

SOAL SESI 3

OLIMPIADE SAINS NASIONAL IX

BIDANG INFORMATIKA

4 AGUSTUS 2010

MEDAN, SUMATERA UTARA



Selamat Bekerja, Berkompetisi, Jadilah Yang Terbaik!

Shuffle

Kode soal: osn1013.PAS/C/ CPP

Batas Run-time: 1 detik / test-case

Batas Memori: 16 MB

Pak Dengklek selaku panitia Olimpiade Sains Nasional 2010, sedang berada di dalam pesawat menuju Medan. Merasa kurang kerjaan di dalam pesawat, Pak Dengklek hendak mendengarkan lagu menggunakan alat pemutar lagu, *ipod shuffle*, miliknya. Alat tersebut berisikan M buah lagu kesukaan Pak Dengklek yang judulnya berbeda satu sama lain.

Supaya tidak membosankan, alat tersebut melakukan algoritma pengocokan urutan pemutaran lagu. Dengan algoritma tersebut, sebelum mulai memutar lagu, alat tersebut akan membentuk permutasi M buah lagu. Setelah permutasi tersebut terbentuk, baru lah lagu diputarkan satu persatu. Setelah M buah lagu tersebut selesai diputar, jika masih mau didengarkan, alat tersebut akan membentuk permutasi M buah lagu lalu memainkannya satu persatu.

Dasar Pak Dengklek yang unik, mendengarkan lagu saja kurang mengasyikkan bagi dia. Kali ini ia tertarik untuk membuktikan apakah algoritma pengocokan alat pemutar lagunya berjalan dengan benar. Definisi benar dalam hal ini adalah bahwa jika M buah lagu pertama yang Pak Dengklek dengar mencakup semua lagu yang ada (tidak ada lagu yang tidak diputarkan). Begitu pula dengan M buah lagu berikutnya (setelah M buah lagu pertama), harus mencakup semua lagu yang ada, dan seterusnya.

Untuk itu, Pak Dengklek telah mencatat N buah lagu yang sudah ia dengarkan dari awal ia menggunakan alat tersebut. Pak Dengklek tahu bahwa agar pembuktiannya menjadi sederhana, N harus merupakan kelipatan M .

Bantulah Pak Dengklek untuk melakukan pembuktian akan *ipod shuffle*-nya.

FORMAT MASUKAN

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat M ($1 \leq M \leq 100$) dan N ($M \leq N \leq 1000$, N merupakan kelipatan M), banyaknya lagu yang terdapat dalam *ipod shuffle* milik Pak Dengklek dan banyaknya lagu yang didengarkan oleh Pak Dengklek dari awal secara berturut-tan. N baris berikutnya berisi judul lagu yang didengarkan oleh Pak Dengklek berurutan dari yang pertama ia dengarkan. Setiap judul lagu diwakilkan oleh 4 karakter huruf kecil ('a' sampai 'z'), tidak ada spasi di awal judul atau akhir judul.

FORMAT KELUARAN

Baris pertama berisi kata "BENAR" tanpa tanda kutip jika dari catatan Pak Dengklek dapat disimpulkan bahwa algoritma pengocokan yang dilakukan oleh ipod shuffle miliknya berjalan dengan benar atau berisi kata-kata "BELI BARU" tanpa tanda kutip jika sebaliknya. Jika baris pertama berisi "BENAR", maka tidak perlu ada baris kedua. Namun jika baris pertama berisi "BELI BARU", maka baris kedua berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan urutan lagu yang sampai situ saja sebenarnya sudah dapat membuat Pak Dengklek menyatakan bahwa ipod shuffle miliknya tidak berjalan dengan benar.

CONTOH MASUKAN 1

3 9
kgrc
kcgr
bsms
kgrc
bsms
kcgr
kgrc
kcgr
bsms

CONTOH KELUARAN 1

BENAR

CONTOH MASUKAN 2

4 8
bgmn
idry
bgmn
idry
bgmn
idry
bgmn
idry

CONTOH KELUARAN 2

BELI BARU
3

CONTOH MASUKAN 3

2 2
nkpg
plpl

CONTOH KELUARAN 3

BENAR

PENJELASAN

Pada contoh pertama, lagu Keong Racun (berkode kgrc), lagu Kucing Garong (kcgr), dan lagu Bang SMS (bsms), masing-masing diputarkan tepat satu kali dalam urutan 1 sampai 3, 4 sampai 6, dan 7 sampai 9.

Pada contoh kedua, seharusnya ada 4 lagu, namun Bagimu Negeri (berkode bgmn) sudah diputarkan untuk kedua kalinya pada urutan ke-3.

Pada contoh ketiga, terdapat 2 lagu, dan sejauh ini 2 lagu tersebut sudah diputarkan masing-masing satu kali.

Magic

Kode soal: osn1014.PAS/C/ CPP

Batas Run-time: 1 detik / test-case

Batas Memori: 16 MB

Sambil menemani peserta menunggu waktu untuk masuk ruang kompetisi Olimpiade Sains Nasional 2010, Pak Dengklek sebagai panitia yang baik mencoba berinteraksi dengan para peserta.

Kali ini, Pak Dengklek mencoba menunjukkan kemampuan sulapnya. Ia meminta salah seorang peserta untuk menuliskan N buah bilangan bulat ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$) masing-masing bernilai antara 1 sampai dengan 10 (termasuk mungkin 1 atau 10 itu sendiri). Pak Dengklek berkata bahwa ia dapat menebak N buah bilangan bulat tersebut tanpa ia lihat langsung. Pak Dengklek hanya meminta peserta untuk mengikuti perintahnya sebagai berikut.

Pertama-tama, setelah menuliskan N buah bilangan bulat, peserta diminta untuk menuliskan $N-1$ buah bilangan bulat lain dengan cara menjumlahkan setiap bilangan bulat yang bersebelahan, $x_i' = x_i + x_{i+1}$. Jika awalnya, peserta tersebut menuliskan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$, maka berikutnya ia akan menulis $N-1$ buah bilangan bulat ($x_1', x_2', x_3', \dots, x_{N-1}'$). Dan proses tersebut terus dilakukan sampai hanya tersisa sebuah bilangan bulat. Setelah hanya tersisa sebuah bilangan bulat, Pak Dengklek meminta peserta untuk memberitahunya x_1, x_1' , sampai x_1 dengan tanda petik sebanyak N .

Sebagai contoh, jika peserta menuliskan 5 buah bilangan bulat pada mulanya, 3 1 5 4 2, maka berikut ini adalah proses yang akan dilakukan oleh peserta.

```

3   1   5   4   2
4   6   9   6
10  15  15
25  30
55

```

Kemudian peserta hanya perlu memberitahukan 3 4 10 25 55 kepada Pak Dengklek agar Pak Dengklek dapat menebak 5 bilangan bulat yang ditulis mula-mula (3 1 5 4 2). Sebagai keterangan tambahan, bilangan 4 di baris kedua pada segitiga bilangan di atas didapatkan dari penjumlahan bilangan 3 dan bilangan 1 di baris pertama.

Bantulah Pak Dengklek untuk melakukan sulapnya.

FORMAT MASUKAN

Baris pertama berisi sebuah bilangan bulat N ($1 \leq N \leq 10$). Baris kedua berisi N buah bilangan bulat yang merupakan x_1, x_1' , sampai x_1 dengan tanda petik sebanyak N .

FORMAT KELUARAN

Sebuah baris berisi N buah bilangan bulat yang merupakan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$.

CONTOH MASUKAN 1

```
5
3 4 10 25 55
```

CONTOH KELUARAN 1

```
3 1 5 4 2
```

CONTOH MASUKAN 2

```
2
4 8
```

CONTOH KELUARAN 2

```
4 4
```

CONTOH MASUKAN 3

```
3
1 3 8
```

CONTOH KELUARAN 3

```
1 2 3
```

PENJELASAN

Contoh pertama sama seperti contoh yang diberikan pada deskripsi soal.

Missile

Kode soal: osn1015.PAS/C/ CPP

Batas Run-time: 1 detik / test-case

Batas Memori: 16 MB

Ramainya kasus terorisme saat ini, membuat Pak Dengklek mendapatkan ide berikut ini untuk salah satu soal Olimpiade Sains Nasional 2010.

Diberikan informasi lokasi N buah rumah yang terletak di sepanjang jalan yang diberi nomor antara 1 sampai dengan 100 000 (termasuk mungkin 1 atau 100 000 itu sendiri) yang menyatakan posisi rumah tersebut (termasuk mungkin 1 dan 100 000 tersebut) dan informasi jangkauan M buah misil yang dapat digunakan untuk menghancurkan salah satu rumah. Sebuah misil hanya dapat menghancurkan sebuah rumah yang diberikan informasi nomornya dan berada dalam jangkauan misil tersebut. Tugasnya cukup sederhana yakni untuk menghitung berapa banyak rumah maksimal yang dapat dihancurkan dengan menggunakan maksimal M buah misil tersebut.

Bantulah Pak Dengklek untuk menguji seberapa sulit ide soal tersebut dengan membuat contoh solusinya.

FORMAT MASUKAN

Baris pertama berisi dua buah bilangan bulat N ($1 \leq N \leq 1\,000$) dan M ($1 \leq M \leq 1\,000$). Baris kedua berisi N buah bilangan bulat dipisahkan spasi yang merupakan informasi nomor rumah-rumah. Tidak ada dua rumah yang bernomor sama.

M baris berikutnya masing-masing berisi dua buah bilangan bulat A dan B ($1 \leq A, B \leq 100\,000$) yang menyatakan jangkauan awal dan akhir misil tersebut.

Pada lima puluh persen masukan, tidak akan terdapat dua buah misil dimana jangkauan misil pertama adalah subset dari jangkauan misil kedua. Dengan kata lain, tidak akan terdapat dua buah misil dimana jangkauan kiri misil pertama lebih kecil dari jangkauan misil kedua sedangkan jangkauan kanan misil pertama lebih besar dari jangkauan misil kedua.

FORMAT KELUARAN

Sebuah bilangan bulat yang menyatakan banyak rumah maksimal yang dapat dihancurkan.

CONTOH MASUKAN 1

```
3 3
1 5 10
1 2
9 12
8 11
```

CONTOH KELUARAN 1

```
2
```

CONTOH MASUKAN 2

3 3
1 2 5
4 5
1 5
2 4

CONTOH KELUARAN 2

3

CONTOH MASUKAN 3

3 3
1 4 5
1 2
1 5
2 4

CONTOH KELUARAN 3

3

PENJELASAN

Pada contoh pertama, misil pertama (dengan jangkauan 1 2) dapat dipakai untuk menghancurkan rumah bernomor 1, sedangkan rumah bernomor 5 tidak mungkin dihancurkan oleh misil kedua (dengan jangkauan 9 12) maupun ketiga (dengan jangkauan 8 11) karena nomornya tidak ada di dalam jangkauan kedua misil tersebut; namun salah satu dari misil kedua atau ketiga dapat digunakan untuk menghancurkan rumah bernomor 10.

Pada contoh kedua, misil pertama dapat dipakai untuk menghancurkan rumah bernomor 5, misil kedua untuk rumah bernomor 1, dan misil ketiga untuk rumah bernomor 2. Sedangkan pada contoh ketiga, misil pertama dapat dipakai untuk menghancurkan rumah bernomor 1, misil kedua untuk rumah bernomor 5, dan misil ketiga untuk rumah bernomor 2.

Waterfall

Kode soal: osn1016.PAS/C/CPP

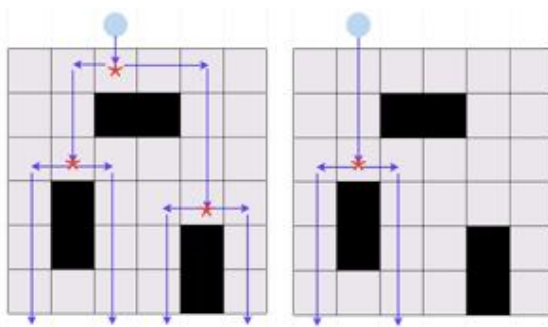
Batas Run-time: 1 detik / test-case

Batas Memori: 32 MB

Sehari sebelum pembagian medali pada Olimpiade Sains Nasional 2010, adalah hari wisata edukasi. Di salah satu lokasi wisata edukasi, Pak Dengklek melihat suatu air terjun buatan.

Air terjun itu mengalir sepanjang tebing yang dapat digambarkan sebagai peta berbentuk matriks dengan ukuran V (secara vertikal) kali H (secara horisontal). Pada tebing tersebut ditempelkan beberapa batu buatan pula (karena air terjunnya pun buatan). Batu buatan tersebut masing-masing berbentuk kotak yang dinyatakan dengan kotak kiri atas dan kanan bawahnya pada peta tebing.

Perhatikan ilustrasi di bawah ini yang menggambarkan sebuah air terjun pada tebing berukuran 5 kali 5 dari kotak (1,1) sampai dengan kotak (5,5). Terdapat tiga batu buatan di posisi (2,3)-(2,4), (4,2)-(5,2), (5,5)-(5,6).



Air terjun tentu tidak lengkap tanpa air itu sendiri, maka air pun perlu diteteskan dari suatu titik pangkal di bagian tebing. Secara spesifik, air akan mulai diteteskan dari sebuah kotak $(-1, X)$. Air tersebut kemudian mungkin menabrak suatu batu. Jika tabrakan itu terjadi, tetesan air akan pecah menjadi dua (dan kedua tetesan tersebut sejak itu dianggap sebagai dua tetes air terpisah; walau suatu saat mereka mungkin bertemu, mereka tetap dianggap dua tetes air yang terpisah). Salah satu tetesan air kemudian lanjut menetes dari sisi kiri batu dan satunya lagi lanjut menetes dari sisi kanan batu. Hal tersebut bisa terjadi berulang-ulang sampai tetesan air mencapai dasar air terjun.

Setiap kali air menabrak suatu batu, timbullah suara bergemericik. Pak Dengklek yang merasa bahwa air terjun akan semakin indah jika semakin lebat suara gemericiknya, mengharapkan tabrakan antara air dan batu terjadi sebanyak mungkin. Bantulah Pak Dengklek menentukan di kotak mana air harus mulai diteteskan agar terjadi sebanyak mungkin tabrakan antara air dan batu. Seperti dapat dilihat pada ilustrasi di atas, jika Pak Dengklek meneteskan air dari kotak $(-1, 3)$ akan terjadi 3 tabrakan, sedangkan jika dari kotak $(-1, 2)$ hanya akan terjadi 1 tabrakan. Tabrakan dengan dasar air terjun tidak dihitung.

FORMAT MASUKAN

Baris pertama berisi tiga buah bilangan bulat, V , H , dan N ($1 \leq V, H \leq 500$) yang merupakan ukuran peta air terjun secara vertikal, ukuran peta air terjun secara horisontal, dan banyaknya batu. N baris berikutnya masing-masing berisi empat buah bilangan bulat v_1 , h_1 , v_2 , h_2 (semua berada di dalam jangkauan peta) yang menyatakan kotak kiri atas dan kanan bawah dari batu tersebut. Dijamin tidak ada dua buah batu yang menempel atau bersentuhan satu sama lain sehingga air selalu bisa mengalir.

FORMAT KELUARAN

Sebuah bilangan bulat yang menyatakan banyaknya tabrakan maksimal yang dapat terjadi antara air dan batu jika mulainya tetesan air diatur sedemikian rupa. Bilangan bulat tersebut dijamin tidak lebih besar dari 10^{15} dan untuk lima puluh persen keluaran bilangan bulat tersebut dijamin tidak lebih besar dari 5000.

CONTOH MASUKAN

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

CONTOH KELUARAN

```
3
```

PENJELASAN

Contoh kasus sesuai dengan ilustrasi pada deskripsi soal, tidak ada titik penetesan lain yang dapat menghasilkan tabrakan lebih dari 3 kali.

Password

Kode soal: osn1017.PAS/C/PPP

Batas Run-time: 1 detik / test-case

Batas Memori: 16 MB

Olimpiade Sains Nasional 2010 pun berakhir, Pak Dengklek hendak pulang. Sayangnya, ia lupa password pintu kamarnya. Sebagai informasi, pintu kamar panitia diberi password khusus untuk alasan keamanan berkas soal dan hasil. Dan lebih uniknya, bukan hanya untuk masuk, untuk keluar pun pintu kamar tersebut meminta password.

Password dalam hal ini terdiri dari tepat 4 buah digit, dan setiap digit adalah bilangan bulat antara 0 sampai dengan 9 (termasuk mungkin 0 atau 9 itu sendiri). Jika seseorang salah menebak password tersebut, maka secara otomatis password tersebut akan mengubah diri menjadi selisih mutlak antara password sebelumnya dengan tebakan yang baru diberikan. Perhitungan selisih mutlak ini dilakukan dengan menganggap setiap password adalah sebuah bilangan bulat. Contoh: password semula adalah 0010 dan password tebakan adalah 0104, maka password pintu kamar Pak Dengklek selanjutnya berubah menjadi 0094; perubahan yang sama akan diperoleh jika password semula adalah 0104 dan sebaliknya tebakan adalah 0010 (ingat selisih mutlak).

Bantulah Pak Dengklek untuk keluar dari kamarnya sehingga ia dapat pulang.

INFORMASI TIPE SOAL

Tipe soal seperti ini biasa disebut "interaktif". Pada soal ini Anda akan berinteraksi dengan program pengujian melalui standard input dan standard output. Perhatikan format masukan dan keluaran di bawah ini dengan seksama.

FORMAT MASUKAN DAN KELUARAN

Pada saat program Anda dimulai, mulailah menebak dengan mencetak sebuah password yang terdiri dari empat buah digit bilangan bulat. Selanjutnya, bacalah sebuah kata yang antara lain "terkunci" atau "pulang". Jika kalimat yang Anda baca adalah "pulang", tidak perlu ada kelanjutan dari program Anda (dengan kata lain, program Anda harus berakhir dan tentunya program Anda mendapatkan nilai untuk kasus tersebut). Sedangkan jika kalimat yang Anda baca adalah "terkunci", Anda perlu menebak lagi dan seterusnya. Jika sampai 15 kali Anda menebak belum pernah ada kata "pulang", program Anda akan dihentikan secara paksa oleh program pengujian dan tentunya program Anda tidak mendapatkan nilai (atau mendapatkan nilai nol) untuk kasus tersebut.

Petunjuk "bacalah" dan "mencetak" yang dijelaskan di atas dapat Anda lakukan dengan menggunakan perintah standard seperti `write`, `writeln`, `scanf`, `printf`, dll selayaknya Anda mengerjakan soal biasa. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa untuk tipe soal interaktif seperti ini, Anda harus selalu memberikan perintah `"fflush(stdout);"` (bagi pengguna C/C++) atau `"flush(output);"` (bagi pengguna PASCAL) setiap kali Anda mencetak keluaran (dengan kata lain, setiap kali ada perintah `write/writeln/scanf/printf/dll`, tepat di bawahnya harus ada perintah `fflush/flush`).

Berikut ini adalah contoh kode program dalam bahasa PASCAL yang akan selalu menebak password 2500 sampai mendapatkan kata "pulang":

```
var hasil:string;
begin
  hasil:='';
  while (hasil<>'pulang') do
  begin
    writeln('2500');
    flush(output);
    readln(hasil);
  end;
end.
```

Dan berikut ini dalam bahasa C/C++:

```
char hasil[20];
int main(){
  strcpy(hasil,"");
  while (strcmp(hasil,"pulang")<>0){
    printf("2500\n");
    fflush(stdout);
    gets(hasil);
  }
  return 0;
}
```

CONTOH INTERAKSI 1

```
KELUARAN ANDA - KELUARAN PENGUJI
2500
                terkunci
2500
                terkunci
2500
                pulang
```

CONTOH INTERAKSI 2

```
KELUARAN ANDA - KELUARAN PENGUJI
2500
                terkunci
2500
                terkunci
2500
                terkunci
2500
                terkunci
2500
                terkunci
2500
                terkunci
2500
                terkunci
```

```
2500
      terkunci
2500
      terkunci
2500
      terkunci
2500
      terkunci
2500
      terkunci
2500
      terkunci
2500
      terkunci
2500
      terkunci
program dihentikan secara paksa di titik ini karena telah mencoba menebak
sebanyak 15 kali
```

PENJELASAN

Pada contoh pertama, password mula-mula adalah 7500, berikutnya berubah menjadi 5000 (7500 - 2500), berikutnya berubah menjadi (5000 - 2500), dan akhirnya terjawab dengan benar.

Sedangkan pada contoh kedua, password mula-mula adalah 1500, berikutnya berubah menjadi 1000 (2500-1500), berikutnya berubah menjadi 1500 lagi (2500-1000), dan seterusnya.