

Datatähti 2023 loppu

task	type	time limit	memory limit
A Kulut	standard	1.00 s	512 MB
B Pinta-ala	standard	1.00 s	512 MB
C Merkkijonot	standard	1.00 s	512 MB
D Ruudukko	standard	1.00 s	512 MB
E Unirytm	standard	1.00 s	512 MB
F Palikat	output only	N/A	N/A

A Kulut

Neljä henkilöä (A, B, C, D) on ollut yhteisellä matkalla ja haluaa tasata kulut matkan jälkeen.

Tiedossasi on kaikki kulut matkan ajalta ja tehtäväsi on laatia maksusuunnitelma, jota seuraamalla kaikki maksavat yhtä paljon kuluista.

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n : tapahtumien määrä.

Tämän jälkeen tulee n riviä muotoa " $h x$ ": henkilö h on maksanut summan x .

Voit olettaa, että yhteensä maksettu summa on jaollinen 4:llä.

Tuloste

Tulosta ensin kokonaisluku k : maksutapahtumien määrä. Tulosta sen jälkeen k riviä muotoa " $a b x$ ": henkilö a maksaa henkilölle b summan x .

Voit tulostaa minkä tahansa ratkaisun, jossa $0 \leq k \leq 10^5$ ja $1 \leq x \leq 10^9$.

Esimerkki

Syöte:

```
4
A 100
B 50
A 50
D 80
```

Tuloste:

```
5
B A 10
C A 40
B C 10
C D 10
C A 30
```

Arvostelu

Kaikissa syötteissä $1 \leq n \leq 100$ ja $1 \leq x \leq 1000$. Koodisi saa 100 pistettä, jos se tuottaa kelvollisen maksusuunnitelman.

B Pinta-ala

Suorakulmion pinta-ala on A . Onko mahdollista, että pinta-alaksi tulee B , kun leveys ja korkeus kasvavat molemmat 1:llä?

Suorakulmion leveys ja korkeus voivat olla mitä tahansa positiivisia reaalilukuja, mutta A ja B ovat kokonaislukuja.

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku t : testien määrä.

Tämän jälkeen tulee t riviä, joista jokainen kuvaa yhden testin. Rivillä on kaksi kokonaislukua A ja B : alkuperäinen ja muuttunut pinta-ala.

Tuloste

Tulosta jokaista testiä kohden merkkijono YES tai NO.

Esimerkki

Syöte:

```
5
20 30
9 9
9 10
9 20
1 1337
```

Tuloste:

```
YES
NO
NO
YES
YES
```

Selitys: Ensimmäisessä testissä $A = 20$ ja $B = 30$. Tämä on mahdollista, koska suorakulmio voi olla alussa 4×5 ja muutoksen jälkeen 5×6 .

Arvostelu

Kaikissa syötteissä $1 \leq t \leq 1000$ ja $1 \leq A, B \leq 10^6$. Koodisi saa 100 pistettä, jos se ratkaisee oikein kaikki testit.

C Merkkijonot

Sinulle on annettu merkkijonoja, joista jokainen koostuu merkeistä a ja b. Monellako tavalla merkkijonot voidaan jakaa kahteen joukkoon X ja Y niin, että molemmissa joukoissa on yhtä paljon kumpaakin merkkiä?

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n : merkkijonojen lukumäärä.

Tämän jälkeen tulee n riviä, joista jokaisella on yksi merkkijono.

Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: kelvollisten tapojen lukumäärä modulo $10^9 + 7$.

Esimerkki 1

Syöte:

5

aba

ba

aab

bba

abbab

Tuloste:

4

Selitys: Mahdolliset jakotavat ovat:

- $X = \{aba, ba, bba\}, Y = \{aab, abbab\}$
- $X = \{aab, abbab\}, Y = \{aba, ba, bba\}$
- $X = \{aba, abbab\}, Y = \{aab, ba, bba\}$
- $X = \{aab, ba, bba\}, Y = \{aba, abbab\}$

Esimerkki 2

Syöte:

4

a

a

a

a

Tuloste:

6

Selitys: Jakotapa on aina muotoa $X = \{a, a\}, Y = \{a, a\}$. Voidaan valita 6 tavalla, mitkä merkkijonot ovat joukossa X .

Osatehtävä 1 (15 pistettä)

- Merkkijonoissa on yhteensä korkeintaan 16 merkkiä

Osatehtävä 2 (55 pistettä)

- Merkkijonoissa on yhteensä korkeintaan 100 merkkiä

Osatehtävä 3 (30 pistettä)

- Merkkijonoissa on yhteensä korkeintaan 500 merkkiä

D Ruudukko

Tehtäväsi on muodostaa $n \times m$ kokoinen ruudukko, jonka jokainen ruutu on lattiaa (.) tai seinää (#). Ruudukossa pystyy kulkemaan liikkumalla vaaka- ja pystysuuntaisesti lattiaruutuja pitkin.

Ruudukon tulee toteuttaa seuraavat vaatimukset:

- mitkään kaksi seinäruutua eivät ole vierekkäin vaaka- tai pystysuunnassa
- jokaisen kahden lattiaruudun välillä on tasan yksi reitti, jossa mikään lattiaruutu ei toistu (eli lattiaruudut muodostavat verkon, joka on puu)

Syöte

Syötteenä on kaksi kokonaislukua n ja m .

Tuloste

Tulosta jokin mahdollinen ratkaisu. On mahdollista osoittaa, että kaikille syötteille on olemassa ratkaisu.

Esimerkki

Syöte:

5 8

Tuloste:

```
..#.#...  
#.....#  
.#.##.#.  
....#..#  
#.##.#..
```

Osatehtävä 1 (11 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 4$

Osatehtävä 2 (25 pistettä)

- $1 \leq n \leq 1000, 1 \leq m \leq 4$

Osatehtävä 3 (64 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 1000$

E Unirytmii

Olet juuri herännyt. Voit olla hereillä kerrallaan vähintään a ja korkeintaan b tuntia, ennen kuin alat nukkua uudestaan. Nukut aina c tuntia.

On tulossa n tapahtumaa tiettyinä aikoina. Mikä on suurin määrä tapahtumia, joiden aikaan voit olla hereillä? Et voi osallistua tapahtumaan samalla hetkellä, kun heräät tai menet nukkumaan.

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on neljä kokonaislukua n , a , b ja c : tapahtumien määrä, montako tuntia voit olla hereillä vähintään ja enintään sekä montako tuntia nukut.

Toisella rivillä on n kokonaislukua x_1, x_2, \dots, x_n : tapahtumien ajat tunteina siitä, kun heräät ensimmäisen kerran. Tapahtumat annetaan aikajärjestyksessä, ja samalla ajanhetkellä ei voi olla monta tapahtumaa.

Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: suurin määrä tapahtumia, joihin voit osallistua suunnittelemalla unirytmisi sopivasti.

Esimerkki

Syöte:

3 5 7 5

5 8 12

Tuloste:

2

Selitys: Voit nukkua välillä 6–11, jolloin ehdit tapahtumiin aikoina 5 ja 12.

Osatehtävä 1 (13 pistettä)

- $1 \leq n \leq 100$
- $1 \leq a, b, c \leq 100$
- $1 \leq x_i \leq 100$

Osatehtävä 2 (28 pistettä)

- $1 \leq n \leq 1000$
- $1 \leq a, b, c \leq 10^6$
- $1 \leq x_i \leq 10^6$

Osatehtävä 3 (38 pistettä)

- $1 \leq n \leq 200$
- $1 \leq a, b, c \leq 100$

- $1 \leq x_i \leq 10^9$

Osatehtävä 4 (21 pistettä)

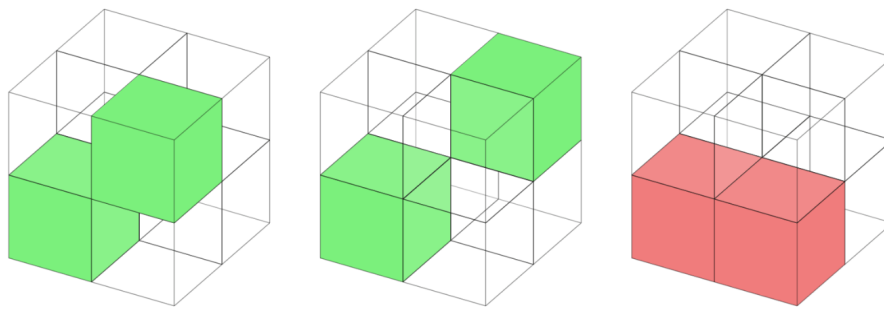
- $1 \leq n \leq 1000$
- $1 \leq a, b, c \leq 10^9$
- $1 \leq x_i \leq 10^9$

F Palikat

Annettuna on 2023 palikkaa, joista n on metallisia ja loput puisia. Tehtäväsi on asetella palikat laatikkoon, jonka mitat ovat $7 \times 17 \times 17$.

Metallinen palikka naarmuuntuu kuljetuksessa, jos sen sivu on vastakkain toisen metallisen palikan sivun kanssa. Reunoista tai kulmista koskeminen ei naarmuta palikoita. Palikat tulee asetella laatikkoon niin, että mahdollisimman pieni määrä niistä naarmuuntuu.

Kuvassa punaiset metalliset palikat naarmuttavat toisiaan kuljetuksessa, mutta vihreät palikat eivät.



Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku t : testien määrä.

Tämän jälkeen tulee t riviä, joista jokaisella on kokonaisluku n : metallisten palikoiden määrä.

Tuloste

Tulosta jokaista testiä kohden kuvaus palikoiden asettelusta. Laatikko kuvataan 7 kerroksena 17×17 -ruudukoita. Merkki # tarkoittaa metallista palikkaa ja . puista. Tulosta kerrosten ja testien väliin yksi tyhjä rivi.

Arvostelu

Tässä tehtävässä on vain yksi syöte, jonka saat ladattua [tästä](#). Sinun tulee palauttaa syötettä vastaava tulostiedosto.

Merkitään s :llä naarmuuntuvien metallipalikoiden määrää kaikissa testeissä yhteensä. Saat tehtävästä $(70777 - s)/15$ pistettä pyöristettynä lähimpään kokonaislukuun, kuitenkin vähintään 0 ja korkeintaan 100 pistettä.

Esimerkki

Näytetään esimerkkinä, millainen tulostiedosto voisi olla tapauksessa, jossa $t = 2$ ja

laatikon mitat ovat $2 \times 3 \times 3$.

Syöte:

2
3
5

Tuloste:

..#
...
.#.

...
#..
...

...
..#
#..

#.#
...
..#

Selitys: Seuraavissa kuvissa metalliset palikat on väritetty:

