



## **OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2017**

### **DESKRIPSI SOAL**



### **INFORMATIKA/KOMPUTER**

- A. Laskar Bebek**
- B. Labirin Dengklek**
- C. Aritmetika Bebek**

**Waktu: 5 Jam**

# Laskar Bebek

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 MB

## Deskripsi

Pada liburan kali ini, Pak Dengklek ingin membawa  $N$  bebek-bebeknya, yang dinomori dari 1 sampai dengan  $N$ . Bebek ke- $i$  memiliki tinggi badan  $A[i]$ . Sebelum berangkat, Pak Dengklek ingin membariskan bebek-bebeknya dalam urutan tidak menurun (non-decreasing) berdasarkan tinggi. Sebuah barisan  $X$  dengan  $N$  elemen dikatakan terurut tidak menurun apabila berlaku  $X[i] \leq X[i + 1]$  untuk setiap  $1 \leq i < N$ .

Untuk mengurutkan bebek-bebeknya, Pak Dengklek akan melakukan tepat  $K$  buah operasi secara berurutan. Masing-masing operasi adalah sebagai berikut:

1. Pilih 2 indeks  $i$  dan  $j$  yang memenuhi  $1 \leq i \leq j \leq N$ .
2. Urutkan bebek-bebek pada posisi ke- $i$  hingga posisi ke- $j$ , inklusif, dengan urutan tidak menurun. Proses ini membutuhkan waktu  $j - i + 1$ .

Nilai  $K$  di sini merupakan bilangan sakral menurut Pak Dengklek. Dengan demikian, walaupun bebek-bebek sudah terurut tidak menurun setelah melakukan kurang dari  $K$  operasi, Pak Dengklek tetap akan melakukan tepat  $K$  buah operasi dalam pengurutan ini.

Tentukan total waktu tercepat yang diperlukan Pak Dengklek untuk mengurutkan bebek-bebeknya dalam urutan tidak menurun!

## 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  $K$  yang menyatakan banyaknya bebek Pak Dengklek dan banyaknya operasi yang harus dilakukan.

Baris ketiga berisi  $N$  buah bilangan bulat. Bilangan ke- $i$  berisi  $A[i]$  yang menyatakan tinggi bebek ke- $i$ .

## Format Keluaran

Sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan waktu tercepat yang diperlukan Pak Dengklek untuk mengurutkan bebek-bebeknya dalam urutan tidak menurun.

## Contoh Masukan 1

```
0..3..678
7 3
3 1 4 5 2 7 6
```

## Contoh Keluaran 1

8

## Penjelasan

Salah satu cara pengurutan tercepat adalah sebagai berikut:

1. Urutkan bebek-bebek pada posisi [3..5] (posisi 3 hingga 5), menjadi

3 1 2 4 5 7 6

2. Urutkan bebek-bebek pada posisi [1..3], menjadi

1 2 3 4 5 7 6

3. Urutkan bebek-bebek pada posisi [6..7], menjadi

1 2 3 4 5 6 7

Total waktu yang diperlukan adalah  $3 + 3 + 2 = 8$ .

Berikut ini adalah contoh cara pengurutan yang bukan tercepat:

1. Urutkan bebek-bebek pada posisi ke [1..7], menjadi

1 2 3 4 5 6 7

2. Urutkan bebek pada posisi ke [1..1], menjadi

1 2 3 4 5 6 7

3. Urutkan bebek pada posisi ke [7..7], menjadi

1 2 3 4 5 6 7

Total waktu yang diperlukan adalah  $7 + 1 + 1 = 9$ , yakni lebih besar daripada 8.

## Subsoal

Untuk semua subsoal, berlaku:

- $1 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq K \leq 100.000$
- $1 \leq A[i] \leq 10^9$

### Subsoal 1 (5 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
.1.34..78
8 1
1 2 8 4 5 2 6 8
```

### Subsoal 2 (8 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
..2....78
12 4
1 1 2 1 2 2 3 2 3 2 4 3
```

**Subsoal 3 (12 poin)**

- $1 \leq N \leq 8$
- $1 \leq K \leq 4$

**Subsoal 4 (11 poin)**

- $K = 1$

**Subsoal 5 (10 poin)**

- $1 \leq A_i \leq 2$

**Subsoal 6 (17 poin)**

- $1 \leq N \leq 2.000$
- $1 \leq A[i] \leq N$
- $A[i] \neq A[j]$  untuk setiap  $i \neq j$

**Subsoal 7 (15 poin)**

- $1 \leq N \leq 2.000$

**Subsoal 8 (22 poin)**

- Tidak ada batasan khusus
-

# Labirin Dengklek

Time limit: 2 s

Memory limit: 128 MB

## Deskripsi

Bebek-bebek Pak Dengklek suka berkumpul dan bermain bersama. Agar tidak bosan, Pak Dengklek menciptakan sebuah permainan baru bagi mereka, yaitu sebuah teka-teki yang berbentuk labirin.

Labirin Pak Dengklek berbentuk petak-petak dua dimensi yang terdiri atas  $N$  baris dan  $M$  kolom. Baris-baris dinomori dari 1 hingga  $N$  dari atas ke bawah, dan kolom-kolom dinomori dari 1 hingga  $M$  dari kiri ke kanan. Setiap petak dinyatakan sebagai (baris, kolom). Petak kiri atas dinyatakan sebagai (1, 1) dan petak kanan bawah dinyatakan sebagai ( $N$ ,  $M$ ).

Pak Dengklek lalu meletakkan sebuah huruf kecil pada setiap petak. Setelah itu, Pak Dengklek memberi dua string  $S$  dan  $T$ . Untuk memecahkan teka-teki tersebut, para bebek harus mencari panjang string terpendek yang memenuhi kedua syarat berikut.

1. Dibentuk dari huruf-huruf yang petaknya bersebelahan. Misalkan para bebek membentuk string dengan panjang  $K$ . Misalkan karakter ke- $i$  dari string tersebut berada pada petak  $(X[i], Y[i])$ . Untuk  $1 \leq i < K$ ,  $(X[i + 1], Y[i + 1])$  harus merupakan salah satu dari  $(X[i] + 1, Y[i])$ ,  $(X[i] - 1, Y[i])$ ,  $(X[i], Y[i] + 1)$ , atau  $(X[i], Y[i] - 1)$ . Sebagai contoh, para bebek dapat membuat string dengan urutan petak sebagai berikut:  $(1, 1) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (1, 1)$ ; namun para bebek tidak diperbolehkan untuk membuat string dengan urutan sebagai berikut:  $(1, 1) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (1, 2)$ .
2. Mengandung  $S$  sebagai prefiks dan  $T$  sebagai sufiks. Misalkan string tersebut didefinisikan sebagai  $A[1]A[2]A[3] \dots A[K]$ . Maka, harus berlaku  $A[i] = S[i]$  untuk setiap  $1 \leq i \leq |S|$ , dan  $A[K - |T| + i] = T[i]$  untuk  $1 \leq i \leq |T|$ .

Bantulah para bebek untuk mencari panjang string terpendek yang memenuhi kedua syarat di atas.

## 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  $M$  yang menyatakan banyaknya baris dan banyaknya kolom dari labirin Pak Dengklek.

$N$  baris berikutnya masing-masing berisi  $M$  karakter. Karakter ke- $j$  pada baris ke- $i$  menyatakan karakter pada petak  $(i, j)$ .

Sebuah baris berikutnya berisi sebuah string  $S$  yang menyatakan prefiks pada teka-teki Pak Dengklek.

Baris terakhir berisi sebuah string  $T$  yang menyatakan sufiks pada teka-teki Pak Dengklek.

## Format Keluaran

Sebuah bilangan bulat yang menyatakan panjang string terpendek yang dapat dibentuk para bebek untuk memecahkan teka-teki Pak Dengklek, atau -1 jika para bebek tidak mungkin memecahkan teka-teki tersebut.

## Contoh Masukan 1

```
0.....89
5 5
ampeo
kosms

acnka
caboc
cadyx
osn
komp
```

## Contoh Keluaran 1

```
9
```

## Contoh Masukan 2

```
0..3....89
3 3
aba
aab
bab
ab
bb
```

## Contoh Keluaran 2

```
3
```

## Contoh Masukan 3

```
0.....89
2 4
abcd
dcba
bc
ac
```

## Contoh Keluaran 3

```
-1
```

## Penjelasan

Pada contoh pertama, para bebek dapat membentuk string **osncaomp** dari urutan berikut: (2, 2) → (2, 3) → (3, 3) → (3, 2) → (3, 1) → (2, 1) → (2, 2) → (1, 2) → (1, 3).

Pada contoh kedua, para bebek dapat membentuk string **abb** dari urutan berikut: (2, 2) → (2, 3) → (3, 3).

Pada contoh ketiga, para bebek tidak mungkin dapat membentuk string jawaban dari teka-teki yang diberikan.

## Subsoal

Untuk semua subsoal, berlaku :

- $1 \leq N, M \leq 200$
- $1 \leq |S|, |T| \leq 200$
- Setiap karakter pada petak-petak yang diberikan hanya terdiri dari huruf kecil alfabet ('a' - 'z')

### Subsoal 1 (8 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
.1..456789
7 7
adcdfgc
ocbhlmo
xaenqra
bdprqst
uabdkxj
moabaad
qpcexyk
c
k
```

### Subsoal 2 (8 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
..2.....89
10 10
xfgezssyxf
osbdmrtode
nbaanqugty
dxbcoppmgn
aendgqojkl
osmycmopsi
pqabcbejde
xswmdafgab
vytjgdenos
zuarnpqyyz
abcd
cdabe
```

### Subsoal 3 (10 poin)

- $1 \leq N, M \leq 3$
- $1 \leq |S|, |T| \leq 3$

### Subsoal 4 (6 poin)

- $1 \leq N, M \leq 50$
- $|S| = |T| = 1$

### Subsoal 5 (12 poin)

- $|S| = |T| = 1$

### Subsoal 6 (9 poin)

- $1 \leq N, M \leq 50$
- $1 \leq |S| \leq 50$
- $|T| = 1$

**Subsoal 7 (8 poin)**

- $|T| = 1$

**Subsoal 8 (19 poin)**

- $1 \leq N, M \leq 50$
- $1 \leq |S|, |T| \leq 50$

**Subsoal 9 (20 poin)**

- Tidak ada batasan khusus

**Catatan**

$|S|$  menyatakan panjang dari string S.



# Aritmetika Bebek

Time limit: 3 s

Memory limit: 128 MB

## Deskripsi

Bebek Pak Dengklek baru saja pulang dari liburan ke Pekanbaru. Tentu saja, Pak Dengklek lalu meminta oleh-oleh dari bebeknya. Bebek Pak Dengklek setuju untuk memberikan oleh-oleh dengan satu syarat, yaitu Pak Dengklek harus menyelesaikan teka-teki yang mereka buat di Pekanbaru.

Terdapat dua buah barisan A dan B yang masing-masing awalnya terdiri dari N buah bilangan bulat, dinomori dari 1 hingga N. Pak Dengklek dapat melakukan nol atau lebih operasi. Pada setiap operasi, Pak Dengklek akan memilih suatu indeks  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ), suatu bilangan real  $d$ , dan melakukan salah satu dari tiga pilihan berikut:

1. Mengganti nilai  $A[i]$  menjadi  $d$ .
2. Mengganti nilai  $B[i]$  menjadi  $d$ .
3. Mengganti nilai  $A[i]$  dan  $B[i]$  menjadi  $d$ .

Perhatikan bahwa setelah melakukan sebuah operasi, mungkin saja terdapat nilai-nilai pada barisan A maupun B yang bukan merupakan bilangan bulat lagi (yakni, menjadi bilangan real).

Pak Dengklek harus melakukan sesedikit mungkin operasi agar pada akhirnya, barisan A dan B membentuk barisan aritmetika. Dengan kata lain, setelah operasi terakhir, harus terdapat bilangan real  $x$  dan  $y$  yang memenuhi:

1.  $A[i] = A[i - 1] + x$  untuk setiap  $1 < i \leq N$ , dan
2.  $B[i] = B[i - 1] + y$  untuk setiap  $1 < i \leq N$ .

Bantulah Pak Dengklek menentukan banyaknya operasi tersedikit yang diperlukan untuk membuat barisan A dan B menjadi barisan aritmetika.

## 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 sebuah bilangan bulat  $N$ .

Baris ketiga berisi  $N$  buah bilangan bulat. Bilangan ke- $i$  menyatakan  $A[i]$ .

Baris keempat berisi  $N$  buah bilangan bulat. Bilangan ke- $i$  menyatakan  $B[i]$ .

## Format Keluaran

Sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan banyaknya operasi tersedikit yang dibutuhkan Pak Dengklek.

## Contoh Masukan 1

```
0....5678
4
5 6 7 10
2 4 6 10
```

## Contoh Keluaran 1

```
1
```

## Contoh Masukan 2

```
0....5678
5
1 100 2 100 3
1 99 2 100 2
```

## Contoh Keluaran 2

```
3
```

## Penjelasan

Pada contoh pertama, Pak Dengklek dapat mengubah  $A[4]$  dan  $B[4]$  menjadi 8 dalam satu operasi. Sehingga, barisan A membentuk barisan aritmetika  $[5, 6, 7, 8]$  dan barisan B membentuk barisan aritmetika  $[2, 4, 6, 8]$ .

Pada contoh kedua, salah satu cara tercepat yang dapat dilakukan Pak Dengklek adalah dengan:

1. Mengubah  $A[2]$  dan  $B[2]$  menjadi 1.5
2. Mengubah  $A[4]$  dan  $B[4]$  menjadi 2.5
3. Mengubah  $B[5]$  menjadi 3

Sehingga, barisan A dan B menjadi barisan aritmetika yang sama yakni  $[1, 1.5, 2, 2.5, 3]$  dalam 3 operasi.

## Subsoal

Untuk semua subsoal berlaku:

- $1 \leq N \leq 2.000$
- $0 \leq A[i], B[i] \leq 10^9$

### Subsoal 1 (5 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
.1.345678
9
3 2 5 11 13 3 7 20 21
3 2 5 11 13 3 7 20 21
```

## Subsoal 2 (7 poin)

Hanya terdiri dari kasus uji berikut ini:

```
..2..5678
6
2 4 7 8 9 10
90 137 264 392 542 677
```

## Subsoal 3 (12 poin)

- $1 \leq N \leq 250$
- $A[i] = B[i]$

## Subsoal 4 (19 poin)

- $A[i] = B[i]$

## Subsoal 5 (12 poin)

- $1 \leq N \leq 40$

## Subsoal 6 (21 poin)

- $1 \leq N \leq 100$

## Subsoal 7 (17 poin)

- $1 \leq N \leq 250$

## Subsoal 8 (7 poin)

- Tidak ada batasan khusus