

## Secțiunea 9-10 avansați

## PROBLEMA 1

100 puncte

## ARCHIE

Sabrina s-a plictisit groaznic așa că s-a gândit să își cheme prietenii la un joc. Deoarece nu crede în “noroc”, Sabrina i-a provocat la tir cu arcul. Câștigătorul va fi cel ce va avea distanța maximă între două săgeți aflate pe țintă.

**Cerința:**

Sabrina vă roagă să faceți un program care, pentru un număr  $N$  cunoscut de trageri și poziția fiecărei săgeți pe țintă, determină distanța maximă dintre două săgeți.

**Date de intrare:**

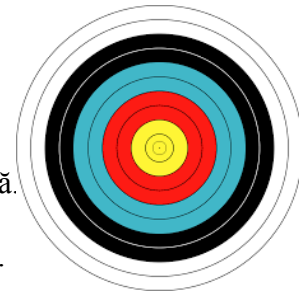
În fișierul *archie.in*, pe prima linie, se va afla numărul natural  $N$ , reprezentând numărul de trageri. Pe fiecare din următoarele  $N$  linii, se află două numere întregi  $x$  și  $y$ , reprezentând coordonatele săgeților pe țintă.

**Date de ieșire:**

În fișierul *archie.out*, pe prima și singura linie se va afișa un număr real reprezentând distanța maximă dintre două săgeți. Răspunsul este considerat corect dacă diferența față de răspunsul oficial este mai mică de  $10^{-6}$ .

**Restricții și precizări:**

- $2 \leq N \leq 100.000$
- $-1.000 \leq x, y \leq 1.000$
- Se garantează că toate cele  $N$  săgeți sunt pe țintă.
- Coordonatele planului sunt carteziane.
- Originea planului este considerată centrul țintei.

**Exemple:**

archie.in	archie.out	Explicații
2 2 2 -1 -2	5.0	
5 -4 1 -100 0 0 4 2 -3 2 300	316.865902	Distanța maximă este dată de punctele (-100, 0) și (2, 300)

**Timp maxim de execuție:** 0.2 secunde / test

**Memorie totală disponibilă:** 4 MB și 2 MB pentru stivă

**Dimensiunea maximă a sursei:** 5KB

**PROBLEMA 2****100 puncte****DRUM**

Vasile e foarte pasionat de geometrie. Pasiunea asta îi stârnește tot feluri de vise. Într-unul dintre acestea Vasile se afla într-un plan 3D, în punctul de origine și trebuia să ajungă într-un punct P de coordonate (x, y, z) mergând numai în față (la fiecare pas câte o unitate pe axa Ox), la dreapta (la fiecare pas câte o unitate pe axa Oy) sau sărind (la fiecare săritură câte o unitate pe axa Oz). Și cum în vis lucrurile nu sunt simple, Vasile a văzut că cineva nu îi permite să sară de două ori la rând, după fiecare săritură fiind nevoit să continue deplasarea în față sau la dreapta.

**Cerința:**

După trezire visul îl fascinează pe Vasile, care încearcă să găsească pentru fiecare punct destinație numărul de drumuri posibile pe care acesta le poate face, cum numărul este foarte mare el vă cere ca voi să îl afișați modulo 1.000.000.007.

**Date de intrare:**

Fișierul *drum.in* conține pe prima linie numărul N, iar pe următoarele N linii câte 3 numere reprezentând coordonatele unei destinații (X, Y, Z).

**Date de ieșire:**

Fișierul *drum.out* trebuie să conțină N linii, pe fiecare linie un număr ce reprezintă numărul de drumuri posibile pentru fiecare destinație, în ordinea în care acestea apar, sau -1 în cazul în care Vasile nu poate ajunge la destinație.

**Restricții și precizări:**

- $1 \leq N \leq 10$
- $1 \leq X, Y, Z \leq 1000$
- Pentru 30% din teste  $1 \leq X, Y, Z \leq 10$
- Pentru 60% din teste  $1 \leq X, Y, Z \leq 100$

**Exemple:**

drum.in	drum.out	Explicații
4	6	
1 1 1	60	Pentru destinația (1 1 1) plecând din origine, poate ajunge în 6 moduri posibile.
2 2 3	8820	
4 4 5	-1	Vasile nu poate ajunge la destinația (1 1 10) prin aplicarea regulilor de deplasare.
1 1 10		

**Timp maxim de execuție:** 1 secunda / test

**Memorie totală disponibilă:** 40 MB și 2 MB pentru stivă

**Dimensiunea maximă a sursei:** 5KB

## PROBLEMA 3

100 puncte

## VIRUS

În centrul de cercetare secret din Ploiești, Elena face experimente pe un nou tip de virus. În fiecare experiment ea dispune  $N$  celule una după alta. De exemplu "ABBABBB" reprezintă un șir de 7 celule. Celulele de tip A sunt vii și sănătoase, celulele de tip B sunt vii dar infectate de virus, iar celulele de tip M nu mai prezintă semne de viață. O dată pe minut, Elena alege una din celulele infectate de virus. Celula moare, iar vecinii ei, dacă există, își schimbă starea astfel: o celulă vie devine infectată, iar o celulă infectată devine sănătoasă. Pentru fiecare experiment, Elena vrea să știe dacă există un mod de a alege care celulă virusată moare în fiecare minut astfel încât, atunci când nu mai există celule virusate, nu mai există nicio celulă vie.

Elena are de făcut multe experimente, și trebuie să afle răspunsul până la sfârșitul zilei, așa că vă roagă pe voi să o ajutați.

**Date de intrare:**

Pe prima linie a fișierului *virus.in* se află  $N$ , numărul de celule din fiecare experiment și  $T$ , numărul de experimente, separate printr-un spațiu.

Fiecare din următoarele  $T$  linii descriu un experiment.

**Date de ieșire:**

Fișierul *virus.out* va conține  $T$  linii. Pe fiecare linie  $i$  se află răspunsul la întrebarea Elenei pentru experimentul  $i$ : "DA", sau "NU".

**Restricții și precizări**

- $0 < N < 1001$
- $0 < T < 5001$

**Exemplu:**

virus.in	virus.out	Explicații
7 1 ABBABBB	DA	După 7 minute toate celulele sunt moarte. ABBABBB → ABBBMAB → BMABMAB → MMABMAB → MMBMMAB → MMBMMBM → MMMMMBM → MMMMMMM

**Timp maxim de execuție:** 0.8 secunde / test

**Memorie totală disponibilă:** 2 MB și 2 MB pentru stivă

**Dimensiunea maximă a sursei:** 5KB

## PROBLEMA 4

100 puncte

## EMPOWERMAGE

Este cunoscut faptul că unul din cele mai vechi concursuri existente (poate cel mai vechi) este un concurs numit EMPOWERMAGE, unde guliveri din toată lumea vin să concureze pentru a câștiga titlul de guliverul anului. În fiecare an, pionierul acestui concurs, Guliver, a ținut cont câți participanți au concurat. Din cauza trecerii timpului, de pe pergamentele cu statistica referitoare la numărul de participanți, au mai rămas vizibili doar  $N$  ani.

Știind ce ani mai sunt încă vizibili și câți participanți au fost în fiecare dintre acești ani, vi se cere să răspundeți la mai multe afirmații de forma: "Anul  $Y$  a avut cei mai mulți participanți de la anul  $X$  încoace".

Răspunsul poate fi de 3 feluri: "ADEVARAT", "FALS", "POATE"

Răspunsul este considerat "ADEVARAT" dacă:

- Numărul de participanți pentru anii  $X$  și  $Y$  cât și pentru **toți** anii dintre ei este cunoscut.
- Numărul de participanți din anul  $Y$  a fost **cel mult egal** cu numărul de participanți din anul  $X$ .

- Pentru toți anii intermediari  $Z$  ( $X < Z < Y$ ), numărul de participanți a fost **strict mai mic** decât în anul  $Y$

Răspunsul este "POATE" dacă sunt îndeplinite condițiile de mai sus (mai puțin prima) dar nu avem informații despre anumiți ani care ne interesează.

Răspunsul este "FALS" dacă nu este nici "ADEVARAT" nici "POATE".

**Cerința:**

Cunoscând numărul de ani vizibili și numărul de participanți din fiecare din acești ani, să se răspundă la mai multe afirmații de tipul enunțat mai sus.

**Date de intrare:**

Pe prima linie a fișierului *empowermage.in* se va afla numărul natural  $N$ , reprezentând numărul de ani vizibili. Urmează apoi  $N$  linii a câte 2 valori separate prin spațiu:  $a_i$   $p_i$  cu semnificația că în anul  $a_i$  au participat  $p_i$  participanți. Pe linia  $N+2$  se află numărul natural  $M$ , reprezentând numărul de afirmații la care trebuie să răspundeți. Urmează apoi  $M$  linii a câte două valori:  $X$   $Y$  ce codifică afirmația "Anul  $Y$  a avut cei mai mulți participanți de la anul  $X$  încoace".

**Date de ieșire:**

Fișierul *empowermage.out* va conține  $M$  linii, pe linia  $i$  fiind răspunsul la afirmația  $i$ . Răspunsul poate fi ADEVĂRAT, FALS sau POATE (**CU MAJUSCULE**)

**Restricții și precizări:**

$$1 \leq N \leq 50.000$$

$$1 \leq M \leq 10.000$$

$$-10^9 \leq a_n \leq 10^9$$

$$1 \leq \text{participanti dintr-un an} \leq 10^9$$

$$-10^9 \leq X < Y \leq 10^9$$

Cei  $N$  ani sunt dați în ordine cronologică

## Secțiunea 9-10 avansați

## Exemple:

empowermage.in	empowermage.out	Explicație
4 2002 4920 2003 5901 2004 2832 2005 3890 2 2002 2005 2003 2005	FALS ADEVARAT	
3 1985 5782 1995 3048 2005 4890 2 1985 2005 2005 2015	POATE POATE	

**Timp maxim de execuție:** 0.2 secunde/test

**Memorie totală disponibilă:** 4MB și 2MB pentru stivă

**Dimensiunea maximă a sursei:** 5Kb