

## D. Pane nad kohtuma

Ülesande nimi	makethemmeet
Ajalimiit	9 sekundit
Mälulimiit	1 gigabait

Ülesanne toimub aastal 2024.

Mila ja Laura on olnud veebisõbrad juba pikka aega, kuid nad ei ole kunagi päriselus kohtunud. Hetkel osalevad nad mõlemad samal kohapeal toimival üritusel, mis tähendab, et nad kindlasti kohtuvad. Hotell, kus nad viibivad, on aga väga suur ja segane. Seega ei ole nad pärast mitut hotellis veedetud päeva ikka veel üksteist kohanud.

Hotellis on  $N$  tuba, nummerdatud 0 kuni  $N - 1$ . Igas toas on lamp, mille värvi saab vahetada. Oled leidnud hotelli elektrilise teenindusruumi, kus sul on võimalik muuta lampide värve. Sinu eesmärgiks on lampe kasutades juhatada Milat ja Laurat, et nad lõpuks kohtuksid.

Hotelli saab esitada graafina, millel on  $N$  tippu (toad) ja  $M$  serva (tubade vahelised koridorid). Mila ja Laura on alguses kahes erinevas toas, kuid sa ei tea millistes. Sa võid teha mingi arvu käike. Igal käigul väljastad  $N$  täisarvu,  $c_0, c_1, \dots, c_{N-1}$ , mis tähendab, et lambi  $i$  värv muutub värviks  $c_i$  iga  $i = 0, 1, \dots, N - 1$  puhul. Mila ja Laura vaatavad siis oma toas oleva lambi värvi ja kõnnivad naabertuppa, mille lamp on sama värvi. Kui sellist naabertuba pole, siis nad jäävad sinna, kus nad on. Kui selliseid tube on mitu, siis valivad nad ühe oma suva järgi.

Kui Mila ja Laura on kunagi samas toas või kõnnivad samas koridoris korraga, siis on sul õnnestunud nad kohtuma panna. Sa saad teha maksimaalselt 20 000 käiku, aga sa saad rohkem punkte, kui sa kasutad vähem käike.

Pane tähele, et sa ei tea, millistes tubades Mila ja Laura alustavad või millistesse tubadesse nad kõnnivad, kui neil on mitu sama värvi lambiga tuba, mille vahel valida. **Sinu lahendus peab olema õige sõltumata sellest, mis tubades nad alustavad ja kuidas nad kõnnivad.**

## Sisend

Esimesel real on kaks täisarvu  $N$  ja  $M$ , tubade arv ja koridoride arv hotellis.

Järgneval  $M$  real on igal kaks täisarvu,  $u_i$  ja  $v_i$ , mis tähendab, et toad  $u_i$  ja  $v_i$  on koridoriga ühendatud.

## Väljund

Väljasta üks rida täisarvuga  $K$ , käikude arv.

Igal järgneval  $K$  real väljasta  $N$  täisarvu,  $c_0, c_1, \dots, c_{N-1}$ , nõnda, et  $0 \leq c_i \leq N$  iga  $i$  korral. Need  $K$  rida tähistavad sinu käike kronoloogilises järjekorras.

## Piirangud ja hindamine

- $2 \leq N \leq 100$ .
- $N - 1 \leq M \leq \frac{N(N-1)}{2}$ .
- $0 \leq u_i, v_i \leq N - 1$ , ja  $u_i \neq v_i$ .
- Igast toast on võimalik igasse teise tuppa jõuda. Lisaks ei ole ühtegi koridori, mis ühendab tuba iseendaga ja ühegi toapaari vahel ei ole mitut koridori.
- Sa võid kasutada maksimaalselt  $K \leq 20\,000$  käiku.

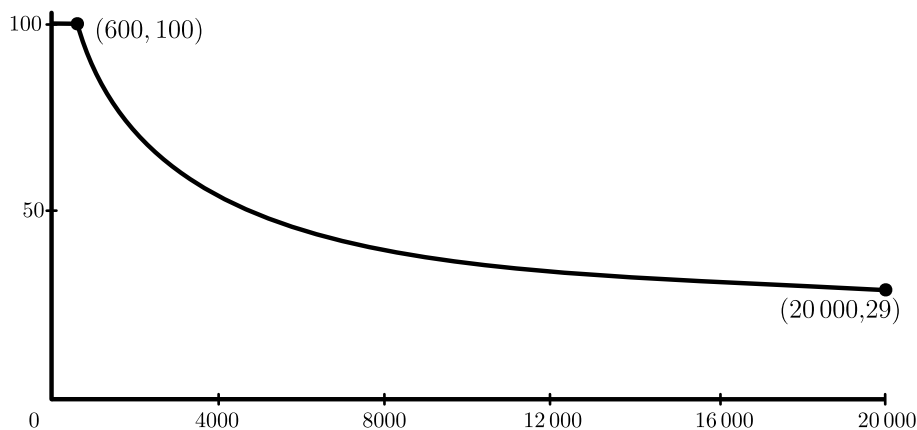
Sinu lahendust testitakse hulgal testigruppidel, iga neist on väärt mingi arvu punkte. Igas testigrupis on hulk teste. Et saada testigrupi eest punkte, pead läbima kõik gruppi kuuluvad testid.

Grupp	Punktid	Piirangud
1	10	$M = N - 1$ , ja koridorid on $(0, 1), (0, 2), (0, 3), \dots, (0, N - 1)$ ehk graaf on tähe kujuga.
2	13	$M = \frac{N(N-1)}{2}$ ehk iga toapaari vahel on koridor. Teisisõnu on graaf täielik.
3	11	$M = N - 1$ ja koridorid on $(0, 1), (1, 2), (2, 3), \dots, (N - 2, N - 1)$ ehk graaf on ahel.
4	36	$M = N - 1$ ehk graaf on puu.
5	30	Lisapiirangud puuduvad.

Iga testigrupi eest, mida su programm õigesti lahendab, saab punkte vastavalt järgmisele valemile:

$$\text{punkte} = \left\lfloor S_g \cdot \min \left( 1, \frac{2000}{K_g + 1900} + \frac{1}{5} \right) \right\rfloor,$$

kus  $S_g$  on testigrupi kogupunktide arv ja  $K_g$  on suurim käikude arv, mida su lahendus kasutas ühelgi testil selles grupis. See tähendab, et selleks, et täispunkte saada, peab kasutama maksimaalselt 600 käiku igas testis. Järgmine graafik näitab punkte funktsioonina muutujast  $K_g$ .

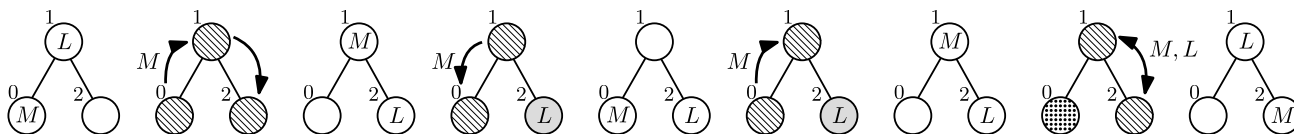


## Näide

Näidises on ahel pikkusega 3, mis saab kuuluda alamülesandesse 3, 4 või 5. Kui tipud on värvitud vastavalt näidiseväljundile, siis Mila ja Laura alati kohtuvad.

Näiteks, oletame, et Mila alustab tipust 0 ja Laura tipust 1:

- Esimene käik: Mila peab liikuma tuppa 1. Kui Laura kõnnib tuppa 0, siis kohtuvad nad 0 ja 1 vahelises koridoris. Oletame, et Laura kõnnib hoopis tuppa 2.
- Teine käik: Mila kõnnib tagasi tuppa 0 ja Laura jääb tuppa 2.
- Kolmas käik: Mila kõnnib jälle tuppa 1 ning Laura jääb tuppa 2.
- Neljas käik: Mila kõnnib tuppa 2 ja Laura kõnnib tuppa 1. Seega kohtuvad nad koridoris tubade 1 ja 2 vahel.
- Viies käik: Mila ja Laura vahetavad kohad ja kohtuvad jälle (aga vahet pole, sest nad on juba kohtunud).



Pane tähele, et see on ainult olukord, kui sõbrad alustavad tubades 0 ja 1. Saab näidata, et samade käikudega saab kindlustada, et nad kohtuvad, sõltumata sellest, kust nad alustavad või kuidas nad kõnnivad.

Sisend	Väljund
3 2 0 1 1 2	5 2 2 2 2 2 3 2 2 3 1 2 2 1 2 2