

# Datatähti 2024 loppu

<b>task</b>	<b>type</b>	<b>time limit</b>	<b>memory limit</b>
A Palindromi	standard	1.00 s	512 MB
B Sukat	standard	1.00 s	512 MB
C Sulut	standard	1.00 s	512 MB
D Peli	standard	1.00 s	512 MB
E Retkeily	standard	1.00 s	512 MB
F Polut	standard	1.00 s	512 MB

# A Palindromi

Palindromi on merkkijono, joka on sama alusta loppuun ja lopusta alkuun luettuna. Esimerkiksi aba, ffff ja zorroz ovat palindromeja.

Palindromi on merkkijonon sisällä, jos se voidaan lukea aloittaen jostain merkkijonon kohdasta. Esimerkiksi merkkijonon abcbaa sisällä on palindromit a, b, c, aa, bcb ja abcba.

Tehtäväsi on luoda  $n$  merkin pituinen merkkijono, joka koostuu merkeistä a–z ja jonka pisimmässä sisällä olevassa palindromissa on  $k$  merkkiä.

## Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on kaksi kokonaislukua  $n$  ja  $k$ .

## Tuloste

Tulosta tehtävänannon mukainen merkkijono. Voit tulostaa minkä tahansa kelvollisen ratkaisun.

### Esimerkki 1

Syöte:  
7 3

Tuloste:  
aybabbu

*Selitys:* Merkkijonon aybabbu pisin palindromi on bab.

### Esimerkki 2

Syöte:  
15 15

Tuloste:  
saippuakauppias

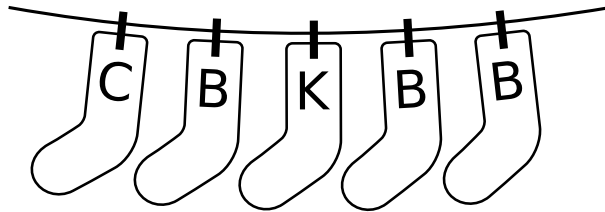
*Selitys:* Koko merkkijono saippuakauppias on palindromi.

## Arvostelu

Kaikissa testeissä  $1 \leq n \leq 100$  ja  $1 \leq k \leq n$ . Koodisi saa 100 pistettä, jos se tuottaa kelvollisen merkkijonon kaikissa testeissä.

## B Sukat

Pyykkinarulla roikkuu rivissä sukkaa, joissa on eri kirjaimia. Jokaisessa sukassa on yksi kirjain väliltä A-Z.



Tehtäväsi on muodostaa sukista mahdollisimman monta sukkaparia niin, että jokainen pari koostuu kahdesta sukasta, joissa on eri kirjaimet.

### Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on merkkijono, jossa on  $n$  merkkiä: pyykkinarun sukissa olevat kirjaimet.

### Tuloste

Tulosta ensin luku  $k$ : suurin mahdollinen sukkaparien määrä.

Tulosta sitten  $k$  riviä, joista jokaisella on yhdessä sukkaparissa olevat kirjaimet. Voit antaa minkä tahansa kelvollisen ratkaisun.

### Esimerkki 1

Syöte:  
CBKBB

Tuloste:  
2  
BK  
CB

### Esimerkki 2

Syöte:  
AAAAAB

Tuloste:  
1  
AB

### Osatehtävä 1 (28 pistettä)

- $1 \leq n \leq 10$

### Osatehtävä 2 (37 pistettä)

- $1 \leq n \leq 1000$

### **Osatehtävä 3 (35 pistettä)**

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

## C Sulut

Sulkulauseke on suluista ( ja ) muodostuva merkkijono, joka vastaa matemaattisen kaavan sulutusta.

Esimerkiksi mahdolliset 6-merkkiset sulkulausekkeet ovat ()()(), ((()))(), ()(()), ((( ))) ja (()()).

Tehtäväsi on muodostaa kaksi  $n$ -merkkistä sulkulauseketta, joissa on tasan  $k$  kohdassa eri merkki.

### Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on kaksi kokonaislukua  $n$  ja  $k$ . Voit olettaa, että  $0 \leq k \leq n$ .

### Tuloste

Tulosta kaksi riviä, joista molemmilla on  $n$ -merkkinen sulkulauseke.

Voit tulostaa minkä tahansa kelvollisen ratkaisun. Jos mitään ratkaisua ei ole olemassa, tulosta IMPOSSIBLE.

### Esimerkki 1

Syöte:

6 2

Tuloste:

(( ))()

(( ( )))

### Esimerkki 2

Syöte:

6 3

Tuloste:

IMPOSSIBLE

### Osatehtävä 1 (12 pistettä)

- $1 \leq n \leq 10$

### Osatehtävä 2 (51 pistettä)

- $1 \leq n \leq 100$

### Osatehtävä 3 (37 pistettä)

- $1 \leq n \leq 10^6$

## D Peli

Pelaat peliä, jossa on  $n$  planeettaa ja  $m$  niiden välistä teleporttia. Kaikki teleportit ovat kaksisuuntaisia ja yhdistävät kaksi eri planeettaa.

Aloitat pelin tietyltä planeetalta, ja liikut joka vuorolla teleporttia pitkin jollekin toiselle planeetalle. Voit olettaa, että kaikki planeetat ovat yhteydessä toisiinsa teleporteilla.

Tehtäväsi on käsitellä  $q$  kyselyä muotoa: "onko mahdollista aloittaa peli planeetalta  $a$  ja päätyä  $x$  vuoron jälkeen planeetalle  $b$ ?"

### Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kolme kokonaislukua  $n$ ,  $m$  ja  $q$ : planeettojen määrä, teleporttien määrä ja kyselyiden määrä. Planeetat on numeroitu  $1, 2, \dots, n$ .

Tämän jälkeen syötteessä on  $m$  riviä, jotka kuvaavat teleportit. Jokaisella rivillä on kaksi kokonaislukua  $a$  ja  $b$ : planeettojen  $a$  ja  $b$  välillä on teleportti.

Lopuksi syötteessä on  $q$  riviä, jotka kuvaavat kyselyt. Jokaisella rivillä on kolme kokonaislukua  $a$ ,  $b$  ja  $x$ .

### Tuloste

Tulosta jokaisen kyselyn vastaus (YES tai NO) omalle rivilleen.

### Esimerkki

Syöte:

```
4 5 6
1 2
2 3
1 3
2 4
3 4
1 2 2
1 4 1
1 4 5
2 2 0
2 2 1
3 4 8
```

Tuloste:

```
YES
NO
YES
YES
NO
YES
```

Selitys:

- Kyselyssä 1 mahdollinen reitti on  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ .
- Kyselyssä 3 mahdollinen reitti on  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ .
- Kyselyssä 6 mahdollinen reitti on  $3 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ .

### **Osatehtävä 1 (42 pistettä)**

- $2 \leq n \leq 50$
- $1 \leq m \leq 100$
- $1 \leq q \leq 100$
- $0 \leq x \leq 100$

### **Osatehtävä 2 (58 pistettä)**

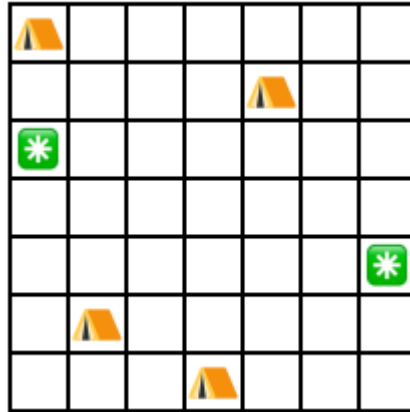
- $2 \leq n \leq 2500$
- $1 \leq m \leq 5000$
- $1 \leq q \leq 10^5$
- $0 \leq x \leq 10^9$

## E Retkeily

Olet saapunut leirintäalueelle ja haluat löytää telttapaikan, joka on mahdollisimman kaukana muista vierailijoista.

Leirintäalue voidaan esittää ruudukkona, jonka jokaisessa ruudussa voi olla varattu telttapaikka tai vapaa telttapaikka. Kahden ruudun  $(x_1, y_1)$  ja  $(x_2, y_2)$  etäisyys lasketaan kaavalla  $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$ .

Esimerkiksi seuraavassa ruudukossa on neljä varattua telttapaikkaa ja kaksi vapaata telttapaikkaa:



Tässä tapauksessa paras valinta on oikealla oleva vapaa telttapaikka, jonka etäisyys lähimpään varattuun telttapaikkaan on 5.

### Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kaksi kokonaislukua  $n$  ja  $m$ : varattujen ja vapaiden telttapaikkojen määrä.

Seuraavat  $n$  riviä kuvaavat jokaisen varatun telttapaikan sijainnin. Jokaisella rivillä on kaksi kokonaislukua  $x$  ja  $y$ .

Seuraavat  $m$  riviä kuvaavat jokaisen vapaan telttapaikan sijainnin. Jokaisella rivillä on kaksi kokonaislukua  $x$  ja  $y$ .

Voit olettaa, että jokaisessa ruudussa on enintään yksi telttapaikka.

### Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: suurin etäisyys vapaalta telttapaikalta lähimpään varattuun telttapaikkaan.

### Esimerkki

Syöte:

```
4 2
1 1
5 2
2 6
4 7
1 3
```



Tuloste:

5

**Osatehtävä 1 (10 pistettä)**

- $1 \leq n, m \leq 1000$
- $1 \leq x, y \leq 10^6$

**Osatehtävä 2 (15 pistettä)**

- $1 \leq n, m \leq 10^5$
- $1 \leq x, y \leq 1000$

**Osatehtävä 3 (25 pistettä)**

- $1 \leq n, m \leq 10^5$
- $1 \leq x, y \leq 10^6$
- Vastaus on korkeintaan 10.

**Osatehtävä 4 (50 pistettä)**

- $1 \leq n, m \leq 10^5$
- $1 \leq x, y \leq 10^6$

## F Polut

Annettuna on suunnattu verkko, jossa on  $n$  solmua ja  $m$  kaarta. Verkossa ei ole syklejä, eli mistään solmusta ei pääse kaaria pitkin takaisin samaan solmuun.

Tehtäväsi on selvittää, voiko verkkoon muodostaa kaksi polkua niin, että jokainen verkon solmu esiintyy täsmälleen yhdessä polussa. Huomaa, että kaikkien verkon kaarien ei tarvitse esiintyä poluissa.

### Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kaksi kokonaislukua  $n$  ja  $m$ : solmujen määrä ja kaarten määrä. Solmut on numeroitu  $1, 2, \dots, n$ .

Tämän jälkeen tulee  $m$  riviä, jotka kuvaavat kaaret. Jokaisella rivillä on kaksi kokonaislukua  $a$  ja  $b$ : verkossa on kaari solmusta  $a$  solmuun  $b$ .

### Tuloste

Tulosta ensin rivi YES, jos polut voi muodostaa, tai NO muuten.

Jos polut voi muodostaa, tulosta ne seuraavalle kahdelle riville. Tulosta kummankin rivin alkuun polun solmujen määrä ja tämän jälkeen polun solmut järjestyksessä. Peräkkäisten solmujen välillä on oltava kaari verkossa. Jos ratkaisuja on useita, voit tulostaa minkä tahansa ratkaisun.

### Esimerkki 1

Syöte:

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

Tuloste:

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

### Esimerkki 2

Syöte:

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

Tuloste:

```
NO
```

### Osatehtävä 1 (33 pistettä)

- $2 \leq n \leq 200$

- $0 \leq m \leq 500$

**Osatehtävä 2 (33 pistettä)**

- $2 \leq n \leq 10^4$
- $0 \leq m \leq 2 \cdot 10^4$

**Osatehtävä 3 (34 pistettä)**

- $2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$
- $0 \leq m \leq 5 \cdot 10^5$