (26 poin) Tidak ada batasan tambahan.



Informasi Tipe Soal

Soal ini bertipe “interaktif”. Pada soal ini, Anda akan berinteraksi dengan program penguji melalui masukan standar (*stdin*) dan keluaran standar (*stdout*). Perhatikan interaksi di bawah ini dengan saksama.

Interaksi

Awalnya, Pak Dengklek memberikan N dan Q beserta informasi sistem perairan dalam format berikut:

```
N Q
P2 P3 ... PN
```

Setelah itu, keluarkan banyaknya mikroba yang Anda taruh pada masing-masing danau dalam format berikut:

```
W1 W2 ... WN
```

Pak Dengklek kemudian memberikan Q buah pertanyaan satu per satu. Setiap pertanyaan diberikan dalam format berikut:

```
S
```

dengan S menyatakan total mikroba yang dihitung Pak Dengklek pada pertanyaan tersebut. Dijamin $1 \leq S \leq 10^{18}$.

Setiap pertanyaan harus langsung dijawab sebelum pertanyaan berikutnya diberikan, dengan mengeluarkan pasangan danau tebakan Anda dalam format berikut:

```
A B
```

dengan A dan B adalah pasangan danau tebakan Anda untuk pertanyaan tersebut.

Setelah semua pertanyaan dijawab, program Anda harus langsung berhenti.

Program Anda mungkin mendapatkan *Wrong Answer* atau *Time Limit Exceeded* (dan mendapatkan 0 poin) apabila:

- memberikan barisan W yang tidak valid (misalnya terdapat elemen yang sama, bukan bilangan bulat positif, atau ada danau yang total banyak mikroba dari danau tersebut sampai danau 1 melebihi 10^{18}),
- menjawab dengan pasangan A dan B dengan B tidak berada pada jalur aliran dari danau A menuju danau 1, atau
- hanya menjawab sebagian dari pertanyaan Pak Dengklek.



Penilaian

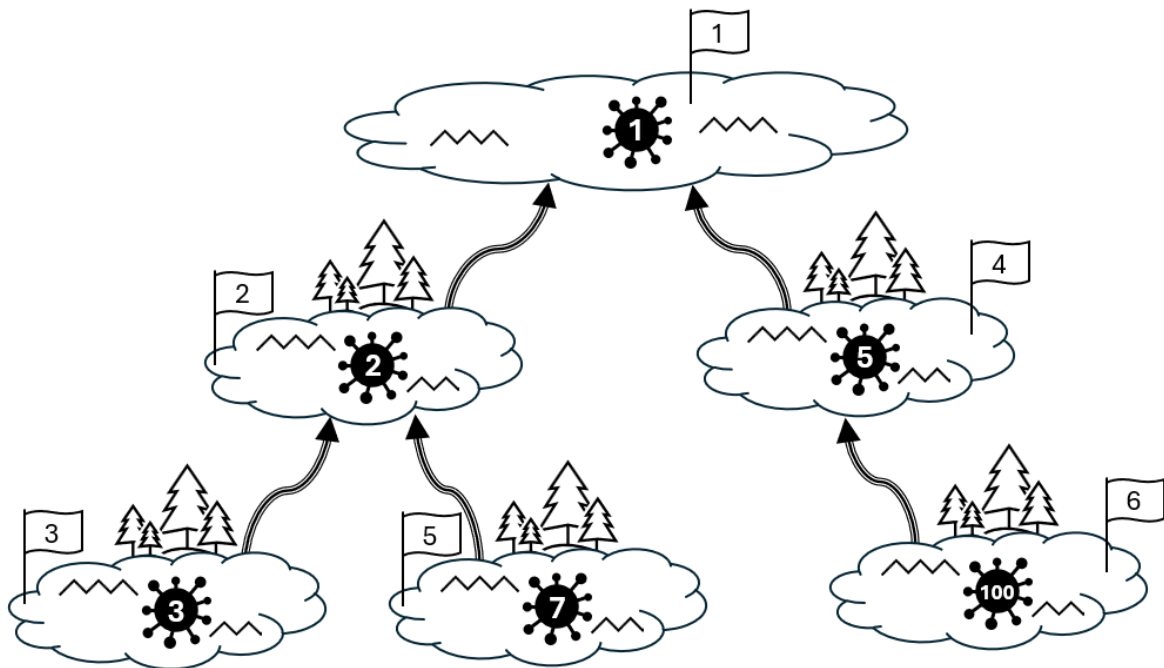
Untuk masing-masing subsoal, Anda akan mendapatkan:

- poin penuh jika untuk setiap pertanyaan, pasangan A dan B yang Anda tebak sama persis dengan yang dipilih Pak Dengklek.
- 50% poin jika untuk setiap pertanyaan, pasangan tebakan Anda menghasilkan total mikroba yang benar, walau pasangan pilihan Pak Dengklek berbeda.
- 0 poin selain itu.

Contoh Interaksi

Masukan	Keluaran
6 3 1 2 1 2 4	
	1 2 3 5 7 100
9	
	5 2
6	
	4 1
100	
	6 6
(selesai)	(selesai)

Pada contoh di atas, sistem perairan Pulau Jawa dapat diilustrasikan sebagai berikut:





Setelah Anda menaruh mikroba pada danau-danau, Pak Dengklek menanyakan tiga pertanyaan:

1. Pada pertanyaan pertama, Anda menjawab $A = 5$ dan $B = 2$. Total mikroba pada jalur tersebut adalah $W_5 + W_2 = 7 + 2 = 9$. Tebakan ini tepat sama dengan pasangan yang dipilih Pak Dengklek.
2. Pada pertanyaan kedua, Anda menjawab $A = 4$ dan $B = 1$ dengan total $W_4 + W_1 = 5 + 1 = 6$. Namun, Pak Dengklek sebenarnya memilih pasangan $A = 3$ dan $B = 1$ (dengan total $W_3 + W_2 + W_1 = 3 + 2 + 1 = 6$). Meskipun total mikroba benar (6), pasangannya berbeda dari pilihan Pak Dengklek.
3. Pada pertanyaan ketiga, Anda menjawab $A = 6$ dan $B = 6$. Total mikroba adalah $W_6 = 100$. Tebakan ini tepat sama dengan pasangan yang dipilih Pak Dengklek.

Karena pada pertanyaan kedua pasangan yang ditebak berbeda meski total mikroba benar, Anda mendapatkan 50% poin untuk contoh interaksi ini.

Peringatan

Selalu lakukan *flush* setiap kali selesai mengeluarkan keluaran.

- Untuk *library* **stdio.h** (**cstdio**):

```
fflush(stdout);
```

- Untuk *library* **iostream**:

```
std::cout << std::flush;
```