

Datatähti 2024 alku

task	type	time limit	memory limit
A Lumimyrsky	standard	1.00 s	512 MB
B Monistus	standard	1.00 s	512 MB
C Laskettelukeskus	standard	1.00 s	512 MB
D Uolevin kalansaalis	standard	1.00 s	512 MB
E Käännöt	standard	1.00 s	512 MB
F Säähavainnot	standard	1.00 s	512 MB

A Lumimyrsky

Lumimyrsky on yllättänyt Syrjälän asukkaat.

Aiot hiihtää kouluun. Kouluun on kuitenkin kaksi eri reittiä, ja tahdot valita sen, jossa on pienin mahdollinen määrä mäkinousua. Jos nousee korkeudelta x korkeammalle korkeuteen y , tarkoittaa tämä $y - x$ yksikköä nousua.

Kotisi ja koulusi ovat korkeudella 0. Saat tietää molempien reittien korkeudet eri pisteissä matkan varrella, ja sinun tulee valita parempi reitti.

Syöte

Syöte koostuu kahdesta rivistä.

Ensimmäinen rivi sisältää 10 lukua, jotka kuvaavat ensimmäisen reitin korkeudet eri pisteissä.

Toinen rivi sisältää 10 lukua, jotka kuvaavat toisen reitin korkeudet eri pisteissä.

Jokainen korkeus on välillä 0...100.

Tuloste

Tulosta 1, mikäli ensimmäisessä reitissä on vähemmän nousua, tai 2, mikäli toisessa reitissä on vähemmän nousua.

Voit olettaa, että reitit sisältävät eri määrän nousua.

Esimerkki

Syöte:

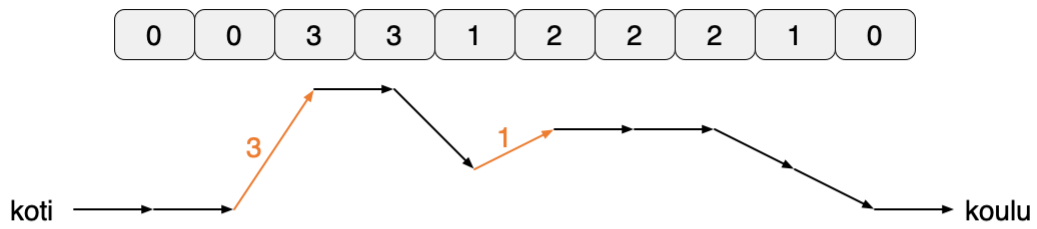
```
0 0 3 3 1 2 2 2 1 0
0 1 2 3 2 2 3 0 1 1
```

Tuloste:

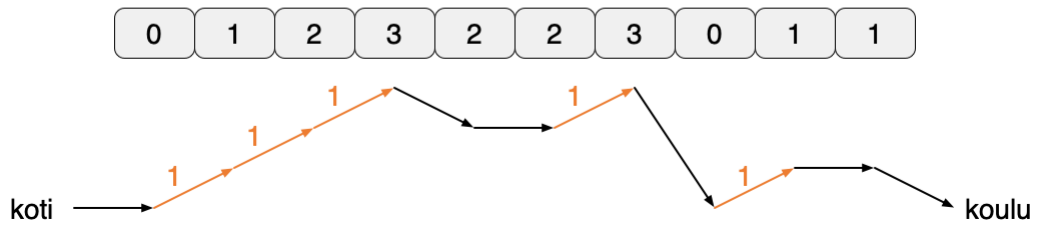
```
1
```

Selitys: Reittien korkeudet on havainnollistettu kuvassa.

Reitti 1: $3 + 1 = 4$ yksikköä nousua



Reitti 2: $1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5$ yksikköä nousua



Ensimmäisessä reitissä on 4 yksikköä nousua ja toisessa reitissä on 5 yksikköä nousua. Täten parempi valinta on reitti 1.

Pisteytys

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

B Monistus

Annettuna on merkkijono, joka koostuu kirjaimista a-z ja numeroista 1-9.

Seuraavaa operaatiota toistetaan niin kauan kuin merkkijonossa on numeroita jäljellä:

Etsitään merkkijonon vasemmanpuoleisin numero, $1 \leq d \leq 9$. Arvosta riippuen, numeron oikealla puolella oleva d :n pituinen osajono monistetaan. Tämän jälkeen numero poistetaan merkkijonosta.

Esimerkiksi merkkijonolle 82silisko operaatiot etenevät seuraavasti:

82silisko \rightarrow 2silisko2silisko \rightarrow sisilisko2silisko \rightarrow sisiliskosisilisko

Selvitä, mikä merkkijonon sisältö on operaatioiden jälkeen. Voit olettaa, että merkkijonossa on lopulta pelkkiä kirjaimia.

Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on merkkijono, joka koostuu merkeistä a-z ja 1-9.

Jokaisen merkkijonossa esiintyvän numeron d oikealla puolella on vähintään d lisää merkkiä.

Tuloste

Tulosta merkkijonon sisältö operaatioiden jälkeen.

Esimerkki 1

Syöte:

82silisko

Tuloste:

sisiliskosisilisko

Esimerkki 2

Syöte:

mis3silpi

Tuloste:

mississippi

Osatehtävä 1 (71 pistettä)

- Merkkijonon pituus *ennen* operaatioita on korkeintaan 20

Osatehtävä 2 (29 pistettä)

- Merkkijonon pituus operaatioiden *jälkeen* on korkeintaan $5 \cdot 10^5$

C Laskettelukeskus

Lumimyrsky on iskenyt laskettelukeskukseen ja rinteet kaipaavat pikaista aurausta.

Laskettelukeskus koostuu n rinteestä. Rinteet on yhdistetty toisiinsa yhteensä $n - 1$ polulla siten, että rinne 1 on huipulla ja sieltä on alaspäin kulkeva reitti kaikille muille rinteille.

Lumiauralla voi kulkea rinteitä ja polkuja ainoastaan alaspäin ja aurata matkalle sattuvat rinteet. Jokaisesta rinteestä on tiedossa tarvittavien aurauskertojen määrä.

Lennätät helikopterilla lumiauroja vuoren huipulle. Mikä on pienin määrä lumiauroja, jolla kaikki rinteet saadaan aurattua?

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n : rinteiden määrä.

Seuraa $n - 1$ riviä lukuja a ja b : rinteeltä a on polku rinteelle b . Rinteet on numeroitu $1, 2, \dots, n$.

Viimeisellä rivillä on n lukua c_1, c_2, \dots, c_n : tarvittavien aurauskertojen määrä rinteille $1, 2, \dots, n$.

Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: pienin tarvittava määrä lumiauroja.

Esimerkki

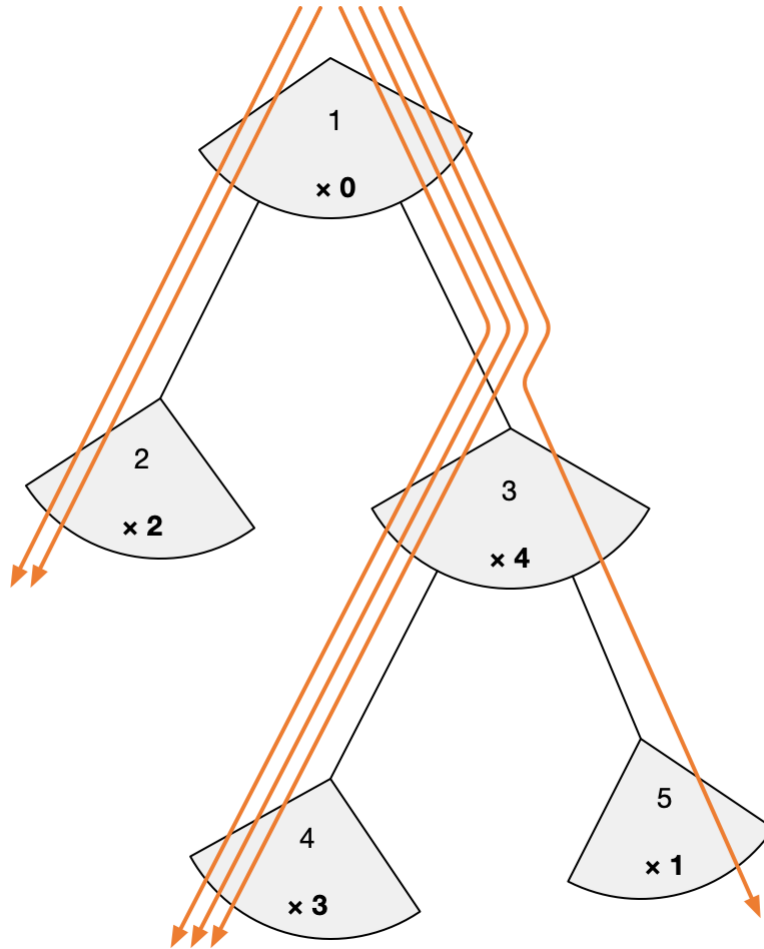
Syöte:

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

Tuloste:

```
6
```

Selitys: Laskettelukeskus on havainnollistettu kuvassa.



2 lumiauraa kulkee reitin (1, 2), 3 lumiauraa reitin (1, 3, 4) ja 1 lumiaura reitin (1, 3, 5).

Osatehtävä 1 (53 pistettä)

- $1 \leq n \leq 100$
- $0 \leq c_i \leq 100$

Osatehtävä 2 (47 pistettä)

- $1 \leq n \leq 100\,000$
- $0 \leq c_i \leq 10^9$

D Uolevin kalansaalis

Uolevi on käynyt nostamassa kalaverkot. Verkkoon on tarttunut saaliiksi sekä haukia että katkarapuja.

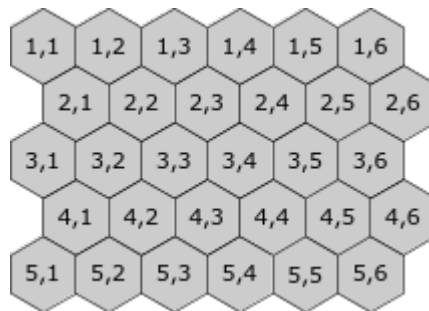
Voit myydä jokaisen verkkoon jääneen hauen 1 kultakolikon hinnalla. Kuitenkin jokaisesta verkkoon jääneestä katkaravusta joudut maksamaan 10 kultakolikkoa sakkoa.

Leikkaat verkkoon yhden kolmionmuotoisen reiän, jonka sisälle jäävää saalista ei lasketa myyntiin eikä sakkoon. Kuinka reikä kannattaa leikata, jotta saat suurimman mahdollisen määrän kultakolikoita?

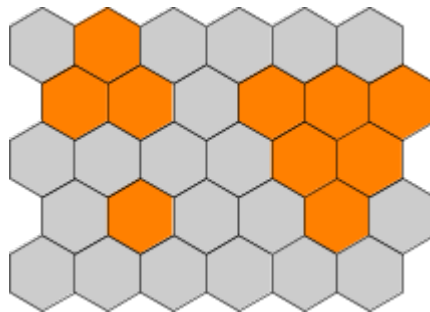
Kalaverkko on $n \times m$ kokoinen kuusikulmioista koostuva ruudukko. Annettuna on tieto saaliin sijainnista verkossa siten, että jokainen kuusikulmio verkossa on joko tyhjä, sisältää hauen tai sisältää katkaravun.

T -kokoinen kolmio ruudukossa koostuu T vierekkäisestä vaakatasossa olevasta ruudusta, sekä ylös- tai alaspäin osoittavasta T pituisestä kärjestä. Tätä on havainnollistettu kuvassa alla. Leikattava kolmio voi olla minkä tahansa positiivisen kokonaisluvun kokoinen, kunhan se on kokonaan verkon sisällä. Et voi jättää reikää leikkaamatta.

Kalaverkon koordinaatisto toimii seuraavan kuvan mukaisesti. Kuvaan on merkitty koordinaattiparit a, b , jotka merkitsevät kuusikulmioruudun riviä ja saraketta.



Seuraavassa kuvassa on värjätty oranssilla kolme mahdollista reikää, jotka voisit leikata. Yksi rei'istä on kokoa $T = 1$. Toinen reikä on kokoa $T = 2$ ja sen kärki osoittaa ylöspäin. Kolmas reikä on kokoa $T = 3$ ja sen kärki osoittaa alaspäin.



Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kokonaisluvut n, m ja k : verkon korkeus, leveys ja saaliin määrä.

Seuraa k riviä muotoa $a b c$: rivillä a sarakkeella b sijaitsevassa kuusikulmiossa on saalis c . Saalis on joko merkki H eli hauki tai merkki K eli katkarapu.

Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: suurin mahdollinen kultakolikoiden määrä jonka Uolevi voi saada saalistaan. Huomioi, että määrä saattaa olla negatiivinen.

Esimerkki

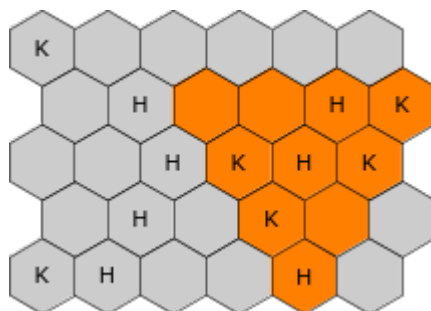
Syöte:

```
5 6 13
1 1 K
5 1 K
2 2 H
4 2 H
5 2 H
2 6 K
3 3 H
3 4 K
3 5 H
3 6 K
4 4 K
2 5 H
5 5 H
```

Tuloste:

-16

Selitys: Syötteen kalaverkko on havainnollistettu kuvassa. Leikkaamalla oranssilla merkityn alueen pois, ansaitset -16 kultakolikkoa jäljelle jäävistä 4 hauesta ja 2 katkaravusta.



Rajat

- $1 \leq a \leq n$
- $1 \leq b \leq m$
- $0 \leq k \leq nm$

Osatehtävä 1 (37 pistettä)

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

Osatehtävä 2 (63 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 500$

E Käännöt

Annettuna on lista luvuista $1, 2, \dots, n$ jossain järjestyksessä. Voit tehdä operaatioita, joissa valitset listasta k peräkkäistä lukua ja käännät ne ympäri.

Onko lista mahdollista järjestää kasvavaan järjestykseen? Jos on, niin millä operaatioilla se onnistuu?

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kaksi kokonaislukua n ja k : listan pituus ja käännön pituus.

Toisella rivillä on n kokonaislukua a_1, a_2, \dots, a_n : listan sisältö alussa. Jokainen luku $1, 2, \dots, n$ esiintyy listassa täsmälleen kerran.

Tuloste

Tulosta ensin rivi "YES", jos luvut voidaan järjestää, tai "NO" muuten.

Jos luvut voidaan järjestää, tulosta seuraavalle riville kokonaisluku m : operaatioiden määrä.

Tulosta tämän jälkeen kolmannelle riville m kokonaislukua, jotka kuvaavat operaatiot. Luku x tarkoittaa operaatiota, jossa listan sisältö kohdasta a_x kohtaan a_{x+k-1} käännetään ympäri. Kohtien on oltava listan sisällä.

Jos ratkaisuja on useita, voit tulostaa niistä minkä tahansa. Ratkaisussasi ei kuitenkaan saa olla yli 10^6 operaatiota.

Esimerkki

Syöte:

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

Tuloste:

```
YES
2
2 1
```

Osatehtävä 1 (13 pistettä)

- $5 \leq n \leq 100$
- $k = 2$

Osatehtävä 2 (19 pistettä)

- $5 \leq n \leq 500$
- $k = 3$

Osatehtävä 3 (33 pistettä)

- $5 \leq n \leq 500$
- $k = 4$

Osatehtävä 4 (35 pistettä)

- $5 \leq n \leq 500$
- $k = 5$

F Säähavainnot

Olet mitannut ilman lämpötilaa eri puolilla Suomea kymmenen vuoden ajan. Kuinka hyvin säätä voisi ennustaa näiden mittausten avulla?

Tiedossa on menneen vuorokauden lämpötilan kehitys tietyssä paikassa. Mittaukset on tehty tasatunnein alkaen kello 12 ja päättyen seuraavana päivänä kello 11. Toteuta ohjelma, joka ennustaa, miten lämpötila kehittyy seuraavat 12 tuntia, eli kello 12–23.

Syöte

Syötteen ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku n : päivien määrä.

Seuraa n riviä, joista kullakin on 24 lukua: menneen vuorokauden lämpötilat tasatunnein. Lämpötila ilmoitetaan celsiusasteina yhden desimaalin tarkkuudella.

Päivät ovat satunnaisessa järjestyksessä, ja eri päivien mittaukset voivat olla tehty eri paikoissa.

Tuloste

Jokaiselle päivälle tulosta 12 lukua: ennusteesi lämpötilasta seuraaville 12 tunnille. Ilmoita lämpötila celsiusasteina.

Jos joidenkin tuntien ennuste on epävarma, voit tulostaa luvun sijasta kysymysmerkin ?.

Esimerkki

Syöte:

1
2.6 2.5 2.3 2.2 2.1 2.1 1.8 1.5 1.2 1.1 1.2 1.1 1 1.3 1.5 1.3 1 1.1 1 0.9 1 0.7 1.1
1.5

Tuloste:

1.7 1.5 1.4 ? ? ? 2 2.3 2.5 ? 2.4 1.5

Rajat

- $1 \leq n \leq 1000$

Esimerkkidata

Lataa esimerkkidata [tästä](#).

Tiedoston ensimmäisellä rivillä on luku 8000, päivien määrä.

Seuraa 8000 riviä. Jokaisella niistä on 36 lukua: lämpötilat jonain päivänä tasatunnein kello 12–23 ja sitä seuraavana päivänä kello 0–23.

Esimerkkidatan mittauspaikat ja -päivät on valittu satunnaisesti samalla tavalla kuin testitapauksissa. Sama päivä ei kuitenkaan voi esiintyä molemmissa aineistoissa.

Datan alkuperä: Ilmatieteen laitoksen avoin data, lämpötilahavainnot.

Pisteytys

Ohjelmasi suoritetaan usealla testitapauksella. Ohjelman tuottamia ennustuksia vertaillaan oikeisiin havaintoihin. Voit saada yhdestä testitapauksesta pisteitä seuraavalla perusteella:

Olkoon a oikein ennustettujen tuntien määrä. Ennustus on oikea, jos se poikkeaa oikeasta havainnosta alle 0.75°C .

Olkoon b väärin ennustettujen tuntien määrä. Ennustus on väärä, jos se poikkeaa oikeasta havainnosta vähintään 2.05°C .

Jos ohjelmasi tulosti jollekin tunnille ennusteen sijasta kysymysmerkin $?$, tätä ei lasketa oikeaksi eikä vääräksi.

Testitapauksesta saamasi pistemäärä on $25(a - b)/n$ pyöristettynä lähimpään kokonaislukuun, kuitenkin vähintään 0 ja korkeintaan 100 pistettä. Tässä n merkitsee syötteessä esiintyvien päivien määrää.

Tehtävästä saamasi pistemäärä lasketaan keskiarvona kaikista testitapauksista.