

Programming CompetitionFinal (SMA)



13 Oktober 2012 10:00 – 15:00

Penulis Soal:

- Ashar Fuadi (TOKI 2009–2010)
- Berty Chrismartin L T (TOKI 2010)
- traveloka.com (Derianto Kusuma, TOKI 2002–2004)
- Kemal Maulana Kurniawan
- William Gozali (TOKI 2010–2011)



A | DNA Chanek

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	32 MB

Untaian DNA manusia memiliki strukur yang kompleks. Rumah sakit di daerah Pak Chanek mendefinisikan untaian DNA sebagai rangkaian gen yang dinyatakan oleh karakter 'A', 'C', 'G', 'T' (gen besar) atau 'a', 'c', 'g', 't' (gen kecil). DNA dinyatakan sehat apabila setelah dipisahkan gen besar dan gen kecilnya dengan tetap mempertahankan urutan, kedua DNA tersebut sama persis dan hanya berbeda besar-kecilnya huruf saja.

Sebagai contoh, DNA GAAgaAaatcTC dinyatakan sehat sebab setelah dipisah menjadi GAAATC dan gaaatc , keduanya sama persis, hanya berbeda besar-kecilnya huruf saja.

Beberapa bulan yang lalu, Pak Chanek pergi ke rumah sakit. Karena alasan kesehatan, dokternya menyarankan dia untuk melakukan tes DNA. Setelah menerima hasil tes DNA tersebut, tentukan apakah DNA Pak Chanek tersebut sehat atau tidak.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T yang menyatakan jumlah kasus uji. Setiap kasus uji terdiri atas sebuah baris berisi untaian karakter yang menyatakan DNA Pak Chanek.

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi SEHAT apabila DNA Pak Chanek sehat, atau TIDAK SEHAT apabila tidak.

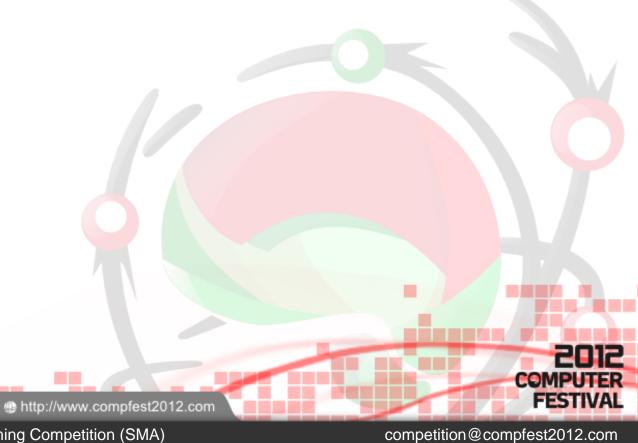
Contoh Masukan

4 GgAa CGCGcgcg attATt AAAAaaaAAAaaa



SEHAT **SEHAT** TIDAK SEHAT TIDAK SEHAT

- $1 \le T \le 20$
- Banyaknya karakter pada setiap DNA adalah antara 1 sampai 100, inklusif.



B | Lift Karyawan

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	32 MB

Pak Chanek bekerja di sebuah perusahaan perangkat lunak. Terdapat N orang karyawan (termasuk Pak Chanek) yang dinomori dari 1 sampai dengan N di perusahaan tersebut. Setiap karyawan memiliki ruangan masing-masing. Ruangan karyawan ke-i terletak pada lantai L_i .

Karyawan-karyawan tersebut selalu datang bersamaan dan tepat waktu. Untuk naik ke ruangannya masing-masing, terdapat sebuah lift untuk para karyawan yang dapat memuat maksimum N orang pada saat yang sama. Untuk berpindah sebanyak 1 lantai, lift tersebut membutuhkan waktu 1 detik. Setelah seorang karyawan masuk lift, ia boleh keluar lift hanya pada lantai tempat ruangannya berada.

Sayangnya, setiap karyawan mungkin memiliki seorang karyawan lain yang ia tidak suka. Apabila ada, karyawan tersebut dinyatakan dengan B_i. Karyawan ke-i tidak akan mau naik lift dengan karyawan ke-B_i.

Diberikan semua informasi di atas, tentukan waktu minimum yang diperlukan agar semua karyawan dapat naik ke ruangan masing-masing, dan lift berada pada lantai 1 kembali dalam keadaan kosong. Waktu karyawan untuk keluar-masuk lift dapat dianggap nol.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T, yaitu banyaknya kasus uji. Untuk setiap kasus uji, baris pertama berisi sebuah bilangan bulat N. Baris berikutnya berisi N buah bilangan bulat L_i, dipisahkan oleh spasi. Baris berikutnya berisi N buah bilangan bulat B_i, dipisahkan oleh spasi. Apabila karyawan ke-i tidak memiliki karyawan lain yang ia tidak suka, maka B_i=0.

Format Keluaran

Untuk setiap kasu<mark>s uji,</mark> keluarkan sebuah baris berisi sebuah <mark>bilangan bu</mark>lat yang menyatakan waktu minimum yang diperlukan.



Contoh Masukan

```
2
5
2 7 5 3 11
0 0 0 0 0
5
2 7 5 3 11
0 5 0 0 1
```

Contoh Keluaran

```
20
32
```

Penjelasan

Untuk kasus uji pertama, semua karyawan dapat naik lift bersamaan karena tidak ada yang saling tidak suka. Waktu yang diperlukan adalah 2 x (11 - 1).

Untuk kasus uji kedua, salah satu solusinya adalah: karyawan ke-1 dan ke-2 naik lift, kemudian karyawan ke-3, 4, dan 5 naik lift. Waktu yang diperlukan adalah $2 \times (7 - 1) + 2 \times (11 - 1)$.

- 1 ≤ T ≤ 20
- 1 ≤ N ≤ 8
- $1 \le L_i \le 100$
- $0 \le B_i \le N$; $B_i \ne i$

C | Berlatih Memanah

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	32 MB

Di sela-sela kegiatannya, Pak Chanek gemar berlatih memanah.

Tempat Pak Chanek memanah adalah sebuah tembok dengan bidang berbentuk persegi panjang. Tinggi tembok tersebut adalah H dan lebarnya adalah W. Untuk mempermudah, anggap bidang tembok tersebut sebagai sebuah bidang kartesius. Titik (0, 0) berada pada pojok kiri bawah bidang tembok, sedangkan titik (W, H) berada pada pojok kanan atas bidang tembok.

Pak Chanek sudah menempatkan N buah sensor di tembok tersebut. Sensor ke-i ditempatkan pada koordinat (X_i, Y_i) , dan memiliki faktor kekuatan R_i . Jika panah Pak Chanek menancap di koordinat (X_a, Y_a) , maka sensor ke-i akan berbunyi jika $|X_a - X_i| + |Y_a - Y_i| < R_i$.

Untuk mengukur kemampuannya, Pak Chanek akan memanah dengan mata tertutup. Meskipun dalam keadaan mata tetutup, panah Pak Chanek akan selalu menancap pada titik (X, Y), dengan $0 \le X \le W$ dan $0 \le Y \le H$.

Tiba-tiba ia penasaran. Jika dia melesatkan sebuah panah secara acak seperti yang telah disebutkan, berapa peluang hasil panahannya akan mengakibatkan semua sensor berbunyi?

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T, yang menyatakan banyaknya kasus uji. T baris berikutnya berisi deskripsi untuk setiap kasus uji. Baris pertama untuk setiap kasus uji berisi tiga buah bilangan bulat N, W, dan H. N baris berikutnya berisi tiga buah bilangan bulat X_i, Y_i, dan R_i.

Format Keluaran

Untuk setiap kasus, keluarkan peluang hasil panahannya akan mengakibatkan setiap sensor berbunyi dalam bentuk a/b, dengan FPB (Faktor Persekutuan Terbesar) dari a dan b adalah 1.



Contoh Masukan

2 6 4 2 2 2 4 2 2 1 3 4 1 1 1

Contoh Keluaran

1/12 1/6

- $1 \le T \le 20$
- $1 \le W, H \le 1.000.000$
- $1 \le N \le 10.000$
- $0 \le X_i R_i < X_i + R_i \le W$
- $0 \le Y_i R_i < Y_i + R_i \le H$

D | Rak Buku

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	32 MB

Akhirnya, Pak Chanek kembali dari liburan panjangnya. Saat ia masuk ke perpustakaan pribadinya (ia adalah dosen Struktur Data dan Algoritma), ia menemukan sebuah rak buku yang sangat berantakan.

Terdapat N buah buku pada rak buku tersebut. Namun, hanya terdapat dua jenis buku: buku algoritma, yang dinyatakan dengan karakter 'A', dan buku struktur data, yang dinyatakan dengan karakter 'B'. Pada mulanya, setiap buku algoritma terletak di sebelah kiri semua buku struktur data, namun sekarang tidak semua buku terletak pada tempat yang semestinya.

Setiap detiknya, Pak Chanek dapat mengambil buku manapun dan menyisipkannya kembali ke dalam rak buku pada posisi manapun. Meskipun ia masih merasa lelah setelah berlibur, ia ingin merapikan rak bukunya secepat mungkin. Bantulah ia menentukan waktu tersingkat untuk menyusun buku-bukunya kembali ke posisi semula!

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T, yaitu banyaknya kasus uji. Setiap kasus uji terdiri atas sebuah baris berisi N buah karakter 'A' atau 'B' yang menyatakan buku-buku pada rak buku tersebut.

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan waktu tersingkat untuk menyusun buku-buku kembali ke posisi semula.

Contoh Masukan

4 AABB ABAAAB BBBBBAA ABABABAB



0		
1		
2		
3		

Penjelasan

Untuk kasus uji pertama, semua buku berada pada posisi yang benar.

Untuk kasus uji kedua, ambil buku kedua dari kiri, lalu sisipkan kembali pada posisi paling kanan.

Untuk kasus uji ketiga, pindahkan semua buku algoritma ke posisi-posisi paling kiri.

- 1 ≤ T ≤ 20
- 1 ≤ N ≤ 100



E | Bahasa Kuno

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	32 MB

Seorang periset bahasa ternama bernama Pak Chanek baru saja menemukan berbagai buku yang berusia sekitar 3000-4000 tahun, terkubur di dalam lapisan tanah yang dalamnya sekitar 200 meter di sekitar Danau UI. Setelah diperhatikan lebih lanjut, dia lebih terkejut lagi karena ternyata buku-buku tersebut adalah kamus bahasa.

Sebuah kamus berisi N buah kata yang sudah diurutkan secara leksikografis (menurut urutan kamus) dari kata pertama hingga kata terakhir. Namun, hal yang sedikit membingungkan sang periset adalah alfabet yang digunakan oleh kamus ini menggunakan karakter 'a', 'b', 'c', ..., 'z' seperti abjad Latin, tetapi tidak selalu mengikuti urutan 'a', 'b', 'c', ..., 'z' seperti pada abjad Latin.

Sebagai contoh, salah satu kamus berisi kata-kata seperti ini, terurut secara leksikografis menurut kamus tersebut:

wah

waha

waka

wakaka

waa

waaka

kaha

kaa

awawa

awaha

awaka

Dari sini, Pak Chanek dapat menyimpulkan bahwa urutan leksikografis huruf-huruf 'a', 'h', 'k', 'w' menurut kamus itu adalah: 'w', h', 'k', 'a'. Hanya ini satu-satunya urutan huruf yang membuat kata-kata di kamus itu terurut secara leksikografis.

Namun, jika kata-kata yang tertulis dalam kamus hanyalah:

wah

waha

waa

waaka

kaha

kaa

awawa

awaha

Dari sini, Pak Chanek dapat menyimpulkan bahwa huruf 'w' adalah huruf terawal dan 'a' adalah huruf terakhir, tetapi urutan 'k' dan 'h' tidak dapat ditentukan.

Diberikan sederetan kata yang sudah terurut secara leksikografis menurut sebuah kamus, bantulah Pak Chanek untuk menentukan urutan abjad untuk kamus tersebut seakurat mungkin.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T, yaitu banyaknya kasus uji. Untuk setiap kasus uji, baris pertama berisi sebuah bilangan bulat N. N baris berikutnya masing-masing berisi sebuah kata dalam kamus tersebut.

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi urutan abjad pada kamus tersebut. Jika urutan sebuah huruf diketahui dengan pasti, keluarkan huruf tersebut pada urutan yang seharusnya. Keluarkan '?' pada urutan yang hurufnya tidak dapat ditentukan dengan pasti. Hanya keluarkan huruf-huruf yang pernah muncul dalam kamus setidaknya sekali.





COMPUTER SCIENCE Universitas Indonesia

Conton Masul	kan		
5			
11			
wah			
waha			
waka			
wakaka			
waa			
waaka			
kaha			
kaa			
awawa			
awaha			
awaka			
8			
wah			
waha			
waa			
waaka			
kaha			
kaa			
awawa			
awaha			
9			
palaka			
pahala			
pawa			
wala			
walka			
walwa			
waala			
whapa			
whaa			
4			
ununtu			
unutu			
ubuntu			
buntu			
2			
baba			
baca			
			 20

whka	
w??a	
??a??w	
????	
???	

Penjelasan

Kasus uji 1 dan 2 sudah dijelaskan di atas.

Untuk kasus uji 3, urutan abjad yang mungkin adalah:

- plakhw
- plahkw
- Ipakhw
- Ipahkw

Untuk kasus uji 4, urutan abjad yang mungkin adalah:

- ubnt
- unbt
- untb
- ntub
- nutb
- nubt

Untuk kasus uji 5, urutan abjad yang mungkin adalah:

- abc
- bac
- bca

- 1 ≤ T ≤ 10
- $2 \le N \le 10.000$
- Setiap kata dalam kamus terdiri atas 1 sampai 20 karakter 'a' 'z'.
- Dijamin tidak terdapat kontradiksi urutan abjad pada setiap kamus.



F | Koefisien Polinomial

Batas Waktu	5 detik
Batas Memori	128 MB

Pak Chanek adalah seorang matematikawan yang genius. Ia menjadi fenomenal setelah mempublikasikan hasil penelitiannya mengenai polinomial dengan koefisien bilangan bulat.

Pada suatu hari, salah satu muridnya datang ke ruangannya dengan sebuah kertas penuh dengan bilangan bulat. Ia berkata pada Pak Chanek bahwa ia ingin membuat sebuah polinomial dengan tepat N buah akar, yaitu x_1 , x_2 , ..., dan x_N . Polinomial yang dimaksud harus memiliki pangkat-pangkat yang bulat, dan koefisien suku dengan pangkat terbesar harus 1. Contoh polinomial seperti itu adalah $x^3 - 7x^2 + 16x - 12$, dengan akar-akar 2, 2, dan 3.

Karena mungkin terdapat banyak suku pada polinomial tersebut, Pak Chanek mengatakan bahwa lebih mudah untuk menghitung jumlah dari seluruh koefisien pada polinomial tersebut, dibandingkan dengan menulis polinomial tersebut secara eksplisit.

Murid tersebut kemudian tertantang untuk menentukan sendiri jumlah koefisiennya. Pada mulanya, ia mengira bahwa hal itu tidak sulit untuk dilakukan. Namun, setelah berjam-jam ia baru menyadari bahwa hal tersebut tidaklah sesederhana yang ia kira. Bantulah murid tersebut untuk menghitungnya.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T, yaitu banyaknya kasus uji. Untuk setiap kasus uji, baris pertama berisi sebuah bilangan bulat N. Baris kedua berisi N buah bilangan bulat $x_1, x_2, ...,$ dan x_N yang dipisahkan oleh spasi.

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan jumlah dari koefisien pada polinomial yang dimaksud.



Contoh Masukan

3 2 2 2 3 2 3 2 1 -58

Contoh Keluaran

1 -2 59

Penjelasan

Untuk kasus uji pertama, polinomialnya adalah $x^2 - 4x + 4$.

Untuk kasus uji pertama, polinomialnya adalah $x^3 - 7x^2 + 16x - 12$.

Untuk kasus uji pertama, polinomialnya adalah x + 58.

- 1 ≤ T ≤ 100
- 1 ≤ N ≤ 100
- $-100 \le x_i \le 100$
- Jawaban dijamin muat dalam tipe data bilangan bulat 64-bit bertanda.

G | Pembangunan Lorong

Batas Waktu	4 detik
Batas Memori	64 MB

Demi mengatasi lalu lintas yang padat dan sering macet, Pak Chanek berencana untuk membangun terowongan bawah tanah.

Menurut Pak Chanek, denah di bawah tanah dapat direpresentasikan dengan sebuah untaian yang terdiri dari N karakter. Karakter pertama adalah karakter ke-1. Setiap karakter ke-i bisa berupa salah satu dari 'M', 'T', dan 'K'. Karakter 'M' menyatakan pintu masuk, 'T' menyatakan terowongan, dan 'K' menyatakan pintu keluar. Sebuah lorong terdiri dari sebuah pintu masuk, beberapa terowongan (boleh nol), dan sebuah pintu keluar, dan semuanya harus berdempetan. Dengan kata lain, tidak boleh ada karakter lain di antara lorong tersebut selain komponen-komponen sebuah lorong.

Pak Chanek sudah mendapatkan hasil pemindaian denah bawah tanah di kotanya. Dia ingin mencoba berbagai perencanaan pembangunan. Oleh karena itu, dia akan melakukan Q buah operasi secara berurutan. Setiap operasi berupa:

Uxc, yang artinya mengubah karakter ke-x pada untaian menjadi c.

B a b, yang artinya membuat seluruh pintu masuk di antara posisi a dan b, inklusif, menjadi pintu keluar, dan seluruh pintu keluar di antara posisi a dan b, inklusif, menjadi pintu masuk.

Setiap selesai melakukan sebuah operasi, Pak Chanek ingin tahu panjang terowongan terpanjang sementara. Panjang terowongan didefinisikan sebagai banyaknya karakter yang menyusun terowongan tersebut. Bantulah dia.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T, yaitu banyaknya kasus uji. Untuk setiap kasus uji, baris pertama berisi sebuah bilangan bulat N. Baris berikutnya berisi N buah karakter, yaitu untaian yang menyatakan denah ruang bawah tanah. Baris ketiga berisi sebuah bilangan bulat Q. Q baris berikutnya masing-masing berisi operasi Pak Chanek sesuai dengan deskripsi di atas.



Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, pada setiap operasi dari Pak Chanek, keluarkan sebuah bilangan yang menyatakan panjang terowongan terpanjang yang terbentuk. Jika tidak ada satu pun terowongan yang terbentuk, keluarkan 0.

Contoh Masukan

1	
12	
MMTTKTMTMTTK	
5	
U 2 T	
U 9 T	
B 7 12	
U 1 K	
U 6 M	

Contoh Keluaran

5		
6		
5		
0		
2		

Penjelasan

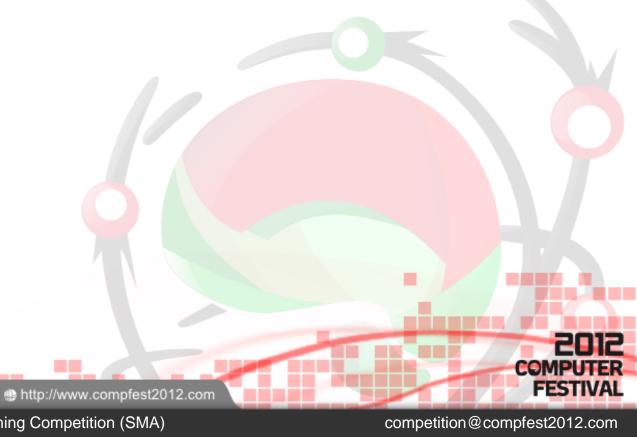
Berikut adalah denah lorong bawah tanah dari waktu ke waktu. Bagian yang digaris bawah menyatakan terowongan terpanjang saat itu:

- 1. MTTTKTMTMTTK
- 2. MTTTKT<u>MTTTTK</u>
- 3. MTTTKTKTTTTM
- 4. KTTTKTKTTTTM
- 5. KTTTK<u>MK</u>TTTTM



Batasan

- $1 \le T \le 5$
- $1 \le N, Q \le 50.000$
- Untuk setiap operasi $v \times c$, berlaku $1 \le x \le N$ dan c merupakan salah satu dari 'M', 'T', dan 'K'
- Untuk setiap operasi B a b, berlaku $1 \le a \le b \le N$



€ @CompFest

H | Patungan Galaksi

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	32 MB

Pak Chanek merupakan seorang pengusaha biasa namun mempunyai impian yang sangat tinggi yaitu menjelajahi angkasa luar. Pak Chanek sedih karena biaya untuk membeli pesawat luar angkasa sangat mahal yaitu sebesar X rupiah. Ia tidak sanggup untuk membelinya sendiri.

Pak Chanek berusaha mencari teman-temannya yang memiliki impian yang sama dengannya. Beruntungnya, Pak Chanek mempunyai teman bernama Pak Waqfi dan Pak Maste yang juga ingin menjelajahi angkasa luar. Pak Waqfi lebih kaya daripada Pak Chanek dan Pak Maste lebih kaya daripada Pak Waqfi. Agar dapat membeli pesawat luar angkasa yang sangat mahal, maka mereka memutuskan untuk patungan.

Dalam dunia pengusaha, orang yang kaya setidaknya harus patungan lebih besar dari atau sama dengan orang yang lebih meskin dari padanya. Dengan melihat aturan seperti itu maka patungan tersebut harus memenuhi $0 \le (patungan Pak Chanek) \le (patungan Pak Waqfi) \le (patungan Pak Maste)$. Setiap orang harus patungan sebesar bilangan bulat. Dengan aturan seperti itu, ada berapa cara patungan yang mungkin, agar total patungan ketiga orang tersebut sama dengan X?

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T, yaitu banyaknya kasus uji. Setiap kasus uji terdiri atas sebuah baris berisi sebuah bilangan bulat X.

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi banyaknya cara patungan yang berbeda.

Contoh Masukan

2

3

10



3 14

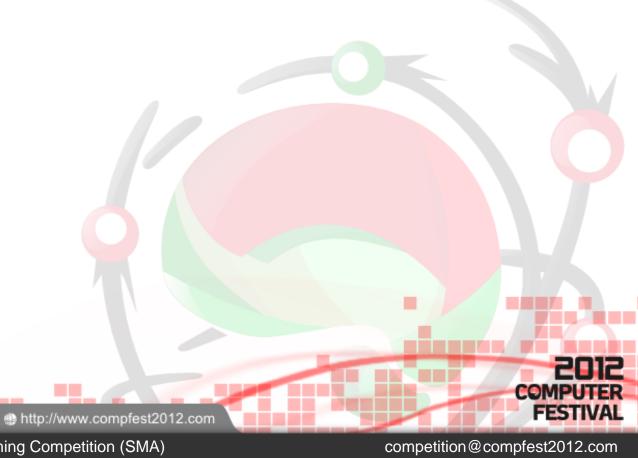
Penjelasan

Untuk kasus uji pertama, ketiga cara yang mungkin adalah:

0 + 0 + 3 = 30 + 1 + 2 = 31 + 1 + 1 = 3

Batasan

- $1 \le T \le 50$
- $1 \le X \le 100.000$



€ @CompFest