

1. PUNKTITABEL

10 punkti

5 sekundit

Nagu juba teada, kasutatakse Eesti informaatikaolümpiaadil sel aastal uut hindamissüsteemi: lahendamiseks esitatakse 5 ülesannet, aga hindamisel lähevad igal võistlejal arvesse ainult 3 paremat tulemust. Uue hindamissüsteemi rakendamiseks on vaja ka uut protokollide koostamise programmi. Kirjutada programm, mis saab iga võistleja kõigi 5 ülesande eest teenitud punktid ja koostab lõpliku tabeli, kus iga võistleja lõppskoor on tema 3 parima ülesande punktide summa.

Sisend. Tekstifaili PUNKTID.SIS esimesel real on võistlejate arv N ($N \leq 100$) ja järgmisel $2 \times N$ real iga võistleja andmed kahel real: esimesel real võistleja nimi (sõne, mille pikkus ei ületa 30 märki) ja teisel real iga ülesande eest saadud punktid (5 tühikutega eraldatud mittenegatiivset täisarvu, mille väärtus ei ületa 100).

Väljund. Tekstifaili PUNKTID.VAL väljastada täpselt N rida, igale reale ühe võistleja nimi ja selle järele tühikuga eraldatult tema lõplik punktisumma. Read väljastada punktisummade kahanemise järjekorras. Võrdse summaga võistlejad väljastada selles järjekorras, milles nad olid sisendfailis.

| | | |
|---------------|----------------|-----------------|
| <u>Näide.</u> | PUNKTID.SIS | PUNKTID.VAL |
| | 3 | Karu, Mati 41 |
| | Karu, Kati | Karu, Kati 35 |
| | 10 10 15 0 2 | Rebane, Rein 34 |
| | Rebane, Rein | |
| | 10 10 12 12 10 | |
| | Karu, Mati | |
| | 0 0 14 15 12 | |

2. SULGAVALDIS

20 punkti

5 sekundit

Avaldiste süntaksi kontrollimisel tuleb muuhulgas kontrollida avaldises olevate sulgude paigutamise korrektsust. Selleks võime uurida sõnet, mis tekib avaldisest kõigi muude sümbolite kõrvaldamisel. Sulgavaldis, nagu nimigi ütleb, on avaldis, mis koosneb ainult sulgudest. Korrektne sulgavaldis defineeritakse järgmiselt:

- tühi sõne on korrektne sulgavaldis;
- kui A on korrektne sulgavaldis, siis on seda ka (A) , $[A]$ ja $\{A\}$;
- kui A ja B on korrektsed sulgavaldised, siis on seda ka AB ;
- mitte mingid muud sõned ei ole korrektsed sulgavaldised.

Kirjutada programm, mis otsustab iga talle antud sulgavaldisel kohta, kas see on korrektne või mitte.

Sisend. Tekstifaili SULUD.SIS esimesel real on sõnede arv N ($N \leq 20$) ja järgmisel N real igaühel üks sulgudest koosnev sõne, mille pikkus ei ületa 80 sümbolit.

Väljund. Tekstifaili SULUD.VAL väljastada täpselt N rida – üks rida iga sisendfailis esitatud sõne kohta. Reale number i väljastada JAH, kui sisendfaili real number $i+1$ olev sõne on korrektne sulgavaldis, ja EI, kui ei ole.

| | | |
|---------------|-----------|-----------|
| <u>Näide.</u> | SULUD.SIS | SULUD.VAL |
| | 3 | EI |
| | () | JAH |
| | { () [] } | EI |
| | {{ }} | |

3. TORUD

20 punkti

5 sekundit

Plekksepatöökojas on hulk neljakandilisi plekist torusid. Meister tahab paigutada eraldi hoidlasse need torud, mille ristlõige on ruudukujuline. Et hoidlas on ruumi vähe, tahab ta lisaks võimalikult palju torusid üksteise sisse paigutada. Kuna kõik torud on sama pikkusega, peab meister nende üksteise sisse mahtumisel arvestama ainult ristlõikega. Õnneks on tal iga toru kohta olemas joonis, millel on näha selle toru ristlõikeks oleva nelinurga tippude koordinaadid. Kirjutada programm, mis leiab kõigi torude hulgast need, mille ristlõige on ruudukujuline, ja moodustab neist pikima võimaliku jada, kus iga järgmine toru mahub eelmise sisse. Toru mahub teise sisse, kui tema küljepikkus on teise omast väiksem.

Sisend. Tekstifaili `TORUD.SIS` esimesel real on torude arv N ($N \leq 100$) ja järgmisel N real igaühel ühe toru ristlõike tippude x - ja y -koordinaadid (8 tühikutega eraldatud täisarvu absoluutväärtustega mitte üle 1000). Tippude koordinaadid on antud joonisel oleva nelinurga piirjoone päripäeva läbimise järjekorras. Torud on nummerdatud numbritega 1 kuni N nende sisendfailis esinemise järjekorras.

Väljund. Tekstifaili `TORUD.VAL` esimesele reale väljastada ruudukujulise ristlõikega torude arv. Faili teisele reale väljastada üksteise sisse mahtuvate torude jada pikkus ja kolmandale reale jadasse kuuluvate torude numbrid jämedamast peenemani. Kui maksimaalse pikkusega on mitu erinevat jada, väljastada ükskõik milline neist.

Näide.

`TORUD.SIS`

```
4
5 7 5 10 12 10 12 7
5 6 5 3 2 3 2 6
10 0 4 0 7 3 13 3
12 7 8 4 5 8 9 11
```

`TORUD.VAL`

```
2
2
4 2
```

Hindamine. Selles ülesandes hinnatakse ka ainult esimese alapunkti lahendamist. Kui Teie programm oskab loendada ruudukujulise ristlõikega torude arvu, kuid ei oska leida üksteise sisse mahtuvate torude jada, siis väljastage väljundfaili teisele reale `-1` ja jätke kolmas rida tühjaks. Selline lahendus võib teenida maksimaalselt 10 punkti.

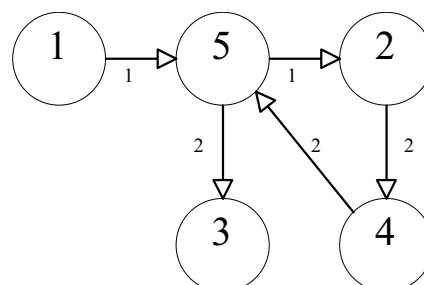
4. MINOTAUROSE KOOPAD

40 punkti

10 sekundit

Kui Vana-Kreeka kangelane Theseus läks labürinti Minotaurost otsima, andis Ariadne talle kaasa lõngakera, mida Theseus koopasse minnes lahti keris ja mille abil ta pärast uuesti väljapääsu leidis. Labürint koosneb omavahel käikudega ühendatud koobastest, kusjuures iga käik ühendab täpselt kahte erinevat koobast ja kahe koopa vahel on ülimalt üks käik.

Minotaurost otsiv Theseus ei lähe kunagi käiku, kus juba lõng ees on; siiski võib ta minna läbi koopa, kus juba lõng ees on, kui sealt mõni lõngata käik edasi läheb. Kui Theseus jõuab tupikusse (koopasse, kust edasi ei lähe enam ühtegi läbivaatamata käiku), pöörduv ta lõnga kokku kerides tagasi ja otsib uusi käike. Kirjutada programm, mis leiab, kui pikk peab keras olev lõng olema, et Theseusel sellest suvalise lubatud teekonna jaoks jätkuks.



Sisend. Tekstifaili `KOOPAD.SIS` esimesel real on koobaste arv N ($N \leq 100$) ja käikude arv M ($M \leq 1000$). Faili järgmisel M real on igaühel ühe käigu otstes olevate koobaste numbrid ja selle käigu pikkus. Kõik koopad on nummerdatud numbritega 1 kuni N ja number 1 on koobas, kuhu avaneb labürindi ainus sissepääs. Käikude pikkused on täisarvud ja ei ületa 30 meetrit.

Väljund. Tekstifaili `KOOPAD.VAL` esimesele reale väljastada vajalik lõnga pikkus ja teisele reale tühikutega eraldatult nende koobaste numbrid, läbi mille lõng jookseb sel hetkel, kui ta on täielikult lahti keritud. Koobaste numbrite väljastamist alustada lõnga labürindi sissepääsu poolsest otsast.

| <u>Näide.</u> | <code>KOOPAD.SIS</code> | <code>KOOPAD.VAL</code> |
|---------------|-------------------------|-------------------------|
| | 5 5 | 8 |
| | 2 4 2 | 1 5 2 4 5 3 |
| | 1 5 1 | |
| | 2 5 1 | |
| | 5 4 2 | |
| | 3 5 2 | |

Hindamine. Selle ülesande testimisel saab korrektne lahendus (mille väljastatav tee ei läbi ühtegi käiku mitmekordselt) punkte proportsionaalselt leitud tee pikkuse ja pürii lahenduse leitud tee pikkuse suhte ruuduga. Näiteks kui Teie lahendus leiab mingis testis tee pikkusega 5 meetrit ja pürii lahendus tee pikkusega 10 meetrit, siis saab Teie lahendus $(5/10)^2 = 0,25 = 25\%$ selle testi väärtusest. Maksimaalselt võib teenida 150% testi väärtusest. Kõik punktisummad ümardatakse täisarvuks ülespoole.

5. PREFIKS-SUFIKS

40 punkti

2 sekundit

Sõne S_1 pikkusega P_1 nimetatakse sõne S_2 prefiksiks, kui sõne S_1 pikkus ei ületa S_2 oma ja S_2 esimesed P_1 sümbolit langevad kokku S_1 vastavate sümbolitega. Analoogiliselt nimetatakse sõne S_1 pikkusega P_1 sõne S_2 sufiksiks, kui S_1 pikkus ei ületa S_2 oma ja S_2 viimased P_1 sümbolit langevad kokku S_1 vastavate sümbolitega. Peaks olema ilmselge, et iga sõne on iseendale nii prefiks kui ka sufiks. Sõne prefiksit nimetatakse pärisprefiksiks, kui see on lühem kui sõne ise. Analoogiliselt nimetatakse sõne sufiksit pärisufiksiks, kui see on lühem kui sõne ise.

Kirjutada programm, mis leiab antud sõne S igale prefiksile S_1 maksimaalse pikkusega päris-sufiksi S_2 , mis on samaaegselt sõne S prefiks. (Seda, kus sellist konstruktsiooni praktikas vaja läheb, kuulete pärast võistlust lahenduste seletamisel.)

Sisend. Tekstifaili `PREFIKS.SIS` esimesel real on sõne S pikkus P ($P \leq 20000$) ja järgmisel P real sõne ise, iga sümbol eraldi real.

Väljund. Tekstifaili `PREFIKS.VAL` väljastada täpselt P rida. Reale number i väljastada sõne S i -tähelise prefiksi otsitava sufiksi pikkus.

| <u>Näide.</u> | <code>PREFIKS.SIS</code> | <code>PREFIKS.VAL</code> |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| | 6 | 0 |
| | a | 1 |
| | a | 0 |
| | b | 1 |
| | a | 2 |
| | a | 0 |
| | c | |