

---

# APIO '07

Asia-Pacific Informatics Olympiad

**12 Mei 2007**

---

**Batas Waktu: 5 jam**

**3 soal**

**Semua soal harus dikerjakan**

# Problem 1

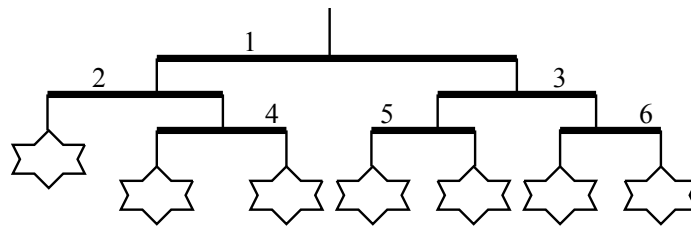
## Mobiles

**Input File:** *mobiles.in*  
**Output File:** *mobiles.out*

**Batas waktu dan memori:** 1 second, 32 MB

Anda diminta membelikan hadiah untuk adik bayimu, Ike. Namun, anda sudah diingatkan bahwa Ike memiliki selera yang istimewa mengenai hadiah. Ia hanya menyukai hadiah-hadiah yang sesuai dengan selera istimewanya itu.

Anda menemukan toko yang menjual hiasan gantung (*mobile*). Suatu *mobile* merupakan dekorasi beberapa tingkat yang biasanya digantungkan vertikal di langit-langit. Setiap mobile berisikan beberapa tongkat horisontal yang diikat dengan kawat vertikal. Di kedua ujung tongkat terikat dengan kawat juga tongkat-tongkat lain atau mainan-mainan. Contoh suatu mobile ditunjukkan pada gambar di bawah:



Untuk membuat adikmu senang, anda berusaha menemukan suatu mobile yang dapat disusun ulang sehingga:

- (i) Setiap mainan tergantung hanya pada ketinggian yang sama (berarti, tergantung ke langit-langit dengan jumlah tongkat yang sama), atau paling berbeda hanya satu tingkat;
- (ii) Untuk dua mainan pada posisi yang berbeda tingkat, semua mainan sebelah kiri lebih rendah dari semua mainan di sebelah kanan.

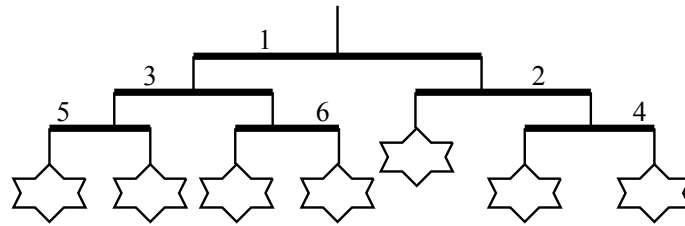
Mobile dapat direkonfigurasi dengan melakukan sejumlah penukaran posisi (*swap*). Satu swap pada suatu tongkat dilakukan dengan melepaskan apa yang tergantung di ujung-ujung kiri dan kanannya, dan menggantungkannya kembali pada ujung yang berbeda (berarti, masing-masing ujung kanan dan kirinya). Proses ini tidak mengubah susunan tongkat atau mainan di sebelah bawahnya.

Karena anda berlatih untuk Olimpiade Informatika, anda memutuskan untuk menuliskan suatu program guna menguji apakah mobile yang diberikan dapat direkonfigurasi menjadi hadiah yang akan disukai Ike!

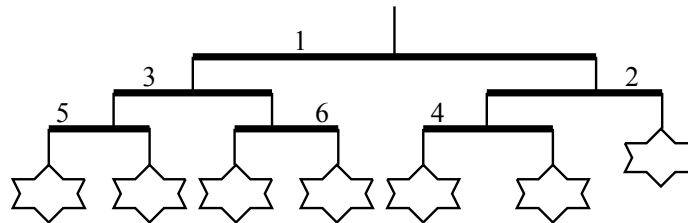
Sebagai contoh, perhatikan mobile dalam ilustrasi sebelumnya. Ike tidak akan menyukai mobile itu. Sekalipun memenuhi kondisi (i), ia tidak memenuhi kondisi (ii) – mainan di ujung ter kiri berada pada tingkat yang lebih tinggi dari mainan-mainan yang ada di sebelah kanannya.

Namun, mobile itu *dapat* direkonfigurasi menjadi mobile yang Ike akan sukai. Swap-swap berikut diperlukan:

1. Pertama, ujung kiri dan ujung kanan tongkat 1 diswap. Penukaran ini menukarkan posisi tongkat 2 dan tongkat 3, yang menghasilkan konfigurasi sebagai berikut:



2. Kedua, dan terakhir, ujung kiri dan kanan dari tongkat 2 ditukarkan. Ini memindahkan tongkat 4 ke kiri dari tongkat 2, dan mainan ke kanan tongkat 2.



Terlihat bahwa mobile akhir ini memenuhi keinginan Ike. Setiap mainan paling banyak berbeda satu tingkat, dan mainan-mainan pada tingkat yang lebih rendah berada disebelah kiri dari yang berada pada tingkat lebih tinggi.

Tugas anda adalah, berdasarkan deskripsi suatu mobile, untuk menentukan banyaknya swap terkecil yang diperlukan untuk merekonfigurasikannya sehingga Ike akan menyukainya (bila mungkin). Anda boleh berasumsi bahwa mainan-mainan itu tidak akan pernah bercampur satu sama lainnya.

## Masukan

Baris pertama dari masukan berisi satu bilangan bulat  $n$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ) menyatakan jumlah tongkat pada mobile. Tongkat dinomori  $1, 2, \dots, n$ .

$n$  baris berikutnya menyatakan hubungan-hubungan setiap tongkat. Khususnya, baris ke- $i$  dalam  $n$  baris ini akan menyatakan tongkat ke- $i$ . Setiap dari baris-baris ini akan berisi dua bilangan bulat  $l$  dan  $r$  terpisahkan satu spasi, menyatakan apa yang diujung kiri dan kanan tongkat itu masing-masing. Jika suatu mainan tergantung disamping tongkat ini, bilangan yang bersangkutan  $l$  atau  $r$  akan berharga  $-1$ . Kalau tidak, bilangan  $l$  atau  $r$  akan berharga nomor tongkat yang tergantung diujung tongkat itu.

Jika terdapat tongkat yang tergantung pada tongkat ke- $i$ , tongkat-tongkat ini pasti akan bernomor lebih besar dari  $i$ . Tongkat 1 merupakan tongkat satu-satunya di puncak mobile.

## Keluaran

Keluaran harus satu baris saja dan berisi satu bilangan bulat yang menyebutkan jumlah terkecil swap yang diperlukan untuk merekonfigurasikan mobile sehingga sesuai dengan keinginan Ike. Jika ini tidak mungkin dilakukan, anda menuliskan ke keluaran bilangan  $-1$ .

### **Contoh Masukan**

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

### **Contoh Keluaran**

```
2
```

### **Penjelasan**

Contoh masukan di atas sesuai dengan ilustrasi pertama di deskripsi permasalahan.

### **Penilaian**

Nilai setiap skenario masukan akan 100% benar jika jawaban benar dituliskan pada file keluaran, dan 0% jika tidak.

## Problem 2

# Backup

**Input File:** *backup.in*  
**Output File:** *backup.out*

**Batas waktu dan memori:** 1 second, 32 MB

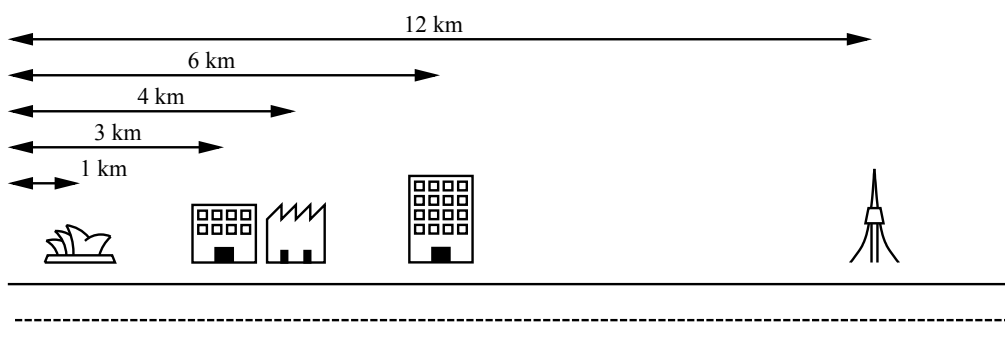
Anda menjalankan suatu perusahaan IT yang kerjanya memback-up data computer untuk perkantoran yang besar. Pekerjaan back up ini tidak menyenangkan, sehingga anda merancang suatu sistem agar kantor-kantor berbeda dapat saling memback-up data satu dengan lainnya sementara jadinya anda dapat tinggal di rumah dan bermain game komputer.

Kantor-kantor digambarkan berada sepanjang ruas jalan yang sama. Anda memutuskan membuat kantor-kantor itu berpasang-pasangan, dan untuk setiap pasang kantor anda menghubungkan kedua bangunannya dengan kabel jaringan, selanjutnya keduanya dapat saling memback-up data satu dengan lainnya.

Akan tetapi, kabel jaringan mahal harganya. Perusahaan telekomunikasi setempat hanya akan memberi anda  $k$  utas kabel jaringan, Yang artinya anda hanya dapat mengatur backup untuk  $k$  pasang kantor (totalnya  $2k$  kantor). Tidak ada kantor boleh terhubung ke lebih dari satu pasang (jadi,  $2k$  kantor ini seluruhnya harus berbeda).

Selanjutnya, perusahaan telekomunikasi menghitung biaya berdasarkan jumlah kilometer kabel-kabel itu. Artinya, anda harus memilih untuk  $k$  pasang kantor ini sehingga anda kabel sependek-pendeknya. Dengan kata lain, anda perlu memilih pasangan-pasangan ini sehingga jika ditotalkan bilangan jarak setiap pasangan kantor ini adalah sekecil-kecilnya.

Sebagai contoh, misalnya anda memiliki 5 client dengan kantor-kantor di ruas jalan sebagaimana digambarkan berikut. Kantor-kantor itu berada di 1 km, 3 km, 4 km, 6 km dan 12 km dari awal ruas jalan. Perusahaan telekomunikasi hanya menyediakan  $k=2$  utas kabel.



Pasangan-pasangan terbaik dalam contoh ini adalah dengan menghubungkan bersama kantor pertama dan kedua, dan menghubungkan bersama kantor ketiga dan keempat. Hal ini menggunakan  $k = 2$  kabel seperti yang diharapkan, dengan kabel pertama panjangnya  $3 \text{ km} - 1 \text{ km} = 2 \text{ km}$ , dan kabel kedua panjangnya  $6 \text{ km} - 4 \text{ km} = 2 \text{ km}$ . Pasangan-pasangan ini memerlukan total 4 km kabel jaringan, yang merupakan total terkecil yang mungkin.

## Masukan

Baris pertama masukan berisi bilangan bulat  $n$  dan  $k$ , yang menyatakan banyaknya kantor di ruas jalan itu ( $2 \leq n \leq 100\,000$ ) dan jumlah utas kabel yang tersedia ( $1 \leq k \leq \frac{1}{2}n$ ).

Dalam  $n$  baris berikutnya masing-masing berisi satu bilangan bulat ( $0 \leq s \leq 1\,000\,000\,000$ ), menyatakan jarak setiap kantor dari awal ruas jalan. Bilangan bulat ini akan terurut dari terkecil hingga terbesar. Tidak ada dua kantor yang berada pada lokasi yang sama.

## Keluaran

Keluaran harus berisi satu bilangan bulat positif, yang menyatakan panjang total kabel jaringan yang diperlukan untuk membuat menghubungkan  $2k$  kantor berbeda menjadi  $k$  pasangan.

### Contoh Masukan

```
5 2
1
3
4
6
12
```

### Contoh Keluaran

```
4
```

## Penjelasan

Contoh masukan di atas menyatakan skenario contoh yang dideskripsikan sebelumnya.

## Penilaian

Nilai setiap skenario masukan akan 100% jika jawaban benar dituliskan ke file keluaran, dan 0% jika tidak. Untuk 30% dari data test  $n \leq 20$ . Untuk 60% data test,  $n \leq 10\,000$ .

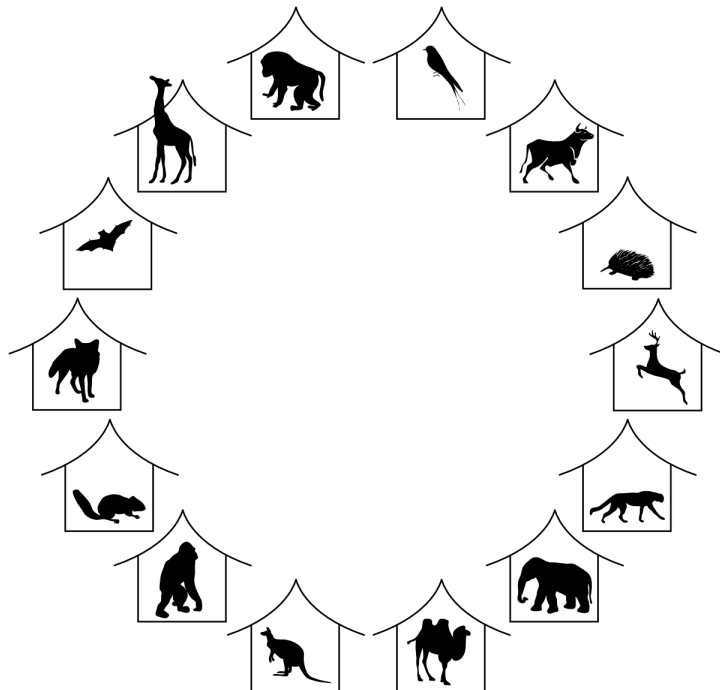
## Problem 3

### Zoo

**Input File:** *zoo.in*  
**Output File:** *zoo.out*

**Batas waktu dan memori:** 2 seconds, 16 MB

Kebanggaan masyarakat Asia-Pacific adalah Great Circular Zoo yang baru saja dibangun. Bertempat di suatu pulau kecil di Pasifik, di dalamnya ditempatkan secara melingkar kandang-kandang berlainan, masing-masing berisi binatang eksotis seperti tergambar berikut ini.



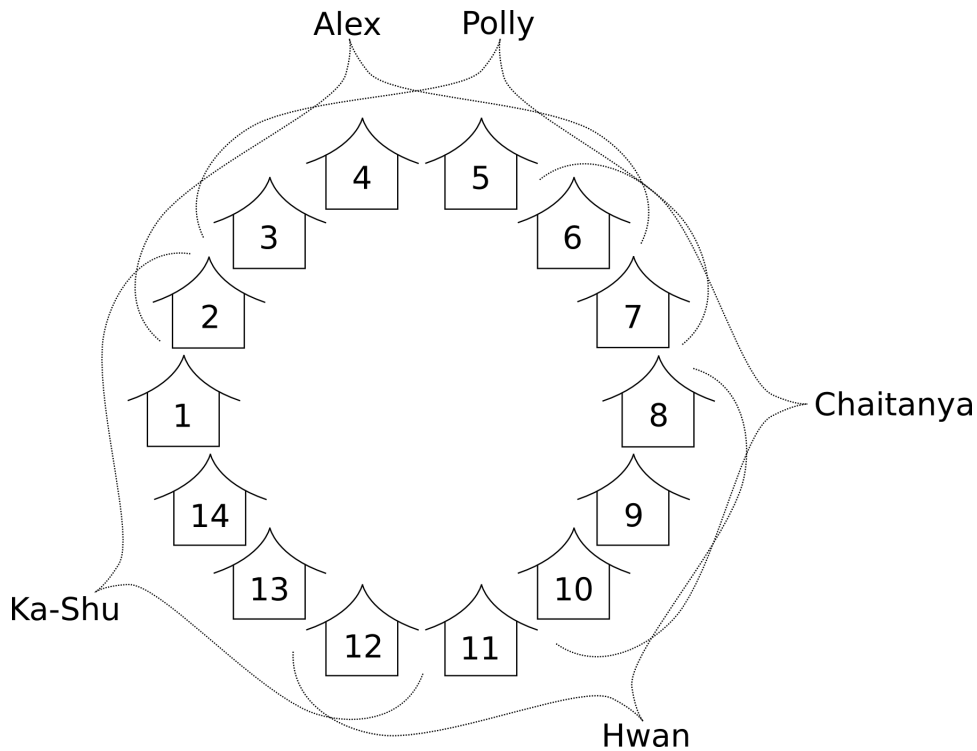
Anda ditugaskan sebagai humas dari kebun binatang ini, yang artinya adalah tugas anda untuk membuat pengunjung segembira mungkin. Satu bis membawa anak-anak sekolah tiba, dan anda bersemangat untuk membuat mereka senang. Namun, ini bukan tugas yang mudah – terdapat binatang-binatang yang disukai sejumlah anak, dan terdapat binatang-binatang yang membuat anak-anak takut. Misalnya, si Alex menyukai monyet dan koala karena mereka lucu baginya, tetapi ia takut singa karena gigi-giginya yang tajam. Kebalikannya, Polly suka singa karena kecantikan surainya, tetapi takut pada koala karena aromanya yang sangat bau.

Anda memiliki pilihan untuk meniadakan (menyimpan di suatu tempat) sejumlah binatang dari kandangnya, sehingga anak-anak tidak menjadi takut. Namun, anda khawatir kalau kebanyakan binatang yang disimpan menjadikannya tidak ada yang menarik untuk dilihat anak-anak. Tugas anda adalah memutuskan binatang mana saja yang akan diiadakan sehingga jumlah anak-anak yang bisa dibuat bergembira adalah sebanyak mungkin.

Setiap anak berdiri di luar lingkaran, dari mana mereka dapat melihat lima kandang berturutan yang berbeda. Anda telah mendapatkan daftar binatang apa yang anak-anak takut, dan mana yang anak-anak sukai. Seorang anak akan menjadi gembira jika:

- (i) Sekurangnya satu binatang yang ia takuti ditiadakan dari, **atau**:
- (ii) Sekurangnya satu binatang yang ia sukai *tidak* ditiadakan dari pandangannya.

Contohnya, dengan daftar anak-anak dan binatang-binatang digambarkan berikut ini:



Anak	Kandang Terlihat	Takut	Sukai
Alex	2, 3, 4, 5, 6	Kandang 4	Kandang 2, 6
Polly	3, 4, 5, 6, 7	Kandang 6	Kandang 4
Chaitanya	6, 7, 8, 9, 10	Kandang 9	Kandang 6, 8
Hwan	8, 9, 10, 11, 12	Kandang 9	Kandang 12
Ka-Shu	12, 13, 14, 1, 2	Kandang 12, 13, 2	–

Misalnya anda meniadakan binatang-binatang dari kandang 4 dan 12. Ini akan membuat Alex dan Ka-Shu gembira, karena sekurangnya satu binatang yang mereka takuti sudah tidak ada. Hal ini juga membuat Chaitanya tetap gembira, karena kandang 6 dan 8 masih berisi binatang-binatang yang ia sukai. Tetapi, baik Polly dan Hwan akan tidak gembira, karena mereka tidak dapat melihat binatang-binatang yang mereka sukai sebaliknya mereka masih melihat binatang-binatang yang mereka takuti. Namun, penyusunan demikian membuat tiga anak bergembira.



Sekarang seandainya binatang-binatang itu dikembalikan ke kandangnya, dan diganti dengan meniadakan binatang pada kandang 4 dan 6. Alex dan Polly akan gembira karena binatang-binatang yang mereka takuti dalam kandang 4 dan 6 telah tiada. Chaitanya akan gembira karena, sekalipun binatang 6 tidak ada, ia masih dapat melihat binatang di kandang 8 yang ia sukai. Demikian pula, Hwan akan gembira karena ia sekarang dapat melihat binatang di kandang 12, yang ia sukai. Satu-satunya yang tidak gembira adalah Ka-Shu.

Terakhir, misalnya anda mengembalikan binatang ketempat semula, dan meniadakan hanya binatang dari kandang 13. Ka-Shu sekarang menjadi gembira karena satu binatang yang ia takuti telah ditiadakan, dan Alex, Polly, Chaitanya serta Hwan semuanya akan bergembira karena mereka melihat sekurangnya satu binatang yang mereka suka. Jadi pengaturan ini membuat lima anak bergembira, jumlah terbesar yang mungkin.

## Masukan

Baris pertama masukan adalah dengan format  $NC$ , dengan  $N$  banyaknya kandang binatang ( $10 \leq N \leq 10\,000$ ) dan  $C$  adalah banyaknya anak ( $1 \leq C \leq 50\,000$ ). Kandang-kandang dinomori  $1, 2, \dots, N$  terurut melingkar searah jarum jam (*clockwise*).

Berikutnya adalah  $C$  baris masukan, yang mana setiap barisnya mendeskripsikan satu anak. Setiap baris ini memiliki format

$$E F L X_1 X_2 \dots X_F Y_1 Y_2 \dots Y_L$$

dengan:

- $E$  nomor kandang pertama yang terlihat si anak ( $1 \leq E \leq N$ ). Dengan kata lain, si anak dapat melihat kandang  $E, E+1, E+2, E+3$  dan  $E+4$ . Ingat bahwa angka yang lebih besar dari  $N$  kembali (*wrap back*) ke angka nomor awal sesuai pada lingkaran, sehingga  $N = 14$  dan  $E = 13$  maka si anak dapat melihat kandang-kandang 13, 14, 1, 2 and 3.
- $F$  adalah banyaknya binatang yang ditakuti si anak, dan  $L$  banyaknya binatang yang disukai si anak.
- Kandang-kandang  $X_1, \dots, X_F$  berisi binatang-binatang yang ditakuti si anak ( $1 \leq X_1, \dots, X_F \leq N$ ).
- Kandang-kandang  $Y_1, \dots, Y_L$  berisi binatang-binatang yang disukai si anak ( $1 \leq Y_1, \dots, Y_L \leq N$ ).
- Tidak ada dua dari bilangan-bilangan bulat  $X_1, \dots, X_F, Y_1, \dots, Y_L$  yang sama, dan seluruh bilangan-bilangan bulat ini menyatakan kandang-kandang yang si anak dapat lihat.

Anak-anak akan terdaftar terurut menurut nomor kandang pertama  $E$  (sehingga anak dengan  $E$  paling kecil akan muncul pertama dan anak dengan  $E$  paling besar akan muncul terakhir). Ingat bahwa lebih dari satu anak yang memiliki nomor kandang pertamanya  $E$  yang sama.

## Keluaran

Keluaran harus berisi satu bilangan bulat, yang menyatakan banyaknya anak-anak yang dapat dibuat gembira.

### Contoh Masukan 1

```
14 5
2 1 2 4 2 6
3 1 1 6 4
6 1 2 9 6 8
8 1 1 9 12
12 3 0 12 13 2
```

### Contoh Keluaran 1

5

### Contoh Masukan 2

```
12 7
1 1 1 1 5
5 1 1 5 7
5 0 3 5 7 9
7 1 1 7 9
9 1 1 9 11
9 3 0 9 11 1
11 1 1 11 1
```

### Contoh Keluaran 2

6

## Penjelasan

Contoh kasus pertama di atas adalah contoh yang digambarkan sebelumnya, yang mana  $C = 5$  (semua) anak-anak itu dapat dibuat gembira. Contoh kasus kedua adalah contoh yang tidak mungkin membuat  $C = 7$  (semua) anak-anak gembira.

## Penilaian

Nilai setiap skenario masukan akan 100% jika jawaban benar dituliskan ke file keluaran, dan 0% jika tidak.