



# **OLIMPIADE SAINS TERAPAN NASIONAL 2008**

**JENIS SOAL : PEMROGRAMAN**

**WAKTU : 120 MENIT**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
DIREKTORAT JENDRAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DASAR  
DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH  
KEJURUAN**

**TAHUN 2008**

1. Nama Soal : PARADE LAMPU
2. Nama Soal : DAMKAR
3. Nama Soal : MATRIKS OVERLAPPING
4. Nama Soal : PRIMA KE-K?
5. Nama Soal : PENJARA 2013
6. Nama Soal : SELULAR AUTOMATA
7. Nama Soal : GELANG MANIK-MANIK

## Nama Soal : PARADE LAMPU

Deretan lampu warna-warni dipasang untuk memeriahkan acara penutupan **OSTN 2008**. Jumlah lampu yang dipasang sebanyak **N** yang diberi nomor 1 sampai dengan **N**. Lampu-lampu tersebut terhubung pada rangkaian pengendali yang mempunyai 4 buah tombol. Masing-masing tombol tersebut berfungsi sebagai berikut :

- Tombol 1** : Jika tombol ini ditekan, maka semua lampu yang terhubung akan berubah statusnya. Artinya, lampu yang semula **MENYALA** akan **PADAM**, sedang lampu yang semula **PADAM** akan **MENYALA**.
- Tombol 2** : Jika tombol ini ditekan, maka semua lampu yang bernomor ganjil akan berubah statusnya.
- Tombol 3** : Jika tombol ini ditekan, maka semua lampu yang bernomor genap akan berubah statusnya.
- Tombol 4** : Jika tombol ini ditekan, maka semua lampu yang bernomor  $3K+1$  akan berubah statusnya.  $K$  adalah bilangan bulat  $\geq 0$ .

Pada rangkaian pengendali, terdapat counter **C** yang mencatat banyaknya penekanan tombol yang telah dilakukan. Ketika acara dimulai, kondisi semua lampu **MENYALA** dan counter **C** diset **0 (nol)**. Untuk menyatakan status lampu yang **MENYALA**, digunakan nilai **1 (satu)**. Sedangkan untuk lampu yang **PADAM**, digunakan nilai **0 (nol)**.

Buatlah program untuk menentukan **semua konfigurasi akhir yang mungkin** dari status semua lampu sebanyak **N** tersebut berdasarkan informasi yang diberikan. Informasi yang diberikan meliputi nilai akhir counter **C** serta status akhir dari **sebagian** lampu. Semua konfigurasi akhir yang mungkin tersebut tidak diperbolehkan berulang.

### INPUT

File input terdiri atas 4 baris. Baris pertama menyatakan banyaknya **N** buah lampu. Baris kedua menyatakan nilai akhir counter **C**. Batasan nilai **N** dan **C** adalah sebagai berikut :  $10 \leq N \leq 100$ ,  $1 \leq C \leq 10000$ . Baris ketiga, berisi daftar nomor lampu yang **MENYALA** pada akhir acara. Setiap nomor dipisahkan oleh spasi dan diakhir baris diberikan nilai **-1**. Baris keempat, berisi daftar nomor lampu yang **PADAM** pada akhir acara. Setiap nomor dipisahkan oleh spasi dan diakhir baris diberikan nilai **-1**.

### OUTPUT

File output berisi semua konfigurasi akhir yang mungkin dari status semua lampu sebanyak **N** tersebut berdasarkan informasi yang diberikan. Tidak diperbolehkan adanya konfigurasi yang berulang. Tiap konfigurasi yang mungkin harus dituliskan pada baris yang berbeda. Urutan konfigurasi boleh sebarang.

**Contoh input dan output ada di halaman berikut**

## CONTOH INPUT

```
10  
1  
-1  
7 -1
```

Pada kasus diatas, terdapat 10 lampu dan hanya sekali terjadi penekanan tombol. Hanya diketahui informasi bahwa, lampu nomor 7 statusnya PADAM diakhir acara.

## CONTOH OUTPUT

```
0000000000  
0110110110  
0101010101
```

Pada kasus diatas, ada 3 kemungkinan konfigurasi lampu diakhir acara, yaitu :

- Semua lampu PADAM.
- Lampu nomor 1, 4, 7 dan 10 PADAM; sedangkan LAMPU 2, 3, 5, 6, 8 dan 9 MENYALA.
- Lampu nomor 1, 3, 5, 7 dan 9 PADAM, sedangkan LAMPU 2, 4, 6, 8 dan 10 MENYALA.

**Nama Soal : DAMKAR**

Dinas Pemadam Kebakaran kota Matrix bekerja sama dengan dinas transportasi lokal untuk mengolah peta yang menunjukkan status jalan-jalan pada kota Matrix. Sialnya, jalan-jalan di kota itu pada hari tertentu harus ditutup karena adanya pawai mingguan. Akibatnya, para petugas pemadam kebakaran harus mencari rute jalan yang paling pendek jika hendak memadamkan api pada jalan tertentu di kota Matrix.

Jika pada suatu saat, dinas pemadam kebakaran menerima laporan terjadinya kebakaran pada jalan tertentu, maka pihak departemen pemadam kebakaran segera meminta daftar jalan-jalan yang dapat dilalui ke dinas transportasi. Dinas transportasi mengirimkan semua jalan yang pada saat itu bisa dilalui. Buat sebuah program untuk mencari semua rute yang diawali dari kantor pusat departemen pemadam kebakaran menuju jalan yang dituju.

**FORMAT INPUT**

Baris pertama berisi bilangan bulat **N** yang merupakan jalan terdekat dari pusat api yang harus dituju ( $2 \leq N < 21$ ). Baris-baris berikutnya merupakan pasangan bilangan bulat kurang dari 21 (dipisahkan dengan spasi) yang menunjukkan jalan yang dapat dilalui. Baris terakhir pada file input adalah pasangan bilangan 0 0. Misalkan pasangan jalan 4 7 ada pada file input, artinya bahwa jalan 4 dan 7 dapat dilalui, begitu juga sebaliknya.

**FORMAT OUTPUT**

Semua kemungkinan rute yang dapat menuju ke N yang dimulai dari 1. Setiap baris berisi urutan jalan yang harus ditempuh diawali dari 1 dan diakhiri di N. Agar perjalanan petugas pemadam kebakaran efisien, truk pemadam kebakaran tidak boleh menempuh jalan yang pernah dilalui lebih dari sekali.

**CONTOH MASUKAN**

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

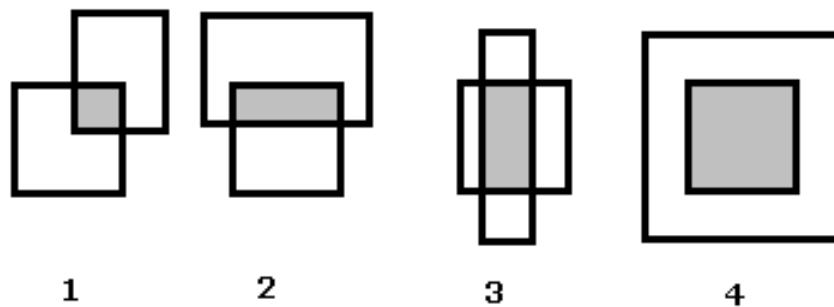
**CONTOH KELUARAN**

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

## Nama Soal : MATRIKS OVERLAPPING

Diberikan dua buah matriks berukuran sembarang,  $N \times M$  ( $1 \leq N \leq 25$ ,  $1 \leq M \leq 25$ ). Catatan: jumlah baris dan jumlah kolom belum tentu sama dan kedua matriks belum tentu berukuran sama pula.

Anda diminta memeriksa apakah kedua matriks tersebut bertumpukan (overlapping). Kedua matriks overlapping apabila kedua matriks tersebut dapat diposisikan di dunia nyata sehingga ada submatriks dari matriks pertama yang sama dengan submatriks dari matriks kedua. Ada banyak cara dua buah matriks dapat saling overlapping di dunia nyata:



Daerah yang berwarna abu-abu adalah submatriks dari kedua matriks yang saling bertumpukan. Catatan: pada gambar ke-4, sebuah matriks tepat adalah submatriks dari matriks lainnya.

Program anda harus menemukan submatriks dengan sebanyak-banyaknya elemen yang overlapping dari kedua matriks yang diberikan, dan mengeluarkan banyak baris dan banyak kolom dari submatriks tersebut. Jika tidak ada yang bertumpukan maka keluarkan '0 0'.

### FORMAT INPUT

Baris pertama berisi dua bilangan bulat  $N_1$  dan  $M_1$  yang menyatakan banyak baris dan banyak kolom matriks pertama.

Baris 2 sampai  $N_1+1$  menyatakan elemen-elemen baris matriks pertama yang tiap barisnya memuat  $M_1$  elemen yang disusun dari kiri ke kanan dengan dipisahkan satu spasi.

Selanjutnya, baris  $N_1+2$  berisi dua bilangan bulat  $N_2$  dan  $M_2$  yang menyatakan banyak baris dan banyak kolom matriks kedua. Baris-baris selanjutnya menyatakan elemen-elemen baris matriks kedua yang tiap barisnya memuat  $M_2$  elemen yang disusun dari kiri ke kanan dengan dipisahkan satu spasi.

### FORMAT OUTPUT

Format keluaran adalah banyak baris dan banyak kolom submatriks yang anda temukan, dalam satu baris dipisahkan spasi. Panjang dan lebar submatriks terbesar untuk setiap test case dijamin unik.

**Contoh input dan output ada di halaman berikut**

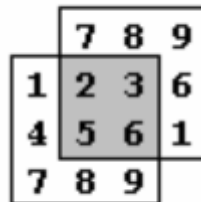
### CONTOH MASUKAN

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

### CONTOH KELUARAN

2 2

Gambar berikut menunjukkan daerah overlapping kedua matriks sesuai dengan contoh masukan.



**Nama Soal : PRIMA KE-K?**

Dalam soal ini, yang perlu Anda lakukan adalah menjawab pertanyaan "Berapakah bilangan prima ke-K?". Anda akan diberikan masukan yang berisi N buah K, jawablah N pertanyaan tersebut.

**FORMAT MASUKAN**

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat N ( $1 \leq N \leq 20000$ ). N baris berikutnya berisi masing-masing sebuah bilangan K ( $1 \leq K \leq 77777$ ).

**FORMAT KELUARAN**

N baris berisi masing-masing sebuah bilangan yang merupakan jawaban dari "Berapakah bilangan prima ke-K?".

**CONTOH MASUKAN**

4  
1  
3  
5  
2

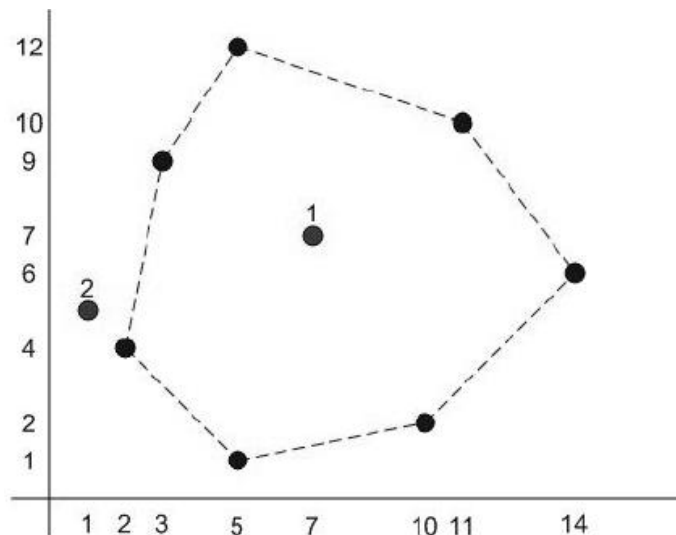
**CONTOH KELUARAN**

2  
5  
11  
3



**Nama Soal : PENJARA 2013**

Tahun 2013, akhirnya Federasi membangun sebuah penjara (di sebuah tempat yang sangat dirahasiakan) yang khusus digunakan untuk menahan para penjahat paling kejam dan teroris teroris paling jahat dari seluruh dunia. Agar mendapat penjagaan yang maksimum, maka penjara tersebut dilengkapi dengan berbagai alat yang sangat canggih. Walaupun demikian, Federasi masih merasa khawatir jika pada suatu saat ada seorang napi yang berhasil kabur dari penjara tersebut. Akhirnya Federasi memutuskan untuk menanam sebuah alat pemancar super kecil (dengan ukuran beberapa nanometer), di dalam kepala setiap narapidana. Dengan adanya pemancar ini, maka penjaga penjara dapat memantau posisi setiap narapidana melalui sebuah layar besar yang dihubungkan langsung dengan sebuah satelit yang pada setiap waktu tertentu menerima sinyal dari pemancar-pemancar tersebut. Pada layar tersebut dapat dilihat juga posisi dari menara-menara penjaga pada penjara. (Setiap menara dihubungkan dengan menara lain melalui sebuah tembok lurus yang sangat tebal).



Keterangan: lingkaran yang memiliki nomor adalah narapidana sedangkan lingkaran tanpa nomor adalah menara penjaga, tembok penjara digambarkan dengan garis putus-putus. Catatan: penjara selalu berbentuk poligon convex dan tidak ada tiga atau lebih menara penjaga yang membentuk suatu garis lurus. Pada gambar terlihat, narapidana nomor 1 berada di dalam penjara, sedangkan narapidana nomor 2 ada di luar penjara. Apabila narapidana berada di menara penjaga atau di tembok penjara, maka narapidana dianggap berada di dalam penjara. Sebagai seorang programmer yang bekerja untuk Federasi, anda diminta bantuan untuk membuat sebuah program yang dapat mendeteksi apakah seorang narapidana berada di luar penjara atau di dalam penjara.

**FORMAT MASUKAN**

Masukan terdiri dari beberapa tes kasus, setiap tes kasus diawali dengan sebuah bilangan  $N$  ( $3 \leq N < 5000$ ).  $N$  baris berikutnya, setiap baris terdiri dari dua buah bilangan  $X$  dan  $Y$  ( $-600.000 \leq X, Y \leq 600.000$ ) yang menyatakan letak dari menara penjaga. Posisi menara penjaga selalu dimulai dari menara dengan posisi  $Y$  paling kecil ( dan  $X$  terkecil, jika ada posisi  $Y$  yang sama ), kemudian bergerak berlawanan arah jarum jam. Kemudian terdapat beberapa posisi dari

narapidana, posisi narapidana dinyatakan dengan dua bilangan X dan Y (  $-600.000 \leq X, Y \leq 600.000$  ). Tes kasus diakhiri dengan sebuah bilangan -1000000.

### FORMAT KELUARAN

Untuk setiap posisi narapidana, tampilkan kata "in" jika narapidana berada di dalam penjara, dan tampilkan kata "out" jika narapidana berada di luar penjara. Tambahkan deretan karakter "+++" untuk mengakhiri setiap tes kasus.

### CONTOH MASUKAN

```
7
5 1
10 2
14 6
11 10
5 12
3 9
2 4
7 7
1 5
-1000000
7
5 1
10 2
14 6
11 10
5 12
3 9
2 4
7 12
13 6
```

### CONTOH KELUARAN

```
in
out
+++
out
in
+++
```

## **Nama Soal : SELULAR AUTOMATA**

Permainan ini adalah permainan yang mensimulasikan kehidupan. Tempat permainannya berupa persegi dengan panjang sisi 100. Setiap sel dinyatakan dalam koordinat integer dipersegi itu dan dapat bernilai “mati” atau “hidup”. Keadaan awal dari papan itu diberikan di input. Sebuah sel berhubungan dengan 8 sel di sekitarnya, kecuali untuk sel – sel di pinggir papan.

Cara bermainnya adalah melakukan langkah berikut :

1. Sebuah sel mati, yang dikelilingi tepat oleh 3 sel hidup, akan menjadi sel hidup.
2. Sebuah sel hidup yang memiliki 2 atau 3 orang kawan, akan tetap hidup
3. Selain kasus di atas, sel itu akan mati

Catatan : penggantian keadaan sebuah sel harus dilakukan serentak untuk setiap langkahnya.

Bila langkah ini diulang-ulang, akan terjadi pola yang menarik yang berbeda – beda untuk setiap keadaan awal. Anda diminta membuat program yang diberikan input dan jumlah langkahnya, memberikan keadaan akhir dari papan itu.

### **FORMAT MASUKAN**

Baris pertama dari input berisi 2 bilangan, N ( $1 \leq N \leq 2000$ ) dan M, di mana N adalah jumlah langkah yang dilakukan, dan M adalah jumlah sel hidup awal. M baris berikutnya berisi dua bilangan R dan C, di mana R adalah nomor baris, dan C adalah nomor kolom.  $1 \leq R, C \leq 100$

### **FORMAT KELUARAN**

Berisi beberapa baris yang masing – masing baris terdiri dari 2 angka, R dan C, yang mencetak semua posisi sel hidup. Output harus diberikan dalam keadaan terurut menurut baris lalu menurut kolom.

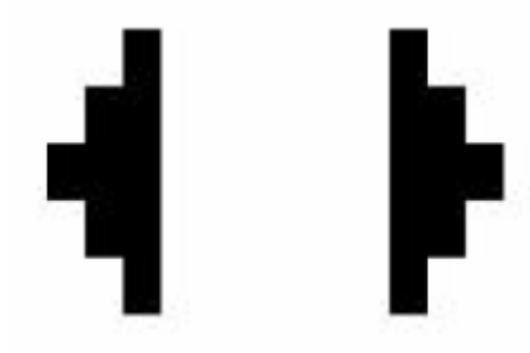
### **CONTOH MASUKAN**

```
200 10
10 40
10 41
10 42
10 43
10 44
10 45
10 46
10 47
10 48
10 49
```



## CONTOH KELUARAN

8 41  
8 48  
9 40  
9 41  
9 48  
9 49  
10 39  
10 40  
10 41  
10 48  
10 49  
10 50  
11 40  
11 41  
11 48  
11 49  
12 41  
12 48



**Nama Soal : GELANG MANIK-MANIK**

Novi pergi ke sebuah toko perhiasan dan melihat sebuah gelang manik-manik. Tentu saja, dia ingin menghiasinya dengan manik-manik terbaik dari  $N$  ( $1 \leq N \leq 3402$ ) manik-manik yang tersedia. Setiap manik-manik  $i$  memiliki berat  $w_i$  ( $1 \leq w_i \leq 400$ ) dan faktor keindahan  $d_i$  ( $1 \leq d_i \leq 100$ ). Novi hanya dapat menggunakan gelang yang beratnya maksimal  $M$  ( $1 \leq M \leq 12880$ ). Berat gelangnya sendiri dapat diabaikan. Diberikan batas berat sebagai pem-batas dan daftar manik-manik dengan berat dan faktor keindahannya, cari total faktor keindahan terbaik.

**FORMAT MASUKAN**

Baris 1 : Dua buah bilangan bulat dipisahkan spasi:  $N$  dan  $M$

Baris 2.. $N+1$  : Baris  $i+1$  menyatakan deskripsi manik-manik  $i$  dengan dua bilangan bulat dipisahkan spasi:  $w_i$  dan  $d_i$

**FORMAT KELUARAN**

Baris 1 : Sebuah bilangan bulat yang merupakan jumlah faktor keindahan tertinggi yang dapat dicapai kalung dengan berat maksimal yang ditentukan

**CONTOH MASUKAN**

```
4 6
1 4
2 6
3 12
2 7
```

(Empat hiasan yang dapat dipasang; berat maksimum 6)

**CONTOH KELUARAN**

```
23
```

Tanpa menggunakan hiasan kedua,  $4+12+7=23$  adalah tingkat keindahan tertinggi yang dapat dicapai dengan berat  $1+2+3 \leq 6$ )