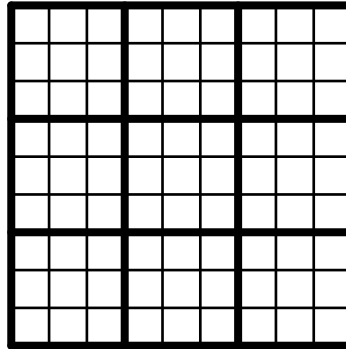


1. Sudoku kontrollija

1 sekund 30 punkti

Sudoku on nuputusmäng, kus mängija ülesandeks on täita 9×9 tabel numbritega $1 \dots 9$ nii, et tabeli igas reas, igas veerus ja igas alloleval joonisel paksema joonega ümbritsetud 3×3 plokis esineks iga number täpselt ühe korra.



Kirjutada programm, mis kontrollib, kas antud 9×9 arvutabel on korrektne sudoku lahendus.

Sisend. Tekstifailis `sk.sis` on täpselt 9 rida, igas reas täpselt 9 täisarvu $1 \dots 9$.

Väljund. Tekstifaili `sk.val` esimesele reale väljastada sõna `KORRAS`, kui sisendfailis on korrektne sudoku lahendus, või sõna `VIGA`, kui see nii ei ole. Vea korral väljastada faili teisele ja kolmandale reale kahe sellise ruudu koordinaadid, milles on ühesugused numbrid, kuigi eelkirjeldatud mängureeglid seda ei luba. Kummalegi reale väljastada kaks tühikuga eraldatud täisarvu: kõigepealt rea- ja siis veerunumber (mõlemad $1 \dots 9$). Kui vastuolisi ruudupaare on mitu, väljastada ükskõik milline neist.

Näide.

<code>sk.sis</code>	<code>sk.val</code>
1 2 3 4 5 6 7 8 9	KORRAS
4 5 6 7 8 9 1 2 3	
7 8 9 1 2 3 4 5 6	
2 3 4 5 6 7 8 9 1	
5 6 7 8 9 1 2 3 4	
8 9 1 2 3 4 5 6 7	
3 4 5 6 7 8 9 1 2	
6 7 8 9 1 2 3 4 5	
9 1 2 3 4 5 6 7 8	

Näide.

<code>sk.sis</code>	<code>sk.val</code>
1 2 3 4 5 6 7 8 1	VIGA
4 5 6 7 8 9 1 2 3	1 1
7 8 9 1 2 3 4 5 6	1 9
2 3 4 5 6 7 8 9 1	
5 6 7 8 9 1 2 3 4	
8 9 1 2 3 4 5 6 7	
3 4 5 6 7 8 9 1 2	
6 7 8 9 1 2 3 4 5	
9 1 2 3 4 5 6 7 8	

Hindamine. Selles ülesandes saavad `KORRAS`-vastusega testide eest punkte ainult need programmid, mis lahendavad õigesti vähemalt ühe `VIGA`-vastusega testi.

2. XBox

1 sekund 30 punkti

Graafikakaartides esitatakse pilte enamasti väikestest ruudukestest koosnevate mosaiikidena, kus iga ruudukese (pikseli) värvikoodi hoitakse kindlas mälupesas. Igal pikselil on rea- ja veerunumbriks koosnevad koordinaadid ja igal mälupesal täisarvuline aadress, mille abil teda teistest eristatakse. Nii pildi salvestamiseks kaardi mällu kui ka mäluseisu esitamiseks ekraanil on vaja teada vastavust pikselite koordinaatide ja mälupesade aadresside vahel.

Mängukonsooli XBox graafikakaardis on see vastavus defineeritud järgmiselt: kõigepealt esitatakse pikseli koordinaadid X ja Y kahendarvudena (olgu need esitused vastavalt $X = x_n \dots x_1 x_0$ ja $Y = y_n \dots y_1 y_0$); seejärel mestitakse need kaks bitijada üheks (tulemus on $x_n y_n \dots x_1 y_1 x_0 y_0$) ja tõlgendatakse saadud bitijada uue kahendarvuna, mille väärtus Z ongi pikseli värvikoodi hoidmiseks kasutatava mälupesade aadress.

Kirjutada programm, mis oskab XBoxi mälupesade aadressist leida sellele vastava pikseli naabrite mälupesade aadresse.

Sisend. Tekstifaili `xb.sis` esimesel real on täisarv Z ($0 \leq Z < 2^{32}$): pikselile $(X; Y)$ vastava mälupesade aadress. Faili teisel real on kaks tühikuga eraldatud täisarvu D_X ja D_Y ($-1 \leq D_X \leq 1$, $-1 \leq D_Y \leq 1$), mis näitavad, et vaja on leida pikseli $(X + D_X; Y + D_Y)$ mälupesade aadress. Võib eeldada, et $0 \leq X + D_X < 2^{16}$ ja $0 \leq Y + D_Y < 2^{16}$.

Väljund. Tekstifaili `xb.val` ainsale reale väljastada üks täisarv: otsitava mälupesade aadress.

Näide.	<code>xb.sis</code>	<code>xb.val</code>
	11	9
	-1 0	

Lähtepikseli aadress on $11_{10} = 1011_2$, millest saame, et selle koordinaadid on $X = 11_2 = 3_{10}$ ja $Y = 01_2 = 1_{10}$. Otsitava naaberpikseli koordinaadid on seega $X - 1 = 2_{10} = 10_2$ ja $Y = 1_{10} = 01_2$, millest saame tema mälupesade aadressiks $1001_2 = 9_{10}$ (arvude järel olevad indeksid on siin kasutusel kahend- ja kümnendsüsteemi eristamiseks).

Märkus. Positsioonilises arvusüsteemis alusel b (ehk b -süsteemis) kasutatakse arvude märkimiseks numbreid $0 \dots b - 1$ ja numbrijada $a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0$ arvuline väärtus on

$$a_n \cdot b^n + a_{n-1} \cdot b^{n-1} + \dots + a_1 \cdot b + a_0.$$

Kahendsüsteemi numbrid on seega 0 ja 1 ning kahendarvu 10101 väärtus

$$1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 4 + 1 = 21.$$

3. Digitaalne pildiraam

1 sekund

40 punkti

Digitaalne pildiraam näitab temasse laetud fotosid slaidiprogrammina. Pildiraami tarkvara on alles beetaversioon ja töötab õigesti ainult siis, kui pildid on nummerdatud järjest alates ühest. Siis näitab raam pilte nende numbrite järjekorras.

Anne laadis sellesse raami N pilti, mis on küll nummerdatud $1 \dots N$, aga õnnetuseks vales järjekorras. Kuna raami laetud pildifailide ümbernimetamine on üsna ebamugav, tahab Anne pildid õigesse järjekorda saada vähima võimaliku arvu ümbernimetamistega.

Kirjutada programm, mis leiab, mitu ümbernimetamisoperatsiooni on vaja, kui korraga saab ümber nimetada ainult üht faili (näiteks failide 1 ja 2 vahetamiseks on vaja kolme ümbernimetamist $1 \rightarrow 3, 2 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 2$).

Sisend. Tekstifaili `dp.sis` esimesel real on täisarv N ($1 \leq N \leq 1000$): raamis olevate piltide arv. Faili teisel real on N tühikutega eraldatud täisarvu. Real positsioonis i olev arv A_i näitab, et pilt, mis on alguses failis i , peab pärast kõiki ümbernimetamisi olema failis A_i . On teada, et iga arv $1 \dots N$ esineb sellel real täpselt ühe korra.

Väljund. Tekstifaili `dp.val` ainsale reale väljastada üks täisarv: minimaalne ümbernimetamisoperatsioonide arv. Ümbernimetamise ajal võib failidele ajutiselt anda ükskõik milliseid numbreid, kui lõpuks peavad alles jääma ainult $1 \dots N$.

Näide.	<code>dp.sis</code>	<code>dp.val</code>
	4	6
	3 4 1 2	

Üks võimalus pilte ümber nimetada on $1 \rightarrow 9, 2 \rightarrow 6, 3 \rightarrow 1, 4 \rightarrow 2, 6 \rightarrow 4, 9 \rightarrow 3$.

1. Logifailid

1 sekund 20 punkti

Veebiserver logib kõik saabunud päringud logifaili nimega `access.log.0`. Kui see fail paisub liiga suureks, arhiveerib server selle faili ja alustab logimist uude tühja faili. Arhiivifailide nimed on kujul `access.log.i`, kus arhiivi üldmahu piiramiseks kehtib nõue $1 \leq i \leq N$ ja i väärtused näitavad failide vanust (mida uuem fail, seda väiksem i väärtus). Mõnikord võivad failid kaduma minna, sellepärast ei tarvitse arhiivis olla kõigile i väärtustele vastavaid faile.

Kirjutada programm, mis leiab, kuidas on vaja uue faili arhiivi lisamisel olemasolevaid faile ümber nimetada, kui kehtivad järgmised nõudmised:

1. failide ajalooline järjekord peab säilima;
2. kui failide koguarv koos uue failiga ületab N , tuleb üle kirjutada kõige vanem fail;
3. ühegi muu faili sisu ära kaotada ei või;
4. ümbernimetamiste arv peab olema minimaalne.

Sisend. Tekstifaili `lf.sis` esimesel real on arhiivi suurusepiirang N ($1 \leq N \leq 10\,000$) ja arhiivis olevate failide arv M ($0 \leq M \leq N$). Faili teisel real on M tühikutega eraldatud täisarvu: arhiivis olevate failide numbrid. On teada, et iga arv $1 \dots N$ esineb sellel real maksimaalselt ühe korra.

Väljund. Tekstifaili `lf.val` esimesele reale väljastada üks täisarv K : minimaalne failide ümbernimetamiste arv. Järgmisele K reale väljastada igapähele kaks tühikuga eraldatud täisarvu A_i ja B_i ($0 \leq A_i \leq N$, $1 \leq B_i \leq N$, $A_i \neq B_i$, $1 \leq i \leq K$), mis tähistavad ümbernimetamist `access.log.Ai` → `access.log.Bi`. Kui fail `access.log.Bi` on ümbernimetamise hetkel arhiivis olemas, kirjutatakse ta üle. Kui optimaalseid lahendusi on mitu, väljastada ükskõik milline neist.

Näide.	<code>lf.sis</code>	<code>lf.val</code>
	3 3	3
	1 2 3	2 3
		1 2
		0 1

Uue faili võib arhiveerida järgmiselt:

```
access.log.2 → access.log.3
access.log.1 → access.log.2
access.log.0 → access.log.1
```

Näide.	<code>lf.sis</code>	<code>lf.val</code>
	4 3	2
	3 1 4	1 2
		0 1

Uue faili võib arhiveerida järgmiselt:

```
access.log.1 → access.log.2
access.log.0 → access.log.1
```

2. WiMAX

1 sekund 30 punkti

WiMAX-sidekanalite loomiseks on hädavajalik antennide vaheline otsenähtavus. Kirjutada programm, mis saab ette maastiku profiili ja antennide asukohad ning teeb nende andmete põhjal kindlaks, milliste antennide vahel on otsenähtavus ja milliste vahel mitte.

Sisend. Tekstifaili `wm.sis` esimesel real on maastikuprofiili punktide arv N ($2 \leq N \leq 1000$) ja antennide arv M ($1 \leq M \leq 1000$).

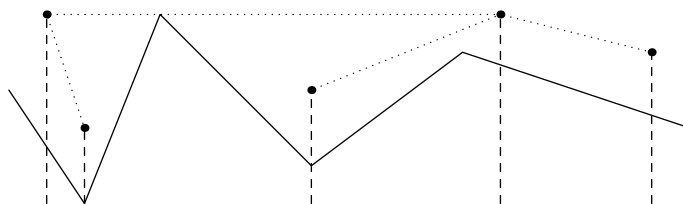
Järgmisel N real on igalühel kaks täisarvu x_i ja h_i ($0 \leq x_1 < x_2 < \dots < x_N \leq 10\,000$, $0 \leq h_i \leq 10\,000$, $1 \leq i \leq N$), kus x_i on profiili punkti number i suhteline kaugus nullpunktist ja h_i selle kõrgus merepinnast. Antud punktide vahel on profiil lineaarne.

Järgmisel M real on samuti igalühel kaks täisarvu x'_i ja h'_i ($x_1 \leq x'_1 < x'_2 < \dots < x'_M \leq x_N$, $0 \leq h'_i \leq 10\,000$, $1 \leq i \leq M$), kus x'_i on antenni number i kaugus nullpunktist ja h'_i selle kõrgus merepinnast. Võib eeldada, et ükski antenn ei ole maastiku profiili sees.

Väljund. Tekstifaili `wm.val` väljastada täpselt M rida, igale reale üks täisarv. Reale i väljastada nende antennide arv, millega antennil i on otsenähtavus. Signaal võib profiili pinda puutuda, kuid ei levi läbi profiili. Kahe antenni vahel olev kolmas antenn sidet ei takista.

Näide.	wm.sis	wm.val
	6 5	2
	0 15	1
	10 0	1
	20 25	3
	40 5	1
	60 20	
	90 10	
	5 25	
	10 10	
	40 15	
	65 25	
	85 20	

Näites toodud olukorda kirjeldab allolev joonis.



3. Lehelugemine

10 sekundit

50 punkti

Ajalehe iga number koosneb kindlast arvust lehekülgedest. Igal leheküljel on pühendatud mingi kindla sündmuse käsitlemisele. Lugejat huvitab teatud hulk sündmusi. Nende kohta info saamiseks ostab ta hulga ajalehti ja hakkab neid lugema. Igas alustatud ajalehes loeb ta järjest läbi kõik leheküljed. Iga lehekülje lugemiseks kulub üks minut. Lugeja lõpetab lehe lugemise kohe, kui selles lehes tagapool olevad küljed ei kajasta enam ühtegi sellist sündmust, mille kohta ta veel lugenud ei ole.

Kirjutada programm, mis leiab, milliseid ostetud lehtedest ja millises järjekorras ta peaks lugema, et saada infot kõigi teda huvitavate sündmuste kohta võimalikult lühikese ajaga.

Sisend. Tekstifaili `11.sis` esimesel real on ostetud ajalehtede arv N ($1 \leq N \leq 8$), ajalehe ühe numbrilise lehekülgede arv M ($1 \leq M \leq 50$) ja lugejat huvitavate sündmuste arv K ($1 \leq K \leq N \cdot M$). Järgmisel N real on igal ajalehel M täisarvu x_{ij} ($0 \leq x_{ij} \leq K$, $1 \leq i \leq N$, $1 \leq j \leq M$), kus x_{ij} on ajalehe i leheküljel j käsitletava sündmuse tähis ($x_{ij} = 0$ tähendab, et sellel leheküljel kirjutatakse sündmusest, mis lugejat ei huvita; siiski loeb ta ka selle lehekülje läbi enne kui hakkab lugema mõnd samas ajalehes tagapool olevat lehekülge).

Väljund. Tekstifaili `11.val` esimesele reale väljastada kaks tühikuga eraldatud täisarvu: loetavate ajalehtede arv L ja nende lugemiseks kuluv aeg T . Faili teisele reale väljastada L tühikutega eraldatud täisarvu: loetavate ajalehtede numbrid nende lugemise järjekorras. Kui võimalikke lahendusi on mitu, väljastada ükskõik milline neist. Võib eeldada, et iga sündmust $1 \dots K$ kajastab vähemalt üks ajaleht.

Näide.	<code>11.sis</code>	<code>11.val</code>
	4 5 3	3 5
	1 0 0 0 0	1 2 3
	0 2 0 0 0	
	0 3 0 0 0	
	0 2 0 0 3	

Pange tähele, et vähim võimalik peab olema T , mitte L väärtus.