

## 1. Feladat – számítások

100 pont

Gyuri  $n$  elemű természetes szám-sorozatokat tanulmányozott. Egy ilyen  $S$  sorozat estén a következő kérdésekre keresi a választ:

- Legkevesebb hány szigorúan növekvő *részsozatra* partícionálható az  $S$ ?
- Mennyi az  $S$ -ből választható,  $k$ -val osztható összegű *szegmensek* száma, modulo 20011?

### Követelmény

Ha adott egy  $n$  elemű, természetes számokból álló  $S$  sorozat és egy  $k$  természetes szám, válaszoljunk a két kérdésre.

### Bemeneti adatok

A *calcule.in* állomány első sorában két szóközzel elválasztott természetes szám,  $n$  és  $k$  értékei vannak. A következő sorban az  $S$  sorozat  $n$  eleme, szóközzel elválasztott természetes számok.

### Kimeneti adatok

A *calcule.out* állomány *két* sort tartalmaz, az első sorba írt természetes szám az a) kérdésre adott válasz, a második sorba írt természetes szám a b) kérdésre adott válasz.

### Megszorítások és pontosítások:

- $1 < n < 100\,000$
- $S$  elemei kisebbek vagy egyenlők  $20\,000$ -nél.
- $k < 50\,000$ ,  $k < n$
- $S$  egy *részsozatat* úgy kapjuk, hogy elemeket választunk az  $S$ -ből, **abban a sorrendben**, ahogy  $S$ -ben szerepelnek, de **nem kötelező módon** egymás mellett,  $S$  egy *szegmensét* úgy kapjuk, hogy elemeket választunk  $S$ -ből, abban a sorrendben, ahogy  $S$ -ben szerepelnek, **kötelező módon** egymás utáni pozícióban. Egyetlen elem is alkothat részsozatot vagy szegmenst.
- A tesztek 50 %-ában  $k < 10\,000$
- Csak az egyik kérdésre adott helyes válaszáért a pontok 50 %-a jár.
- Az  $S$  részsozotatai partíciót képeznek, ha a részsozotatok minden elemét visszahelyezve pontosan az  $S$ -et kapjuk.
- $x$  modulo  $y$  az  $x$ -nek  $y$ -nal való osztási maradékát jelöli.
- Abban az esetben, ha nem sikerül választ adni az a) kérdésre, de van válasz a b) alpontra, ezt a választ a második sorba és nem az elsőbe kell írni!

### Példa

calcule.in	calcule.out	Magyarázat
10 3 5 3 8 6 9 6 2 7 9 6	4 23	a) egy minimális számú (4) részsozotatból álló partíció a következő: 5 6 7 9 3 6 9 8 2 6 b) 23 olyan szegmens létezik, melyekben az elemek összege 3-mal osztható. Kettő ezek közül: 3 6 2 7

**Időkorlát:** 0.5 másodperc/teszt

**Memóriakorlát:** 64 MB, amelyből 32 MB a veremnek

**A forráskód maximális mérete:** 30 KB

**Problema 1 – calcule**

**100 puncte**

Gigel a studiat recent șirurile cu  $n$  elemente, numere naturale. Pentru un astfel de șir  $S$ , Gigel dorește să afle răspunsul la întrebările:

- Care este numărul minim de *subșiruri* strict crescătoare în care se poate partiționa  $S$ ?
- Care este numărul de *secvențe*, modulo 20011, cu suma elementelor divizibilă cu  $k$  care se pot obține din  $S$ ?

**Cerința**

Dându-se un șir  $S$  cu  $n$  elemente numere naturale și un număr natural  $k$  se cere să se răspundă la cele două întrebări.

**Date de intrare**

Pe prima linie a fișierului *calcule.in* se află valorile naturale  $n$  și  $k$  separate printr-un spațiu. Pe următoarea linie se află cele  $n$  elemente ale șirului  $S$ , numere naturale separate prin câte un spațiu.

**Date de ieșire**

Fișierul *calcule.out* va conține *două* linii, pe prima linie fiind scris un număr natural reprezentând răspunsul la întrebarea a), iar pe a doua, un număr natural reprezentând răspunsul la întrebarea b).

**Restricții și precizări:**

- $1 < n < 100\,000$
- $S$  are elemente mai mici sau egale cu  $20\,000$
- $k < 50\,000, k < n$
- Un *subșir* al șirului  $S$  se obține selectând elemente din  $S$  în ordinea în care sunt în  $S$ , dar **nu obligatoriu** de pe poziții consecutive, iar o *secvență* a șirului  $S$  se obține selectând elemente în ordinea în care sunt în  $S$ , dar **obligatoriu** de pe poziții consecutive. Se admit și secvențe sau subșiruri cu un singur element.
- Pentru 50 % din teste  $k < 10\,000$
- Pentru răspuns corect la o singură cerință se acordă 50 % din punctaj.
- Mai multe subșiruri ale lui  $S$  formează o *partiție* dacă elementele reuniunii subșirurilor pot fi reasezate astfel încât să se obțină exact  $S$ .
- $x$  modulo  $y$  reprezintă restul împărțirii lui  $x$  la  $y$ .
- În situația în care nu ați reușit să rezolvați cerința a), dar aveți un răspuns pentru b), veți scrie răspunsul pentru cerința b) pe linia 2 și nu pe prima linie!

**Exemplu**

calcule.in	calcule.out	Explicație
10 3 5 3 8 6 9 6 2 7 9 6	4 23	a) O partiție cu număr minim (4) de subșiruri crescătoare este următoarea: 5 6 7 9 3 6 9 8 2 6 b) Există 23 de secvențe cu suma divizibilă cu 3. Iată două dintre acestea: 3 6 2 7

**Limită de timp:** 0.5 secunde/test

**Limită de memorie:** 64 MB, din care 32 MB pentru stivă

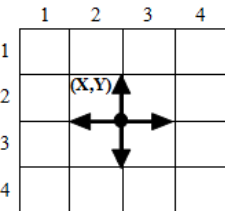
**Dimensiunea maximă a sursei:** 30 KB

2. Feladat - zóna

100 pont

Jancsi gyalogtúrára indul egy olyan négyzet alakú területre, amelynek oldalhossza  $N$  méter. A terület térképét egy négyzetrács  $N \times N$  egységnyi négyzetre osztja, melyek oldalhossza 1 méter. Tehát a terület térképe egy  $N$  sorból és  $N$  oszlopból álló kétdimenziós tömbbel ábrázolható. A sorokat és oszlopokat 1-től  $N$ -ig sorszámozzuk. A kétdimenziós tömb elemei az egységnyi négyzeteknek felelnek meg. A terület az egységnyi négyzetek oldalai mentén járható be, egy négyzet bármely oldalán **legfeljebb egyszer** lehet végigmenni.

Jancsi az  $X$  sorban és  $Y$  oszlopban levő egységnyi négyzet jobb alsó sarkából indul és minden **lépés** (az egységnyi négyzet egy oldalának bejárása) az Észak, Kelet, Dél, Nyugat irányok egyikébe halad. Az útvonal könnyebb megjegyzése érdekében a négy irányt a következőképpen kódolja: 1 – Észak, 2 – Kelet, 3 – Dél, 4 – Nyugat.



Amikor megérkezik egy új pontba (egységnyi négyzet egy csúcsa), Jancsi folytatja az utat anélkül, hogy többször bejárná ugyanazt az egységnyi négyzetoldalt.

Jancsi azonnal megáll, ha olyan pontba érkezik, ahol már járt. Ezen pont két érintése között bejárt útvonal egységnyi négyzetekből álló területet határol.

**Követelmény**

Ha adott Jancsi induló pozíciójának  $X$  sora és  $Y$  oszlopa, a terület  $N$  mérete, az útvonal  $L$  hossza és az útvonal, határozzátok meg:

- a) A megálló pont első és második érintése között megtett útvonal lépéseinek számát.
- b) A kétszer érintett pont meghatározta útvonal által határolt terület belső négyzeteinek számát.

**Bemeneti adatok**

A *zona.in* állomány első sora az  $X$ ,  $Y$ ,  $N$  és  $L$  szóközzel elválasztott értékeket (az indulási pont koordinátáit, a terület méretét és a bejárt útvonal hosszát) tartalmazza. A következő sorban  $L$  szóközzel elválasztott érték, az  $\{1, 2, 3, 4\}$  halmazból, az egyes lépések irányának kódjai vannak.

**Kimeneti adatok**

A *zona.out* állomány **két** sort tartalmaz, az első sorban egy természetes szám, az a) alpont kérdésére adott válasz, a második sorban egy természetes szám, a b) alpont kérdésére adott válasz.

**Megszorítások és pontosítások:**

$0 < N < 51, \quad 0 < X, Y < N, \quad 0 < L < 2501.$

- Az útvonal biztosan fog kétszer érinteni egy pontot és nem halad kétszer ugyanazon oldal mentén.
- Az a) alpont kérdésére adott válaszáért a pontszám 20%-a,
- A b) alpont kérdésére adott válaszáért a pontszám 80%-a jár.
- Abban az esetben, ha nem sikerül választ adni az a) kérdésre, de van válasz a b) alpontra, a b) kérdésre adott választ a második sorba és nem az elsőbe kell írni!

**Példa**

zona.in	zona.out	magyarázat
2 3 7 18 2 3 3 3 4 3 4 1 1 1 1 1 2 2 2 3 3 4	16 11	<p>Az indulástól megtett 18 lépés után Jancsi elér a (3,4) koordinátájú négyzet jobb alsó sarkába. Az utolsó 16 lépés 11 egységnyi négyzetet határol.</p>

**Időkorlát:** 0.1 másodperc/teszt

**Memóriakorlát:** 64 MB, amiből 32 MB a veremnek

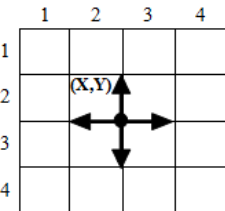
**A forráskód maximális mérete:** 30 KB

**Problema 2 - zona**

**100 puncte**

Ionuț pleacă în drumeție într-o porțiune de teren de formă pătratică cu latura de  $N$  metri. O hartă a zonei are trasat un caroiaj care împarte zona în  $N \times N$  pătrate unitate, cu latura de 1 metru. Astfel harta zonei are aspectul unui tablou pătratic cu  $N$  linii și  $N$  coloane. Liniile și coloanele sunt numerotate de la 1 la  $N$ . Elementele tabloului bidimensional corespund pătratelor unitate. Zona poate fi parcursă străbătând oricare dintre laturile pătratelor unitate **cel mult o singură dată**.

Ionuț pleacă din punctul aflat în colțul din dreapta jos al pătratului unitate din linia  $X$ , coloana  $Y$  și se deplasează făcând **un pas** (parcurgând o latură a unui pătrat unitate) în una din direcțiile Nord, Est, Sud, Vest. Pentru a reține mai ușor traseul folosește următoarea codificare pentru cele 4 direcții: 1 pentru deplasarea spre Nord, 2 pentru deplasarea spre Est, 3 pentru deplasarea spre Sud, respectiv 4 pentru deplasarea spre Vest.



Ajuns într-alt punct (colț de pătrat unitate), Ionuț continuă să se deplaseze fără a trece de mai multe ori pe aceeași latură a unui pătrat unitate.

Ionuț se oprește în momentul în care ajunge într-un punct prin care a mai trecut. Traseul străbătut între cele două treceri prin același punct delimitează o zonă de teren formată din pătrate unitate.

**Cerință**

Dându-se linia  $X$  și coloana  $Y$  corespunzătoare poziției de plecare a lui Ionuț, dimensiunea zonei  $N$ , lungimea traseului  $L$  și traseul determinați:

- Numărul de pași parcurși între prima și a doua trecere prin punctul de oprire.
- Numărul de pătrate unitate interioare zonei delimitată de traseul străbătut între cele două treceri prin același punct.

**Date de intrare**

Pe prima linie a fișierului *zona.in* se află valorile  $X$ ,  $Y$ ,  $N$  și  $L$  despărțite prin câte un spațiu, reprezentând coordonatele punctului de plecare, dimensiunea terenului și lungimea traseului parcurs. Pe următoarea linie se află  $L$  valori din mulțimea  $\{1, 2, 3, 4\}$  despărțite prin câte un spațiu, reprezentând codificarea întregului traseu.

**Date de ieșire**

Fișierul *zona.out* va conține **două** linii, pe prima linie un număr natural reprezentând răspunsul la cerința a), iar pe linia a doua, un număr natural reprezentând răspunsul la cerința b).

**Restricții și precizări:**

$0 < N < 51$ ,  $0 < X, Y < N$ ,  $0 < L < 2501$ .

- Se garantează faptul că traseul trece de două ori prin același punct și nu parcurge de două ori aceeași latură.
- Pentru determinarea corectă a numărului de la punctul a) se acordă 20% din punctaj.
- Pentru determinarea corectă a numărului de la punctul b) se acordă 80% din punctaj.
- În situația în care nu ați reușit să rezolvați cerința a), dar aveți un răspuns pentru b), veți scrie răspunsul pentru cerința b) pe linia 2 și nu pe prima linie!

**Exemplu**

zona.in	zona.out	explicație
2 3 7 18 2 3 3 3 4 3 4 1 1 1 1 1 2 2 2 3 3 4	16 11	<p>După cei 18 pași de la plecare ajunge în punctul situat în colțul din dreapta jos al pătratului unitate de coordonate (3,4). Ultimii 16 pași parcurși delimitează 11 pătrate unitate.</p>

**Limită de timp:** 0.1 secunde/test

**Limită de memorie:** 64 MB, din care 32 MB pentru stivă

**Dimensiunea maximă a sursei:** 30 KB