

Duralgalar (stations)

Singapuryň Internet Gurluşy (SIG) n sany duralgadan we olary birikdirýän ikitaraplaýyn $n - 1$ sany simlerden ybarat. Duralgalar 0 bilen $n - 1$ aralykdaky **sanlar** bilen bellenen. Simler bolsa 0 bilen $n - 2$ çenli sanlar bilen belgilenen. Her sim iki sany dürli duralgalary biridirýär. Simler iki taraplaýyn. Eger iki sany duralga göni bir sany sim bilen birikýän bolsa onda olar goňşy hasaplanýar.

Islendik x duralgadan islendik başga y duralga **ýeketäk diňe bir** sany ýol bar. x duralgadan y duralga barýan ýol dürli a_0, a_1, \dots, a_p duralgalaryň yzygiderligi bolmaly we $a_0 = x$, $a_p = y$ şert ýerine ýetmeli. Yzygiderlikdäki isledik iki yzly-yzyna gelýän duralga goňşy bolmaly.

Islendik x duralga paket döredip ony **barmaly** diýip atlandyrylýan y duralga ugradyp bilýär. Bu paket x duralgadan y duralga barýan ýeketäk ýoldan şeýle gitmeli. Diýeli şu wagt z duralgada 1 sany y ($z \neq y$) duralga barýan paket bar. Bu ýagdaýda z duralga:

1. z duralganyň goňşysy bolan we z duralgadan y duralga gitýän ýeketäk ýoluň üstünde ýatýan duralgany tapýan **ugrukdyryjy funksiýasyny** işletýär.
2. we bu pakedi şol goňşy duralga ugrdaýar.

Şeýlede bolsa, duralgalaryň bellik ýatlary çäkli we olar tutuş SIG-niň simlerini ýadynda saklmaýar. Şonuň üçin hem simleri ugrukdyryjy funksiýada ulanyp bilmeýär.

Siziň wezipäňiz iki sany funksiýany öz içine alýan ugrukdyryjy shemany ýazmak.

- Birinji funksiýa n , SIG-däki simleriň listi we bitin $k \geq n - 1$ san berilýär. Bu funksiýa her duralga 1 sany **ýeketäk (unique)** bitin sany **nyşan** edip dakmaly. Her **nyşan** 0 bilen k aralykda bolmaly, özlери hem degişli.
- Ikinji funksiýa ugrukdyryjy funksiýa. Bu funksiýa birinji funksiýadaky nyşanlar duralgalara dakylandan soň hemme duralgalara ýüklenýär. Oňa **diňe** şu argumentler girizilýär:
 - s , şu wagtky pakedi saklaýan duralga, birinji funksiýanyň dakan **nyşany**,
 - t , pakediň barmaly duralgasyna, birinji funksiýanyň dakan **nyşany** ($t \neq s$),
 - c , s duralganyň hemme goňşy duralgalarynyň, birinji funksiýa tarapyndan dakylan **nyşanlarynyň** listi.

Bu ikinji funksiýa pakediň s duralgadan gitmeli goňşy duralgasynyň **nyşanyny** gaýtarmaly.

Bir subtask-da, siziň çözüwiňiziň aljak baly birinji funksiýa tarapyndan dakylan nyşanlaryň iň uly bahasyna bagly. (umuman kiçi dakylan nyşan gowy).

Ýazmak detallary

Siz aşakdaky 2 sany funksiýany yazmaly:

```
int[] label(int n, int k, int[] u, int[] v)
```

- n : SIG-däki duralgalaryň sany.
- k : dakyljak nyşanlaryň iň uly bahasy.
- u we v : $n - 1$ uzynlykdaky simleri görkezýän array-ler. Her i üçin ($0 \leq i \leq n - 2$), i -nji sim $u[i]$ we $v[i]$ belgili duralgalary birikdirýär.
- Bu funksiýa n uzynlykdaky L array gaýtarmaly. Her i üçin ($0 \leq i \leq n - 1$) $L[i]$ i duralga dakylan nyşanyny görkezýär. L array-iň hemme elementleri ýeketäk we 0 bilen k aralykda bolmaly, özlери hem degişli.

```
int find_next_station(int s, int t, int[] c)
```

- s : pakedi saklaýan duralganyň birinji funksiýa tarapyndan dakylan nyşany.
- t : pakediň barmaly duralgasynyň birinji funksiýa tarapyndan dakylan nyşany.
- c : s duralganyň goňşylarynyň nyşanlary listi saklaýan array. c array kiçiden ula tertiplenen.
- Bu funksiýa pakediň gitmeli duralgasynyň nyşanyny gaýtarmaly.

Her test data bir ýa-da birnäçe senarýodan ybarat. (heri dürli SIG gurluş üçin). r senarýodan ybarat test üçin, ýokarky funksiýalary çagyryan bir **programma** iki gezek işledilýär. Ol şeýle:

Programma birinji gezek işledilende:

- `label` funksiýa r gezek çagyrylýar,
- gelen jogap gnyşanlar grader systema tarapyndan ýatda saklanylýar, we
- `find_next_station` **çagyrylmaýar**.

Ikinji gezek programma işledilende:

- `find_next_station` funksiýa birnäçe gezek çagyrylyp biler. her çagyryşda, bir sany **gabat gelen** senarýa saýlanylýar, we şol senarýo üçin `label` funksiýa tarapyndan gaýtarylan nyşanlar `find_next_station` funksiýasyna giriş hökmünde berilýär. *label funksiýa *çagyrylmaýar*.

Has takygy, programma birinji gezek işledilende ýatda saklanan statik ýada global üýtgeýjiler(variables) ikinji gezek programma işledilende `find_next_station` funksiýa tarapyndan ulanylyp bolmaýar

Mysal

Aşakdaky funksiýa çagyryşy kabul edeli :

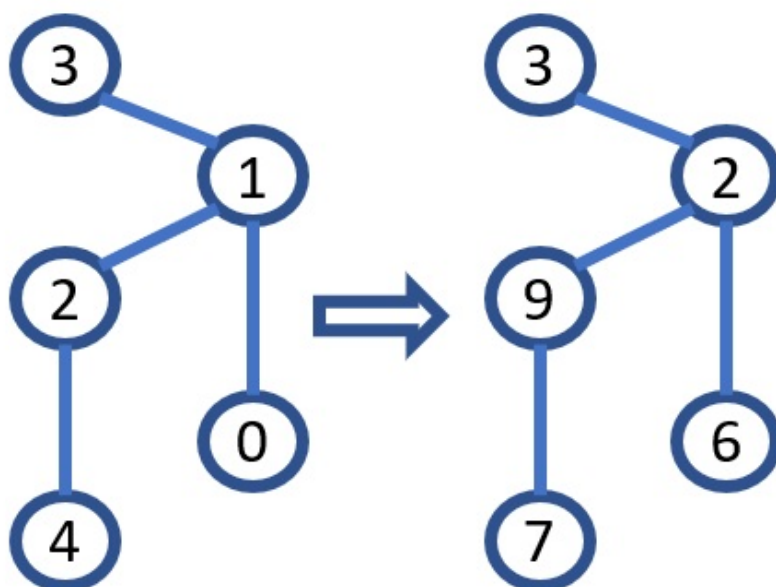
```
label(5, 10, [0, 1, 1, 2], [1, 2, 3, 4])
```

Bu ýerde 4 sany duralga , we 4 sany sim bar. olar şu duralgalary birikdirýär (0, 1), (1, 2), (1, 3) we (2, 4). Her nyşän 0 bilen $k = 10$ aralykda bolup bilýär.

Şeýle nyşanlamany girizmek üçin:

Index	Label
0	6
1	2
2	9
3	3
4	7

label funksiýasy [6, 2, 9, 3, 7] attary gaýtarmaly.



Ýokarky nyşanlar dakylady diýip kabul ediň we şu funksiýa çagyryldy diýip pikir ediň:

```
find_next_station(9, 6, [2, 7])
```

Pakedi saklaýan duralga 9 nyşan dakylan, we we barmaly duralga 6 nyşan dakylan. Barmaly duralga çenli ýoldaky duralgalaryň nyşanlary [9, 2, 6]. Şeýlelikde, funksiýa 2 gaýtyarmaly.

Başga bir çagyryş göz öňüne getiriň:

```
find_next_station(2, 3, [3, 6, 9])
```

Funksiýa 3 gaýtarmaly, sebäbi barmaly duralga 3 bilen nyşanlan we 2 bilen nyşanlanan duralganyň goňşysy, şeýlelikde pakedi göni alyp bilýär.

Çäklendirmeler

- $1 \leq r \leq 10$

Her `label` funksiýabyň çagyrylyşy üçin:

- $2 \leq n \leq 1000$
- $k \geq n - 1$
- $0 \leq u[i], v[i] \leq n - 1$ (for all $0 \leq i \leq n - 2$)

Her `find_next_station` funksiýanyň çagyrylyşy üçin girişler, `label` funksiýanyň öňki çagyrylyşlaryndan gelen jopaplardan gabat geleni saýlanýar. onuň gaýtaran nyşanlaryny kabul edeliň. soňra:

- s we t dürli iki stansiýanyň nyşanlary.
- c bolsa s nyşanly duralganyň goňşy duralgalarynyň nyşanlarynyň yzygiderligi, artýan tertipde.

Her teset üçin, `find_next_station` funksiýa berilen c array-leriň uzynlyklarynyň jemi 100 000-den geçmeýar. Hemme senarýolar jemlenende.

Subtasks

1. (5 bal) $k = 1000$, hiç bir stansiýanyň 2-den köp goňşysy ýok.
2. (8 bal) $k = 1000$, i -nji sim ($i + 1$) we $\lfloor \frac{i}{2} \rfloor$ duralgalary birikdirýär.
3. (16 bal) $k = 1\,000\,000$, iň köp bir stansiýany 2-den köp goňşysy bar.
4. (10 bal) $n \leq 8$, $k = 10^9$
5. (61 bal) $k = 10^9$

5-nji subtask-de bölek bal alyp bilýarsiňiz. m `label` funksiýa tarapyndan hemme senarýolarda gaýtarylan nyşanlaryň iň ulysy bolsun. Siziň balyňyz aşakdaky tablissa göre hasaplanýar:

Maximum label	Score
$m \geq 10^9$	0
$2000 \leq m < 10^9$	$50 \cdot \log_{5 \cdot 10^5} \left(\frac{10^9}{m} \right)$
$1000 < m < 2000$	50
$m \leq 1000$	61

Ýönekeý grader

Ýönekeý grader girişi aşaldaly ýaly okaýar:

- setir 1: r

r blok yzarlaýar, Hersi 1 senarýony gözkezyär. Her blok aşakdaky ýaly:

- setir 1: $n \ k$
- setir $2 + i$ ($0 \leq i \leq n - 2$): $u[i] \ v[i]$
- setir $1 + n$: q : `find_next_station` funksiýanyň näçe gezek çagyryljagy.
- setir $2 + n + j$ ($0 \leq j \leq q - 1$): $z[j] \ y[j] \ w[j]$: `find_next_station` funksiýanyň j -nji gezek çagyrylyşyndaky duralgalaryň **sanlary**. Duralga $z[j]$ pakedi saklaýar, duralga $y[j]$ pakediň barmaly duralgasy, we duralga $w[j]$ bolsa pakediň ugradylmaly duralgasy.

Ýönekeý grader aşakdaky ýaly jogap çykarýar:

- Isetir 1: m

Yzyndan, hersi yzygiderli senarýolara degişli r sany blok gelýar. bloklaryň formady aşakdaky ýaly:

- setir $1 + j$ ($0 \leq j \leq q - 1$): bu senarýoda funksiýanyň j -nji çagyryşda gaýtarylan **nyşanly** duralganyň **sany(index)**.

Graderiň her işledilişi `label` we `find_next_station` funksiýalaryň ikisini hem çagyryar.