



Olimpiade Sains Nasional 2022

Jenjang SMA/Sederajat

Bidang Informatika

4-5 Oktober 2022

2 hari @ 3 soal, 5 jam

Tim Olimpiade Komputer Indonesia



1A. Membangun Pertahanan

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi

Pada proyek Pak Dengklek, terdapat N lahan kosong di daerah perbatasan. Lahan-lahan tersebut dinomori dari 1 sampai N dari barat ke timur. Lahan i berbatasan langsung dengan lahan $i+1$ (untuk $1 \leq i < N$). Lahan i membentang dari barat ke timur sepanjang:

- $(i+1)/2$ meter, jika i ganjil;
- $N + 1 - i/2$ meter, jika i genap.

Pak Dengklek mempunyai Q buah rencana. Pada rencana ke- j , Pak Dengklek ingin membangun benteng pertahanan sepanjang tepat X_j meter. Pak Dengklek dapat membangun benteng pertahanan pada satu atau lebih lahan berurutan dari ujung barat lahan L sampai ujung timur lahan R , untuk suatu pasangan bilangan bulat L dan R dengan $1 \leq L \leq R \leq N$.

Untuk setiap rencana, Pak Dengklek penasaran ada berapa pasangan (L, R) yang menghasilkan benteng pertahanan sepanjang yang diinginkan. Bantulah Pak Dengklek menghitung banyaknya pasangan (L, R) yang mungkin pada setiap rencana!

Batasan

- $1 \leq N \leq 10^9$
- $1 \leq Q \leq 100.000$
- $1 \leq X_j \leq 10^{18}$

Subsoal

- (10 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

8	5
20	
21	
37	
6	
24	

- (12 poin) $N \leq 400, Q \leq 400$
- (16 poin) $N \leq 1000$
- (24 poin) $N \leq 100.000, Q = 1$
- (23 poin) $N \leq 100.000$
- (15 poin) Tidak ada batasan tambahan.



Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N Q
X1
X2
⋮
XQ
```

Keluaran

Keluarkan Q buah baris. Baris ke-j berisi banyaknya pasangan (L, R) yang mungkin pada rencana ke-j.

Contoh Masukan

```
5 3
6
10
15
```

Contoh Keluaran

```
2
0
1
```

Penjelasan Contoh

Panjang lahan berturut-turut dari lahan 1 sampai lahan 5 adalah 1, 5, 2, 4, 3, dalam meter.

Untuk membangun benteng pertahanan sepanjang tepat 6 meter, pasangan-pasangan (L, R) yang dapat dipilih adalah (1, 2) dan (3, 4).

Sebagai contoh, untuk (L, R) = (3, 4), ilustrasinya adalah sebagai berikut.



Untuk membangun benteng pertahanan sepanjang tepat 10 meter, tidak ada pasangan (L, R) yang dapat dipilih.

Untuk membangun benteng pertahanan sepanjang tepat 15 meter, satu-satunya pasangan (L, R) yang dapat dipilih adalah (1, 5).



1B. Membangun Terowongan

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pada proyek Pak Dengklek, terdapat N lokasi tambang bawah tanah yang dinomori dari 1 sampai N . Untuk setiap pasang lokasi berbeda u dan v , Pak Dengklek dapat membangun terowongan yang menghubungkan keduanya dengan biaya $C_{u,v}$. Pak Dengklek dapat memastikan bahwa $C_{u,v} = A$ atau $C_{u,v} = B$, tetapi Pak Dengklek tidak mengetahui nilai dari A , B , maupun $C_{u,v}$.

Pak Dengklek memiliki alat pengukur bawah tanah. Untuk menggunakan alat tersebut, pertama-tama Pak Dengklek menandai setiap lokasi dengan warna merah, kuning, atau hijau. Setelah itu, alat tersebut akan memberitahukan total biaya yang diperlukan untuk membangun terowongan antara setiap pasang lokasi yang berwarna kuning dengan yang berwarna hijau. Warna merah, kuning, dan hijau direpresentasikan dengan angka 0, 1, dan 2 secara berturut-turut. Dengan kata lain, apabila setiap lokasi i ditandai dengan warna W_i , maka alat tersebut akan memberitahukan nilai dari $\sum_{W_u=1} \sum_{W_v=2} C_{u,v}$.

Pak Dengklek ingin membangun satu atau lebih terowongan sedemikian sehingga setiap pasang lokasi saling terhubung, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui serangkaian terowongan yang menghubungkan lokasi-lokasi lain di antara keduanya. Namun, alat tersebut hanya dapat digunakan paling banyak 2000 kali. Bantulah Pak Dengklek menentukan pasangan-pasangan lokasi yang perlu dihubungkan, sedemikian sehingga total biaya yang dibutuhkan sekecil mungkin. Apabila terdapat lebih dari satu cara, Anda dapat menghubungkan dengan cara mana pun.

Batasan

- $2 \leq N \leq 140$
- $1 \leq A < B \leq 1000$
- $C_{u,v} = A$ atau $C_{u,v} = B$.
- $C_{u,v} = C_{v,u}$

Subsoal

- (14 poin) $N \leq 5$
- (11 poin) $N \leq 60$
- (16 poin) $A = 1$, $B = 2$, untuk setiap lokasi u , paling banyak terdapat satu lokasi v (dengan $u < v$) yang memenuhi $C_{u,v} = A$.
- (15 poin) $A = 1$, $B = 2$
- (9 poin) Paling banyak terdapat 1 pasangan (u, v) (dengan $u < v$) yang memenuhi $C_{u,v} = A$.
- (35 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Informasi Tipe Soal

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



Interaksi

Pada awalnya, Anda akan diberikan nilai N dalam format berikut:

N

Kemudian, sebanyak tidak lebih dari 2000 kali, Anda dapat menghasilkan keluaran dalam format berikut:

? W_1 W_2 ... W_N

Ini berarti Anda menandai lokasi i dengan warna W_i lalu menggunakan alat tersebut. Nilai W_i harus memenuhi $0 \leq W_i \leq 2$. Untuk setiap keluaran tersebut, total biaya yang diperlukan (dinotasikan dengan T) akan diberikan oleh alat melalui masukan dengan format berikut:

T

Pada akhirnya, Anda dapat memberikan jawaban dengan menghasilkan keluaran dengan format berikut:

! M
 u_1 v_1
 u_2 v_2
 $\vdots$
 u_M v_M

Ini berarti Anda membangun M terowongan yang dinomori dari 1 sampai M . Terowongan j menghubungkan antara lokasi u_j dan v_j .

Penilaian

Apabila Anda tidak berhasil menghubungkan seluruh lokasi, tidak mendapatkan total biaya sekecil mungkin, menggunakan alat sebanyak lebih dari 2000 kali, atau memberikan masukan dengan format yang salah, maka Anda akan mendapatkan *Wrong Answer*. Jawaban Anda akan dianggap benar jika Anda berhasil menghubungkan seluruh lokasi dengan biaya sekecil mungkin tanpa menggunakan alat lebih dari 2000 kali, dan Anda akan mendapatkan nilai penuh atau nilai parsial.

Khusus untuk Subsoal 6, Anda bisa mendapatkan nilai parsial. Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai Anda bergantung pada banyaknya penggunaan alat pengukur bawah tanah. Misalkan Q adalah banyaknya penggunaan alat tersebut. Nilai yang Anda dapatkan dihitung berdasarkan tabel berikut:

Kondisi	Poin
$2000 < Q$	0
$1170 < Q \leq 2000$	$\lfloor 5 + 2000/(Q - 1000) \rfloor$
$1000 < Q \leq 1170$	$\lfloor 36 - 2^{(Q - 1000)/40} \rfloor$
$Q \leq 1000$	35

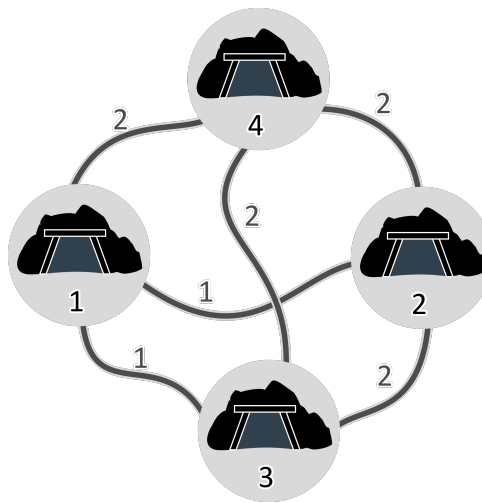


Contoh Interaksi

Pada contoh berikut, $N = 4$, $A = 1$, $B = 2$, dan $C_{u,v}$:

- $C_{1,2} = 1$;
- $C_{1,3} = 1$;
- $C_{1,4} = 2$;
- $C_{2,3} = 2$;
- $C_{2,4} = 2$;
- $C_{3,4} = 2$.

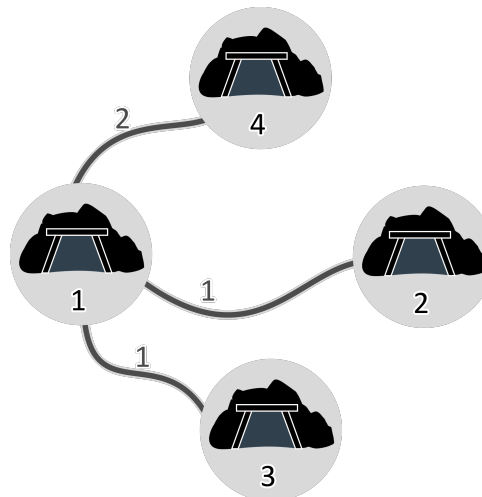
Lokasi-lokasi tambang beserta biaya-biaya pembangunan terowongan diilustrasikan dengan gambar berikut.



Masukan	Keluaran	Penjelasan
4		Ini berarti terdapat 4 lokasi tambang bawah tanah.
	? 1 2 2 0	Anda menandai lokasi 1 dengan warna kuning, lokasi 2 dan 3 dengan warna hijau, serta lokasi 4 dengan warna merah.
2		Alat tersebut memberitahu bahwa total biaya yang diperlukan adalah 2.
	? 2 2 2 1	Anda menandai lokasi 1, 2, dan 3 dengan warna hijau serta lokasi 4 dengan warna kuning.
6		Alat tersebut memberitahu bahwa total biaya yang diperlukan adalah 6.
	? 0 1 2 0	Anda menandai lokasi 2 dengan warna kuning, lokasi 3 dengan warna hijau, serta lokasi 1 dan 4 dengan warna merah.
2		Alat tersebut memberitahu bahwa total biaya yang diperlukan adalah 2.
	! 3 1 2 1 3 1 4	Anda membangun terowongan-terowongan yang menghubungkan pasangan-pasangan lokasi (1, 2), (1, 3), dan (1, 4). Anda juga dapat membangun terowongan-terowongan yang menghubungkan pasangan-pasangan lokasi (1, 2), (1, 3), dan (3, 4) dengan total biaya yang sama.
(selesai)	(selesai)	Interaksi berakhir, jawaban tersebut benar, dan Anda mendapatkan <i>Accepted</i> pada kasus uji ini.



Terowongan-terowongan yang dibangun diilustrasikan dengan gambar berikut.



Peringatan

Selalu lakukan *flush* setiap kali setelah program Anda mengeluarkan keluaran.

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

```
fflush(stdout);
```

- Untuk *library* **iostream**:

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



1C. Membangun Mercusuar

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

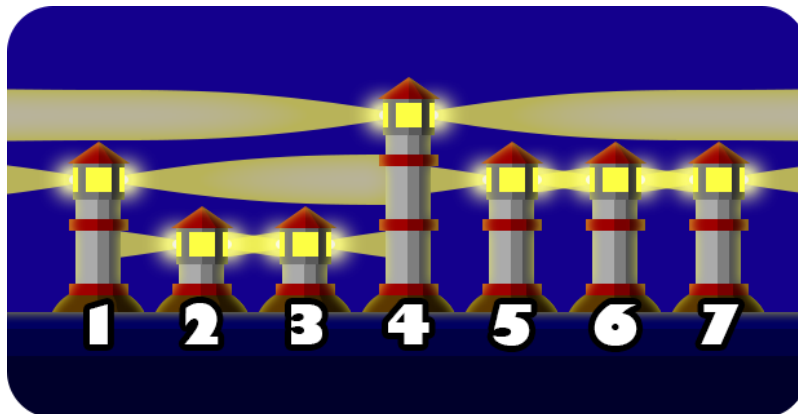
Deskripsi

Pada proyek Pak Dengklek, terdapat N buah mercusuar yang berjajar membentuk garis lurus. Mercusuar-mercusuar tersebut dinomori dari 1 sampai N dari barat ke timur. Tinggi dari mercusuar i adalah A_i meter.

Terdapat sebuah pemancar di atas setiap mercusuar. Pemancar pada mercusuar i memancarkan sinar lurus ke barat dan ke timur pada ketinggian A_i meter. Dua buah pemancar pada dua mercusuar berbeda p dan q ($p \neq q$) akan saling menyinari jika dan hanya jika:

- keduanya sama tinggi, atau dengan kata lain, $A_p = A_q$; dan
- seluruh mercusuar di antara keduanya lebih rendah, atau dengan kata lain, $A_r < A_p$ untuk setiap $\min(p, q) < r < \max(p, q)$.

Pak Dengklek ingin agar setiap pemancar tersinari oleh **setidaknya satu** pemancar lain. Sebagai contoh, perhatikan ilustrasi berikut.



Di sini, pemancar pada mercusuar 2 dan mercusuar 3 saling menyinari, begitu pula dengan pemancar pada mercusuar 5 dan mercusuar 6 dan pemancar pada mercusuar 6 dan mercusuar 7. Akan tetapi, mercusuar-mercusuar tersebut tidak memenuhi syarat, karena pemancar pada mercusuar 1 dan mercusuar 4 tidak tersinari oleh pemancar lain.

Untuk memenuhi syarat tersebut, Pak Dengklek dapat meningkatkan tinggi mercusuar mana pun dengan biaya satu juta rupiah per meter. Pak Dengklek dapat meningkatkan tinggi dari nol atau lebih mercusuar. Bantulah Pak Dengklek menghitung total biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk memenuhi syarat tersebut!

Batasan

- $2 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq A_i \leq 10^9$



Subsoal

- (5 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
12
9 10 4 3 5 7 5 2 7 20 2 3
```

- (7 poin) $N \leq 8$
- (6 poin) $A_i \leq 2$
- (9 poin) $A_i \leq A_{i+1}$
- (12 poin) $N \leq 30$
- (13 poin) $N \leq 80$
- (10 poin) $N \leq 300$, terdapat nilai k (dengan $1 \leq k \leq N$) yang memenuhi $A_i \geq A_{i+1}$ untuk $1 \leq i \leq k-1$ dan $A_i \leq A_{i+1}$ untuk $k \leq i \leq N-1$.
- (12 poin) $N \leq 300$
- (14 poin) $N \leq 1500$
- (12 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

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

Keluaran

Keluarkan sebuah baris yang berisi sebuah bilangan yang menyatakan total biaya minimum dalam juta rupiah.

Contoh Masukan 1

```
6
2 1 1 3 2 2
```

Contoh Keluaran 1

```
1
```

Penjelasan Contoh 1

Pak Dengklek dapat meningkatkan tinggi mercusuar 1 dari 2 meter menjadi 3 meter, dengan biaya 1 juta rupiah.

Contoh Masukan 2

```
4
3 1 2 1
```

Contoh Keluaran 2

```
3
```

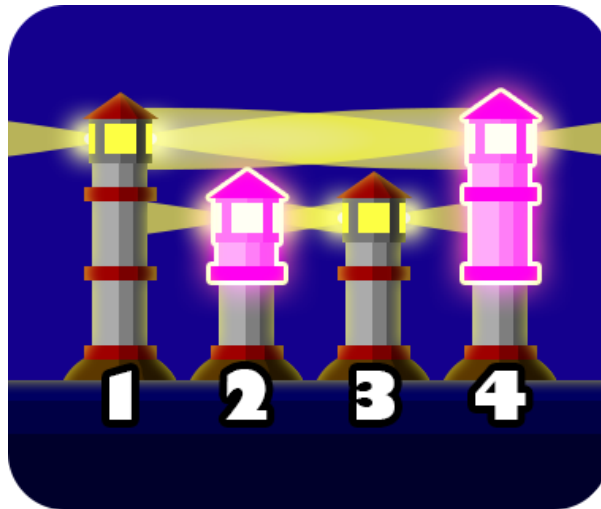


Penjelasan Contoh 2

Pak Dengklek dapat meningkatkan tinggi dari mercusuar-mercusuar sebagai berikut.

- Meningkatkan tinggi mercusuar 2 dari 1 meter menjadi 2 meter, dengan biaya 1 juta rupiah.
- Meningkatkan tinggi mercusuar 4 dari 1 meter menjadi 3 meter, dengan biaya 2 juta rupiah.

Total biaya yang diperlukan Pak Dengklek adalah $1 + 2 = 3$ juta rupiah. Setelah semua perubahan tersebut dilakukan, tinggi mercusuar berturut-turut dari barat ke timur adalah 3, 2, 2, 3. Dengan demikian, pemancar pada mercusuar 1 dan 4 akan saling menyinari serta pemancar pada mercusuar 2 dan 3 juga akan saling menyinari seperti yang diilustrasikan dengan gambar berikut.



Pak Dengklek juga dapat mengubah tinggi mercusuar secara berurutan dari barat ke timur menjadi 3, 3, 2, 2 dengan total biaya yang sama.

Contoh Masukan 3

```
8
17 10 13 11 11 8 14 14
```

Contoh Keluaran 3

```
11
```

Penjelasan Contoh 3

Pak Dengklek dapat meningkatkan tinggi dari mercusuar-mercusuar sebagai berikut.

- Meningkatkan tinggi mercusuar 2 dari 10 meter menjadi 17 meter, dengan biaya 7 juta rupiah.
- Meningkatkan tinggi mercusuar 3 dari 13 meter menjadi 14 meter, dengan biaya 1 juta rupiah.
- Meningkatkan tinggi mercusuar 6 dari 8 meter menjadi 11 meter, dengan biaya 3 juta rupiah.

Total biaya yang diperlukan Pak Dengklek adalah $7 + 1 + 3 = 11$ juta rupiah. Setelah semua perubahan tersebut dilakukan, tinggi mercusuar berturut-turut dari barat ke timur adalah 17, 17, 14, 11, 11, 11, 14, 14.



2A. Membangun Jembatan

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi

Di kampung halaman Pak Dengklek, terdapat N buah pelabuhan dan M ruas jalan. Pelabuhan-pelabuhan dinomori dari 1 sampai N dan ruas-ruas jalan dinomori dari 1 sampai M . Ruas jalan j menghubungkan pelabuhan U_j dengan V_j .

Pelabuhan i mempunyai ketinggian H_i meter di atas permukaan air laut. Untuk setiap dua pelabuhan berbeda u dan v , Pak Dengklek dapat membangun jembatan yang menghubungkan keduanya dengan biaya $H_u + H_v$ juta rupiah. Untuk alasan keamanan, setiap pelabuhan hanya dapat terhubung dengan **paling banyak satu** jembatan.

Pak Dengklek ingin membangun nol atau lebih jembatan dengan total biaya sekecil mungkin sedemikian sehingga seluruh pelabuhan saling terhubung. Dengan kata lain, untuk setiap pasang pelabuhan berbeda, harus terdapat jalur yang menghubungkan keduanya, baik secara langsung maupun tidak langsung, melalui ruas jalan maupun jembatan. Bantulah Pak Dengklek menentukan total biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk menghubungkan seluruh pelabuhan! Anda juga harus memberi tahu Pak Dengklek apabila ternyata tidak ada cara untuk menghubungkan seluruh pelabuhan.

Pak Dengklek juga mempunyai tingkat keingintahuan sebesar Q . Apabila $Q = 1$ dan terdapat cara untuk menghubungkan seluruh pelabuhan, Anda juga diminta untuk membantu menentukan pasangan-pasangan pelabuhan yang perlu dihubungkan. Apabila terdapat lebih dari satu cara, Anda dapat menghubungkan dengan cara mana pun. Namun, apabila $Q = 0$, Anda boleh menyebutkan total biaya minimumnya saja.

Batasan

- $1 \leq N \leq 100.000$
- $0 \leq M \leq 200.000$
- $Q = 0$ atau $Q = 1$.
- $1 \leq H_i \leq 10^9$
- $1 \leq U_j < V_j \leq N$
- $U_i \neq U_j$ atau $V_i \neq V_j$, untuk $i \neq j$.

Subsoal

- (7 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:
 $N = 15$, $M = 15$, $Q = 1$,
 $H = [1, 6, 9, 1, 6, 10, 2, 6, 8, 1, 7, 10, 3, 4, 5]$,
 $U = [1, 2, 1, 4, 5, 4, 7, 7, 8, 10, 11, 10, 13, 13, 14]$,
 $V = [2, 3, 3, 6, 6, 5, 9, 8, 9, 12, 12, 11, 14, 15, 15]$.



- (8 poin) $M = N - 2$, $U_j = j$, $V_j = j + 1$
- (11 poin) $N = 2M$, $U_j = 2j - 1$, $V_j = 2j$
- (27 poin) $H_i = 1$
- (10 poin) $N \leq 1000$, hanya diperlukan paling banyak 1 jembatan untuk menghubungkan semua pelabuhan.
- (13 poin) $N \leq 1000$, $Q = 0$
- (12 poin) $Q = 0$
- (12 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N M Q
H1 H2 ... HN
U1 V1
U2 V2
:
UM VM
```

Keluaran

Baris pertama berisi sebuah bilangan yang menyatakan total biaya minimum dalam juta rupiah, atau -1 apabila tidak ada cara.

Apabila $Q = 1$ dan terdapat cara untuk menghubungkan seluruh pelabuhan, maka dilanjutkan dengan baris kedua yang berisi sebuah bilangan K yang menyatakan banyaknya jembatan yang perlu dibangun. Kemudian, K baris berikutnya berisi dua buah bilangan X_k dan Y_k yang menyatakan jembatan k menghubungkan pelabuhan X_k dan pelabuhan Y_k .

Apabila $Q = 0$, Anda masih diperbolehkan untuk mengeluarkan cara tersebut meskipun tidak akan mempengaruhi penilaian.

Contoh Masukan 1

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

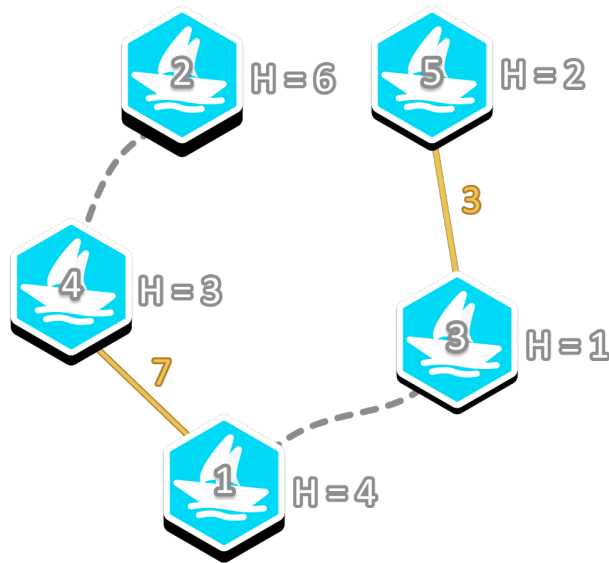
Contoh Keluaran 1

```
10
2
1 4
5 3
```



Penjelasan Contoh 1

Contoh ini diilustrasikan dengan gambar berikut. Garis kuning menunjukkan jembatan yang dibangun dengan biaya pembangunan tertulis di sebelahnya. Garis putus-putus menunjukkan ruas jalan.



Biaya untuk membangun kedua jembatan tersebut adalah $H_1 + H_4 = 4 + 3 = 7$ dan $H_3 + H_5 = 1 + 2 = 3$. Total biayanya adalah $7 + 3 = 10$, yang merupakan total biaya minimum.

Contoh Masukan 2

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

Contoh Keluaran 2

-1

Penjelasan Contoh 2

Tidak ada cara untuk menghubungkan seluruh pelabuhan karena pada setiap pelabuhan hanya dapat dibangun paling banyak satu jembatan. Oleh karena itu, meskipun $Q = 1$, tidak perlu mengeluarkan pasangan-pasangan pelabuhan yang perlu dihubungkan.

Contoh Masukan 3

```
3 1 0
2 8 1
1 3
```

Contoh Keluaran 3

9

Penjelasan Contoh 3

Pasangan pelabuhan yang perlu dihubungkan adalah pelabuhan 2 dengan pelabuhan 3. Anda tidak perlu mengeluarkan pasangan-pasangan pelabuhan yang perlu dihubungkan karena $Q = 0$.



2B. Membangun Gunungan Buah

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Di dalam pasar buah di kampung halaman Pak Dengklek, terdapat N kios buah yang terletak secara berurutan dalam sebuah baris. Kios-kios buah tersebut dinomori dari 1 sampai N dari kiri ke kanan. Kios buah i hanya menjual buah berjenis A_i . Setiap buah yang dijual di toko i memiliki berat W_i dan ukuran sebesar V_i .

Pak Dengklek, yang merupakan seorang agen pemasaran buah, ingin melakukan promosi untuk memacu penjualan buah di kampung halamannya. Untuk melakukan hal tersebut, Pak Dengklek akan menyiapkan sebuah mobil bak terbuka dan membangun gunungan buah di atas mobilnya. Pak Dengklek berencana untuk membangun gunungan dengan menggunakan tepat satu buah dari setiap jenis buah yang ada di kios-kios buah di pasar buah. Agar lebih mudah dalam mencatat jenis buah yang sudah diambil, Pak Dengklek akan membeli jenis buah dalam urutan menaik. Yakni, mulai dari membeli buah berjenis 1 (apabila ada), kemudian membeli buah berjenis 2 (apabila ada), dan seterusnya sampai jenis buah terbesar.

Mula-mula, Pak Dengklek memilih satu kios tertentu untuk memulai rencananya. Kemudian, Pak Dengklek dapat memilih untuk membeli buah di kios tersebut atau pindah ke kios tepat di sebelahnya. Hal tersebut terus Pak Dengklek lakukan sampai rencananya selesai.

Mobil Pak Dengklek memiliki nilai beban b yang nilainya bergantung pada buah-buah yang terdapat pada mobil. Pada mulanya, b bernilai 1. Setiap kali Pak Dengklek membeli buah di kios i , mobil Pak Dengklek memerlukan energi sebesar $V_i \times b$ untuk mengangkut buah tersebut ke puncak gunungan; setelah itu, nilai beban b akan berubah menjadi $W_i \times b$. Mobil Pak Dengklek juga memerlukan energi sebesar b setiap kali Pak Dengklek berpindah dari suatu kios ke kios tepat di sebelahnya.

Pak Dengklek ingin menghitung total energi minimum yang diperlukan mobilnya untuk menyelesaikan rencana tersebut. Bantulah Pak Dengklek menghitung nilai tersebut! Karena keunikan kampung halaman Pak Dengklek, dijamin bahwa total energi minimum yang diperlukan dipastikan tidak lebih dari 10^{18} .

Batasan

- $1 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq A_i \leq N$
- $1 \leq W_i, V_i \leq 10^9$
- Dijamin bahwa total energi minimum yang diperlukan tidak lebih dari 10^{18} .



Subsoal

- (9 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

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

- (4 poin) $A_i = 1$
- (10 poin) Tidak ada dua kios buah yang menjual jenis buah yang sama.
- (14 poin) $N \leq 2000, W_i \leq 2$
- (27 poin) $N \leq 2000$
- (17 poin) $W_i = 1$
- (19 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
A1 A2 ... AN
W1 W2 ... WN
V1 V2 ... VN
```

Keluaran

Keluarkan sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan total energi minimum yang diperlukan untuk menyelesaikan rencana tersebut.

Contoh Masukan 1

```
3
1 1 2
5 4 5
3 2 10
```

Contoh Keluaran 1

```
46
```



Penjelasan Contoh 1

Pak Dengklek dapat menyelesaikan rencananya dengan melakukan hal berikut:

1. Pak Dengklek memulai rencananya dari kios 2.
2. Beli buah berjenis 1 di kios 2, yang membutuhkan energi sebesar $1 \times 2 = 2$, dan membuat nilai beban menjadi $4 \times 1 = 4$.
3. Pindah ke kios 3, yang membutuhkan energi sebesar 4.
4. Beli buah berjenis 2 di kios 3, yang membutuhkan energi sebesar $10 \times 4 = 40$, dan membuat nilai beban menjadi $5 \times 4 = 20$.

Total energi yang dibutuhkan mobil Pak Dengklek untuk menyelesaikan rencana dengan cara tersebut adalah $2 + 4 + 40 = 46$. Tidak ada cara lain untuk menyelesaikan rencana Pak Dengklek dengan total energi yang lebih sedikit.

Contoh Masukan 2

```
8
1 3 5 2 1 3 3 5
2 2 4 1 2 3 3 5
4 8 1 6 7 1 1 2
```

Contoh Keluaran 2

```
47
```

Penjelasan Contoh 2

Pak Dengklek dapat menyelesaikan rencananya dengan melakukan hal berikut:

1. Pak Dengklek memulai rencananya dari kios 5.
2. Beli buah berjenis 1 di kios 5, yang membutuhkan energi sebesar $1 \times 7 = 7$, dan membuat nilai beban menjadi $2 \times 1 = 2$.
3. Pindah ke kios 4, yang membutuhkan energi sebesar 2.
4. Beli buah berjenis 2 di kios 4, yang membutuhkan energi sebesar $6 \times 2 = 12$, dan membuat nilai beban menjadi $1 \times 2 = 2$.
5. Pindah ke kios 5, yang membutuhkan energi sebesar 2.
6. Pindah ke kios 6, yang membutuhkan energi sebesar 2.
7. Pindah ke kios 7, yang membutuhkan energi sebesar 2.
8. Beli buah berjenis 3 di kios 7, yang membutuhkan energi sebesar $1 \times 2 = 2$, dan membuat nilai beban menjadi $2 \times 3 = 6$.
9. Pindah ke kios 8, yang membutuhkan energi sebesar 6.
10. Beli buah berjenis 5 di kios 8, yang membutuhkan energi sebesar $2 \times 6 = 12$ dan membuat nilai beban menjadi $5 \times 6 = 30$.

Total energi yang dibutuhkan mobil Pak Dengklek untuk menyelesaikan rencana dengan cara tersebut adalah $7 + 2 + 12 + 2 + 2 + 2 + 2 + 6 + 12 = 47$. Tidak ada cara lain untuk menyelesaikan rencana Pak Dengklek dengan total energi yang lebih sedikit.



2C. Membangun Jalan

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi

Pak Dengklek adalah mandor proyek pembangunan jalan di kampung halamannya. Setiap jalan yang dibangun berupa pondasi kerikil yang kemudian dilapisi aspal.

Pak Dengklek akan membeli material dari N buah toko, yang dinomori dari 1 sampai N . Setiap toko hanya menjual satu jenis material. Toko i menjual material sebagai berikut:

- Apabila $T_i = 1$, maka material yang dijual adalah kerikil. Satu karung kerikil yang dijual di toko i dapat digunakan untuk membangun pondasi jalan sepanjang A_i meter.
- Apabila $T_i = 2$, maka material yang dijual adalah aspal. Satu karung aspal yang dijual di toko i dapat digunakan untuk melapisi jalan sepanjang A_i meter.

Pak Dengklek mempunyai cara yang unik dalam membangun jalan, yaitu dengan cara:

1. Memilih dua bilangan bulat L dan R dengan $1 \leq L \leq R \leq N$.
2. Membeli material dari toko L sampai R secara berurutan. Di toko L , setidaknya satu karung material harus dibeli. Di setiap toko berikutnya, banyaknya karung yang dibeli harus lebih banyak daripada yang dibeli tepat di toko sebelumnya.
3. Membangun sebuah pondasi jalan dengan seluruh kerikil yang dibeli.
4. Melapisi pondasi jalan kerikil tersebut dengan aspal yang dibeli. Apabila aspal tidak mencukupi untuk melapisi seluruh jalan, maka sisa ruas jalan dibiarkan tidak beraspal. Apabila aspal tersisa, maka sisa aspal akan dibuang dan tidak digunakan lagi.
5. Pembelian dari toko-toko tersebut harus sedemikian sehingga pada akhirnya, panjang ruas jalan yang tidak beraspal adalah sependek mungkin.

Pak Dengklek akan melakukan N proyek pembangunan jalan, yang dinomori dari 1 sampai N . Pada proyek ke- j , Pak Dengklek akan membangun j buah jalan. Jalan ke- k pada proyek ke- j dibangun sesuai cara di atas dengan memilih $L = k$ dan $R = j$.

Dari seluruh jalan yang dibangun pada seluruh proyeknya, Pak Dengklek ingin tahu total panjang ruas jalan yang tidak beraspal. Karena totalnya bisa jadi sangat besar, Pak Dengklek hanya ingin tahu nilainya modulo 1.000.000.007. Bantulah Pak Dengklek dalam menghitung nilai tersebut!

Batasan

- $1 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq A_i \leq 100.000$
- $T_i = 1$ atau $T_i = 2$.



Subsoal

- (6 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

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

- (11 poin) $N \leq 400, T_i = 1$
- (9 poin) $N \leq 3000, T_i = 1$
- (10 poin) $T_i = 1$
- (21 poin) $N \leq 400$
- (9 poin) $N \leq 3000$
- (17 poin) Tidak ada i yang memenuhi $T_i = 1$ dan $T_{i+1} = 2$.
- (17 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
A1 A2 ... AN
T1 T2 ... TN
```

Keluaran

Keluarkan sebuah baris yang berisi sebuah bilangan yang menyatakan total panjang ruas jalan yang tidak beraspal modulo 1.000.000.007.

Contoh Masukan 1

```
7
3 1 1 2 1 2 3
1 2 1 2 1 2 1
```

Contoh Keluaran 1

```
53
```

Penjelasan Contoh 1

Berikut adalah panjang ruas jalan yang tidak beraspal untuk setiap jalan pada masing-masing proyek.

Proyek	Jalan ke-1	Jalan ke-2	Jalan ke-3	Jalan ke-4	Jalan ke-5	Jalan ke-6	Jalan ke-7
1	3	-	-	-	-	-	-
2	0	0	-	-	-	-	-
3	4	1	1	-	-	-	-
4	0	0	0	0	-	-	-
5	0	0	0	0	1	-	-
6	0	0	0	0	0	0	-
7	10	7	7	6	6	4	3



Sebagai contoh, Pak Dengklek dapat membangun jalan ke-1 pada proyek ke-7 dengan strategi pembelian material sebagai berikut.

1. Membeli 1 karung kerikil di toko 1, yang cukup untuk pondasi jalan sepanjang 3 meter.
2. Membeli 4 karung aspal di toko 2, yang cukup untuk lapisan jalan sepanjang 4 meter.
3. Membeli 5 karung kerikil di toko 3, yang cukup untuk pondasi jalan sepanjang 5 meter.
4. Membeli 7 karung aspal di toko 4, yang cukup untuk lapisan jalan sepanjang 14 meter.
5. Membeli 8 karung kerikil di toko 5, yang cukup untuk pondasi jalan sepanjang 8 meter.
6. Membeli 9 karung aspal di toko 6, yang cukup untuk lapisan jalan sepanjang 18 meter.
7. Membeli 10 karung kerikil di toko 7, yang cukup untuk pondasi jalan sepanjang 30 meter.

Dengan strategi pembelian tersebut, Pak Dengklek mendapatkan kerikil yang cukup untuk membangun pondasi jalan sepanjang 46 meter dan aspal yang cukup untuk melapisi jalan sepanjang 36 meter. Dengan demikian, panjang ruas jalan yang tidak beraspal adalah 10 meter, yang merupakan panjang terpendek yang mungkin untuk jalan ini.

Sebagai contoh lain, Pak Dengklek dapat membangun jalan ke-2 pada proyek ke-5 dengan strategi pembelian material sebagai berikut.

1. Membeli 2 karung aspal di toko 2, yang cukup untuk lapisan jalan sepanjang 2 meter.
2. Membeli 4 karung kerikil di toko 3, yang cukup untuk pondasi jalan sepanjang 4 meter.
3. Membeli 5 karung aspal di toko 4, yang cukup untuk lapisan jalan sepanjang 10 meter.
4. Membeli 7 karung kerikil di toko 5, yang cukup untuk pondasi jalan sepanjang 7 meter.

Dengan strategi pembelian tersebut, Pak Dengklek mendapatkan kerikil yang cukup untuk membangun pondasi jalan sepanjang 11 meter dan aspal yang cukup untuk melapisi jalan sepanjang 12 meter. Dengan demikian, tidak ada ruas jalan yang tidak beraspal. Perhatikan bahwa sisa aspalnya dibuang dan tidak dapat digunakan untuk jalan berikutnya, baik pada proyek yang sedang dikerjakan maupun proyek berikutnya.

Contoh Masukan 2

```
2
98427 77780
1 1
```

Contoh Keluaran 2

```
430194
```

Penjelasan Contoh 2

Berikut adalah panjang ruas jalan yang tidak beraspal untuk setiap jalan pada masing-masing proyek.

Proyek	Jalan ke-1	Jalan ke-2
1	98427	-
2	253987	77780



Sebagai contoh, Pak Dengklek dapat membangun jalan ke-2 pada proyek ke-2 dengan strategi pembelian material sebagai berikut.

1. Membeli 1 karung kerikil di toko 2, yang cukup untuk pondasi jalan sepanjang 77780 meter.

Dengan strategi pembelian tersebut, Pak Dengklek mendapatkan kerikil yang cukup untuk membangun pondasi jalan sepanjang 77780 meter dan tidak mendapatkan aspal sama sekali. Dengan demikian, panjang ruas jalan yang tidak beraspal adalah 77780 meter.