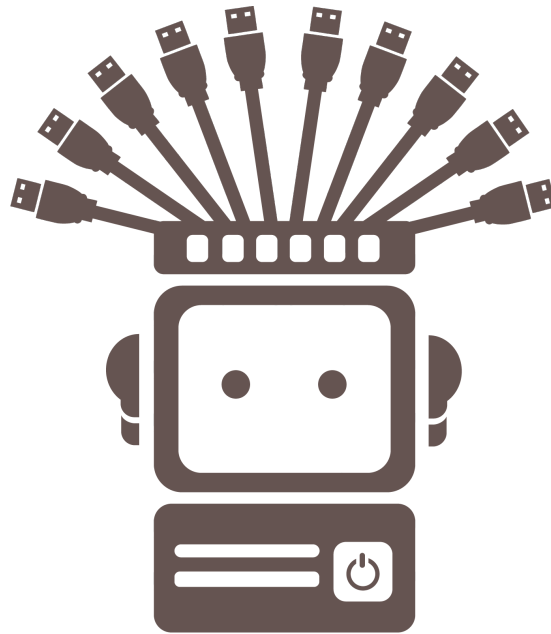


BUKLET SOAL



GEMASTIK 10 2017

PENYISIHAN PEMROGRAMAN GEMASTIK 10
30 September 2017

Soal

Kode	Judul
A	Berbalas Pantun
B	Fotografer Wisuda
C	Penulis Soal
D	Saklar Lompat II
E	Pasangan Terbaik
F	Rubrik Petakata

A. Berbalas Pantun

Batasan waktu : 1 s
Batasan memori : 64 MB

Deskripsi

Murid-murid kelas 6 SD Chanek terbagi atas kelas 6A dan kelas 6B, yang masing-masing terdiri atas N murid. Murid ke- i di kelas 6A memiliki pantun sepanjang $A[i]$ detik, dan murid ke- i di kelas 6B memiliki pantun sepanjang $B[i]$ detik.

Pada acara perpisahan, setiap murid di kelas 6A akan berbalas pantun dengan setiap murid di kelas 6B. Untuk sepasang murid ke- i di kelas 6A dan murid ke- j di kelas 6B, total waktu yang dibutuhkan mereka untuk berbalas pantun adalah $A[i] + B[j]$.

Panggung perpisahan hanya dapat menampilkan sepasang murid untuk berbalas pantun dalam satu waktu. Tentukan total waktu yang dibutuhkan seluruh kemungkinan pasang murid kelas 6A dan 6B untuk berbalas pantun pada panggung.

Format Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut ini:

```
N
A[1] A[2] .. A[N]
B[1] B[2] .. B[N]
```

Format Keluaran

Keluarkan sebuah baris berisi total waktu yang dibutuhkan, dalam detik.

Contoh Masukan 1

```
1
3
5
```

Contoh Keluaran 1

```
8
```

Contoh Masukan 2

```
2
1 2
3 4
```

Contoh Keluaran 2

```
20
```

Perhatikan bahwa contoh kedua tidak termasuk dalam contoh masukan dan contoh keluaran dari soal versi mudah.

Penjelasan

Untuk contoh pertama, terdapat 1 kemungkinan pasangan murid yang akan tampil: satu-satunya murid kelas 6A dan satu-satunya murid kelas 6B. Total waktu yang dibutuhkan adalah $3 + 5 = 8$ detik.

Untuk contoh kedua, terdapat 4 kemungkinan pasangan murid yang akan tampil:

- murid 1 kelas 6A dan murid 1 kelas 6B; total waktu = $1 + 3 = 4$ detik
- murid 1 kelas 6A dan murid 2 kelas 6B; total waktu = $1 + 4 = 5$ detik
- murid 2 kelas 6A dan murid 1 kelas 6B; total waktu = $2 + 3 = 5$ detik
- murid 2 kelas 6A dan murid 2 kelas 6B; total waktu = $2 + 4 = 6$ detik

Total waktu yang dibutuhkan adalah $4 + 5 + 5 + 6 = 20$ detik.

Batasan

Batasan yang berlaku untuk versi mudah dan versi sulit:

- $1 \leq A[i], B[i] \leq 100$

Batasan khusus versi mudah:

- $N = 1$

Batasan khusus versi sulit:

- $1 \leq N \leq 100.000$

B. Fotografer Wisuda

Batasan waktu : 1 s
Batasan memori : 64 MB

Deskripsi

Pak Chanek sedang mengunjungi perayaan wisuda teman-temannya di Balairung Universitas Indonesia. Seperti biasa, ia sering diminta untuk memotret teman-temannya di halaman Balairung.

Kali ini, terdapat A teman laki-laki dan B teman perempuan Pak Chanek yang meminta untuk difoto. Bosan dengan pose foto pada umumnya, Pak Chanek ingin menjejerkan mereka dalam sebuah barisan lurus yang memenuhi seluruh syarat berikut ini:

- Tidak ada subbarisan yang terdiri atas lebih dari 2 teman laki-laki yang bersebelahan.
- Tidak ada subbarisan yang terdiri atas lebih dari K teman perempuan yang bersebelahan.

Bantulah Pak Chanek untuk mencari sebuah barisan yang memenuhi syarat-syarat tersebut, atau laporkan apabila hal tersebut mustahil.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T yang menyatakan banyaknya kasus uji. Baris-baris berikutnya berisi T kasus uji, yang masing-masing diberikan dalam format berikut ini:

```
A B K
```

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi sebuah string yang terdiri atas $A + B$ karakter yang menyatakan sebuah barisan yang memenuhi seluruh syarat. Nyatakan teman laki-laki dengan karakter L, dan teman perempuan dengan karakter P.

Apabila terdapat lebih dari satu barisan yang mungkin, **keluarkan yang mana saja**.

Apabila tidak ada barisan yang mungkin, keluarkan **mustahil**.

Contoh Masukan

```
4
0 4 4
0 4 3
1 3 3
3 3 3
```

Contoh Keluaran

```
PPPP
mustahil
LPPP
LPPLPL
```

Perhatikan bahwa contoh keempat tidak termasuk dalam contoh masukan dan contoh keluaran dari soal versi mudah.

Penjelasan

Pada contoh kedua, satu-satunya barisan yang mungkin, PPPP, merupakan barisan yang tidak diperbolehkan karena terdapat 4 (yakni, lebih dari $K = 3$) teman perempuan yang bersebelahan.

Pada contoh keempat, LLLPPP merupakan barisan yang tidak diperbolehkan karena terdapat 3 (yakni, lebih dari $K = 2$) teman laki-laki yang saling bersebelahan. Perhatikan bahwa terdapat beberapa barisan lain yang diperbolehkan, misalnya PLLPL.

Batasan

Batasan yang berlaku untuk versi mudah dan versi sulit:

- $1 \leq T \leq 20$
- $1 \leq B \leq 1.000$
- $1 \leq K \leq B$

Batasan khusus versi mudah:

- $0 \leq A \leq 1$

Batasan khusus versi sulit:

- $0 \leq A \leq 1.000$

C. Penulis Soal

Batasan waktu : 1 s
Batasan memori : 64 MB

Deskripsi

Tim soal Gemastik 2017 terdiri atas N penulis soal. Saat ini, penulis ke- i sedang bekerja pada $P[i]$ perusahaan. Terdapat paling banyak 50 perusahaan tempat para penulis soal bekerja, dinomori dari 1 hingga 50. Penulis ke- i bekerja pada perusahaan-perusahaan $C[i][1], C[i][2], \dots, C[i][P[i]]$.

Untuk paket soal penyisihan, penulis ke- i menyumbang $S[i]$ soal. Setelah kontes berakhir, rencananya akan diumumkan "pemilik" dari setiap soal. Pemilik soal didefinisikan sebagai salah satu dari:

- penulis soal tersebut, atau
- salah satu dari perusahaan tempat sang penulis soal bekerja.

Tingkat keragaman paket soal didefinisikan sebagai banyaknya pemilik soal yang berbeda. Pak Chanek, sebagai ketua tim soal, ingin agar tingkat keragaman paket soal penyisihan sebesar mungkin.

Bantulah Pak Chanek menentukan tingkat keragaman maksimum tersebut!

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T yang menyatakan banyaknya kasus uji. Baris-baris berikutnya berisi T kasus uji, yang masing-masing diberikan dalam format berikut ini:

```
N
S[1] S[2] .. S[N]
P[1] C[1][1] C[1][2] .. C[1][P[1]]
P[2] C[2][1] C[2][2] .. C[2][P[2]]
.
.
P[N] C[N][1] C[N][2] .. C[N][P[N]]
```

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi tingkat keragaman maksimum.

Contoh Masukan

```
2
3
2 2 2
1 42
2 42 7
0
3
2 2 1
1 42
1 42
0
```

Contoh Keluaran

```
5
4
```

Penjelasan

Untuk contoh pertama, salah satu cara optimal adalah:

- 2 soal dari penulis 1 dimiliki oleh {Penulis 1, Perusahaan 42}.
- 2 soal dari penulis 2 dimiliki oleh {Penulis 2, Perusahaan 7}.
- 2 soal dari penulis 3 dimiliki oleh {Penulis 3, Penulis 3}.

Himpunan pemilik soal berbeda adalah {Penulis 1, Perusahaan 42, Penulis 2, Perusahaan 7, Penulis 3}, yang memiliki tingkat keragaman 5.

Untuk contoh kedua, salah satu cara optimal adalah:

- 2 soal dari penulis 1 dimiliki oleh {Penulis 1, Perusahaan 42}.
- 2 soal dari penulis 2 dimiliki oleh {Penulis 2, Perusahaan 42}.
- 1 soal dari penulis 3 dimiliki oleh {Penulis 3}.

Himpunan pemilik soal berbeda adalah {Penulis 1, Perusahaan 42, Penulis 2, Penulis 3}, yang memiliki tingkat keragaman 4.

Batasan

Batasan yang berlaku untuk versi mudah dan versi sulit:

- $1 \leq T \leq 10$
- $1 \leq C[i][j] \leq 50$
- Nilai-nilai dari $C[i][1], C[i][2], \dots, C[i][P[i]]$ berbeda-beda.

Batasan khusus versi mudah:

- $1 \leq N \leq 10$
- $1 \leq S[i] \leq 2$
- $0 \leq P[i] \leq 2$

Batasan khusus versi sulit:

- $1 \leq N \leq 50$
- $1 \leq S[i] \leq 50$
- $1 \leq P[i] \leq 50$

D. Saklar Lhompat II

Batasan waktu : 2 s
Batasan memori : 64 MB

Deskripsi

Ruang baca di perpustakaan Fasilkom UI berisi meja-meja yang tersusun atas R baris dan C kolom. Uniknya, meja-meja tersebut memiliki ketinggian berbeda-beda. Saat ini, terdapat N mahasiswa yang sedang berada di dalam ruang baca tersebut, dinomori dari 1 hingga N . Informasi ini dinyatakan oleh matriks G sebagai berikut:

- Jika meja (baris i , kolom j) kosong, maka $G[i][j]$ berisi ketinggian meja tersebut, berupa sebuah bilangan bulat non-negatif.
- Jika meja (baris i , kolom j) ditempati mahasiswa, maka $G[i][j]$ berisi $-X$ (negatif X), dengan X adalah nomor mahasiswa tersebut.

Mahasiswa-mahasiswa tersebut menyalakan laptop mereka di meja masing-masing. Mereka perlu untuk menyambungkan kabel laptop masing-masing ke stop kontak. Stop-stop kontak hanya terdapat pada meja-meja pada baris pertama. Setiap meja pada baris pertama berisi satu stop kontak.

Untuk menghindari rebutan stop kontak, Pak Chanek, sang kepala pustakawan, akan menentukan stop kontak mana yang harus disambungkan ke laptop setiap mahasiswa. Setiap stop kontak di baris pertama akan disambungkan ke paling banyak satu laptop. Oleh Pak Chanek, penentuan ini disebut dengan **konfigurasi**. Konfigurasi yang dipilih Pak Chanek akan selalu berupa **konfigurasi teratur**; yakni, untuk setiap dua mahasiswa bernomor A dan B , apabila $A < B$, maka stop kontak yang harus disambungkan ke laptop mahasiswa A akan berada di sebelah kiri dari stop kontak yang harus disambungkan ke laptop mahasiswa B .

Untuk menyambungkan sebuah laptop ke sebuah stop kontak yang ditentukan Pak Chanek, kabel laptop harus bermula pada meja tempat mahasiswa pemilik laptop tersebut berada, kemudian melewati meja-meja lain sampai pada sebuah meja pada baris pertama. Setiap meja yang dilewati, kecuali meja pertama (yang berisi laptop), harus berada tepat di sebelah kiri, atas, kanan, atau bawah dari meja sebelumnya. Kabel laptop boleh melewati meja manapun, termasuk meja-meja lain pada baris pertama, meja-meja yang berisi laptop lain, maupun meja-meja yang dilewati kabel laptop lain.

Panjang kabel sebuah penyambungan didefinisikan sebagai total dari:

- banyaknya meja yang dilewati, termasuk meja pertama dan meja terakhir, dan
- jumlah dari perbedaan tinggi dari setiap meja yang bersebelahan yang dilewati.

Setiap mahasiswa akan selalu memilih cara sedemikian sehingga panjang kabel untuk menyambungkan laptopnya ke stop kontak yang telah ditentukan, sependek mungkin. Panjang terpendek ini didefinisikan sebagai **tingkat efisiensi penyambungan** untuk mahasiswa tersebut.

Akhirnya, **tingkat kesemrawutan konfigurasi** didefinisikan sebagai **tingkat efisiensi penyambungan** terbesar di antara N penyambungan pada konfigurasi tersebut.

Tentu saja, terdapat banyak konfigurasi teratur yang dapat dipilih Pak Chanek. Tentukan jumlah dari tingkat kesemrawutan konfigurasi, untuk seluruh kemungkinan konfigurasi teratur berbeda, modulo 1.000.000.007. Dua buah konfigurasi dikatakan berbeda apabila terdapat setidaknya seorang mahasiswa yang harus menyambungkan ke stop kontak yang berbeda di antara kedua konfigurasi tersebut.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T yang menyatakan banyaknya kasus uji. Baris-baris berikutnya berisi T kasus uji, yang masing-masing diberikan dalam format berikut ini:

```
R C N
G[1] [1] G[1] [2] .. G[1] [C]
G[2] [1] G[2] [2] .. G[2] [C]
.
.
G[R] [1] G[R] [2] .. G[R] [C]
```

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan jumlah dari **tingkat kesemrawutan konfigurasi** untuk seluruh kemungkinan konfigurasi teratur, modulo 1.000.000.007.

Contoh Masukan

```
3
3 1 1
0
3
-1
4 2 1
0 0
3 1
-1 2
9 8
4 3 2
0 0 0
9 5 6
7 6 7
-2 9 -1
```

Contoh Keluaran

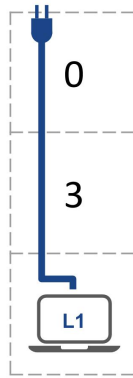
```
9
17
60
```

Perhatikan bahwa contoh ketiga tidak termasuk dalam contoh masukan dan contoh keluaran dari soal versi mudah.

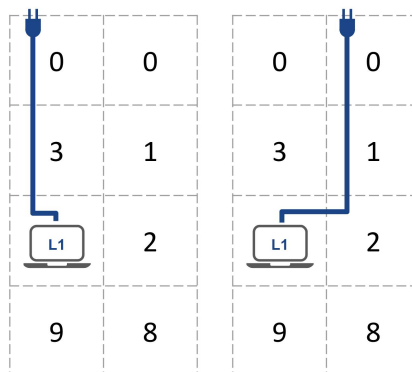
Penjelasan

Untuk contoh pertama, satu-satunya konfigurasi teratur yang mungkin adalah menyambungkan laptop mahasiswa 1 ke satu-satunya meja baris pertama. Hanya ada satu cara penyambungan yang mungkin, seperti yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini:

Tingkat efisiensinya: 3 (banyaknya meja yang dilewati kabel) $+|0-3|+|3-0|=9$. Ini juga merupakan tingkat kesemrawutan konfigurasi, karena ini merupakan satu-satunya penyambungan.



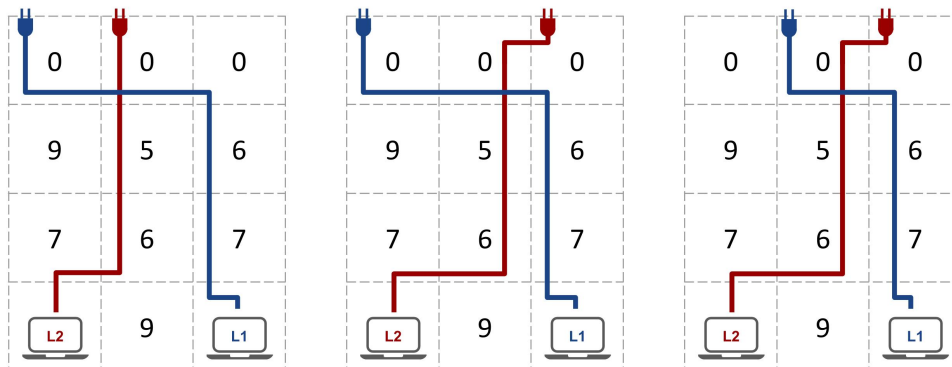
Untuk contoh kedua, terdapat 2 konfigurasi teratur yang mungkin:



- Tingkat kesemrawutan konfigurasi 1: 9
- Tingkat kesemrawutan konfigurasi 2: 8

Total tingkat kesemrawutannya adalah $9 + 8 = 17$.

Untuk contoh ketiga, terdapat 3 konfigurasi teratur yang mungkin:



- Tingkat kesemrawutan konfigurasi 1: $\max(20, 19) = 20$
- Tingkat kesemrawutan konfigurasi 2: $\max(20, 20) = 20$
- Tingkat kesemrawutan konfigurasi 3: $\max(19, 20) = 20$

Total tingkat kesemrawutannya adalah $20 + 20 + 20 = 60$.

Batasan

Batasan yang berlaku untuk versi mudah dan versi sulit:

- $1 \leq T \leq 10$
- $2 \leq R \leq 50$
- $1 \leq C \leq 50$
- $-N \leq G[i][j] \leq 100.000$
- $G[1][j] = 0$
- G berisi semua bilangan bulat antara $-N$ hingga -1 , masing-masing tepat sekali

Batasan khusus versi mudah:

- $N = 1$

Batasan khusus versi sulit:

- $1 \leq N \leq C$

E. Pasangan Terbaik

Batasan waktu : 3 s
Batasan memori : 128 MB

Deskripsi

Pak Chanek memiliki tiga buah *array* bilangan bulat: A dan B yang masing-masing memiliki N elemen, dan C yang memiliki M elemen. Untuk kemudahan, anggap bahwa indeks elemen-elemen *array* dimulai dari 0.

Diberikan sepasang bilangan bulat i dan j , Pak Chanek mendefinisikan $f(i, j)$ sebagai berikut:

$$f(i, j) = A[i] \times B[j] + C[(A[i] \times B[j]) \bmod M]$$

Pak Chanek ingin mengetahui nilai dari:

$$\min_{0 \leq i, j < N} f(i, j)$$

atau dengan kata lain, nilai terkecil dari $f(i, j)$ untuk semua kemungkinan pasangan indeks *array* A dan B .

Bantulah Pak Chanek menghitung nilai tersebut!

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T yang menyatakan banyaknya kasus uji. Baris-baris berikutnya berisi T kasus uji, yang masing-masing diberikan dalam format berikut ini:

```
N M
A[0] A[1] .. A[N-1]
B[0] B[1] .. B[N-1]
C[0] C[1] .. C[M-1]
```

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi nilai dari $\min_{0 \leq i, j < N} f(i, j)$.

Contoh Masukan

```
2
4 2
3 14 15 9
26 53 58 97
93 2
4 3
3 14 15 9
26 53 58 97
93 2 38
```

Contoh Keluaran

```
161
171
```

Penjelasan

Pada contoh pertama, pasangan (i, j) yang menyebabkan $f(i, j)$ minimum adalah $(i = 0, j = 1)$. Nilai dari $f(0, 1)$ adalah:

$$A[0] \times B[1] + C[(A[0] \times B[1]) \bmod 2] = 3 \times 53 + C[(3 \times 53) \bmod 2] = 159 + 2 = 161$$

Pada contoh kedua, pasangan (i, j) yang menyebabkan $f(i, j)$ minimum adalah $(i = 0, j = 0)$. Nilai dari $f(0, 0)$ adalah:

$$A[0] \times B[0] + C[(A[0] \times B[0]) \bmod 3] = 3 \times 26 + C[(3 \times 26) \bmod 3] = 78 + 93 = 171$$

Batasan

Batasan yang berlaku untuk versi mudah dan versi sulit:

- $1 \leq T \leq 5$
- $1 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq A[i], B[i], C[i] \leq 1.000.000$

Batasan khusus versi mudah:

- $0 \leq M \leq 1.000$

Batasan khusus versi sulit:

- $0 \leq M \leq 100.000$

F. Rubrik Petakata

Batasan waktu : 3 s
Batasan memori : 64 MB

Deskripsi

Petakata adalah sebuah rubrik teka-teki pada koran langganan Pak Chanek. Sebuah petakata terdiri atas petak-petak berukuran 2 baris dan N kolom. Setiap petak berisi sebuah huruf dari K huruf kecil pertama pada alfabet.

Tujuan pembaca adalah untuk menemukan sebuah string S pada petakata tersebut. Sebuah string S dikatakan terdapat pada petakata, apabila terdapat serangkaian petak yang memenuhi seluruh syarat di bawah ini:

- dimulai pada sebuah petak yang mana saja,
- setiap petak, selain petak pertama, berada tepat di sebelah atas, bawah, kanan, kanan-atas, atau kanan-bawah dari petak sebelumnya (perhatikan bahwa setiap petak **tidak boleh berada di sebelah kiri** petak sebelumnya),
- tidak ada petak yang dikunjungi lebih dari satu kali, dan
- huruf-huruf pada petak-petak yang dikunjungi tepat membentuk string S (yakni, petak pertama berisi huruf pertama dari S , petak kedua berisi huruf kedua, dan seterusnya).

Merasa bosan mengerjakan petakata setiap minggu, Pak Chanek malah penasaran: diberikan S , N , dan K , ada berapa petakata berbeda sedemikian sehingga pembaca dapat menemukan string S pada petakata? Dua buah petakata dikatakan berbeda apabila terdapat setidaknya sebuah petak pada posisi yang sama namun berisi huruf yang berbeda di antara kedua petakata tersebut.

Bantulah Pak Chanek menghitung banyaknya petakata yang dimaksud, modulo 1.000.000.007.

Format Masukan

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat T yang menyatakan banyaknya kasus uji. Baris-baris berikutnya berisi T kasus uji, yang masing-masing diberikan dalam format berikut ini:

```
S N K
```

Format Keluaran

Untuk setiap kasus uji, keluarkan sebuah baris berisi banyaknya petakata yang mungkin, modulo 1.000.000.007.

Contoh Masukan

```
4
ab 1 2
aa 2 2
gemastik 3 21
gemastik 20 21
```

Contoh Keluaran

```
2
11
0
662038843
```

Perhatikan bahwa contoh ketiga dan keempat tidak termasuk dalam contoh masukan dan contoh keluaran dari soal versi mudah.

Penjelasan

Untuk contoh pertama, terdapat 2 petakata yang mungkin:

a		b
b		a

Untuk contoh kedua, terdapat 11 petakata yang mungkin:

aa		aa		aa		aa
aa		ab		ba		bb
-----+-----+-----+-----						
ab		ab		ab		ba
aa		ab		ba		aa
-----+-----+-----+-----						
ba		ba		bb		
ab		ba		aa		

Untuk contoh ketiga, string gemastik tidak mungkin terdapat pada petakata berukuran 2×3 .

Batasan

Batasan yang berlaku untuk versi mudah dan versi sulit:

- $1 \leq T \leq 5$
- $1 \leq N \leq 50$
- $1 \leq K \leq 26$
- Setiap huruf pada S termasuk dalam K huruf kecil pertama pada alfabet

Batasan khusus versi mudah:

- S terdiri atas tepat 2 huruf

Batasan khusus versi sulit:

- S terdiri atas 1 hingga 10 huruf, inklusif