

## C. Putkikeräysjärjestelmä

Tehtävän nimi	Putkikeräysjärjestelmä
Aikaraja	5 sekuntia
Muistiraja	1 gigatavu

Soraharju (Grushög) on keskeneräinen asuinalue Lundin laitamilla. Tällä hetkellä alueelle ollaan rakentamassa kaikki tärkeä infrastruktuuri, mukaan lukien tärkein kaikista: jätehuolto. Kuten monessa muussakin paikassa Ruotsissa, roskien keräämiseen tullaan käyttämään putkikeräysjärjestelmää (automaattista roskien keräykseen tarkoitettua putkiverkostoa). Tarkoituksena on kuljettaa roskat maan alla putkia pitkin ilmanpaineen avulla.

Soraharjussa on  $N$  rakennusta, jotka on numeroitu 0:sta  $N - 1$ :een. Tehtävänäsi on yhdistää rakennuspareja putkilla. Jos rakennat putken rakennuksesta  $u$  toiseen rakennukseen  $v$ ,  $u$  lähettää roskansa rakennukselle  $v$  (mutta ei toisinpäin). Tehtävänäsi on luoda verkko, jossa on  $N - 1$  putkea niin, että kaikki roska päättyy lopulta yhteen rakennukseen. Toisin sanoen haluat, että verkko muodostaa juurellisen puun, jossa kaaret on suunnattu juurta kohti.

$M$  putkea on kuitenkin jo rakennettu rakennusten välille. Näiden putkien on pakko olla osa putkiverkkoasi. Nämä putket ovat suunnattuja, eli niitä voi käyttää vain yhteen suuntaan.

Lisäksi on  $K$  rakennusparia, joiden välille ei voida rakentaa putkea. Parit ovat järjestettyjä, eli on mahdotonta rakentaa putkea rakennuksesta  $u$  rakennukseen  $v$ , mutta voi silti olla mahdollista rakentaa putki  $v$ :stä  $u$ :hun.

### Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kolme kokonaislukua  $N$ ,  $M$ , ja  $K$ .

Tämän jälkeen tulee  $M$  riviä, joista jokaisella on kaksi keskenään eri kokonaislukua  $a_i, b_i$ : rakennuksesta  $a_i$  on jo putki rakennukseen  $b_i$ .

Tämän jälkeen tulee  $K$  riviä, joista jokaisella on kaksi keskenään eri kokonaislukua  $c_i, d_i$ : ei ole mahdollista rakentaa putkea rakennuksesta  $c_i$  rakennukseen  $d_i$ .

Kaikki  $M + K$  järjestettyä paria ovat keskenään eri. Huomioi, että  $(u, v)$  ja  $(v, u)$  tulkitaan olevan eri.

# Tuloste

Jos ratkaisua ei ole olemassa, tulosta "NO".

Muussa tapauksessa tulosta  $N - 1$  riviä, joista jokaisella on kaksi kokonaislukua  $u_i, v_i$ : rakennuksesta  $u_i$  menee putki rakennukseen  $v_i$ . Voit tulostaa putket missä tahansa järjestyksessä Jos ratkaisuja on useita, voit tulostaa niistä minkä tahansa. Muista, että kaikki  $M$  putkea, jotka on jo rakennettu, tulee sisällyttää ratkaisuusi.

## Rajat ja pisteytys

- $2 \leq N \leq 300\,000$ .
- $0 \leq M \leq 300\,000$ .
- $0 \leq K \leq 300\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$  kaikille  $i = 0, 1, \dots, N - 1$ .
- $0 \leq c_i, d_i \leq N - 1$  kaikille  $i = 0, 1, \dots, N - 1$ .

Ratkaisu testataan testiryhmillä, joista kullakin on oma pistemäärä. Jokainen testiryhmä sisältää joukon testitapauksia. Ryhmän pisteet saa vain, jos ratkaisee kaikki sen testitapaukset.

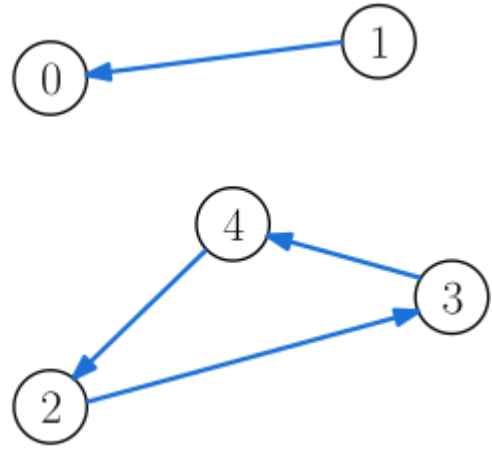
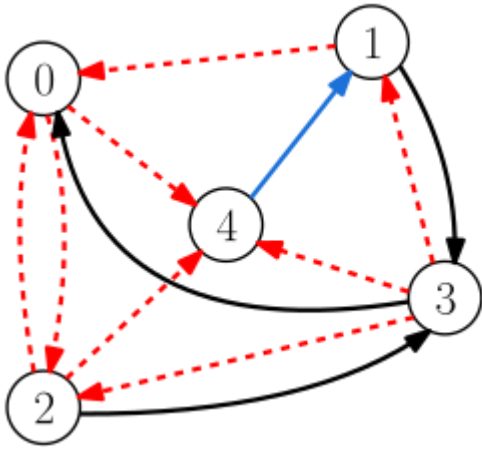
Ryhmä	Pisteet	Rajat
1	12	$M = 0$ ja $K = 1$
2	10	$M = 0$ ja $K = 2$
3	19	$K = 0$
4	13	$N \leq 100$
5	17	Voit olettaa, että on olemassa ratkaisu, jossa juuri on 0
6	11	$M = 0$
7	18	Ei muita rajoituksia

## Esimerkki

Seuraavista kuvista voi nähdä ensimmäisen ja toisen tapauksen esimerkit. Siniset kaaret kuvastavat putkia, jotka on jo rakennettu, ja punaiset katkoviivalliset kaaret kuvastavat putkia, joita ei ole mahdollista rakentaa.

Vasemmanpuoleisessa kuvassa on ensimmäinen tapaus ratkaisuiheen, jossa putkia kuvastavat mustat kaaret (jo rakennetun sinisellä kaarella merkityn putken rakennusten 4 ja 1 välillä lisäksi). Tässä verkossa kaikki roska kerääntyy rakennukseen 0. Tämä ei ole ainoa ratkaisu, esimerkiksi putki 1:stä 3:een voitaisiin korvata putkella 0:sta 1:teen ja saataisiin silti oikea ratkaisu.

Oikeanpuoleisessa kuvassa on toisen tapauksen syöte. Siitä nähdään, että ratkaisua ei ole mahdollista löytää, koska verkossa on sykli (2,3,4).



Syöte	Tuloste
5 1 8 4 1 3 1 3 4 3 2 0 2 0 4 2 4 1 0 2 0	4 1 3 0 1 3 2 3
5 4 0 1 0 2 3 3 4 4 2	NO
3 0 1 0 1	1 0 2 0
4 0 2 0 1 1 0	2 0 3 0 1 3