

1. Takso

1 sekund 10 punkti

Reisija kiirustab rongile, mis väljub S km kaugusel asuvast jaamast T minuti pärast. Ta võib jaama poole sõita taksoga kiirusega V_1 km/h hinnaga R_1 eur/km, minna jala kiirusega V_2 km/h täitsa tasuta või neid liikumisviise kombineerida.

Kirjutada programm, mis leiab minimaalse rahakulu, millega reisija rongile jõuab.

Sisend. Tekstifaili `takso.sis` esimesel real on jaama kaugus S ja rongi väljumiseni jäänud aeg T . Faili teisel real on takso kiirus V_1 ja tariif R_1 . Kolmandal real on jala käimise kiirus V_2 . Kõik arvud on positiivsed täisarvud, mille väärtus ei ületa 10 000.

Väljund. Tekstifaili `takso.val` ainsale reale väljastada minimaalne rongile jõudmiseks vajalik rahasumma (täpselt kaks kohta pärast koma) või teade EI SAA, kui reisija rongile ei jõua.

Näide.

	<code>takso.sis</code>	<code>takso.val</code>
	8 10	7.50
	90 1	
	6	

90 km/h liikuva taksoga saab reisija 5 minutiga 7,5 km kaugusele ja jõuab 6 km/h jalutades 5 minutiga läbida jaamani jäänud 0,5 km. Taksole kulub 7,5 km sõidu eest 7.50 eur.

Näide.

	<code>takso.sis</code>	<code>takso.val</code>
	20 10	EI SAA
	90 1	
	6	

Hindamine. Selles ülesandes antakse EI SAA või 0.00 vastusega testide eest punkte ainult neile programmidele, mis lahendavad õigesti vähemalt ühe testi, kus on mingi muu vastus.

2. Tabel

1 sekund 20 punkti

Inimesel, kellel on sageli vaja teisendada mingeid väärtusi kahe mõõtühiku vahel edasi-tagasi (näiteks kaugusi miilidest kilomeetriteks ja vastupidi), oleks mugav kasutada selleks kahe veeruga vastavustabelit, milles on väärtuste kasvamise järjekorras kõik sellised read, kus vähemalt ühes veerus on täisarv.

Kirjutada programm, mis ühikute suhte R (näitab, et üks esimese veeru ühik on võrdne R teise veeru ühikuga) põhjal väljastab (lõpmatu) vastavustabeli N esimest rida.

Sisend. Tekstifaili `tabel.sis` ainsal real on reaalarv R ($10^{-3} \leq R \leq 10^3$), ühikute suhe, ja täisarv N ($1 \leq N \leq 10\,000$), väljastatavate ridade arv.

Väljund. Tekstifaili `tabel.val` väljastada täpselt N rida, igale reale tabeli üks rida kahe tühikuga eraldatud reaalarvuna. Väljastatavad väärtused ei tohi täpsetest erineda rohkem kui 10^{-4} võrra. Lubatud on kõik standardsed reaalarvude vormingud.

Näide.

	<code>tabel.sis</code>	<code>tabel.val</code>
	1.6093 5	0.6214 1.0000 1.0000 1.6093 1.2428 2.0000 1.8642 3.0000 2.0000 3.2186

Vastavused miilide ja kilomeetrite vahel (lähtudes eeldusest, et 1 miil on 1,6093 km).

3. Elektroonikaskeem

1 sekund

30 punkti

Digitaalelektronikas kasutatakse andmete esitamiseks pinge olemasolu või puudumist erinevates skeemipunktides. Seejuures on osa punkte skeemi kui terviku sisendid, osa väljundid ja osa skeemisisesed vahepunktid.

Andmeid töötlevad skeemipunktide vahele ühendatud loogikaelemendid, millel on omakorda sisendid ja väljundid. Pinge olemasolu või puudumine iga elemendi väljundis sõltub selle olemasolust või puudumisest elemendi sisendis või sisendites.

Selles ülesandes vaatleme skeeme, mida moodustatakse AND-, OR- ja NOT-elementidest. AND-elementil on kaks sisendit ja üks väljund ning selle elemendi väljundis on pinge olemas parajasti siis, kui see on olemas mõlemas sisendis. OR-elementil on samuti kaks sisendit ja üks väljund, kuid selle elemendi väljundis on pinge olemas siis, kui see on olemas vähemalt ühes sisendis. NOT-elementil on üks sisend ja üks väljund ning selle elemendi väljundis on pinge olemas parajasti siis, kui see sisendis puudub.

Kirjutada programm, mis saab ette skeemi kirjelduse ja selle sisendite olekud ning arvutab nende andmete põhjal skeemi väljundite olekud.

Sisend. Tekstifaili `skeem.sis` esimesel real on skeemi sisendite arv S ($1 \leq S \leq 10$), vahepunktide arv P ($0 \leq P \leq 1000$) ja väljundite arv V ($1 \leq V \leq 10$). Skeemi sisendid on nummerdatud $1 \dots S$, vahepunktid $S + 1 \dots S + P$ ja väljundid $S + P + 1 \dots S + P + V$.

Faili teisel real on skeemi loogikaelementide arv N ($1 \leq N \leq 1000$) ja järgmisel N real igäihel ühe elemendi kirjeldus:

- rida kujul AND $s_1 s_2 v$ tähendab AND-elementi, mille sisendid on ühendatud skeemipunktidesse s_1 ja s_2 ning väljund skeemipunkti v ;
- rida kujul OR $s_1 s_2 v$ tähendab OR-elementi, mille sisendid on ühendatud skeemipunktidesse s_1 ja s_2 ning väljund skeemipunkti v ;
- rida kujul NOT $s v$ tähendab NOT-elementi, mille sisend on ühendatud skeemipunkti s ja väljund skeemipunkti v .

Faili viimasel real on S täisarvu 0 või 1, kus arv 1 näitab pinge olemasolu ja 0 selle puudumist skeemi vastavas sisendis.

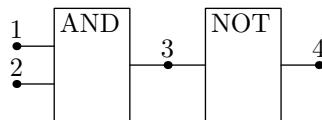
Võib eeldada, et skeemi igasse vahe- ja väljundpunkti on ühendatud täpselt ühe elemendi väljund ja ühegi elemendi sisend ei sõltu otseselt ega kaudselt sama elemendi väljundist (skeemis pole tsükleid).

Väljund. Tekstifaili `skeem.val` ainsale reale väljastada V täisarvu 0 või 1, kus arv 1 näitab pinge olemasolu ja 0 selle puudumist skeemi vastavas väljundis.

Näide.

skeem.sis	skeem.val
2 1 1	0
2	
AND 1 2 3	
NOT 3 4	
1 1	

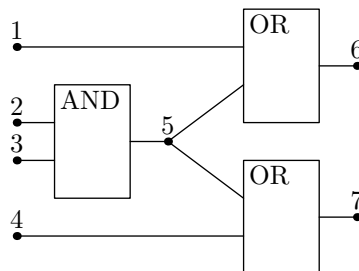
Skeemi illustreerib allolev joonis. Kuna AND-elementi mõlemas sisendis (skeemi sisendpunktid 1 ja 2) on pinge olemas, on see olemas ka elementi väljundis (skeemi vahepunkt 3). Kuna NOT-elementi sisendis (skeemi vahepunkt 3) on pinge olemas, siis selle elementi väljundis (skeemi väljundpunkt 4) pinget ei ole.



Näide.

skeem.sis	skeem.val
4 1 2	1 0
3	
AND 2 3 5	
OR 1 5 6	
OR 4 5 7	
1 0 1 0	

Skeemi illustreerib allolev joonis. Kuna ülemise OR-elementi ühes sisendis (skeemi sisendpunkt 1) on pinge olemas, siis on see olemas ka selle elementi väljundis (skeemi väljundpunkt 6). Kuna AND-elementi ühes sisendis (skeemi sisendpunkt 2) pinge puudub, pole seda ka tema väljundis (skeemi vahepunkt 5). Kuna alumise OR-elementi kummaski sisendis (skeemi vahepunkt 5 ja sisendpunkt 4) pinget pole, pole seda ka tema väljundis (skeemi väljundpunkt 7).



4. Pangaröövlid ja politsei

1 sekund

40 punkti

Pangaröövlite kambal on veebisait, kus nad jagavad omavahel järgmiste röövide plaane. Saidile sisenemiseks on igal kambaliikmel N unikaalse arvuga paroolikaart ja saidile pääsemiseks tuleb iga kord sisestada neist arvudest M tükki. Täpsemalt kuvab server arvuja a_1, a_2, \dots, a_M , kus $1 \leq a_1 < a_2 < \dots < a_M \leq N$ ja kasutaja peab sisestama oma paroolikaardilt vastavate järjekorranumbritega arvud.

Politsei jälgib ühe kahtlusaluse tegevusi ning neil on K korda õnnestunud salvestada arvuja, mille röövel saidile sisselogimiseks sisestas. Muidugi tahaks politsei ka ise saidile sisse saada ja selleks peavad nad oskama serveri nõudmisel õige arvuja sisestada.

Kirjutada programm, mis arvab kogutud andmete põhjal ära pahategija paroolikaardi sisu.

Sisend. Tekstifaili `kripo.sis` esimesel real on täisarvud N ($1 \leq N \leq 10^3$), M ($1 \leq M \leq N$) ja K ($0 \leq K \cdot M \leq 10^6$). Järgmisel K real on igaühel M positiivset täisarvu (millest ükski ei ületa 10^9) — üks kahtlusaluse sisestatud arvuja.

Väljund. Tekstifaili `kripo.val` ainsale reale väljastada täpselt N täisarvu — kõik paroolikaardil olevad arvud õiges järjekorras. Kui politsei antud andmetest paroolikaardi sisu tuvastamiseks ei piisa, väljastada tekst `EI SAA`.

Näide.	<code>kripo.sis</code>	<code>kripo.val</code>
	5 3 2	14 15 92 65 35
	14 15 92	
	92 65 35	

Näide.	<code>kripo.sis</code>	<code>kripo.val</code>
	5 3 2	EI SAA
	14 15 92	
	15 92 65	

Hindamine. Selles ülesandes antakse `EI SAA` vastusega testide eest punkte ainult neile programmidele, mis lahendavad õigesti vähemalt ühe testi, kus paroolide äraarvamine on võimalik.

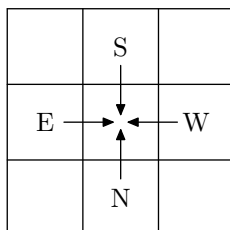
5. Pusle

1 sekund 50 punkti

Vaatleme nuputusmängu, mis koosneb $N \times N$ ruudukujulisest mängulauast ja $N^2 - 1$ klotsist, mis on tähistatud $1 \dots 9$ ja $A \dots Z$ (kasutatakse ainult niipalju tähiseid kuipalju on klotse, vastavalt laua suurusele).

Mängu algseisus on klotsid paigutatud lauale nii, et selle igas ruudus on üks klots, ainult parem alumine nurk on tühi (joonisel vasakul). Eesmärk on paigutada klotsid ümber nii, et nad oleks vasakult ülevalt ridade kaupa lugedes järjestatud $1 \dots 9$ ja $A \dots Z$ ja tühi koht on endiselt paremal all (joonisel paremal).

1	2	3
4	6	8
7	5	



1	2	3
4	5	6
7	8	

Igal sammul valib mängija ühe klotsi, millel on tühja ruuduga ühine serv ja lükkab selle klotsi tühja ruutu. Seega on igas seisus võimalikud maksimaalselt neli käiku, mida tähistatakse klotsi liikumise suuna järgi tähtedega S, E, W ja N (joonisel keskel).

Kirjutada programm selle mõistatuse lahendamiseks.

Sisend. Tekstifaili `pusle.sis` esimesel real on täisarv N ($2 \leq N \leq 6$), mängulaua suurus. Järgmisel N real on igaühel täpselt N märki, mis kirjeldavad ridade kaupa klotside paigutust algseisus (tühja ruutu tähistab punkt).

Väljund. Tekstifaili `pusle.val` ainsale reale väljastada lahenduseks olev käikude jada või teade EI SAA, kui lahendust ei leidu. Väljastatav lahendus ei pea olema lühim võimalik.

Näide.

<code>pusle.sis</code>	<code>pusle.val</code>
2	SEW
23	
1.	

Näide.

<code>pusle.sis</code>	<code>pusle.val</code>
2	EI SAA
21	
3.	

Hindamine. Selles ülesandes antakse EI SAA vastusega testide eest punkte ainult neile programmidele, mis lahendavad õigesti vähemalt ühe testi, kus lahendus leidub.

6. Salakirja dekodeerimine

50 punkti

Krüptograafia ehk salakirjateadus on õpetus andmete kodeerimisest eesmärgiga, et kõrvalised isikud neid lugeda ei saaks. Ajaloo jooksul on selleks välja mõeldud palju erinevaid algoritme, millest mõned on osutunud üsna nõrgaks — mõningase uurimise järel on võimalik kasutatud algoritm ära arvata ja salajane info kätte saada. Sellist salastatud andmete lahtiharutamist nimetatakse krüptoanalüüsiks.

Hindamine. Selles ülesandes on antud kolm komplekti sisendfaile `dekodtest.?.?.sis`. Igas komplektis on mõned sarnasel viisil kodeeritud salakirjad, millest esimese kohta on antud ka avatekst (originaaltekst kodeerimata kujul). Vaja on dekodeerida ka ülejäänud failid. Lahendusena esitada ainult dekodeeritud failid. Programmi esitamine pole vajalik ja seda ei hinnata.

Failide `dekodtest.1?.sis` dekodeerimine annab 15, failide `dekodtest.2?.sis` dekodeerimine samuti 15 ja failide `dekodtest.3?.sis` dekodeerimine 20 punkti.