

Datatähti 2026 alku

task	type	time limit	memory limit
A Palindromi	standard	1.00 s	512 MB
B Monikulmio	standard	1.00 s	512 MB
C Tulkki	standard	1.00 s	512 MB
D Maalaus	standard	1.00 s	512 MB
E Hyyt	standard	1.00 s	512 MB
F Lukujono	output only	N/A	N/A

A Palindromi

Sinulle on annettu merkkijono ja tehtäväsi on muuttaa se palindromiksi. Voit joka askeleella valita yhden merkkijonon merkin ja muuttaa sen toiseksi merkiksi. Montako askelta tarvitset vähintään?

Merkkijono on palindromi, jos sen merkit ovat samat luettuna alusta loppuun ja lopusta alkuun.

Syöte

Syötteenä on merkkijono, joka muodostuu merkeistä a–z. Merkkijonon pituus on enintään 100.

Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: pienin mahdollinen askelten määrä.

Esimerkki

Syöte:
datatahti

Tuloste:
3

Selitys: Voit muuttaa merkkijonoa esimerkiksi seuraavasti:

- Askel 1: datatahti → iatatahti
- Askel 2: iatatahti → iatatatti
- Askel 3: iatatatti → iatatatai

Näiden askelten jälkeen merkkijono on iatatatai, joka on palindromi.

Pisteytys

Saat tehtävästä 100 pistettä, jos ohjelmasi antaa oikean tuloksen kaikissa testeissä.

B Monikulmio

```
< Segmentation fault (core dumped) >
```

```
-----  
  \      ^ ^  
   (oo)\_____  
  ( _)\      )\/\  
    ||----w |  
    ||     ||
```

ASCII-merkistö on tietokoneen perusmerkistö, joka sisältää esimerkiksi englannin kielen aakkoset, numerot ja tavallisimmat välimerkit. ASCII-merkistö on ollut käytössä kauan, ja lähes yhtä kauan sen avulla on tehty taidetta.

Tässä tehtävässä sinun tulee piirtää monikulmio ASCII-merkkien avulla. Sinulle annetaan monikulmion kärkipisteet, ja tehtäväsi on piirtää kuvio ruudukkoon.

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kolme kokonaislukua n , m ja k : ruudukon korkeus ja leveys sekä monikulmion kärkipisteiden määrä.

Seuraavat k riviä määrittelevät monikulmion kärkipisteet. Kullakin rivillä on kaksi kokonaislukua y ja x : kärkipisteen rivi ja sarake ruudukossa.

Kärkipisteet on annettu syötteessä järjestyksessä niin, että peräkkäiset kärkipisteet tulee yhdistää toisiinsa janalla. Myös syötteen ensimmäinen ja viimeinen kärkipiste tulee yhdistää toisiinsa janalla.

Voit olettaa, että jokainen monikulmion jana on vaakasuuntainen, pystysuuntainen tai vinosuuntainen 45 asteen kulmassa. Voit lisäksi olettaa, että monikulmio ei leikkaa itseään.

Tuloste

Ohjelmasi tulee tulostaa n riviä, joista kullakin on m merkkiä. Käytä kuvassa seuraavia merkkejä:

- Merkki `*` tarkoittaa monikulmion kärkipistettä.
- Merkit `=`, `|`, `/` ja `\` ilmaisevat monikulmion janat.
- Merkki `#` tarkoittaa monikulmion sisäpuolista aluetta.
- Merkki `.` tarkoittaa monikulmion ulkopuolista aluetta.

Saat osan tehtävän pisteistä, kun piirrät oikein monikulmion kärkipisteet ja janat. Saat loput pisteet, kun myös sisäpuolinen ja ulkopuolinen alue on merkitty oikein.

Esimerkki

Syöte:

```
8 9 5  
5 2
```

2 5
5 8
7 8
7 2

Tuloste (osittainen ratkaisu):

```
.....  
.....*.....  
.../.\.....  
../. \.....  
.*.....*  
.|.....|  
.*=====*.  
.....
```

Tuloste (täysi ratkaisu):

```
.....  
.....*.....  
.../#\.....  
.. /###\.....  
.*#####*  
.|#####|  
.*=====*.  
.....
```

Arvostelu

Tehtävässä on kymmenen testiä, joissa $1 \leq n, m \leq 100$ ja $1 \leq k \leq 1000$. Voit saada jokaisesta testistä enintään 10 pistettä, ja kokonaispistemääräsi on testien pisteiden summa.

Saat testistä 7 pistettä, jos monikulmion kärkipisteet ja janat on merkitty oikein ja jokaisessa muussa ruudussa on sisäpuolisen tai ulkopuolisen alueen merkki.

Saat testistä 10 pistettä, jos lisäksi monikulmion sisäpuolinen ja ulkopuolinen alue on merkitty oikein.

C Tulkki

Tarkastellaan ohjelmointikieltä, jossa on muuttujat A, B, ..., Z. Jokainen muuttuja sisältää kokonaisluvun. Ohjelman suorituksen alussa jokaisen muuttujan arvo on nolla.

Ohjelmointikielessä on seuraavat komennot (X tarkoittaa mitä tahansa muuttujaa):

- `CLEAR X` (tyhjennys): asettaa muuttujan X arvoksi nollan
- `INCREASE X` (lisäys): kasvattaa muuttujan X arvoa yhdellä
- `PRINT X` (tulostus): tulostaa muuttujan X arvon
- `REPEAT X TIMES (...)` (silmukka): suorittaa suluissa olevan koodin muuttujan X arvon verran kertoja

Jos komennossa `REPEAT` silmukassa suoritettava koodi muuttaa muuttujaa, joka on määrittänyt silmukan toistokerrat, tämä muutos ei vaikuta meneillään olevaan silmukkaan.

Komennossa `REPEAT` silmukassa suoritettava koodi suluissa ei voi olla tyhjä.

Komentojen ja niiden osien välissä tulee olla tyhjää tilaa, eli yksi tai useampi välilyönti tai rivinvaihto. Huomaa, että komennossa `REPEAT` myös sulkumerkkien (`(` ja `)` ympärillä tulee olla tyhjää tilaa.

Rivillä oleva merkki `#` tarkoittaa kommenttia. Merkki `#` ja kaikki sen jälkeiset merkit poistetaan riviltä ennen koodin käsittelyä.

Tehtäväsi on toteuttaa yllä kuvatulle ohjelmointikielelle *tulkki* eli ohjelma, joka suorittaa ohjelmointikielellä kirjoitetun koodin.

Syöte

Syötteenä on suoritettava koodi.

Tuloste

Tulosta jokaisen `PRINT`-komennon tulostus.

Voit olettaa, että ohjelmassa on enintään 1000 komentoa ja ohjelman suorituksen aikana suoritetaan enintään 10^6 komentoa.

Sinun ei tarvitse varautua siihen, että suoritettavassa koodissa on virheitä.

Esimerkki 1

Syöte:

```
PRINT X
INCREASE X
PRINT X
INCREASE X
PRINT X
CLEAR X
PRINT X
```

Tuloste:

0 1 2 0

Esimerkki 2

Syöte:

```
INCREASE A
INCREASE A
INCREASE A
INCREASE A
INCREASE A
```

```
REPEAT A TIMES (
    INCREASE A
    PRINT A
)
```

Tuloste:

6 7 8 9 10

Esimerkki 3

Syöte:

```
# Create number 3
INCREASE A INCREASE A INCREASE A
```

```
# Create number 4
INCREASE B INCREASE B INCREASE B INCREASE B
```

```
# Calculate 3 * 4
REPEAT A TIMES ( REPEAT B TIMES ( INCREASE C ) )
```

```
# Print result
PRINT C
```

Tuloste:

12

Osatehtävä 1 (12 pistettä)

- Ohjelmassa on vain komentoja CLEAR, INCREASE ja PRINT

Osatehtävä 2 (32 pistettä)

- Komennon REPEAT sisällä ei voi olla toista komentoa REPEAT

Osatehtävä 3 (56 pistettä)

- Ei rajoituksia

D Maalaus

Ruudukon jokainen ruutu on alussa maalaamaton. Ruudukkoon suoritetaan operaatioita, joissa ruudukon rivi tai sarake maalataan tietyllä värillä. Jos jokin ruutu maalataan useita kertoja, sen väriksi tulee viimeisin väri.

Tehtäväsi on laskea jokaiselle värille, moniko ruutu on lopussa tämän värinen.

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on neljä kokonaislukua n , m , k ja q : ruudukon korkeus ja leveys, värien määrä sekä operaatioiden määrä. Ruudukon rivit on numeroitu $1, 2, \dots, n$ ja sarakkeet on numeroitu $1, 2, \dots, m$. Värit on numeroitu $1, 2, \dots, k$.

Seuraavat q riviä kuvaavat operaatiot, jotka maalaavat ruudukkoa. Jokaisen rivin muoto on jompikumpi seuraavista:

- "R i c ": ruudukon rivi i maalataan värillä c
- "C i c ": ruudukon sarake i maalataan värillä c

Operaatiot suoritetaan siinä järjestyksessä kuin ne on annettu syötteessä.

Tuloste

Tulosta jokaiselle värille $c = 1, 2, \dots, k$, monenko ruudun väri on lopussa c .

Esimerkki

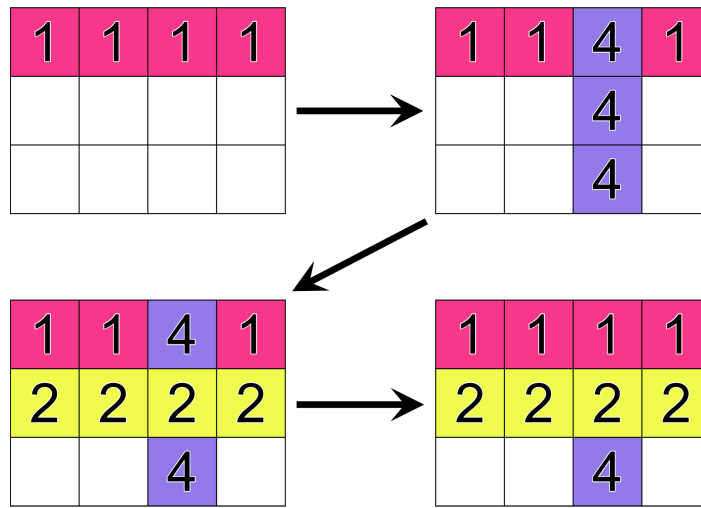
Syöte:

```
3 4 4 4
R 1 1
C 3 4
R 2 2
R 1 1
```

Tuloste:

```
4 4 0 1
```

Selitys: Ruudukko maalataan seuraavasti:



Osatehtävä 1 (10 pistettä)

- $1 \leq n, m, k, q \leq 10$

Osatehtävä 2 (16 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 10^9$
- $k = 1$
- $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$

Osatehtävä 3 (32 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 10^9$
- $1 \leq k, q \leq 2000$

Osatehtävä 4 (42 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 10^9$
- $1 \leq k, q \leq 2 \cdot 10^5$

E Hypyt

Ruudukossa osa ruuduista on turvallisia mutta joissakin ruuduissa on hirviö. Et voi olla samassa ruudussa hirviön kanssa. Voit yhdellä hypyllä siirtyä turvallisesta ruudusta toiseen turvalliseen ruutuun, joka on samalla rivillä tai samassa sarakkeessa.

Tehtäväsi on käsitellä useita kyselyjä, joissa sinun tulee ilmoittaa pienin mahdollinen hyppyjen määrä kahden turvallisen ruudun välillä.

Syöte

Ensimmäinen rivi sisältää kolme kokonaislukua n , m ja q : ruudukon korkeus ja leveys sekä kyselyiden määrä. Rivit on numeroitu $1, 2, \dots, n$ ja sarakkeet on numeroitu $1, 2, \dots, m$.

Seuraavat n riviä kuvaavat ruudukon. Jokaisella rivillä on m merkkiä: merkki $.$ tarkoittaa turvallista ruutua ja merkki $*$ tarkoittaa ruutua, jossa on hirviö.

Viimeiset q riviä sisältävät kukin neljä kokonaislukua y_1 , x_1 , y_2 ja x_2 : lähtöruudun rivi ja sarake sekä kohderuudun rivi ja sarake. Lähtöruutu ja kohderuutu ovat aina turvallisia ruutuja.

Tuloste

Tulosta q riviä: jokaisen kyselyn vastauksena pienin määrä hyppyjä, jolla lähtöruudusta pääsee kohderuutuun. Jos reitti ei ole mahdollinen, tulosta -1 .

Esimerkki

Syöte:

```
4 6 5
.*.***
*...**
*****.
*..*.*
1 1 1 3
2 2 2 2
1 1 4 5
4 5 2 4
3 6 2 2
```

Tuloste:

```
1
0
3
3
-1
```

Selitys:

- Ensimmäisessä kyselyssä sinun tulee liikkua ruudusta $(1, 1)$ ruutuun $(1, 3)$. Yksi hyppy riittää, koska voit hypätä kaksi ruutua oikealle.
- Toisessa kyselyssä sekä lähtöruutu että kohderuutu on $(2, 2)$, joten hyppyjä ei tarvita.
- Kolmannessa kyselyssä paras ratkaisu on hypätä kolmesti: ensin kaksi askelta oikealle,

sitten kolme askelta alaspäin ja lopuksi kaksi askelta oikealle.

- Myös neljännessä kyselyssä pienin hyppyjen määrä on kolme. Yksi ratkaisu on hypätä ensin kolme askelta vasemmalle, sitten kaksi askelta ylöspäin ja lopuksi kaksi askelta oikealle.
- Viidennessä kyselyssä reitti ei ole mahdollinen, koska lähtöruudusta ei pysty hyppäämään mihinkään muuhun ruutuun.

Osatehtävä 1 (10 pistettä)

- $1 \leq n, m, q \leq 10$

Osatehtävä 2 (20 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 250$
- $1 \leq q \leq 250$

Osatehtävä 3 (15 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 40$
- $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$

Osatehtävä 4 (15 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 80$
- $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$

Osatehtävä 5 (40 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 250$
- $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$

F Lukujono

Collatzin lukujono muodostetaan valitsemalla alkuarvoksi positiivinen kokonaisluku ja toistamalla seuraavaa:

- Jos luku on parillinen, se jaetaan kahdella.
- Jos luku on pariton, se kerrotaan kolmella ja lisätään yksi.
- Jos luku on yksi, lukujono päättyy.

Esimerkiksi kun alkuarvo on 6, Collatzin lukujono on 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

Tehtäväsi on laatia [tehtävän C](#) ohjelmointikielellä koodi, joka tulostaa Collatzin lukujonon. Ohjelman suorituksen alkaessa lukujonon alkuarvo on muuttujassa X ja kaikki muut muuttujat ovat nollia.

Esimerkiksi kun alkuarvo on 6, muuttujassa X on luku 6 ohjelman suorituksen alkaessa ja ohjelman tulostuksen tulee olla 6 3 10 5 16 8 4 2 1.

Arvostelu

Sinun tulee palauttaa tekstitiedosto, jossa on ohjelman koodi. Koodissa saa olla enintään 1000 komentoa.

Koodia testataan tapauksissa, joissa muuttujassa X oleva alkuarvo on $1, 2, 3, \dots, 1000$. Jokaisen alkuarvon kohdalla koodi suoritetaan alusta. Testauksen aikana koodi saa suorittaa yhteensä enintään $6 \cdot 10^7$ komentoa. Testaus päättyy, kun koodi on käsitellyt kaikki alkuarvot, koodi antaa väärän vastauksen jollekin alkuarvolle tai kommentojen määrän yläraja ylittyy jonkin alkuarvon käsittelyssä.

Saat tehtävästä $\lfloor k/10 \rfloor$ pistettä, missä k tarkoittaa, montako alkuarvoa koodi käsitteli onnistuneesti ennen testauksen päättymistä. Merkintä $\lfloor \dots \rfloor$ tarkoittaa pyöristämistä alaspäin kokonaisluvuksi. Esimerkiksi jos koodi tuottaa oikean vastauksen alkuarvoilla $1, 2, \dots, 575$ mutta kommentojen yhteismäärä ylittyy alkuarvon 576 käsittelyn kohdalla, pistemäärä on $\lfloor 575/10 \rfloor = 57$.