

Datatähti 2021 loppu

task	type	time limit	memory limit
A Suuremmat	standard	1.00 s	512 MB
B Kolmijako	standard	1.00 s	512 MB
C Järjestäminen	standard	1.00 s	512 MB
D Etäisyydet	standard	1.00 s	512 MB
E Koodarit	standard	1.00 s	512 MB
F Murtoviiva	standard	1.00 s	512 MB

A Suuremmat

Tehtäväsi on etsiä pienin kokonaisluku, joka on suurempi kuin n ja jonka jokainen numero on sama.

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku t : testien määrä.

Tämän jälkeen syötteessä on t riviä, joista jokaisella on yksi kokonaisluku n .

Tuloste

Tulosta jokaisen testin vastaus.

Esimerkki

Syöte:

3
5
9
123

Tuloste:

6
11
222

Osatehtävä 1 (35 pistettä)

- $1 \leq t \leq 1000$
- $1 \leq n \leq 1000$

Osatehtävä 2 (65 pistettä)

- $1 \leq t \leq 1000$
- $1 \leq n \leq 10^{18}$

B Kolmijako

Tehtäväsi on jakaa luvut $1, 2, \dots, n$ kolmeen joukkoon niin, että joukon 2 lukujen summa on yhden suurempi kuin joukon 1 lukujen summa ja yhden pienempi kuin joukon 3 lukujen summa.

Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on kokonaisluku n .

Tuloste

Tulosta yksi rivi, jolla on n lukua $g_1 g_2 \dots g_n$. Luku g_k ilmaisee, mihin joukkoon luku k kuuluu.

Jos ratkaisua ei ole olemassa, tulosta IMPOSSIBLE.

Esimerkki 1

Syöte:

8

Tuloste:

1 3 1 2 3 3 1 2

Selitys: Tässä ratkaisussa joukot ovat $\{1, 3, 7\}$, $\{4, 8\}$ ja $\{2, 5, 6\}$ ja summat vastaavasti 11, 12 ja 13.

Esimerkki 2

Syöte:

4

Tuloste:

IMPOSSIBLE

Osatehtävä 1 (22 pistettä)

- $3 \leq n \leq 10$

Osatehtävä 2 (78 pistettä)

- $3 \leq n \leq 100$

C Järjestäminen

Annettuna on lista, jossa on luvut $1, 2, \dots, n$ jossain järjestyksessä.

Tehtäväsi on tutkia, voiko luvut järjestää pienimmästä suurimpaan toistamalla seuraavaa operaatiota mikä tahansa määrä kertoja: valitaan kaksi erillistä vierekkäisten lukujen paria ja vaihdetaan nämä parit keskenään.

Esimerkiksi lista $[2, 3, 5, 1, 4]$ voidaan järjestää kahdella operaatiolla:
 $[2, 3, 5, 1, 4] \rightarrow [1, 4, 5, 2, 3] \rightarrow [1, 2, 3, 4, 5]$.

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku t : testien määrä.

Jokaisen testin ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n ja toisella rivillä listan sisältö.

Tuloste

Tulosta jokaisesta testistä YES, jos listan voi järjestää, ja muuten NO.

Esimerkki

Syöte:

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

Tuloste:

```
YES
YES
NO
```

Osatehtävä 1 (36 pistettä)

- $1 \leq t \leq 1000$
- $1 \leq n \leq 8$

Osatehtävä 2 (64 pistettä)

- $1 \leq t \leq 1000$
- $1 \leq n \leq 100$

D Etäisyydet

Annettuna on puu (eli syklitön yhtenäinen verkko), jossa on n solmua. Kahden solmun etäisyys on lyhimmän polun pituus (kaarten määrä) solmujen välillä.

Tehtäväsi on etsiä solmujen järjestys, jossa jokaisen kahden peräkkäisen solmun etäisyys on enintään 3.

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku t : testien määrä.

Tämän jälkeen jokaisen testin ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n : solmujen määrä. Tämän jälkeen on $n - 1$ riviä, jotka kuvaavat puun kaaret.

Tuloste

Tulosta jokaisesta testistä n lukua: solmujen järjestys. Voit tulostaa minkä tahansa kelvollisen ratkaisun.

Esimerkki

Syöte:

```
2
4
1 2
1 3
1 4
3
1 2
2 3
```

Tuloste:

```
1 2 3 4
2 1 3
```

Osatehtävä 1 (29 pistettä)

- $1 \leq t \leq 100$
- $1 \leq n \leq 8$

Osatehtävä 2 (71 pistettä)

- $1 \leq t \leq 100$
- $1 \leq n \leq 100$

E Koodarit

Yrityksessä on n koodaria, joista jokaisella on tietty taitotaso. Koodareista halutaan muodostaa k paria niin, että taitotasot ovat lähellä toisiaan.

Kun parissa olevien koodarien taitotasot ovat a ja b , tästä tulee sakkoa $|a - b|$.
Ratkaisun kokonaissakko on kaikkien parien sakkojen summa.

Tehtäväsi on selvittää, mikä on pienin mahdollinen ratkaisun kokonaissakko.

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluvut n ja k : koodarien määrä ja parien määrä. Kaikissa testeissä pätee $1 \leq k \leq n/2$.

Seuraavalla rivillä on n kokonaislukua x_1, x_2, \dots, x_n : jokaisen koodarin taitotaso.

Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: pienin mahdollinen kokonaissakko.

Esimerkki

Syöte:

```
8 3
3 1 2 7 9 3 4 7
```

Tuloste:

```
1
```

Selitys: Voidaan valita parit (1, 2), (3, 3) ja (7, 7).

Osatehtävä 1 (34 pistettä)

- $2 \leq n \leq 2000$
- $1 \leq x_i \leq 10^9$

Osatehtävä 2 (21 pistettä)

- $2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq x_i \leq 1000$

Osatehtävä 3 (45 pistettä)

- $2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq x_i \leq 10^9$

F Murtoviiva

Murtoviiva koostuu n vaakasuorasta janasta ja $n - 1$ pystysuorasta janasta. Vaakasuorat janat on numeroitu järjestyksessä $1, 2, \dots, n$, ja peräkkäisiä vaakasuoria janoja yhdistää yksi pystysuora jana. Ensimmäinen vaakasuora jana kulkee vasemmalta oikealle, ja sen jälkeen seuraavat vaakasuorat janat kulkevat vuorotellen vastakkaisiin suuntiin.

Tiedossa on vaakasuorien janojen pituudet sekä pystysuorien janojen suunnat, mutta ei pystysuorien janojen pituuksia. Voidaanko pystysuorien janojen pituudet valita niin, että murtoviiva ei leikkaa itseään?

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on yksi kokonaisluku: vaakasuorien janojen määrä n .

Toisella rivillä on n kokonaislukua p_1, p_2, \dots, p_n : vaakasuorien janojen pituudet.

Viimeisellä rivillä on merkkijono, jossa on $n - 1$ merkkiä. Jokainen merkki ilmaisee pystysuoran janan suunnan: U (ylöspäin) tai D (alaspäin).

Tuloste

Tulosta ensimmäiselle riville YES, jos ratkaisu on olemassa, ja muuten NO.

Jos ratkaisu on olemassa, tulosta seuraavalle riville $n - 1$ positiivista kokonaislukua: pystysuorien janojen pituudet järjestyksessä. Pituudet eivät saa olla yli 10^9 .

Esimerkki

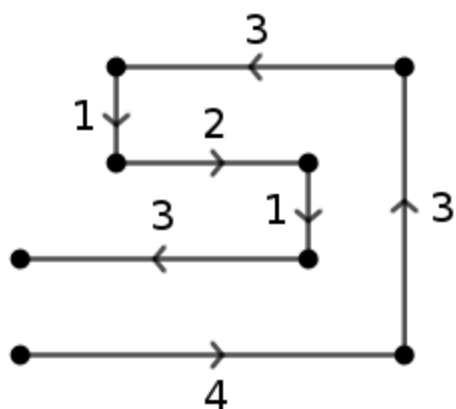
Syöte:

```
4
4 3 2 3
UDD
```

Tuloste:

```
YES
3 1 1
```

Selitys: Kuvaan on merkitty janojen suunnat ja pituudet.



Osatehtävä 1 (7 pistettä)

- $2 \leq n \leq 8$
- $1 \leq p_i \leq 10$

Osatehtävä 2 (19 pistettä)

- $2 \leq n \leq 15$
- $1 \leq p_i \leq 100$

Osatehtävä 3 (15 pistettä)

- $2 \leq n \leq 1000$
- $1 \leq p_i \leq 2$
- Murtoviiva mahtuu alueelle, jonka leveys on 2.

Osatehtävä 4 (33 pistettä)

- $2 \leq n \leq 1000$
- $1 \leq p_i \leq 10^6$

Osatehtävä 5 (26 pistettä)

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq p_i \leq 10^9$