



Olimpiade Sains Nasional 2024

Jenjang SMA/Sederajat

Bidang Informatika

28-29 Agustus 2024

2 hari @ 3 soal, 5 jam

Tim Olimpiade Komputer Indonesia



1A. Pemerintahan Pusat

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Selain menjadi kota terbesar di Indonesia, Jakarta juga merupakan pusat pemerintahan Indonesia. Pak Dengklek ingin meneliti struktur dari pemerintahan pusat.

Terdapat N anggota kabinet pemerintahan pusat, yang dinomori dari 1 hingga N . Untuk setiap anggota i ($2 \leq i \leq N$), dia adalah bawahan langsung dari anggota P_i ($1 \leq P_i \leq i - 1$). Perhatikan bahwa anggota 1 bukanlah bawahan langsung dari siapa pun. Kita definisikan $b(i)$ sebagai banyaknya bawahan langsung yang dimiliki anggota i .

Untuk sebuah usulan yang dirapatkan, setiap anggota harus memilih untuk setuju atau tidak setuju. Namun, aturan kabinet mengharuskan bahwa untuk setiap anggota i , tepat D_i ($0 \leq D_i \leq b(i)$) dari bawahan langsungnya harus memilih opsi yang berbeda dengan anggota i .

Setiap anggota i mempunyai nilai pengaruh W_i . Untuk suatu hasil pemungutan suara oleh seluruh anggota, kita definisikan **nilai dominasi** sebagai selisih dari jumlah nilai pengaruh anggota-anggota yang setuju dengan jumlah nilai pengaruh anggota-anggota yang tidak setuju. Pak Dengklek ingin tahu nilai dominasi maksimum yang mungkin. Bantu Pak Dengklek menghitungnya!

Batasan

- $1 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq P_i \leq i - 1$
- $1 \leq W_i \leq 10^9$
- $0 \leq D_i \leq b(i)$

Subsoal

- (6 poin) $D_i = 0$
- (11 poin) Untuk setiap i , berlaku $D_i = 0$ atau $D_i = b(i)$.
- (11 poin) $P_i = 1$
- (20 poin) $N \leq 100$; $W_i = 1$
- (22 poin) $N \leq 2000$
- (13 poin) Untuk setiap i , salah satu dari syarat berikut berlaku:
 - $b(i) = 0$; $D_i = 0$
 - $b(i) = 2$; $D_i = 1$
- (17 poin) Tidak ada batasan tambahan.



Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
P2 P3 ... PN
W1 W2 W3 ... WN
D1 D2 D3 ... DN
```

Keluaran

Keluarkan sebuah bilangan bulat yang menyatakan nilai dominasi maksimum yang mungkin.

Contoh Masukan 1

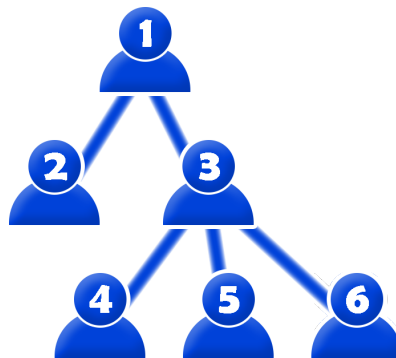
```
6
1 1 3 3 3
5 3 2 4 1 6
1 0 2 0 0 0
```

Contoh Keluaran 1

```
15
```

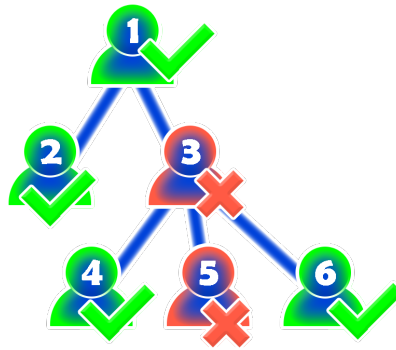
Penjelasan Contoh 1

Berikut adalah ilustrasi struktur anggota kabinet pemerintahan pusat.



Salah satu hasil pemungutan suara yang menghasilkan nilai dominasi maksimum adalah jika anggota 1, 2, 4, dan 6 setuju, sedangkan anggota 3 dan 5 tidak setuju. Hasil ini memenuhi karena:

- Anggota 1 memiliki tepat $D_1 = 1$ bawahan langsung yang memilih opsi berbeda dengannya, yaitu anggota 3.
- Anggota 3 memiliki tepat $D_3 = 2$ bawahan langsung yang memilih opsi berbeda dengannya, yaitu anggota 4 dan 6.
- Anggota-anggota lainnya tidak memiliki bawahan langsung.



Nilai dominasinya adalah selisih dari $W_1 + W_2 + W_4 + W_6 = 5 + 3 + 4 + 6 = 18$ dan $W_3 + W_5 = 2 + 1 = 3$, yaitu 15.

Contoh Masukan 2

```
3
1 1
2 6 5
0 0 0
```

Contoh Keluaran 2

```
13
```

Penjelasan Contoh 2

Berikut adalah ilustrasi struktur anggota kabinet pemerintahan pusat.



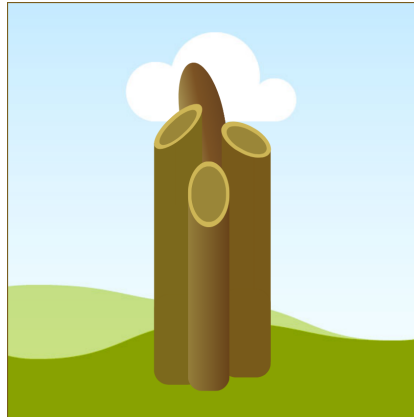
Salah satu hasil pemungutan suara yang menghasilkan nilai dominasi maksimum adalah jika semua anggota tidak setuju. Nilai dominasinya adalah 13.



1B. Pertahanan Batavia

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi



Si Pitung sedang memimpin pasukan prajuritnya untuk mempertahankan Batavia. Terdapat N prajurit yang sedang berbaris pada satu baris. Awalnya, prajurit pada urutan ke- i dari depan barisan memiliki kekuatan A_i .

Si Pitung bisa melakukan dua jenis komando:

- Komando perputaran: komandokan prajurit paling belakang untuk berpindah ke paling depan barisan.
- Komando penambahan: tambahkan satu prajurit baru dengan kekuatan berapa pun ke paling belakang barisan.

Si Pitung memiliki suatu bilangan bulat K . Untuk suatu barisan berisi c prajurit, suatu interval $[x, y]$ ($1 \leq x \leq y \leq c$) dikatakan **kokoh** jika dan hanya jika kedua syarat berikut terpenuhi:

- $y - x + 1 = K$, dan
- untuk setiap bilangan bulat p dari x sampai dengan y , terdapat prajurit dengan kekuatan p pada posisi ke- q dari depan barisan, yang memenuhi $x \leq q \leq y$.

Si Pitung ingin melakukan nol atau lebih komando supaya barisan prajuritnya memiliki setidaknya satu interval kokoh. Komando perputaran bisa dilakukan sebanyak yang Si Pitung inginkan, tetapi komando penambahan membutuhkan banyak perencanaan supaya bisa dilakukan. Berapakah banyaknya **komando penambahan** minimum yang perlu dilakukan Si Pitung supaya barisan prajuritnya memiliki setidaknya satu interval kokoh?

Batasan

- $1 \leq K \leq N \leq 300.000$
- $1 \leq A_i \leq N$



Subsoal

- (5 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
10 4
1 7 8 4 5 1 7 8 2 4
```

- (13 poin) $K \leq 3$
- (20 poin) $N \leq 50$
- (21 poin) $N \leq 3000$
- (20 poin) $N \leq 80.000$
- (21 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

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

Keluaran

Keluarkan sebuah bilangan bulat yang menyatakan banyaknya komando penambahan minimum yang perlu dilakukan Si Pitung supaya barisan prajuritnya memiliki setidaknya satu interval kokoh.

Contoh Masukan

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

Contoh Keluaran

```
2
```

Penjelasan Contoh

Si Pitung bisa melakukan urutan komando berikut, yang berisi 2 komando penambahan:

- Komando perputaran. Barisan menjadi [1, 1, 4, 4].
- Komando penambahan prajurit berkekuatan 3. Barisan menjadi [1, 1, 4, 4, 3].
- Komando perputaran. Barisan menjadi [3, 1, 1, 4, 4].
- Komando perputaran. Barisan menjadi [4, 3, 1, 1, 4].
- Komando penambahan prajurit berkekuatan 5. Barisan menjadi [4, 3, 1, 1, 4, 5].
- Komando perputaran. Barisan menjadi [5, 4, 3, 1, 1, 4].
- Komando perputaran. Barisan menjadi [4, 5, 4, 3, 1, 1].
- Komando perputaran. Barisan menjadi [1, 4, 5, 4, 3, 1].

Setelah melakukan semua komando di atas, interval [3, 5] adalah interval kokoh karena hal-hal berikut terpenuhi:

- Terdapat prajurit dengan kekuatan 3 pada posisi 5 ($3 \leq 5 \leq 5$).
- Terdapat prajurit dengan kekuatan 4 pada posisi 4 ($3 \leq 4 \leq 5$).
- Terdapat prajurit dengan kekuatan 5 pada posisi 3 ($3 \leq 3 \leq 5$).



1C. Batik Betawi

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi

Pak Dengklek sangat tertarik dengan batik Betawi. Suatu hari, Pak Dengklek menemukan kain batik Betawi yang ajaib.

Kain batik yang ditemukan Pak Dengklek berbentuk persegi panjang yang terbagi menjadi petak-petak persegi dengan N baris dan M kolom. Baris-barisnya dinomori dari 1 hingga N dari atas ke bawah. Kolom-kolomnya dinomori dari 1 hingga M dari kiri ke kanan. Anggap (r, c) menotasikan petak pada baris r dan kolom c .

Terdapat $N \times M$ warna berbeda pada kain. Warna-warnanya dinomori dari 0 hingga $N \times M - 1$. Awalnya, petak (i, j) memiliki warna $A_{i,j}$ untuk setiap $1 \leq i \leq N$; $1 \leq j \leq M$. Diketahui bahwa tidak ada dua petak dengan warna sama pada awalnya.

Karena kain batik ini ajaib, Pak Dengklek bisa melakukan beberapa modifikasi terhadap warna-warna yang ada di kain ini. Akan terjadi Q kejadian. Masing-masing kejadian merupakan salah satu dari tiga tipe berikut:

- 1 $R_1 \ C_1 \ R_2 \ C_2$ — Petak (R_1, C_1) dan (R_2, C_2) bertukar warna.
- 2 W — Setiap petak berubah warna dari warna x menjadi warna $(x + W) \bmod (N \times M)$. Catatan: $p \bmod q$ menotasikan sisa hasil membagi p dengan q .
- 3 $R_1 \ C_1 \ R_2 \ C_2$ — Pak Dengklek bertanya: apa warna dengan nomor terkecil yang tidak muncul pada seluruh petak (r, c) yang memenuhi $R_1 \leq r \leq R_2$; $C_1 \leq c \leq C_2$?

Bantulah Pak Dengklek menjawab semua pertanyaannya!

Batasan

- $1 \leq N, M \leq 500$
- $0 \leq A_{i,j} \leq N \times M - 1$
- Tidak ada dua petak dengan warna sama pada awalnya.
- $1 \leq Q \leq 100.000$
- Untuk setiap kejadian tipe 1, $1 \leq R_1, R_2 \leq N$; $1 \leq C_1, C_2 \leq M$; $(R_1, C_1) \neq (R_2, C_2)$.
- Untuk setiap kejadian tipe 2, $1 \leq W \leq N \times M - 1$.
- Untuk setiap kejadian tipe 3, $1 \leq R_1 \leq R_2 \leq N$; $1 \leq C_1 \leq C_2 \leq M$.
- Terdapat setidaknya satu kejadian tipe 3.



Subsoal

- (9 poin) Terdapat paling banyak 10 kejadian tipe 2 dan paling banyak 10 kejadian tipe 3.
- (10 poin) Terdapat paling banyak 10 kejadian tipe 3.
- (15 poin) Tidak ada kejadian tipe 2; untuk setiap kejadian tipe 3, dijamin $(R_1, C_1, R_2, C_2) = (1, 1, \lfloor N/2 \rfloor, M)$.
- (8 poin) Untuk setiap kejadian tipe 3, dijamin $(R_1, C_1, R_2, C_2) = (1, 1, \lfloor N/2 \rfloor, M)$.
- (28 poin) Tidak ada kejadian tipe 1 ataupun 2.
- (23 poin) Tidak ada kejadian tipe 2.
- (7 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N M
A1,1 A1,2 ... A1,M
A2,1 A2,2 ... A2,M
⋮           ⋮
AN,1 AN,2 ... AN,M
Q
kejadian1
kejadian2
⋮
kejadianQ
```

Keluaran

Untuk setiap kejadian tipe 3, keluarkan sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan nomor warna terkecil yang tidak muncul pada seluruh petak (r, c) yang memenuhi $R_1 \leq r \leq R_2$; $C_1 \leq c \leq C_2$. Khususnya, jika semua warna muncul, keluarkan '-1'.

Contoh Masukan

```
4 3
11 10 9
2 6 7
1 5 0
3 8 4
6
3 2 1 3 3
1 2 3 1 2
2 7
3 1 2 4 2
3 1 1 4 3
3 4 1 4 1
```



Contoh Keluaran

3
4
-1
0

Penjelasan Contoh

Awalnya, kain batiknya berbentuk sebagai berikut:

11	10	9
2	6	7
1	5	0
3	8	4

Kejadian ke-1 mempertanyakan bagian kain berikut:

11	10	9
2	6	7
1	5	0
3	8	4

- Warna dengan nomor terkecil yang tidak muncul adalah 3.

Setelah kejadian ke-2, kain batiknya menjadi seperti berikut:

11	7	9
2	6	10
1	5	0
3	8	4



Setelah kejadian ke-3, kain batiknya menjadi seperti berikut:

6	2	4
9	1	5
8	0	7
10	3	11

Kejadian ke-4, ke-5, dan ke-6 mempertanyakan bagian-bagian kain berikut:

5	6	2	4
	9	1	5
	8	0	7
6	10	3	11

- Untuk kejadian ke-4, warna dengan nomor terkecil yang tidak muncul adalah 4.
- Untuk kejadian ke-5, semua warna muncul, sehingga kita perlu mengeluarkan '-1'.
- Untuk kejadian ke-6, warna dengan nomor terkecil yang tidak muncul adalah 0.



2A. Mobil Manual

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Jakarta terkenal dengan lalu lintasnya yang ramai dan padat. Bu Dengklek sering terganggu dengan keadaan ini, apalagi karena mobilnya merupakan mobil manual yang memiliki banyak posisi gigi.



Mobil Bu Dengklek mempunyai N posisi gigi, dinomori dari 1 hingga N . Di saat kapan pun, mobilnya hanya bisa berada di salah satu posisi gigi. Jika mobilnya berada di posisi gigi i , kecepatannya hanya bisa bernilai antara L_i dan R_i inklusif.

Bu Dengklek ingin menyetir mobilnya selama M menit. Pada menit ke- i , dia ingin mobilnya berkecepatan A_i . Awalnya, Bu Dengklek memilih **posisi gigi bebas untuk posisi gigi awal** mobilnya. Di antara setiap menit, Bu Dengklek bisa memilih untuk mengubah posisi giginya. Pada setiap menit, posisi gigi saat itu harus bisa mengakomodasi kecepatan saat itu.

Berpindah-pindah gigi setiap menit berisiko tinggi merusak mekanisme gigi mobil Bu Dengklek. Oleh karena itu, dia ingin meminimumkan banyaknya perubahan gigi. Berapakah banyaknya perubahan gigi minimum yang mungkin? Atau laporkan jika mustahil untuk memenuhi semua syarat kecepatan!

Batasan

- $1 \leq N, M \leq 100.000$
- $1 \leq L_i \leq R_i \leq 10^9$
- $1 \leq A_i \leq 10^9$

Subsoal

- (5 poin) $N = 1; M = 1$
- (15 poin) $R_i < L_{i+1}$
- (19 poin) $N, M \leq 100$
- (11 poin) $N, M \leq 2000$
- (15 poin) $L_i < L_{i+1}; R_i < R_{i+1}; A_i \leq A_{i+1}$
- (16 poin) $A_i \leq A_{i+1}$
- (19 poin) Tidak ada batasan tambahan.



Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
L1 R1
L2 R2
:
LN RN
M
A1 A2 ... AM
```

Keluaran

Keluarkan sebuah bilangan bulat yang menyatakan banyaknya perubahan gigi minimum yang mungkin, atau '-1' jika mustahil untuk memenuhi semua syarat kecepatan.

Contoh Masukan 1

```
4
1 4
7 7
6 9
8 10
6
3 8 10 2 7 7
```

Contoh Keluaran 1

```
3
```

Penjelasan Contoh 1

Bu Dengklek bisa melakukan strategi berikut:

1. Tetapkan posisi gigi awal 1.
2. Menit 1 terpenuhi karena $1 \leq 3 \leq 4$.
3. Ubah ke posisi gigi 4.
4. Menit 2 terpenuhi karena $8 \leq 8 \leq 10$.
5. Menit 3 terpenuhi karena $8 \leq 10 \leq 10$.
6. Ubah ke posisi gigi 1.
7. Menit 4 terpenuhi karena $1 \leq 2 \leq 4$.
8. Ubah ke posisi gigi 2.
9. Menit 5 terpenuhi karena $7 \leq 7 \leq 7$.
10. Menit 6 terpenuhi karena $7 \leq 7 \leq 7$.

Terjadi 3 perubahan gigi.



Contoh Masukan 2

```
3
1 1000
1000 1000000
1000000 1000000000
7
2 5 6 25 26 65 265
```

Contoh Keluaran 2

```
0
```

Penjelasan Contoh 2

Bu Dengklek bisa menetapkan posisi gigi awal 1, dan tidak mengubah gigi sepanjang perjalanan.

Contoh Masukan 3

```
4
1 4
7 7
6 9
8 10
6
2 10 3 5 7 6
```

Contoh Keluaran 3

```
-1
```

Penjelasan Contoh 3

Mustahil bagi Bu Dengklek untuk memenuhi semua syarat kecepatan.



2B. Kereta Rel Listrik

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi

Di Jakarta, terdapat N stasiun kereta rel listrik yang berjejer dalam satu garis lurus, dinomori 1 hingga N .

Terdapat M rute kereta yang memiliki jalurnya masing-masing, dinomori 1 hingga M . Rute ke- i memiliki empat nilai A_i , B_i , C_i , dan D_i . Kereta untuk rute ke- i berjalan pulang-pergi antara stasiun A_i dan B_i ($A_i < B_i$). Setiap rute melayani dua sistem perjalanan:

- Sistem komuter: kereta berhenti di setiap stasiun antara A_i dan B_i inklusif. Perjalanan dari stasiun x ke stasiun y ($A_i \leq x, y \leq B_i$) dikenakan tarif sebesar $C_i \times |x - y|$.
- Sistem ekspres: kereta hanya berhenti di stasiun A_i dan B_i . Perjalanan dari stasiun A_i ke B_i (atau sebaliknya) dikenakan tarif sebesar D_i .

Untuk menaiki sebuah kereta, kita perlu membeli sebuah kartu perjalanan seharga T pada stasiun yang kita masuki. Namun, **transit antarkereta bersifat gratis**. Apabila kita mengakhiri suatu perjalanan kereta di suatu stasiun dan kita langsung menaiki kereta lain dari stasiun tersebut, kita masih bisa menggunakan kartu yang sama dan tidak perlu membeli kartu baru lagi. Setelah kita keluar dari stasiun, kartu perjalanan kita hangus dan kita harus membeli kartu baru di stasiun selanjutnya yang kita masuki jika ingin menaiki kereta lagi.

Di luar stasiun, terdapat juga rute angkot yang menjangkau seluruh stasiun. Perjalanan dari stasiun x ke stasiun y menggunakan angkot dikenakan tarif sebesar $K \times |x - y|$.

Bu Dengklek ingin pergi dari stasiun P ke stasiun Q dengan menggunakan kereta atau angkot (atau kombinasi keduanya). Berapakah biaya termurah yang mungkin?

Catatan: notasi $|x - y|$ menyatakan selisih dari x dan y .

Batasan

- $2 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq M \leq 200.000$
- $1 \leq K \leq 100.000$
- $0 \leq T \leq 100.000$
- $1 \leq P, Q \leq N$
- $P \neq Q$
- $1 \leq A_i < B_i \leq N$
- $1 \leq C_i \leq 100.000$
- $1 \leq D_i \leq 10^9$



Subsoal

- (8 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
20 3 10 1 4 18
1 4 11 7
2 20 10 100
17 20 9 7
```

- (11 poin) $A_i = 1$; $B_i = N$
- (21 poin) $N \leq 1000$; $M \leq 5$; $T = 0$
- (23 poin) $M \leq 5$
- (26 poin) $T = 0$
- (11 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N M K T P Q
A1 B1 C1 D1
A2 B2 C2 D2
:
AM BM CM DM
```

Keluaran

Keluarkan sebuah bilangan bulat yang menyatakan biaya termurah untuk pergi dari stasiun P ke stasiun Q.

Contoh Masukan 1

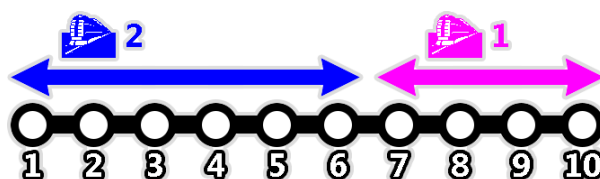
```
10 2 10 1 9 5
7 10 10 8
1 6 8 1
```

Contoh Keluaran 1

```
38
```

Penjelasan Contoh 1

Di bawah ini adalah ilustrasi stasiun dan rute kereta.





Bu Dengklek ingin pergi dari stasiun 9 ke stasiun 5. Salah satu cara optimal adalah sebagai berikut:

1. Di stasiun 9, beli kartu seharga 1 untuk menaiki kereta komuter rute 1 ke stasiun 10 dengan tarif $10 \times |9 - 10| = 10$.
2. Di stasiun 10, transit secara gratis ke kereta ekspres rute 1 untuk ke stasiun 7 dengan tarif 8.
3. Di stasiun 7, naik angkot ke stasiun 6 dengan tarif $10 \times |7 - 6| = 10$.
4. Di stasiun 6, beli kartu seharga 1 untuk menaiki kereta komuter rute 2 ke stasiun 5 dengan tarif $8 \times |6 - 5| = 8$.

Total biayanya adalah $1 + 10 + 8 + 10 + 1 + 8 = 38$.

Contoh Masukan 2

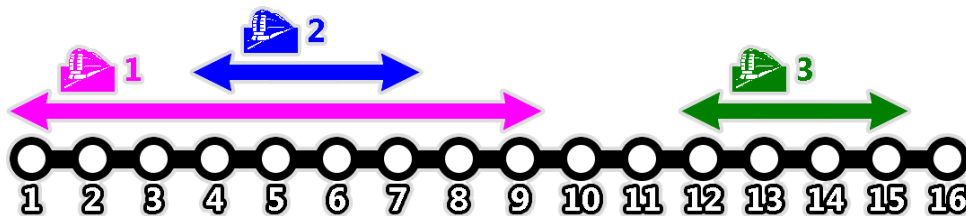
```
16 3 3 1 2 14
1 9 2 12
4 7 4 5
12 15 3 1
```

Contoh Keluaran 2

```
28
```

Penjelasan Contoh 2

Di bawah ini adalah ilustrasi stasiun dan rute kereta.



Bu Dengklek ingin pergi dari stasiun 2 ke stasiun 14. Salah satu cara optimal adalah sebagai berikut:

1. Di stasiun 2, beli kartu seharga 1 untuk menaiki kereta komuter rute 1 ke stasiun 4 dengan tarif $2 \times |2 - 4| = 4$.
2. Di stasiun 4, transit secara gratis ke kereta ekspres rute 2 untuk ke stasiun 7 dengan tarif 5.
3. Di stasiun 7, transit secara gratis ke kereta komuter rute 1 untuk ke stasiun 9 dengan tarif $2 \times |7 - 9| = 4$.
4. Di stasiun 9, naik angkot ke stasiun 12 dengan tarif $3 \times |12 - 9| = 9$.
5. Di stasiun 12, beli kartu seharga 1 untuk menaiki kereta ekspres rute 3 ke stasiun 15 dengan tarif 1.
6. Di stasiun 15, transit secara gratis ke kereta komuter rute 3 untuk ke stasiun 14 dengan tarif $3 \times |15 - 14| = 3$.

Total biayanya adalah $1 + 4 + 5 + 4 + 9 + 1 + 1 + 3 = 28$.



Contoh Masukan 3

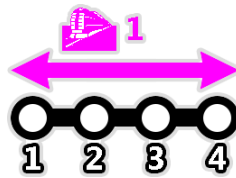
```
4 1 10 100 4 1
1 4 1 1
```

Contoh Keluaran 3

30

Penjelasan Contoh 3

Di bawah ini adalah ilustrasi stasiun dan rute kereta.



Bu Dengklek ingin pergi dari stasiun 4 ke stasiun 1. Salah satu cara optimal adalah sebagai berikut:

1. Di stasiun 4, naik angkot ke stasiun 1 dengan tarif $10 \times |4 - 1| = 30$.

Total biayanya adalah 30.



2C. Mikroba Ciliwung

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Bu Dengklek bekerja di sebuah laboratorium untuk meneliti kualitas air sungai Ciliwung. Bu Dengklek mengambil sampel air sungai Ciliwung dan menempatkannya di papan kaca. Papan kacanya berbentuk persegi panjang yang terdiri atas petak-petak persegi yang tersusun dalam N baris (dinomori 1 hingga N dari atas ke bawah) dan M kolom (dinomori 1 hingga M dari kiri ke kanan). Uniknya, N dan M merupakan **dua bilangan prima berbeda**. Kita notasikan petak yang berada di baris r dan kolom c sebagai petak (r, c) .

Terdapat dua jenis mikroba: mikroba-K dan mikroba-B. Mula-mulanya, terdapat setidaknya satu mikroba pada keseluruhan papan kaca. Diketahui pula bahwa untuk setiap petak, dijamin terdapat maksimum 1 mikroba-K dan maksimum 1 mikroba-B. Dijamin pula bahwa ada setidaknya satu petak tanpa mikroba sama sekali.

Bu Dengklek ingin mengambil seluruh mikroba dari papan. Namun, Bu Dengklek tidak tahu konfigurasi mikroba di papannya. Bu Dengklek dapat menggunakan mikroskopnya untuk mengobservasi papannya. Observasi ini menghasilkan matriks A berukuran $N \times M$ yang setiap elemennya bernilai 0 atau 1. Jika $A_{i,j} = 0$, maka tidak ada mikroba sama sekali pada petak (i, j) . Jika $A_{i,j} = 1$, maka ada setidaknya satu mikroba pada petak (i, j) .

Pada awalnya, Bu Dengklek mengobservasi papan kacanya. Selama masih ada mikroba pada papan kaca, Bu Dengklek dapat melakukan dua jenis operasi berikut:

- **AKSELERASI T** (dengan $1 \leq T \leq 1000$) — Bu Dengklek akan mempercepat laju seluruh mikroba selama T satuan waktu. Yang terjadi adalah sebagai berikut:
 - Setiap mikroba-K akan bergerak ke **kanan** petak demi petak sebanyak T kali. Apabila mikroba bergerak satu langkah ke kanan dari petak terkanan pada barisnya, ia akan berpindah secara otomatis ke petak terkiri pada baris yang sama dalam satu langkah tersebut.
 - Setiap mikroba-B akan bergerak ke **bawah** petak demi petak sebanyak T kali. Apabila mikroba bergerak satu langkah ke bawah dari petak terbawah pada kolomnya, ia akan berpindah secara otomatis ke petak teratas pada kolom yang sama dalam satu langkah tersebut.
 - Setelah semua mikroba selesai bergerak, Bu Dengklek akan menggunakan mikroskopnya untuk mengobservasi papan.
- **EKSPERIMEN $X \ Y$** (dengan $1 \leq X \leq N$ dan $1 \leq Y \leq M$) — Bu Dengklek meneliti sampel air pada petak (X, Y) yang harus berisi setidaknya satu mikroba. Dengan ini, Bu Dengklek akan mendapatkan informasi tentang banyaknya mikroba pada petak (X, Y) . Setelah itu, seluruh mikroba pada petak tersebut akan diambil dari papan.

Baca penjelasan contoh interaksi untuk lebih jelasnya.



Bu Dengklek harus melakukan operasi-operasi tersebut dengan urutan apa pun, **sampai tidak ada mikroba lagi pada papan kaca**. Karena cukup menyita banyak waktu untuk melakukan **AKSELERASI**, Bu Dengklek hanya boleh melakukan **AKSELERASI** paling banyak 1000 kali.

Di sisi lain, Bu Dengklek juga tidak boleh sembarangan dalam bereksperimen. Suatu eksperimen dikatakan **sukses** apabila terdapat tepat 1 mikroba pada petak yang dieksperimen, karena jika ada lebih dari 1 mikroba, data mikroba bisa saja tercampur.

Pada akhirnya, Bu Dengklek akan diberi nilai yang bergantung pada seberapa akurat dan efisien operasi-operasi yang dia lakukan, seperti yang akan dijelaskan pada bagian penilaian. Bantulah Bu Dengklek untuk mendapatkan nilai setinggi-tingginya!

Batasan

- $2 \leq N, M \leq 23$
- N dan M merupakan dua bilangan prima berbeda.
- Pada awalnya, terdapat setidaknya satu mikroba.
- Pada awalnya, untuk setiap petak, terdapat maksimum 1 mikroba-K dan maksimum 1 mikroba-B.
- Pada awalnya, terdapat setidaknya satu petak tanpa mikroba sama sekali.

Subsoal

- (8 poin) Konfigurasi awal papan berbentuk sebagai berikut:

Perhatikan bahwa konfigurasi ini juga digunakan untuk contoh interaksi di bawah.

- (17 poin) Terdapat setidaknya satu baris dan setidaknya satu kolom tanpa mikroba sama sekali.
- (19 poin) Terdapat setidaknya satu kolom tanpa mikroba sama sekali.
- (30 poin) Terdapat suatu nilai T sehingga **AKSELERASI T** di awal membuat setiap petak berisi paling banyak 1 mikroba.
- (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, Anda akan diberikan nilai N , M , dan hasil observasi awal papan A dalam format berikut:

```
N M
A1,1A1,2...A1,N
A2,1A2,2...A2,M
:      ··  :
AN,1AN,2...AN,M
```

Untuk melakukan operasi **AKSELERASI** untuk suatu nilai T ($1 \leq T \leq 1000$), Anda bisa menghasilkan keluaran dalam format berikut:

```
AKSELERASI T
```

Untuk setiap keluaran tersebut, hasil observasi papan A setelah operasi akan diberikan melalui masukan dengan format berikut:

```
A1,1A1,2...A1,N
A2,1A2,2...A2,M
:      ··  :
AN,1AN,2...AN,M
```

Untuk melakukan operasi **EKSPERIMEN** untuk suatu petak (X, Y) ($1 \leq X \leq N$; $1 \leq Y \leq M$) yang berisi setidaknya satu mikroba, Anda bisa menghasilkan keluaran dalam format berikut:

```
EKSPERIMEN X Y
```

Untuk setiap keluaran tersebut, hasil eksperimennya akan diberikan melalui masukan dengan format berikut:

```
Z
```

Ini berarti, terdapat Z mikroba pada petak (X, Y) .

Tepat ketika sudah tidak ada lagi mikroba pada papan, interaksi program Anda dan program juri harus langsung diberhentikan. Anda tidak boleh berhenti jika masih ada mikroba pada papan.

Penilaian

Bu Dengklek memperhitungkan dua nilai, yakni **AKURASI** dan **EFISIENSI**.

- **AKURASI** menyatakan seberapa akurat Bu Dengklek melakukan eksperimennya. Jika **SUKSES** menyatakan banyaknya eksperimen Bu Dengklek yang sukses, dan **TOTAL** menyatakan total banyaknya mikroba di papan pada awalnya, maka $AKURASI = (SUKSES/TOTAL)^3 \times 100\%$.
- **EFISIENSI** menyatakan seberapa efisien Bu Dengklek dapat menggunakan waktunya untuk melakukan **AKSELERASI** sesedikit mungkin. Jika **ACC** menyatakan banyaknya operasi **AKSELERASI** yang dilakukan Bu Dengklek, maka nilai **EFISIENSI** ditentukan berdasarkan tabel berikut:



Kondisi	EFISIENSI
$1000 < ACC$	0%
$9 < ACC \leq 1000$	$(100 - 5 \times \log_2(ACC - 8))\%$
$ACC \leq 9$	100%

Nilai PERFORMA Bu Dengklek pada akhirnya adalah perkalian antara keduanya: $PERFORMA = AKURASI \times EFISIENSI$. Sebagai permisalan, jika Bu Dengklek memiliki nilai AKURASI 80% dan nilai EFISIENSI 75%, maka nilai PERFORMA Bu Dengklek adalah $80\% \times 75\% = 60\%$.

Untuk setiap kasus uji, program akan dinilai PERFORMA-nya. Setiap subsoal terdiri dari beberapa kasus uji. Untuk setiap subsoal, akan diambil nilai PERFORMA yang paling kecil. Poin yang didapat untuk suatu subsoal adalah nilai PERFORMA terkecil tersebut dikalikan dengan poin subsoal. Nilai akhir adalah jumlah nilai semua subsoal, yang kemudian dibulatkan ke bawah.

Program Anda mungkin mendapat *Wrong Answer* atau *Time Limit Exceeded* jika:

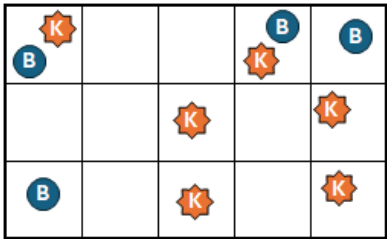
- melakukan operasi **AKSELERASI** sebanyak lebih dari 1000 kali,
- menghasilkan keluaran dengan format yang salah atau di luar batasan,
- melakukan eksperimen pada petak yang tidak berisi mikroba,
- tidak melakukan interaksi sesuai format, misalnya tidak membaca masukan segera setelah melakukan operasi,
- tidak mengeluarkan operasi lagi sedangkan masih ada mikroba di papan, atau
- masih mengeluarkan operasi sedangkan sudah tidak ada lagi mikroba di papan.

Jika suatu kasus uji berhasil dijalankan, Anda bisa melihat penilaiannya secara detail di halaman pengumpulan. Anda bisa melihat nilai AKURASI, EFISIENSI, dan PERFORMA untuk kasus uji tersebut.

Grader **tidak adaptif**. Dengan kata lain, konfigurasi mikroba sudah ditentukan sebelum interaksi dimulai.

Contoh Interaksi

Berikut adalah sebuah contoh interaksi yang mungkin dengan suatu konfigurasi papan tertentu. Perhatikan bahwa informasi konfigurasi papan ini tidak diketahui oleh program Anda dan hanya ditampilkan untuk membantu memahami contoh interaksi.

Masukan	Keluaran	Konfigurasi Papan
3 5 10011 00101 10101		
	AKSELERASI 1	



11001 10011 10010		
	AKSELERASI 1	
10100 11001 11011		
	EKSPERIMEN 2 5	
1		
	EKSPERIMEN 3 5	
2		
	EKSPERIMEN 1 1	
1		
	AKSELERASI 4	
11010 10000 10000		
	EKSPERIMEN 3 1	



2		
	AKSELERASI 1000	
01000 10010 00000		
	EKSPERIMEN 1 2	
1		
	EKSPERIMEN 2 4	
1		
	EKSPERIMEN 2 1	
2		
(selesai)	(selesai)	

Pada contoh di atas, Bu Dengklek berhasil melakukan 4 buah eksperimen sukses. Totalnya, ada 10 mikroba di papan pada awalnya. Sehingga AKURASI Bu Dengklek adalah: $(4/10)^3 \times 100\% = 6,4\%$.

Bu Dengklek melakukan 4 kali operasi AKSELERASI. Untuk menghitung EFISIENSI, bisa didapatkan dari tabel bahwa karena banyaknya operasi AKSELERASI yang dilakukan tidak lebih dari 9, maka nilai EFISIENSI-nya 100%.

Pada akhirnya, nilai PERFORMA Bu Dengklek adalah perkalian keduanya, yakni: $\text{PERFORMA} = \text{AKURASI} \times \text{EFISIENSI} = 6,4\% \times 100\% = 6,4\%$.



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;
```