

Secțiunea 11-12

PROBLEMA 1 PIEPTBICEPS

100 puncte

Mihai este un bodybuilder cunoscut în România. El este rugat de diverse persoane să le corecteze antrenamentul din acea zi. Un antrenament este format dintr-o serie de exerciții pentru piept și o serie de exerciții pentru biceps într-o anumită ordine. De exemplu, dacă P înseamnă un exercițiu pentru piept și B înseamnă un exercițiu pentru biceps, PPBBPBPBBPP este o secvență posibilă de antrenament.

Mihai știe că trebuie să prioritizeze într-un antrenament părțile musculare mai mari, adică pieptul, în favoarea celor mai mici, adică bicepsul. Din această cauză, când lui Mihai îi este oferit un antrenament, într-o secundă el transformă toate perechile din starea antrenamentului în cea secundă de forma BP (adică B este pe poziția i iar P este pe poziția $i+1$ în antrenament) în PB. Acesta repetă acest proces de inversare până se va ajunge în punctul în care toate exercițiile de piept sunt înaintea tuturor exercițiilor de biceps. De exemplu:

PBBB (0 secunde)

BPP -> PBP -> PPB (2 secunde)

BBPBBPPPBP->BPBPBPPP->PBPBPBPPB->PPBPBPBPB->PPPBPBPBB->PPPPBPBBB

->PPPPPB BBB (6 secunde)

Cerința

Mihai își pune probleme în timpul liber așa că se întreabă câte antrenamente modulo 10^9+7 există, de lungime N (lungimea fiind numărul de exerciții de biceps + numărul de exerciții de piept) pe care le corectează în M secunde. Pentru a afla acest număr, Mihai vă cere ajutorul.

Date de intrare

Fișierul **pieptbiceps.in** conține pe prima linie două numere, N și M cu semnificația din cerință.

Date de ieșire

Fișierul **pieptbiceps.out** conține pe prima linie numărul de antrenamente de lungime N care sunt corectate în M secunde modulo 10^9+7 .

Restricții și precizări

- Pentru 10 puncte $N, M \leq 20$
- $1 \leq N \leq 400$
- $0 \leq M \leq 400$
- $M \leq N$

Exemple

pieptbiceps.in	pieptbiceps.out	Explicații
3 0	4	Antrenamentele sunt: PPP, PPB, PBB, BBB
3 1	2	Antrenamentele sunt: PBP și BPB
4 2	5	Antrenamentele sunt: BPPB, BPBP, PBBP, BBPB, PBPP
5 3	10	

Timp maxim de execuție: 2 secunde / test

Memorie totală disponibilă: 512 MB din care 512 MB pentru stivă

Dimensiunea maximă a sursei: 5Kb

PROBLEMA 2 LUCKY7**100 puncte**

Definim funcția f astfel: $f(x)$ = suma cifrelor lui x , modulo 7.

Cerința

Pentru un număr N dat, calculați $(f(1) + \dots + f(N)) \% 1.000.000.007$

Date de intrare

Fișierul de intrare **lucky7.in** conține un singur număr N .

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **lucky7.out** va conține valoarea corespunzătoare cerinței.

Restricții și precizări

- $1 \leq N < 10^{10^5}$
- pentru 10 puncte $1 \leq N < 10^5$
- pentru încă 10 puncte: $N = 10^k$, $k < 9500000$

Exemple

	lucky7.in	lucky7.out	Explicații
1	1	1	$f(1) = 1$
10	10	25	$(f(1)+f(2)+f(1)+f(4)+f(5)+f(6)+f(7)+f(8)+f(9)+f(10))\%1.000.000.007 = 25$
123123213	123123213	369367218	
1423613231242353464574686796757456346	1423613231242353464574686796757456346	320100850	
126791632789139163654532475820489572573247509156021	126791632789139163654532475820489572573247509156021	308160824	

Timp maxim de execuție: 1 secundă / test

Memorie totală disponibilă: 8 MB din care 8 MB pentru stivă

Dimensiunea maximă a sursei: 5Kb

PROBLEMA 3 SOS**100 puncte**

În capitală, s-a deschis un nou restaurant, CFK, de dimensiuni considerabile, cu foarte multe mese. Acesta a devenit popular datorită sosului extrem de gustos. Restaurantul este foarte mare, de $N * M * K$ metri.

O gașcă de prieteni a observat că în fiecare zi se consumă sos în cantități industriale. Ei vor să calculeze, pentru o perioadă oarecare, cât sos s-a consumat într-o anumită porțiune a restaurantului. Acești prieteni cer ajutorul unui clarvăzător profesionist, care simte de fiecare dată când se toarnă sos: poziția și cantitatea.

Secțiunea 11-12

Se știe că fiecare etaj al restaurantului are 3 metri înălțime, toate etajele sunt identice, și pe fiecare etaj, pe fiecare 2 metri * 2 metri este exact o masă. Dimensiunile încep numerotarea de la 1.

Cerința

Să se efectueze Q operații de tipul:

- 1 x y z t val = clarvazatorul simte că se folosește val sos, la momentul t, în poziția x, y, z
- 2 x y z p X Y Z P = Să se afișeze cantitatea de sos consumat în intervalul [p, P], în sub-paralelipipedul descris de punctele (x, y, z) și (X, Y, Z).

Date de intrare

Fișierul de intrare **sos.in** conține pe prima linie Q – numărul de operații, și N, M, K, T (lungimea, lățimea, înălțimea și timpul maxim).

Apoi pe fiecare din următoarele Q linii se vor afla operațiile, așa cum sunt descrise mai sus.

Toate numerele din fișierul de intrare sunt numere naturale.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **sos.out** conține răspunsurile pentru fiecare operație de tipul 2, fiecare răspuns pe câte un rând.

Restricții și precizări

- $10 \leq N, M, K, T \leq 100$,
- N, M, K sunt numere naturale. N, M sunt multiplii de 2, K este multiplu de 3.
- $1 \leq Q \leq 10^4$
- Pentru teste în valoare de 30 de puncte, $1 \leq N, M, K, T \leq 10$
- $1 \leq x \leq X \leq N$
- $1 \leq y \leq Y \leq M$
- $1 \leq z \leq Z \leq K$
- $1 \leq p \leq P \leq T$
- $0 \leq \text{val} \leq 10^9$
- Pentru a se evita confuziile, știind că, într-un spațiu de $2*2*3$ este o unică masă, considerăm că orice punct din acel spațiu aparține aceleiași mese.

Exemple

sos.in	sos.out	Explicații
7 6 6 9 5 1 1 1 1 2 4 2 1 1 1 1 2 2 2 2 1 1 2 2 1 3 1 2 3 2 2 4 1 2 3 4 5 2 1 2 2 3 1 3 2 1 1 1 1 2 2 2 2	4 10	Pentru prima operație de tipul 2, în spațiul tridimensional (1,1,1) – (2,2,2) (inclusiv), pe durata [1,2] se folosește o cantitate de 4 unități de sos.
7 10 10 12 10 2 1 1 1 1 3 3 3 3 2 1 2 3 1 3 3 3 3 1 1 2 3 4 1000 1 2 3 4 5 1000 1 3 4 5 6 1000 2 2 2 2 2 3 3 3 3 2 2 2 2 2 5 5 5 5	0 0 0 2000	

Timp maxim de execuție: 1 secundă / test

Memorie totală disponibilă: 128 MB din care 128 MB pentru stivă

Dimensiunea maximă a sursei: 5Kb

PROBLEMA 4 TANAKAGAME

100 puncte

Tanaka va juca un joc cu prietenul său cel mai bun, Uivlis. Jocul decurge în felul următor:

0. Fie mulțimea $P = \{1\} \cup \{p \mid p \text{ e prim}\}$

1. Se dă o matrice de $N \times M$, și un număr natural K .

2. Tanaka joacă primul

3. La tura lui X , se vor întâmpla următoarele:

i. X selectează o poziție în matrice.

ii. X scade din poziția selectată orice număr din mulțimea P , astfel încât rezultatul e ne-negativ.

iii. X selectează un drum de lungime cel mult K , care merge doar în dreapta și în jos, începând de la poziția selectată în (i).

iv. Pentru toate pozițiile din drum, exceptând poziția din (i), mai întâi X va adăuga un număr din P , apoi va scădea oricare număr din P din poziție, astfel încât rezultatul e ne-negativ.

4. Cel care nu poate face o mutare validă pierde.

Cerința

Cunoscând stările inițiale ale jocurilor să se determine cine câștigă.

Date de intrare

Fișierul de intrare **tanakagame.in** conține pe primul rând numărul de jocuri T , urmat de linii corespunzătoare descrierii celor T jocuri. Pe prima linie corespunzătoare unui joc sunt 3 numere N , M , K cu semnificația din enunț. Următoarele N linii ale jocului conțin câte M numere și reprezintă valorile numerelor din matrice.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **tanakagame.out** conține răspunsurile corespunzătoare jocurilor, fiecare răspuns pe câte o linie. Pentru fiecare joc se va afișa mesajul "Tanaka" dacă Tanaka câștigă, respectiv "Uivlis" dacă câștigă Uivlis.

Restricții și precizări

- $1 \leq N, M \leq 50, 1 \leq K \leq 100$
- $0 \leq$ valorile din matrice ≤ 99
- $1 \leq T \leq 40$
- Pentru 10 puncte, $N = M = K = 1$
- Pentru alte 10 puncte, $N = 1, M = 2, K = 2$
- Pentru alte 20 de puncte, $N = 1, K = M$
- Pentru alte 40 de puncte, $K = 100$

Exemplu

tanakagame.in	tanakagame.out	Explicații
5 1 1 1 80 1 2 2 72 40 1 1 5 99 3 4 100 56 75 56 29 55 95 87 83 71 98 27 24 3 4 4 95 13 22 1 69 55 99 80 65 70 75 10	Uivlis Uivlis Tanaka Uivlis Tanaka	În primul joc, după mutarea lui Tanaka, singura poziție din matrice va conține fie 1, 2 sau 3. În oricare caz, Uivlis poate muta astfel încât rezultatul să fie 0, caz în care Tanaka pierde.

Timp maxim de execuție: 0.5 secunde / test

Memorie totală disponibilă: 4 MB din care 4 MB pentru stivă

Dimensiunea maximă a sursei: 5Kb