



Hak Cipta
Dilindungi Undang-undang

OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2017

DESKRIPSI SOAL



INFORMATIKA/KOMPUTER

- A. Pertahanan Pekanbaru**
- B. Menukar Kotak**
- C. Daratan dan Es**

Waktu: 5 Jam

Pertahanan Pekanbaru

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 MB

Deskripsi

Pak Dengklek baru saja mendapatkan informasi bahwa sebuah makhluk jahat tengah menyusun rencana untuk menaklukkan Pekanbaru! Pak Dengklek tidak tinggal diam dan berinisiatif untuk mengalahkan sang makhluk jahat sebelum ia menyerang Pekanbaru.

Sang makhluk jahat bersembunyi di markas rahasianya yang berbentuk menara dengan N lantai, yang dinomori dari 1 (paling bawah) hingga N (paling atas). Sang makhluk jahat berada di lantai ke- N . Untuk mencapai lantai tersebut, Pak Dengklek harus memulai dari lantai ke-1, kemudian naik satu-persatu hingga akhirnya mencapai lantai ke- N .

Pada awalnya, Pak Dengklek memiliki stamina sebesar S_d . Stamina sang makhluk jahat adalah S_m . Pak Dengklek bisa meningkatkan staminanya dengan mengalahkan penjaga-penjaga, seperti yang akan dijelaskan selanjutnya.

Semua lantai kecuali lantai teratas (yakni, semua lantai ke- i yang memenuhi $i < N$) memiliki tepat satu pintu masuk dan satu penjaga. Untuk memasuki lantai ke- i , Pak Dengklek harus membuka pintu masuk pada lantai ke- i terlebih dahulu. Untuk melakukan hal tersebut, Pak Dengklek harus memiliki stamina paling sedikit $P[i]$. (Jika stamina Pak Dengklek saat itu kurang dari $P[i]$, maka misi Pak Dengklek langsung gagal.) Setelah berhasil membuka pintu masuk, Pak Dengklek memiliki dua pilihan:

- Kabur melewati penjaga. Pilihan ini membutuhkan waktu $K[i]$.
- Mengalahkan penjaga. Pilihan ini membutuhkan waktu $L[i]$. Setelah itu, stamina Pak Dengklek akan bertambah sebanyak 1.

Jika Pak Dengklek berhasil mencapai lantai ke- N , Pak Dengklek akan menghadapi sang makhluk jahat. Pak Dengklek dapat mengalahkan sang makhluk jahat jika staminanya saat mencapai lantai ke- N paling sedikit sebesar stamina sang makhluk jahat, yakni S_m .

Tentukan waktu tercepat yang diperlukan Pak Dengklek untuk mengalahkan sang makhluk jahat!

Format Masukan

Baris pertama akan berisi label kasus uji. Label kasus uji adalah sebuah string yang dijelaskan sebagai berikut:

- Panjang string tersebut adalah banyaknya subsoal ditambah satu.
- Karakter ke-0 (indeks dimulai dari 0) akan berisi 0 jika kasus uji tersebut merupakan contoh kasus uji, atau berisi '.' (titik) jika bukan.
- Untuk setiap nilai i di antara 1 hingga banyaknya subsoal, berlaku:
 - jika kasus uji tersebut memenuhi batasan subsoal ke- i , maka karakter ke- i berisi i , atau
 - jika kasus uji tersebut tidak memenuhi batasan subsoal ke- i , maka karakter ke- i berisi karakter '.' (titik).

Sebagai contoh apabila label sebuah kasus uji sebuah soal adalah `0..345`, maka:

- Soal tersebut memiliki 5 buah subsoal,
- Kasus uji tersebut merupakan contoh kasus uji, dan
- Kasus uji tersebut memenuhi batasan subsoal ke-3, ke-4, dan ke-5.

Baris kedua berisi tiga buah bilangan bulat N , S_d , dan S_m .

$N - 1$ baris berikutnya masing-masing berisi tiga buah bilangan bulat. Baris ke- i berisi $P[i]$, $K[i]$, dan $L[i]$.

Format Keluaran

Sebuah baris berisi waktu tercepat yang diperlukan Pak Dengklek untuk mengalahkan sang makhluk jahat, atau -1 jika Pak Dengklek tidak mungkin mengalahkan sang makhluk jahat.

Contoh Masukan 1

```
0..34..7
7 1 4
0 3 5
0 3 2

1 1 2
0 4 2
2 1 3
0 4 2
```

Contoh Keluaran 1

```
11
```

Contoh Masukan 2

```
0..34..7
7 1 4
0 3 5
0 3 2
1 1 2
0 4 2
6 1 3
0 4 2
```

Contoh Keluaran 2

```
-1
```

Penjelasan

Pada contoh masukan pertama, salah satu cara tercepat yang mungkin Pak Dengklek lakukan untuk mengalahkan sang makhluk jahat adalah sebagai berikut:

- Pada awalnya, stamina Pak Dengklek adalah 1.
- Di lantai 1, Pak Dengklek melewati penjaga.
- Di lantai 2, Pak Dengklek mengalahkan penjaga, lalu staminanya bertambah menjadi 2.
- Di lantai 3, Pak Dengklek melewati penjaga.
- Di lantai 4, Pak Dengklek mengalahkan penjaga, lalu staminanya bertambah menjadi 3.
- Di lantai 5, Pak Dengklek melewati penjaga.
- Di lantai 6, Pak Dengklek mengalahkan penjaga, lalu staminanya bertambah menjadi 4.
- Di lantai 7, Pak Dengklek menghadapi sang makhluk jahat, lalu mengalahkannya.

Pada contoh masukan kedua, Pak Dengklek tidak mungkin membuka pintu masuk pada lantai 5.

Subsoal

Untuk semua subsoal, berlaku :

- $1 \leq N \leq 300.000$
- $0 \leq S_d, S_m \leq 300.000$
- $0 \leq P[i], K[i], L[i] \leq 300.000$ untuk setiap $1 \leq i \leq N - 1$

Subsoal 1 (8 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
.1.34..7
10 0 7
0 4 3
1 1 2
2 2 5
2 5 6
1 3 1
2 1 3
4 2 2
3 4 3
5 5 4
```

Subsoal 2 (10 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
..234..7
15 3 11
2 4 6
3 4 2
5 2 1
0 1 5
1 3 2
3 7 3
5 6 1
6 5 2
2 2 4
1 1 7
3 8 0
6 9 1
10 1 3
9 2 5
```

Subsoal 3 (12 poin)

- $1 \leq N \leq 16$

Subsoal 4 (19 poin)

- $1 \leq N \leq 2.000$

Subsoal 5 (8 poin)

- $S_d = S_m$
- $P[i] = 0$ untuk setiap $1 \leq i \leq N - 1$

Subsoal 6 (17 poin)

- $P[i] = 0$ untuk setiap $1 \leq i \leq N - 1$

Subsoal 7 (26 poin)

- Tidak ada batasan khusus

Menukar Kotak

Time limit: 1500 ms

Memory limit: 64 MB

Deskripsi

Pak Dengklek memelihara bebek-bebek dalam N kandang yang berjejer, dinomori dari 1 hingga N dari kiri ke kanan. Setiap kandang berisi seekor bebek. Hari ini, Pak Dengklek membelikan permen untuk bebek-bebeknya, lalu meletakkannya di dalam kandang-kandang tersebut. Tepatnya, Pak Dengklek meletakkan sebuah kotak berisi $P[i]$ permen pada kandang ke- i .

Pak Dengklek lalu ingat bahwa ada beberapa bebeknya yang besok berulang tahun. Informasi ini dinyatakan dengan sebuah string S . Karakter ke- i pada S adalah '1' apabila bebek pada kandang ke- i besok berulang tahun, atau '0' apabila tidak.

Agar ulang tahun bebek-bebeknya besok terasa istimewa, Pak Dengklek ingin memaksimalkan jumlah permen pada kandang-kandang yang berisi bebek yang berulang tahun. Supaya tidak terlalu mengganggu bebek-bebeknya, Pak Dengklek hanya akan menukar kotak permen yang berada pada dua kandang yang tepat bersebelahan. Karena keterbatasan waktu, Pak Dengklek hanya sempat melakukan penukaran tersebut paling banyak K kali.

Tentukan jumlah permen maksimum pada kandang-kandang yang berisi bebek yang berulang tahun!

Format Masukan

Baris pertama akan berisi label kasus uji. Label kasus uji adalah sebuah string yang dijelaskan sebagai berikut:

- Panjang string tersebut adalah banyaknya subsoal ditambah satu.
- Karakter ke-0 (indeks dimulai dari 0) akan berisi 0 jika kasus uji tersebut merupakan contoh kasus uji, atau berisi '.' (titik) jika bukan.
- Untuk setiap nilai i di antara 1 hingga banyaknya subsoal, berlaku:
 - jika kasus uji tersebut memenuhi batasan subsoal ke- i , maka karakter ke- i berisi i , atau
 - jika kasus uji tersebut tidak memenuhi batasan subsoal ke- i , maka karakter ke- i berisi karakter '.' (titik).

Sebagai contoh apabila label sebuah kasus uji sebuah soal adalah `0..345`, maka:

- Soal tersebut memiliki 5 buah subsoal,
- Kasus uji tersebut merupakan contoh kasus uji, dan
- Kasus uji tersebut memenuhi batasan subsoal ke-3, ke-4, dan ke-5.

Baris kedua berisi dua buah bilangan bulat N dan K .

Baris ketiga berisi sebuah string P dengan panjang N . Karakter ke- i pada string ini akan bernilai antara '0' sampai '9' yang menyatakan banyaknya permen pada kotak di kandang ke- i .

Baris keempat berisi sebuah string S dengan panjang N .

Format Keluaran

Sebuah baris berisi jumlah permen maksimum pada kandang-kandang yang berisi bebek yang berulang tahun.

Contoh Masukan 1

```
0..345678
4 3
9703
0101
```

Contoh Keluaran 1

16

Contoh Masukan 2

```
0 . . 345678
4 2
9703
0101
```

Contoh Keluaran 2

12

Penjelasan

Pada contoh pertama, bebek-bebek pada kandang ke-2 dan ke-4 besok berulang tahun. Salah satu cara optimal untuk Pak Dengklek adalah dengan 3 kali penukaran berikut:

- Tukar kotak pada kandang ke-2 dan kotak pada kandang ke-3.
- Tukar kotak pada kandang ke-3 dan kotak pada kandang ke-4.
- Tukar kotak pada kandang ke-1 dan kotak pada kandang ke-2.

Setelah penukaran, kotak pada kandang pertama memiliki 0 permen, kotak pada kandang kedua memiliki 9 permen, kotak pada kandang ketiga memiliki 3 permen, kotak pada kandang keempat memiliki 7 permen. Jumlah permen pada kandang-kandang yang berisi bebek yang berulang tahun adalah $9 + 7 = 16$.

Pada contoh kedua, bebek-bebek pada kandang ke-2 dan ke-4 besok berulang tahun. Salah satu cara optimal untuk Pak Dengklek adalah dengan 1 kali penukaran berikut:

- Tukar kotak pada kandang ke-1 dan kotak pada kandang ke-2.

Setelah penukaran, kotak pada kandang pertama memiliki 7 permen, kotak pada kandang kedua memiliki 9 permen, kotak pada kandang ketiga memiliki 0 permen, kotak pada kandang keempat memiliki 3 permen. Jumlah permen pada kandang-kandang yang berisi bebek yang berulang tahun adalah $9 + 3 = 12$.

Subsoal

Untuk semua subsoal, berlaku:

- $1 \leq N \leq 200$
- $0 \leq K \leq 10^{18}$
- P berisi tepat N karakter
- Karakter-karakter pada P hanya terdiri dari '0'-'9'
- S berisi tepat N karakter
- Karakter-karakter pada S hanya terdiri dari '0'-'1'

Subsoal 1 (7 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
.1 . . 45678
10 4
1943701785
0001111000
```

Subsoal 2 (8 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
..2.45678
15 100
730861915816349
110010100010110
```

Subsoal 3 (10 poin)

- $1 \leq N \leq 7$
- $0 \leq K \leq 7$

Subsoal 4 (11 poin)

- $1 \leq N \leq 16$

Subsoal 5 (15 poin)

- $1 \leq N \leq 40$
- $0 \leq K \leq 1.000$

Subsoal 6 (13 poin)

- $1 \leq N \leq 40$

Subsoal 7 (16 poin)

- $1 \leq N \leq 75$

Subsoal 8 (20 poin)

- Tidak ada batasan khusus

Daratan dan Es

Time limit: 200 ms

Memory limit: 16 MB

Deskripsi

Pak Dengklek sedang memainkan sebuah permainan bernama "Daratan dan Es". Pada permainan ini, terdapat sebuah dunia yang dinyatakan sebagai petak-petak berukuran 5×5 . Setiap petak berupa daratan atau lantai es. Setiap petak daratan memiliki sebuah nilai. Apabila terdapat N petak daratan, maka nilai-nilai pada petak daratan adalah 1 hingga N . Tidak ada dua petak daratan yang memiliki nilai yang sama. Dunia tersebut cukup unik karena ujung kiri dan kanan dunia menyambung, begitu pula dengan ujung atas dan bawah dunia.

Pada permainan ini, terdapat sebuah karakter pemain, yang pada awalnya ditempatkan pada petak daratan dengan nilai 1. Pemain ini dapat memberi tahu Pak Dengklek nilai pada daratan di mana pemain ini berada.

Pada awalnya, Pak Dengklek sama sekali tidak tahu petak-petak mana yang berupa daratan, maupun nilai-nilai yang berada pada petak daratan. Untuk memenangkan permainan ini, Pak Dengklek harus berhasil menentukan informasi tersebut, dengan memainkan karakter pemain sebagaimana dijelaskan di bawah ini.

Pak Dengklek dapat meminta pemain tersebut untuk bergerak ke arah ATAS, KANAN, BAWAH, atau KIRI. Kemudian, pemain akan bergerak satu petak ke arah yang Pak Dengklek minta. Apabila petak tujuan adalah lantai es, maka pemain tersebut akan melanjutkan gerakannya ke arah yang dituju sampai ia berada di petak daratan. Untuk lebih jelasnya, perhatikan ilustrasi-ilustrasi berikut.

Pada awalnya, pemain berada pada petak daratan dengan nilai 1. Apabila Pak Dengklek memintanya untuk bergerak ke ATAS, maka pemain akan berada pada petak daratan dengan nilai 9.

///	///	2	10	3
///	///	6	11	9
///	///	13	8	1
///	///	17	4	16
///	///	12	14	5
///	///	18	15	7

→

///	///	2	10	3
///	///	6	11	9
///	///	13	8	1
///	///	17	4	16
///	///	12	14	5
///	///	18	15	7

Berikutnya, apabila Pak Dengklek meminta pemain tersebut untuk bergerak ke KANAN, pemain tersebut akan berada pada petak daratan dengan nilai 18.

///	///	2	10	3
///	///	9	///	18
6	11	😊	///	///
13	8	1	16	///
17	4	///	///	///
12	14	5	15	7



///	///	2	10	3
6	11	9	///	😊
13	8	1	16	///
17	4	///	///	///
12	14	5	15	7

Apabila Pak Dengklek meminta pemain untuk bergerak ke BAWAH, maka pemain akan berada pada petak daratan dengan nilai 7.

///	///	2	10	3
6	11	9	///	😊
13	8	1	16	///
17	4	///	///	///
12	14	5	15	7



///	///	2	10	3
6	11	9	///	18
13	8	1	16	///
17	4	///	///	///
12	14	5	15	😊

Apabila Pak Dengklek kembali meminta pemain untuk bergerak ke BAWAH, maka pemain akan berada pada petak daratan dengan nilai 3.

///	///	2	10	3
6	11	9	///	18
13	8	1	16	///
17	4	///	///	///
12	14	5	15	😊



///	///	2	10	😊
6	11	9	///	18
13	8	1	16	///
17	4	///	///	///
12	14	5	15	7

Sebagai contoh tambahan, apabila Pak Dengklek kemudian meminta pemain bergerak ke KANAN maka pemain akan berada pada petak daratan dengan nilai 2.

Untuk memenangkan permainan ini, Pak Dengklek harus menemukan sebuah dunia yang kompatibel dengan dunia tersebut. Dua buah dunia A dan B dikatakan kompatibel apabila seluruh syarat berikut terpenuhi:

- A dan B memiliki banyak petak daratan yang sama.
- Didefinisikan $F(D, i, x)$ sebagai nilai petak daratan yang pada akhirnya akan ditempati pemain, apabila pemain bermula pada petak daratan bernilai i di dunia D dan bergerak ke arah x . Nilai-nilai dari $F(A, i, x)$ harus sama dengan $F(B, i, x)$ untuk semua i dan x .

Sebagai contoh, ketiga dunia di bawah ini semuanya kompatibel:

/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
/ / / /	/ / / /	2	/ / / /	/ / / /
/ / / /	5	1	3	/ / / /
/ / / /	/ / / /	4	/ / / /	/ / / /
/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /

/ / / /	/ / / /	2	/ / / /	/ / / /
/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
5	/ / / /	1	/ / / /	3
/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
/ / / /	/ / / /	4	/ / / /	/ / / /

5	1	/ / / /	3	/ / / /
/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /	/ / / /
/ / / /	4	/ / / /	/ / / /	/ / / /
/ / / /	2	/ / / /	/ / / /	/ / / /

Nilai-nilai dari fungsi F pada ketiga dunia tersebut adalah sebagai berikut:

$i \backslash x$	ATAS (UP)	BAWAH (DOWN)	KIRI (LEFT)	KANAN (RIGHT)
1	2	4	5	3
2	4	1	2	2
3	3	3	1	5
4	1	2	4	4
5	5	5	3	1

Pak Dengklek hanya dapat meminta pemain untuk bergerak paling banyak 100 kali. Bantulah Pak Dengklek untuk memenangkan permainan ini!

Informasi Tipe Soal

Tipe soal seperti ini biasa disebut "interaktif". Pada soal ini Anda akan berinteraksi dengan program pengujian melalui standard input dan standard output. Perhatikan format interaksi di bawah ini dengan seksama.

Format Interaksi

Pada awalnya, program Anda akan menerima baris pertama berisi label kasus uji. Label kasus uji adalah sebuah string yang dijelaskan sebagai berikut:

- Panjang string tersebut adalah banyaknya subsoal ditambah satu.
- Karakter ke-0 (indeks dimulai dari 0) akan berisi 0 jika kasus uji tersebut merupakan contoh kasus uji, atau berisi '.' (titik) jika bukan.
- Untuk setiap nilai i di antara 1 hingga banyaknya subsoal, berlaku:
 - jika kasus uji tersebut memenuhi batasan subsoal ke- i , maka karakter ke- i berisi i , atau
 - jika kasus uji tersebut tidak memenuhi batasan subsoal ke- i , maka karakter ke- i berisi karakter '.' (titik).

Sebagai contoh apabila label sebuah kasus uji sebuah soal adalah **0..345**, maka:

- Soal tersebut memiliki 5 buah subsoal,
- Kasus uji tersebut merupakan contoh kasus uji, dan
- Kasus uji tersebut memenuhi batasan subsoal ke-3, ke-4, dan ke-5.

Selanjutnya, program Anda akan menerima masukan berupa sebuah bilangan bulat N yang menyatakan banyaknya petak daratan.

Kemudian, program Anda dapat mengeluarkan **ATAS**, **KANAN**, **BAWAH**, atau **KIRI** untuk meminta pemain bergerak ke arah tersebut. Program Anda kemudian akan mendapatkan sebuah bilangan bulat X yang menyatakan nilai dari petak daratan di mana pemain berada setelah pergerakan tersebut. Program Anda hanya dapat meminta pemain untuk bergerak paling banyak 100 kali.

Untuk memenangkan permainan, program Anda harus mengeluarkan **JAWAB**, diikuti dengan 5 buah baris yang masing-masing berisi 5 buah bilangan bulat yang merupakan salah satu dunia yang kompatibel. Nyatakan petak lantai es dengan bilangan 0. Program Anda diperbolehkan menjawab hanya satu kali. Setelah program Anda menjawab, program Anda harus berhenti.

Contoh Interaksi

Output Program Juri	Output Program Peserta
0.....67	
18	
	ATAS
9	
	KANAN
18	
	BAWAH
7	

	BAWAH
3	
	KANAN
2	
	JAWAB 0 0 2 10 3 6 11 9 0 18 13 8 1 16 0 17 4 0 0 0 12 14 5 15 7
(interaksi selesai)	(interaksi selesai)

Banyaknya pergerakan pemain adalah 5. Karena $5 \leq 100$ dan jawaban peserta merupakan salah satu dunia yang kompatibel, maka program dinyatakan berhasil.

Program Anda berhasil apabila:

- Meminta pemain bergerak kurang dari atau sama dengan 100 kali.
- Program menjawab dengan salah satu dunia yang kompatibel.

Program Anda tidak berhasil apabila:

- Mengeluarkan perintah selain **ATAS**, **BAWAH**, **KIRI**, **KANAN**, dan **JAWAB**.
- Meminta pemain untuk bergerak, lebih dari 100 kali.
- Mengeluarkan perintah **JAWAB** yang tidak diikuti oleh 25 bilangan bulat.
- Mengeluarkan bilangan bulat di luar rentang $[0, N]$ pada saat menjawab.
- Mengeluarkan dua nilai petak daratan yang sama pada saat menjawab.
- Menjawab dengan dunia yang tidak kompatibel.
- Program tidak berhenti sebelum batas waktu.
- Program menggunakan memori melebihi batas memori.

Subsoal

Untuk setiap subsoal, berlaku:

- $1 \leq N \leq 25$
- Setiap petak daratan di dunia tersebut pasti dapat dikunjungi oleh pemain

Subsoal 1 (5 poin)

- $N = 25$
- Permainan bisa dimainkan di sini.

Subsoal 2 (11 poin)

- $N = 21$
- Permainan bisa dimainkan di sini.

Subsoal 3 (9 poin)

- $N = 25$

Subsoal 4 (11 poin)

- $24 \leq N \leq 25$

Subsoal 5 (14 poin)

- $1 \leq N \leq 4$

Subsoal 6 (20 poin)

- Terdapat setidaknya sebuah baris yang mana semua petaknya merupakan petak daratan. (Bisa saja terdapat petak daratan lain yang tidak termasuk baris tersebut.)

Subsoal 7 (30 poin)

- Tidak ada batasan khusus

Peringatan

Selalu lakukan flush setiap kali setelah program Anda mengeluarkan keluaran.

- Pascal:

```
flush(output);
```

- C/C++:

- jika menggunakan library stdio.h (cstdio):

```
fflush(stdout);
```

- jika menggunakan library iostream:

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