



2023

Gemastik XVI

Pagliaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

Divisi I Pemrograman – Babak Final

---

## [A] Pesan Menarik

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 128 MB

### Deskripsi Masalah

Gema ingin mengirimkan pesan untuk Astik. Setiap karakter pada pesan tersebut hanya berupa 10 huruf pertama di alfabet: 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J'. Pesan akan dibalas oleh Astik jika pesan tersebut *menarik*, yakni: untuk setiap huruf, banyaknya kemunculan huruf tersebut memenuhi *syarat*, antara ganjil atau genap.

Sebagai contoh, misalkan syarat pesan menarik adalah:

- banyaknya kemunculan huruf 'A' adalah genap,
- banyaknya kemunculan huruf 'B' adalah ganjil,
- banyaknya kemunculan huruf 'C' adalah ganjil,
- banyaknya kemunculan huruf 'D' adalah ganjil,
- banyaknya kemunculan huruf 'E' adalah genap,
- banyaknya kemunculan huruf 'F' adalah genap,
- banyaknya kemunculan huruf 'G' adalah genap,
- banyaknya kemunculan huruf 'H' adalah genap,
- banyaknya kemunculan huruf 'I' adalah genap, dan
- banyaknya kemunculan huruf 'J' adalah genap;

maka pesan 'ACABJDCCJ' menarik dan pesan 'BDCABHFECABCADBCAEB' tidak menarik.

Hari ini, Gema ingin mengirim pesan sepanjang  $N$  karakter untuk Astik. Jika diketahui syarat untuk pesan menarik hari ini, bantulah ia untuk menghitung banyaknya pesan menarik yang mungkin.

### Format Masukan dan Keluaran

Masukan terdiri atas dua baris. Baris pertama terdiri atas satu bilangan bulat  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^{18}$ ) yang menyatakan panjang pesan yang akan dibuat. Baris berikutnya terdiri atas sepuluh bilangan bulat  $p_A, p_B, p_C, p_D, p_E, p_F, p_G, p_H, p_I, p_J$  dengan  $p_k = 0$  menyatakan huruf  $k$  harus muncul



## Divisi I Pemrograman – Babak Final

sebanyak genap, dan  $p_k = 1$  menyatakan huruf  $k$  harus muncul sebanyak ganjil, untuk  $k \in \{'A', 'B', \dots, 'J'\}$ .

Keluaran berupa satu bilangan bulat yang menunjukkan banyak kemungkinan pesan menarik. Tuliskan jawaban dalam modulo  $1.000.000.007 (10^9 + 7)$ .

### Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
3 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 A B C D E F G H I J	6
10 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0	0
100 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1	144916465

### Penjelasan Contoh

Pada Contoh 1, pesan memiliki panjang 3 dengan syarat:

- 'A' sebanyak genap
- 'B' sebanyak ganjil
- 'C' sebanyak genap
- 'D' sebanyak ganjil
- 'E' sebanyak genap
- 'F' sebanyak genap
- 'G' sebanyak ganjil
- 'H' sebanyak genap
- 'I' sebanyak genap
- 'J' sebanyak genap

$$10 \ C_3^{10} = \frac{10!}{(10-3)!} = 10!$$

Berikut adalah semua kemungkinan dari pesan yang dihasilkan: BDG, BGD, DBG, DGB, GBD, GDB. Selain 6 pesan tersebut, pesan yang dibuat bukan merupakan pesan menarik. Sebagai contoh, pesan AAC bukan pesan menarik karena tidak memenuhi syarat B sebanyak ganjil. Dengan demikian, jawaban untuk Contoh 1 adalah 6.



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional



2023

**GemastikXVI**

Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

**Divisi I Pemrograman – Babak Final**

---

Pada Contoh 2, pesan memiliki panjang 10 dengan syarat:

- 'A' sebanyak genap
- 'B' sebanyak genap
- 'C' sebanyak genap
- 'D' sebanyak genap
- 'E' sebanyak genap
- 'F' sebanyak genap
- 'G' sebanyak genap
- 'H' sebanyak ganjil
- 'I' sebanyak genap
- 'J' sebanyak genap

Dapat dibuktikan bahwa tidak mungkin membentuk pesan dengan panjang 10 yang memenuhi syarat. Sehingga, jawaban untuk Contoh 2 adalah 0.



## [B] PR Gema

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 64 MB

### Deskripsi Masalah

Gema dan Astik adalah dua bersaudara yang masih bersekolah di sebuah SMA di kota Malang. Suatu ketika orang tua mereka mengajak mereka berdua untuk berwisata ke Banyuwangi. Sayangnya mereka berdua masih banyak memiliki pekerjaan rumah (PR). Gema memiliki PR dari gurunya sebagai berikut: diberikan dua bilangan bulat positif  $a$  dan  $k$ , jika kita mendefinisikan

$$T = a + 2a^2 + 3a^3 + \cdots + (k-1)a^{k-1} + ka^k,$$

tentukan nilai dari  $T$ . Karena nilai  $T$  sangat besar, maka nilai  $T$  ditulis dalam modulo  $1.000.000.007$  ( $10^9 + 7$ ). Sebagai saudara yang baik, Astik ingin membantu Gema untuk mengerjakan PR-nya agar mereka dapat berlibur ke Banyuwangi. Sayangnya, Astik juga mengalami kesulitan. Bantulah Astik untuk mengerjakan PR yang harus dikerjakan Gema.

### Format Masukan dan Keluaran

Masukan terdiri dari sebuah baris yang memuat dua bilangan bulat positif  $a$  dan  $k$  yang dipisahkan dengan spasi. Nilai  $a$  dan  $k$  adalah bilangan bulat dengan batasan  $1 \leq a, k \leq 10^{18}$ .

Keluaran adalah sebuah bilangan bulat yang merepresentasikan nilai dari  $T$  dalam modulo  $1.000.000.007$  ( $10^9 + 7$ ).

### Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
5 3	430
3 10	841449

Handwritten notes from the student's paper:  
Handwritten notes from the student's paper:  
Handwritten notes from the student's paper:  
Handwritten notes from the student's paper:



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional



### Divisi I Pemrograman – Babak Final

## Penjelasan Contoh Masukan/Keluaran

Untuk contoh pertama, diberikan  $a = 5$  dan  $k = 3$  sehingga nilai  $T$  adalah

$$T = 5 + 2 \cdot 5^2 + 3 \cdot 5^3 = 430.$$

Untuk contoh kedua, diberikan  $a = 3$  dan  $k = 10$ , sehingga nilai  $T$  adalah

$$T = 3 + 2 \cdot 3^2 + \dots + 9 \cdot 3^9 + 10 \cdot 3^{10} = 841449.$$

$$S_n = \frac{a(1-a^n)}{1-a}$$

0 0

$$a + a^2 + a^3 + a^4 + \dots + a^n$$

$$a^n + a^{n-1} + a^4 + a^3 + a^2 + a$$

$$\begin{array}{r} a + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 \\ a^5 + a^4 + a^3 + a^2 + a \\ \hline -4 \quad -2 \quad 0 \quad 2 \quad 4 \quad = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a + a^2 + a^3 \\ a^5 + a^4 + \\ \hline \end{array}$$



## [C] Listrik Perumahan

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 256 MB

### Deskripsi Masalah

Gema sedang terlibat dalam pengembangan sebuah perumahan di kawasan Ibu Kota Negara. Perumahan ini direncanakan untuk memiliki  $N$  buah rumah, yang masing-masing dinomori dari 1 sampai  $N$ , dengan rumah nomor 1 juga berfungsi sebagai pembangkit listrik. Gema diminta untuk membangun jaringan listrik di perumahan tersebut sedemikian sehingga setiap pasang rumah terhubung dengan kabel, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui rumah lain. Biaya pemasangan kabel yang menghubungkan dua rumah selalu sama berapa pun panjang kabelnya dan tidak peduli rumah mana saja yang dihubungkan.

Awalnya, Gema berencana untuk memasang kabel listrik antar setiap pasang rumah. Namun tentunya hal ini akan memboroskan biaya pemasangan kabel listrik. Oleh karena itu, Gema memutuskan untuk meminimalkan biaya pemasangan kabel listrik sehingga setiap rumah tetap mendapatkan aliran listrik. Namun, terdapat  $K$  pasang rumah yang tidak bisa dihubungkan kabel listrik secara langsung karena adanya hambatan fisik.



Sumber: Dall-E

Tugas Anda adalah membantu Gema untuk menentukan berapa banyak cara berbeda untuk membangun jaringan listrik di perumahan ini dengan biaya seminimal mungkin.



2023

# GemastikXVI

Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

## Divisi I Pemrograman – Babak Final

### Format Masukan dan Keluaran

Baris pertama masukan berisi dua buah bilangan bulat  $N$  ( $2 \leq N \leq 100.000$ ) dan  $K$  ( $1 \leq K \leq \min\left(20, \frac{N(N-1)}{2}\right)$ ), masing-masing menyatakan banyak rumah dan banyaknya pasangan rumah yang tidak bisa dihubungkan secara langsung.  $K$  baris berikutnya berisi dua buah bilangan bulat  $U_i$  dan  $V_i$  ( $1 \leq U_i < V_i \leq N$ ), yang menyatakan bahwa pasangan rumah  $U_i$  dan  $V_i$  tidak bisa terhubung kabel listrik secara langsung. Dijamin bahwa setiap pasangan rumah ini hanya muncul sekali dalam masukan.

Keluaran berupa satu bilangan bulat banyaknya cara berbeda untuk membangun jaringan listrik di perumahan tersebut. Karena jawaban dapat cukup besar, keluarkan jawaban dalam modulo 998.244.353.

### Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
4 2	4
1 3	
2 4	
4 1	8
1 2	
100000 3	536862519
1 5	
10 20	
20 22	

## [D] Pesan Berantai

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 64 MB

### Deskripsi Masalah

Gema mengirimkan surat berantai kepada  $K$  orang lain. Penerima surat ini diperintahkan untuk mengirim surat kepada  $K$  orang lainnya yang belum pernah mendapatkan surat sebelumnya. Semua penerima surat membaca isi surat, lalu beberapa dari penerima surat tersebut melaksanakan perintah yang tertulis di dalam surat, dan ada juga yang tidak melanjutkan surat berantai ini.

Jika terdapat  $N$  orang yang mengirimkan surat berantai ini (termasuk Gema), tugas Anda adalah mencari banyaknya penerima surat paling sedikit yang mungkin yang tidak mengerjakan perintah yang terdapat di dalam surat.

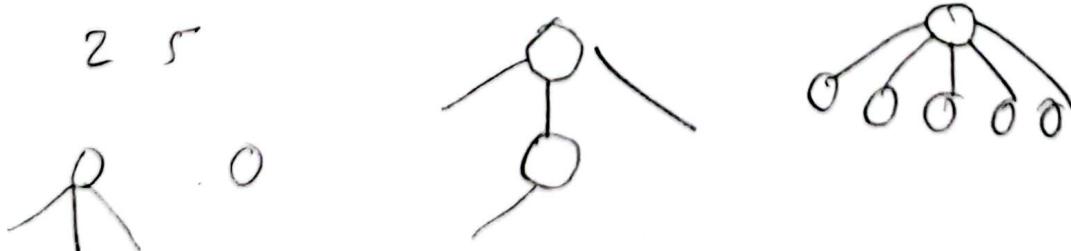
### Format Masukan dan Keluaran

Masukan terdiri atas dua bilangan bulat  $N$  dan  $K$  ( $1 \leq N, K \leq 10^5$ ).

Keluaran berupa satu bilangan bulat yang menunjukkan banyaknya penerima surat paling sedikit yang mungkin yang tidak mengerjakan perintah yang terdapat di dalam surat.

### Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
4 2	5
2 5	9





2023

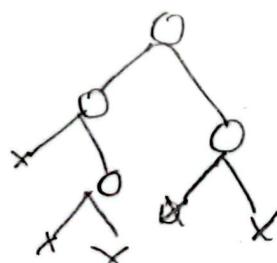
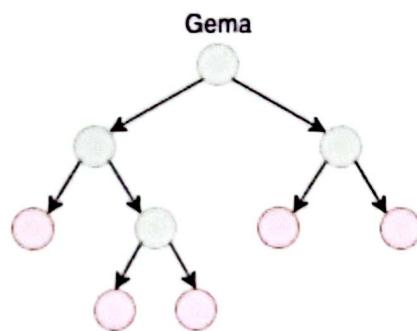
Gemastik XVI

Pagliaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

Divisi I Pemrograman – Babak Final

## Penjelasan Contoh

Berikut adalah ilustrasi salah satu kasus untuk Contoh 1, dengan lingkaran berwarna hijau menunjukkan orang yang mengirimkan surat dan lingkaran berwarna merah menunjukkan orang yang tidak mengirimkan surat. Dapat dilihat bahwa setiap orang mengirimkan surat ke dua orang atau tidak mengirimkan surat kepada siapa pun. Terdapat 4 orang yang mengirimkan surat (termasuk Gema) dan 5 orang yang tidak mengirimkan surat.





## Divisi I Pemrograman – Babak Final

# [E] Gua dan Monster

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 512 MB

## Deskripsi Masalah

Gema sedang bermain sebuah permainan komputer. Dalam permainan tersebut, karakter yang ia mainkan harus mengumpulkan sebanyak mungkin emas yang berada pada ruang permainan yang berbentuk seperti gua. Lebih tepatnya lagi, gua tempat permainan tersebut terdiri dari  $N$  buah ruangan, masing-masing diberi nomor 1 s/d  $N$ . Ruangan nomor  $i$  mengandung emas bernilai  $P_i$ . Antara dua buah ruangan, mungkin terdapat sebuah jalur terowongan penghubung (satu arah) yang dapat digunakan oleh Gema untuk bergerak dari satu ruangan ke ruangan lain. Dijamin apabila hanya menggunakan terowongan-terowongan yang ada, seseorang tidak mungkin mengunjungi ruangan yang sudah pernah ia kunjungi sebelumnya. Untuk dapat menyelesaikan permainan, Gema harus bergerak dari sebuah ruangan khusus (ruangan awal) bernomor  $S$ , ke sebuah ruangan akhir, yaitu ruang lain(bernomor  $F$ ).

Namun, ternyata, selain emas yang tersimpan di beberapa ruangan gua, juga terdapat monster yang menjaga beberapa jalur terowongan antar ruangan. Gema tidak dapat melewati sebuah jalur terowongan yang dijaga oleh sebuah monster, kecuali dengan memberikan sebuah koin perak kepada monster tersebut. Koin perak yang telah diberikan ke monster tidak bisa diambil lagi. Koin perak dapat diperoleh Gema ketika menelusuri ruangan gua. Setiap ruangan dapat memiliki maksimal satu buah koin perak.

Bantulah Gema untuk menentukan berapa jumlah emas maksimal yang dapat ia kumpulkan sekaligus menyelesaikan permainan tersebut.

## Format Masukan dan Keluaran

Masukan dimulai dengan sebuah baris berisi 3 buah bilangan bulat berisi nilai-nilai  $N$ ,  $S$  dan  $F$  ( $1 \leq N \leq 3000$ ;  $1 \leq S, F \leq N$ ;  $S \neq F$ ). Baris berikutnya berisi  $N$  buah bilangan bulat non-negatif  $P_i$  ( $1 \leq P_i \leq 1000$ ) untuk setiap  $1 \leq i \leq N$  yang menyatakan nilai emas yang ada pada ruangan nomor 1 s/d ruangan nomor  $N$ . Baris berikutnya berisi sebuah bilangan bulat  $K$  ( $1 \leq K \leq 6000$ ) menyatakan banyaknya terowongan yang ada.  $K$  buah baris berikutnya berisi 3 bilangan bulat positif  $A$ ,  $B$  dan  $M$ , masing-masing menyatakan bahwa ada terowongan (satu arah) dari ruangan nomor  $A$  ke ruangan nomor  $B$ , dan jika  $M = 1$ , maka berarti ada monster yang menjaga



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional



2023

**GemastikXVI**

Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

## Divisi I Pemrograman – Babak Final

terowongan antara  $A$  dan  $B$ , sedangkan jika  $M = 0$ , maka berarti tidak ada monster yang menjaga terowongan tersebut. Dijamin apabila hanya menggunakan terowongan-terowongan yang ada, seseorang tidak mungkin mengunjungi ruangan yang sudah pernah ia kunjungi sebelumnya. Baris berikutnya berisi nilai  $C$  ( $0 \leq C \leq N$ ), menyatakan banyaknya koin perak yang ada. Baris terakhir berisi  $C$  buah bilangan bulat positif menyatakan nomor-nomor ruangan yang memiliki koin perak. Dijamin setiap ruangan memiliki paling banyak satu koin perak.

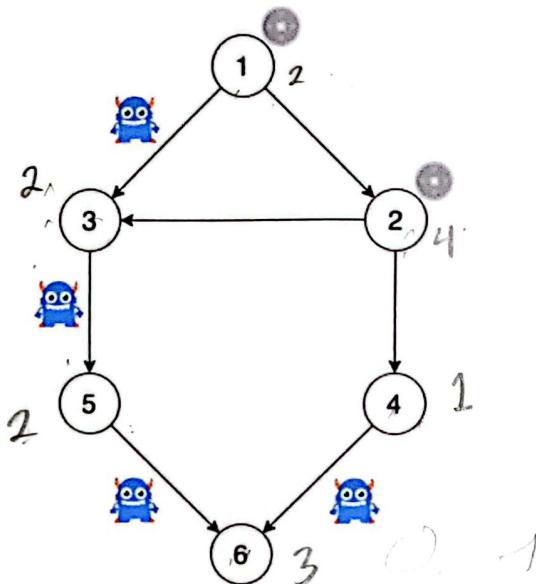
Keluaran ada satu baris berisi sebuah bilangan bulat, menyatakan total nilai emas maksimal yang dapat dikumpulkan oleh Gema dalam melakukan pergerakan dari ruangan awal ke ruangan akhir. Apabila Gema tidak dapat bergerak dari ruangan awal ke ruangan akhir, keluarkan -1.

### Contoh Masukan dan Keluaran

Masukan	Keluaran
<p>ruangan awal</p> <p>6 1 6 → akhir</p> <p>2 4 2 1 2 3 → banyak emas</p> <p>7 → banyak terowongan</p> <p>1 2 0 → keberadaan monster</p> <p>1 3 1</p> <p>2 3 0</p> <p>2 4 0</p> <p>3 5 1</p> <p>4 6 1</p> <p>5 6 1</p> <p>2 → banyak koin</p> <p>1 2 → ruangan dengan koin</p>	13
<p>4 1 4</p> <p>1 1 1 1</p> <p>4</p> <p>1 2 1</p> <p>1 3 0</p> <p>2 4 1</p> <p>3 4 1</p> <p>1</p> <p>2</p>	-1

## Penjelasan Contoh

Pada Contoh 1, terdapat 6 buah ruangan gua, dan ada 7 jalur terowongan antar ruangan. Terdapat 4 monster, masing-masing menjaga terowongan antara 1 dan 3, 3 dan 5, 4 dan 6 serta 5 dan 6. Terdapat koin perak di dua ruangan gua, yaitu di ruangan nomor 1 dan 2. Ilustrasi untuk contoh 1 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gema harus bergerak dari ruangan nomor 1 ke ruangan nomor 6. Untuk menyelesaikan permainan, Gema dapat bergerak sebagai berikut:

1. Dari ruang nomor 1, Gema mengambil emas senilai 2, dan mengambil satu buah koin.
2. Dia menuju ke ruang nomor 2, dan mengambil emas senilai 4 serta mengambil satu buah koin. Sehingga, saat ini dia membawa 6 emas dan 2 buah koin perak.
3. Selanjutnya, dia menuju ke ruang nomor 3. Dia mengambil emas senilai 2, sehingga total emas yang dibawa saat ini adalah 8.
4. Dari ruang 3, dia menuju ke ruang nomor 5. Karena terowongan dari ruang nomor 3 ke nomor 5 terdapat monster, dia memberikan 1 buah koin perak agar bisa melewati terowongan tersebut. Dia mengambil emas senilai 2 di ruang nomor 5. Sehingga, total emas yang dibawa adalah 10 dan tersisa 1 buah koin perak.
5. Dari ruang 5, dia menuju ke ruang nomor 6. Karena terowongan dari ruang nomor 5 ke nomor 6 terdapat monster, dia memberikan 1 buah koin perak agar bisa melewati



2023

Gemastik XVI

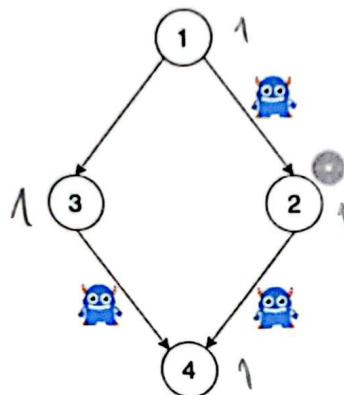
Pelajaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

## Divisi I Pemrograman – Babak Final

terowongan tersebut. Dia mengambil emas senilai 3 di ruang nomor 6. Sehingga, total emas yang dibawa adalah 13 dan tidak memiliki koin perak sama sekali. Karena sudah sampai di ruang nomor 6, maka permainan berhasil diselesaikan.

Tidak ada rute lain yang mengakibatkan Gema bisa menyelesaikan permainan dengan total emas lebih dari 13. Sehingga, jawaban untuk contoh 1 adalah 13.

Pada Contoh 2, terdapat 4 buah ruangan gua, dan ada 4 jalur terowongan antar ruangan. Terdapat 3 monster, masing-masing menjaga terowongan antara 1 dan 2, 2 dan 3, serta 3 dan 4. Terdapat koin perak di satu ruangan gua, yaitu di ruangan nomor 2. Ilustrasi untuk contoh 2 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gema harus bergerak dari ruangan nomor 1 ke ruangan nomor 4. Dapat dilihat bahwa ia tidak akan bisa menuju ke tempat 4 melalui jalur mana pun. Dengan demikian, jawaban untuk contoh 2 adalah -1.



## Divisi I Pemrograman – Babak Final

# [F] Kompetisi Pemrograman

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 128 MB

## Deskripsi Masalah

Pak Gema ditunjuk menjadi koordinator panitia pada suatu Kompetisi Pemrograman. Babak penyisihan kompetisi ini diikuti oleh sebanyak  $N$  peserta yang diberi nomor 1 sampai  $N$ , dan berasal dari  $M$  provinsi, dengan setiap provinsi setidaknya akan diwakili oleh satu orang peserta. Di akhir babak penyisihan, setiap peserta nomor  $i$  mendapatkan nilai  $A_i$  sesuai dengan hasil *scoreboard* dan ternyata tidak ada lebih dari satu peserta yang memiliki nilai yang sama. Peserta yang dinyatakan lolos ke babak final adalah peserta dengan nilai terbaik pada setiap provinsi. Namun, ternyata ada sebanyak  $K$  peserta yang sebelum kompetisi sudah mendapatkan *wildcard* dari kompetisi tahun sebelumnya sehingga mereka otomatis lolos ke babak final berapa pun nilainya. Setiap finalis akan mendapatkan satu buah *workstation* saat bertanding di babak final.

Jika diberikan nilai dari setiap peserta pada babak penyisihan beserta kode provinsinya, tentukan minimal banyaknya *workstation* yang harus disediakan oleh Pak Gema pada babak final nanti.

## Format Masukan dan Keluaran

Masukan terdiri dari 4 (empat) buah baris. Baris pertama berisi tiga buah bilangan  $N$ ,  $M$ , dan  $K$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ;  $1 \leq M, K \leq N$ ), yang menyatakan banyaknya total peserta, banyaknya provinsi, dan banyaknya peserta yang mendapatkan *wildcard*. Baris kedua berisi  $N$  buah bilangan bulat  $A_i$  ( $1 \leq A_i \leq 10^5$ ) yang menyatakan nilai dari peserta nomor  $i$ . Dijamin tidak ada dua nilai  $A_i$  yang sama. Baris ketiga berisi  $N$  buah bilangan bulat  $S_i$  ( $1 \leq S_i \leq M$ ) yang menyatakan kode provinsi peserta nomor  $i$ . Baris keempat berisi  $K$  buah bilangan bulat  $P_i$  ( $1 \leq P_i \leq N$ ), menyatakan nomor peserta yang telah mendapatkan *wildcard*. Dijamin tidak ada dua nilai  $P_i$  yang sama.

Keluarkan satu buah bilangan bulat yang menyatakan minimal banyaknya *workstation* yang harus disiapkan oleh Pak Gema.

1 23

1 - N

60 · 4 = 120



### Divisi I Pemrograman – Babak Final

## Contoh Masukan dan Keluaran

Masukan	Keluaran
$\begin{matrix} 7 & 3 & 2 \\ 11 & 15 & 13 & 14 & 16 & 17 & 12 & - \\ 1 & 3 & 1 & 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 6 \end{matrix}$	4
$\begin{matrix} 8 & 4 & 4 \\ 10 & 20 & (31 & 42 & 53 & 64) & 78 & (89) \\ 4 & 3 & 2 & 1 & 4 & 3 & 2 & (1) \\ 3 & 4 & 5 & 6 \end{matrix}$	6

## Penjelasan Contoh

Pada Contoh 1, peserta yang mendapatkan *wildcard* adalah peserta nomor 3 dan nomor 6. Namun, karena peserta nomor 6 juga merupakan peserta dengan peringkat terbaik di provinsi 2, maka tidak dihitung dua kali. Sehingga, banyaknya minimal *workstation* yang harus disediakan oleh Pak Gema adalah sebanyak 4 buah yaitu untuk peserta nomor 5, peserta nomor 6, peserta nomor 2, dan peserta nomor 3.

1) wildcard  $\rightarrow$  buang

2) kelompok provinsi

$$1 = 11, 13, 16 = 16, 13$$

$$2 = 14, 17 = 17$$

$$3 = 15, 12 = 15$$

Tot (jumlah orang)  
for (jumlah provinsi)

(3) X

5 2 2

2 20 30 40 50

2 2 1 1

2 3 4



## [G] Segitiga Siku-Siku

Batas waktu: 3 detik per *test case*

Batas memori: 128 MB

### Deskripsi Masalah

Gema menggambarkan  $N$  buah titik pada koordinat kartesius dengan masing-masing titik memiliki koordinat  $(x_i, y_i)$  untuk  $1 \leq i \leq N$ . Gema membuat pertanyaan sederhana kepada Astik: tentukan ada berapa banyak segitiga siku-siku berbeda yang mungkin dibentuk.

Dua segitiga dikatakan berbeda apabila memiliki setidaknya satu titik sudut yang berbeda. Sebagai contoh, segitiga ABC dengan segitiga ABD merupakan dua segitiga yang berbeda karena memiliki satu titik sudut yang berbeda (titik C dan titik D), namun segitiga ABC dengan segitiga BCA merupakan dua segitiga yang sama.

### Format Masukan dan Keluaran

Baris pertama masukan berisi satu bilangan bulat  $N$  ( $3 \leq N \leq 4000$ ). Untuk  $N$  baris berikutnya, setiap baris terdiri atas dua buah bilangan bulat,  $x_i$  dan  $y_i$  ( $-100 \leq x_i, y_i \leq 100$ ). Tidak ada dua titik yang memiliki koordinat yang sama.

Keluaran berupa satu bilangan bulat yang menunjukkan banyak segitiga siku-siku yang terbentuk.

### Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
4 0 3 3 3 3 0 0 0	4
5 1 -4	0



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional

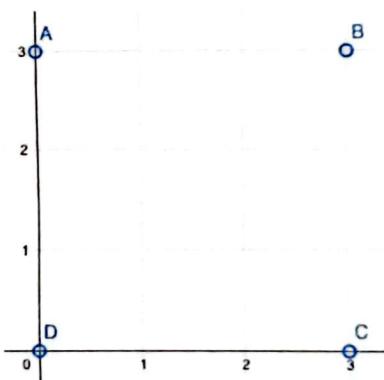


### Divisi I Pemrograman – Babak Final

-1 -1 3 -1 1 -2 0 3	
3 1 2 2 4 8 1	1

### Penjelasan Contoh

Pada Contoh 1, terdapat 4 titik:  $A(0, 3)$ ,  $B(3, 3)$ ,  $C(3, 0)$ , dan  $D(0, 0)$ .

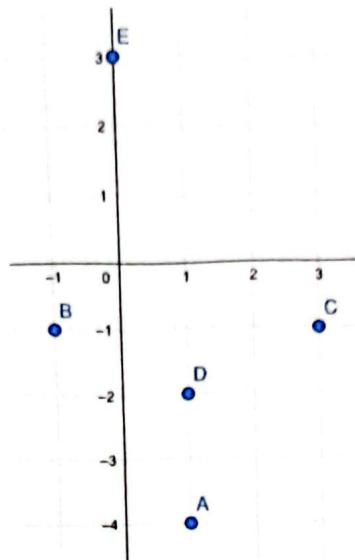


Dapat dilihat bahwa terdapat 4 segitiga siku-siku:  $ABD$ ,  $ABC$ ,  $ACD$ ,  $BCD$ . Sehingga, jawaban untuk Contoh 1 adalah 4.

Pada Contoh 2, terdapat 5 titik:  $A(1, -4)$ ,  $B(-1, -1)$ ,  $C(3, -1)$ ,  $D(1, -2)$ , dan  $E(0, 3)$ .

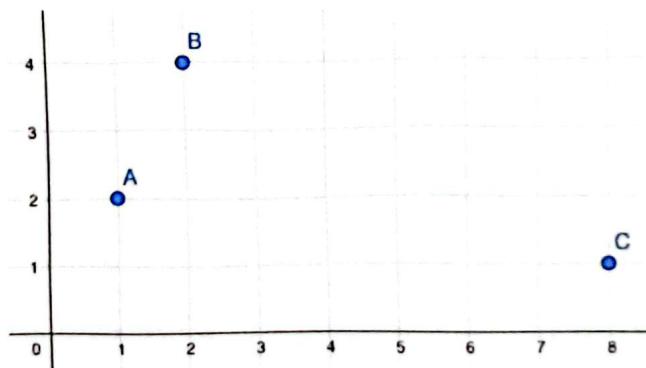


## Divisi I Pemrograman – Babak Final



Dapat dilihat bahwa untuk setiap 3 titik yang terpilih, tidak akan bisa membentuk segitiga siku-siku. Sehingga, jawaban untuk Contoh 2 adalah 0.

Pada Contoh 3, terdapat 3 titik: A(1, 2), B(2, 4), dan C(8, 1).



Dapat dilihat bahwa ketiga titik tersebut membentuk segitiga siku-siku. Sehingga, jawaban untuk Contoh 3 adalah 1.

### Catatan

Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu titik sudutnya memiliki sudut  $90^\circ$ .



## [H] Lampu Gemastik

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 128 MB

### Deskripsi Masalah

Pada kegiatan Gemastik ini, Gema ditugaskan untuk menjadi penanggung jawab listrik pada sebuah gedung. Dia akan sesegera mungkin mematikan semua lampu apabila kegiatan di gedung tersebut telah selesai. Gedung tersebut memiliki  $N$  buah lampu dan  $N$  buah saklar. Masing-masing lampu dan saklar diberi nomor 1 hingga  $N$ .

Ketika Gema akan mematikan semua lampu di gedung tersebut, awalnya dia berpikir pasti saklar ke- $i$  digunakan untuk menyalakan atau mematikan hanya lampu ke- $i$ . Namun, terjadi keanehan pada sambungan listrik di gedung tersebut, dan Gema tidak diberi tahu apapun terkait keanehan ini. Setelah Gema mencoba eksplorasi terkait semua saklar dan lampu yang ada di gedung tersebut, dia memiliki kesimpulan bahwa saklar ke- $i$  tidak hanya digunakan pada lampu ke- $i$ , namun semua lampu dengan nomor lebih kecil atau sama dengan  $i$ . Sebagai contoh, jika Gema menekan saklar 3, maka yang lampu yang akan berubah dari menyala ke mati atau sebaliknya yaitu lampu 1, lampu 2, dan lampu 3.

Gema mengetahui kondisi dari masing-masing lampu pada gedung tersebut. Dia meminta bantuan Anda untuk menghitung minimal berapa kali ia harus menekan saklar (tidak peduli saklar manapun) agar semua lampu bisa mati.

### Format Masukan dan Keluaran

Baris pertama masukan terdiri atas satu bilangan bulat  $N$  ( $1 \leq N \leq 100.000$ ). Baris berikutnya berisikan  $N$  buah bilangan yang menyatakan  $A_i$  ( $1 \leq i \leq N$ ), yaitu kondisi dari lampu ke- $i$ . Jika  $A_i$  bernilai 0 maka lampu ke- $i$  mati, dan jika  $A_i$  bernilai 1 maka lampu ke- $i$  menyala.

Keluaran berupa satu bilangan bulat yang menunjukkan banyak minimal berapa kali Gema harus menekan saklar.



2023

**Gemastik XVI**

Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

## Divisi I Pemrograman – Babak Final

### Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
4 0 0 1 0 1 1 0 1	3
2 0 0	0
3 1 0 0	1

### Penjelasan Contoh

Pada Contoh 1, semua lampu menyala kecuali lampu 3. Berikut adalah langkah-langkah untuk mematikan semua lampu:

- Tekan saklar 2, sehingga lampu 1 dan lampu 2 menjadi mati dan hanya lampu 4 yang menyala.
- Tekan saklar 3, maka lampu 1, lampu 2, dan lampu 3 akan berubah menjadi menyala. Setelah proses ini, semua lampu menyala.
- Tekan saklar 4, maka akan mengakibatkan semua lampu berubah dari menyala ke mati.

Tidak ada langkah yang lebih singkat untuk membuat semua lampu mati. Dengan demikian, jawaban untuk Contoh 1 adalah 3.

Pada Contoh 2, semua lampu sudah dalam kondisi mati dan Gema tidak perlu melakukan apa-apa. Jawaban untuk Contoh 2 adalah 0.

Pada Contoh 3, hanya lampu 1 yang menyala. Gema cukup menekan saklar 1, dan lampu 1 akan menjadi mati. Dengan demikian, jawaban untuk Contoh 3 adalah 1.

whiteas TRUE  
jika 1 sebelahnya 0  
1 = 1 1 0 1  
2 = 0 0 0 1  
3 = 0 1 1 1

jika erd = 1  
cari 0 1  
n++

if (erd == 1) {  
 if (n == 0) {  
 n++;  
 } else {  
 if (n == 1) {  
 n++;  
 } else {  
 n++;  
 }  
 }  
}



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional



2023

**Gemastik XVI**

Pengelaruan Mahasiswa Nasional Bidang TIK

**Divisi I Pemrograman – Babak Final**

## [I] Soal Query XOR

Batas waktu: 4 detik per *test case*

Batas memori: 256 MB

### Deskripsi Masalah

Diberikan sebuah *array*  $A$  yang berisi  $N$  buah bilangan bulat, yaitu  $A_i$  untuk  $1 \leq i \leq N$ . Dari *array*  $A$ , Akan dibentuk *array*  $B$  yang berisi  $N \cdot K$  bilangan bulat, dengan  $B_j = A_{((j-1) \bmod N) + 1}$  untuk  $1 \leq j \leq N \cdot K$ .

Terdapat  $Q$  *query* yang berbentuk salah satu dari:

1. Mengubah  $B_X$  menjadi  $Y$ .
2. Definisikan  $f(i, j) = B_i \text{ XOR } B_{i+1} \text{ XOR } \dots \text{ XOR } B_j$  dengan XOR merupakan operasi *bitwise* XOR. Keluarkan hasil jumlahan  $f(i, j)$  untuk setiap  $L \leq i \leq j \leq R$ . Karena bilangan ini bisa sangat besar, Anda cukup mengeluarkan hasilnya modulo 998.244.353.

### Format Masukan dan Keluaran

Masukan dimulai dengan sebuah baris berisi tiga buah bilangan bulat  $N$ ,  $K$ , dan  $Q$  ( $1 \leq N, K, Q \leq 50.000$ ). Baris berikutnya berisi  $N$  buah bilangan bulat yang menyatakan  $A_i$  ( $1 \leq A_i \leq 50.000$ ) untuk  $1 \leq i \leq N$ .  $Q$  baris berikutnya berisi salah satu dari:

- $1 X Y$  ( $1 \leq X \leq N \cdot K, 1 \leq Y \leq 50.000$ ), yang berarti Anda melakukan query tipe 1.
- $2 L R$  ( $1 \leq L \leq R \leq N \cdot K$ ), yang berarti Anda melakukan query tipe 2.

Untuk setiap *query* tipe 2, keluarkan satu baris berisi sebuah bilangan yang menyatakan jawaban dari *query* tersebut.



**Puspresnas**  
Pusat Prestasi Nasional



2023

**Gemastik XVI**

Pengelaran Mahasiswa Nasional Bidang TIK

**Divisi I Pemrograman – Babak Final**

## Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
4 2 3	26
1 2 3 4	42
2 3 5	
1 4 8	
2 3 5	

## Penjelasan Contoh

Pada *query* pertama, *array B* berisi [1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4]. Selanjutnya,

$$f(3,3) + f(3,4) + f(3,5) + f(4,4) + f(4,5) + f(5,5) = 3 + 7 + 6 + 4 + 5 + 1 = 26.$$

Pada *query* ketiga, *array B* berisi [1, 2, 3, 8, 1, 2, 3, 4]. Selanjutnya,

$$f(3,3) + f(3,4) + f(3,5) + f(4,4) + f(4,5) + f(5,5) = 3 + 11 + 10 + 8 + 9 + 1 = 42.$$

## Catatan

Bitwise XOR dari dua buah bilangan bulat  $x$  dan  $y$  dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

1. Tulis  $x$  dan  $y$  dalam basis dua dengan panjang bit yang sama.
2. Lakukan operasi XOR untuk setiap pasang bit yang bersesuaian dengan:
  - 0 XOR 0 = 0
  - 0 XOR 1 = 1
  - 1 XOR 0 = 1
  - 1 XOR 1 = 0
3. Ubah hasil XOR yang didapatkan kembali ke basis sepuluh.

Sebagai contoh  $6 \text{ XOR } 10 = 12$ . Karena  $6 = 0110$  dan  $10 = 1010$  dalam basis dua, sehingga didapatkan bitwise XOR-nya adalah  $1100 = 12$  dalam basis sepuluh.

## [J] Zuma Bergembira

Batas waktu: 1 detik per *test case*

Batas memori: 128 MB

### Deskripsi Masalah

Tahu permainan Zuma, di mana kita diminta untuk menghancurkan kelereng dengan warna yang sama? Kali ini Gema akan bermain simulasi permainan Zuma namun dengan format yang lebih sederhana.

Tersedia deretan kelereng sebanyak  $M$  sebagai *target* ( $T$ ) yang harus dihancurkan dan deretan kelereng sebanyak  $N$  sebagai peluru yang digunakan untuk menghancurkan atau *destroyer* ( $D$ ). Kedua deret kelereng ini memiliki warna-warni yang beragam: merah (Red/R), jingga (Orange/O), kuning (Yellow/Y), hijau (Green/G), biru (Blue/B), nila (Indigo/I), dan ungu (Purple/P). Setiap kelereng  $D$  yang ditembakkan ke  $T$  dan memiliki warna yang sama akan hancur. Objektif dari permainan ini adalah menghancurkan semua kelereng di  $T$ .

Berbeda dengan permainan Zuma, Gema tidak bisa memilih kelereng mana dari  $T$  yang akan ditembak. Deretan kelereng *target* yang boleh ditembak hanya kelereng  $T$  yang paling kanan,  $T_M$ . Sedangkan kelereng yang digunakan untuk menembak adalah kelereng  $D$  yang paling kiri,  $D_1$ . Jika kelereng  $T_M$  ini memiliki warna sama dengan  $D_1$ , maka dua kelereng ini akan hancur. Mengikuti reaksi berantai, semua kelereng di kiri  $T_M$  yang memiliki warna yang sama juga akan hancur sampai sebelum kelereng  $T$  dengan warna yang berbeda. Namun jika warna  $T_M$  berbeda, kelereng  $D_1$  akan menjadi kelereng target, menempel di kanan  $T_M$  yang akan siap ditembak oleh kelereng  $D$  berikutnya. Begitu seterusnya hingga semua kelereng  $T$  atau  $D$  habis. Jika  $T$  habis maka Gema dinyatakan menang, tapi jika  $D$  habis dan  $T$  belum maka Gema dinyatakan kalah.



Gambar 1. Contoh kelereng *target* (kiri) yang akan habis ditembak oleh kelereng *destroyer* (kanan)

Bantulah Gema untuk menentukan apakah Gema akan memenangkan permainan Zuma tersebut atau tidak, jika diberikan deretan kelereng  $T$  dan  $D$  yang tersedia! Karena jika Gema bisa memenangkan Zuma ini, kita semua akan bergembira.



## Divisi I Pemrograman – Babak Final

### Format Masukan dan Keluaran

Masukan terdiri dari tiga baris string. Baris pertama menunjukkan  $M$  dan  $N$  ( $1 \leq M, N \leq 10^6$ ). Baris kedua menunjukkan kelereng  $T$  dan baris ketiga menunjukkan kelereng  $D$ . Kedua string hanya akan mengandung di antara tujuh huruf kapital berikut: R, O, Y, G, B, I, P.

Keluaran berupa sebuah string yang menunjukkan hasil akhir dari permainan Zuma, dapat berupa string “MENANG” atau “KALAH” (tanpa tanda petik).

### Contoh Masukan/Keluaran

Masukan	Keluaran
4 6 RGGR RBBGRB	MENANG
2 3 OY YYO	KALAH

### Penjelasan Contoh

Ilustrasi **Contoh 1** diperlihatkan pada Gambar 1. Kelereng-kelereng di  $D$  dapat menembak kelereng  $T$  sampai hancur semua sehingga Gema dinyatakan menang.

Ilustrasi **Contoh 2** diperlihatkan pada Gambar 2. Gema dinyatakan kalah karena kelereng  $T$  masih tersisa saat semua kelereng  $D$  habis ditembakkan. Kelereng kuning (Y) pertama di  $D$  akan dapat menghancurkan kelereng kuning di  $T$ . Namun saat kelereng kuning kedua di  $D$  ditembakkan, ia menempel di  $T$ , hingga ditembak kembali oleh kelereng jingga (O) dari  $D$ . Sehingga di akhir, kelereng  $T$  akan tersisa dengan urutan: OYO.



Gambar 2. Contoh kelereng  $T$  (kiri) yang tidak habis ditembak oleh kelereng  $D$  (kanan)