

A Alkulukuosat

Tehtävänä on laskea annetusta kokonaisluvusta niiden osajonojen määrä, joita vastaavat luvut ovat alkulukuja.

Esimerkiksi luvun 123 kaikki osajonot ovat 1, 2, 3, 12, 23 ja 123. Näistä alkulukuja ovat 2, 3 ja 23, joten tulos on 3.

Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on yksi positiivinen kokonaisluku, joka on alle $1000000000000 = 10^{12}$. Luvussa ei esiinny missään kohtaa numeroa 0.

Tuloste

Ohjelman tulee tulostaa annetun luvun alkulukuja vastaavien osajonojen määrän.

Esimerkki 1

Syöte
123

Tuloste
3

Esimerkki 2

Syöte
123456789

Tuloste
9

Esimerkki 3

Syöte
629338127846

Tuloste
8

Esimerkki 4

Syöte
373379993973

Tuloste
32

B Binääripalindromit

Tehtävänä on laskea annetulla välillä olevien kokonaislukujen määrä, jotka ovat palindromeja binäärimuotoon muutettuna.

Esimerkiksi jos lukuväli on 8...15, tulos on 2, koska luvut ovat seuraavat:

luku	binäärimuodossa	onko palindromi?
8	1000	ei
9	1001	kyllä
10	1010	ei
11	1011	ei
12	1100	ei
13	1101	ei
14	1110	ei
15	1111	kyllä

Binäärimuotoon muutetuissa luvuissa ei ole koskaan etunollia.

Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on kaksi lukua: tutkittavan lukuvälin ala- ja yläraja. Voit olettaa, että kumpikin raja on positiivinen kokonaisluku ja korkeintaan 1000000 (miljoona).

Tuloste

Ohjelman tulee tulostaa niiden lukuvälin lukujen määrä, jotka ovat palindromeja binäärimuotoon muutettuina.

Esimerkki 1

Syöte
8 15

Tuloste
2

Esimerkki 2

Syöte
2717 9335

Tuloste
94

Esimerkki 3

Syöte
111111 999999

Tuloste
1311

C DNA-toisto

DNA-ketju muodostuu merkeistä A, C, G ja T. Tehtävänä on laskea sellaisten annettujen pituisten DNA-ketjujen määrä, joissa ei ole missään kohtaa kolmea samaa merkkiä peräkkäin.

Esimerkiksi jos ketjun pituus on 6, mukaan lasketaan mm. ketjut ACCGTA ja TATATA. Sen sijaan ketjua ACCCTA ei lasketa mukaan, koska siinä on peräkkäin kolme C:tä.

Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on yksi kokonaisluku: DNA-ketjun pituus. Pituus on positiivinen kokonaisluku ja korkeintaan 10^{18} .

Tuloste

Ohjelman tulee tulostaa yksi kokonaisluku: annettujen pituisten DNA-ketjujen määrä, joissa ei ole kolmea samaa merkkiä peräkkäin. Tämä määrä voi olla erittäin suuri, jonka vuoksi ohjelman tulee tulostaa se modulo 1000000000 (miljardi).

Esimerkki 1

Syöte

2

Tuloste

16

Esimerkki 2

Syöte

10

Tuloste

676836

Esimerkki 3

Syöte

100

Tuloste

224445668

Tässä määrä on 8342413790154757301789707158748524214208910755362224445668, mutta modulon vuoksi tulos on vain 224445668.

D Murtoluvut

Tarkastellaan murtolukuja, jotka ovat välillä $0 \dots 1$. Tehtävänä on laskea sellaisten murtolukujen määrä, joissa osoittaja ja nimittäjä ovat pienempiä kuin annettu raja. Jokainen samansuuruinen murtoluku lasketaan mukaan vain kerran.

Esimerkiksi jos raja on 6, murtoluvut ovat seuraavat: $1/2, 1/3, 2/3, 1/4, 3/4, 1/5, 2/5, 3/5, 4/5$. Tässä tapauksessa tulos on siis 9.

Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on kokonaisluku n : murtoluvun osoittajan ja nimittäjän yläraja. Voit olettaa, että n on korkeintaan 1000.

Tuloste

Ohjelman tulee tulostaa yllä olevaa kuvausta vastaavien murtolukujen määrä.

Esimerkki 1

Syöte
6

Tuloste
9

Esimerkki 2

Syöte
10

Tuloste
27

Esimerkki 3

Syöte
500

Tuloste
75915

E Permutaatiokoodi

Tarkastellaan kokonaislukujen $1 \dots n$ permutaatioita. Yksi tapa koodata permutaatio on ilmoittaa jokaisen luvun kohdalla, kuinka monta kyseistä lukua suurempaa lukua permutaatiossa on luvun vasemmalla puolella.

Esimerkiksi jos $n = 5$, permutaation $(3, 5, 1, 2, 4)$ koodaus on $(0, 0, 2, 2, 1)$. Esimerkiksi luvun 2 kohdalla koodauksessa on luku 2, koska sen vasemmalla puolella luvut 3 ja 5 ovat suurempia kuin 2 mutta 1 on pienempi kuin 2.

Tehtävänä on selvittää annetusta koodauksesta alkuperäinen permutaatio. Voit olettaa, että kaikissa testeissä koodaus kuvaa jonkin permutaation.

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n , permutaation lukujen määrä. Syötteen toisella rivillä on permutaatio koodatussa muodossa välilyönnein erotettuna. Voit olettaa, että jokaisessa syötteessä n on korkeintaan 100000.

Tuloste

Ohjelman tulee tulostaa yksi rivi kokonaislukuja: alkuperäinen permutaatio välilyönnein erotettuna.

Esimerkki 1

Syöte

```
5
0 0 2 2 1
```

Tuloste

```
3 5 1 2 4
```

Esimerkki 2

Syöte

```
5
0 0 0 1 1
```

Tuloste

```
1 2 5 3 4
```

Esimerkki 3

Syöte

```
5
0 1 2 3 4
```

Tuloste

```
5 4 3 2 1
```

F Viivat

Annettuna on joukko viivoja 2-ulotteisessa koordinaatistossa. Tehtävänä on laskea, kuinka monta toisiinsa yhteydessä olevaa joukkoa viivat muodostavat. Jokaisessa joukossa mistä tahansa viivasta pääsee toiseen kulkemalla viivojen leikkauspisteiden kautta. Voit olettaa, että minkään viivan päätepiste ei ole minkään toisen viivan kanssa samalla suoralla.

Tarkastellaan esimerkiksi seuraavaa tilannetta:



Tässä viivat muodostavat 3 toisiinsa yhteydessä olevaa joukkoa.

Syöte

Syöteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n : viivojen lukumäärä. Tämän jälkeen syötteessä on n riviä, joista jokaisella on neljä kokonaislukua: viivan alkupisteen x - ja y -koordinaatit sekä viivan loppupisteen x - ja y -koordinaatit. Voit olettaa, että n on korkeintaan 1000 ja jokainen koordinaatti on kokonaisluku, jonka itseisarvo on korkeintaan 1000000.

Tuloste

Ohjelman tulee tulostaa yksi kokonaisluku: montako toisiinsa yhteydessä olevaa joukkoa viivat muodostavat.

Esimerkki

Syöte

```
7
0 3 6 1
1 1 3 4
5 4 3 0
8 2 12 2
8 0 6 3
9 1 9 3
11 1 11 3
```

Tuloste

```
3
```

Tämä syöte vastaa ylhäällä olevaa kuvaa.