

1. Histogramm

1 sekund 20 punkti

Nagu lahtiselt võistluselt teada, tuleb mõnede salakirjasüsteemide lahtimurdmisel kasuks info erinevate tähtede uuritavas tekstis esinemise sageduste kohta. Paljudes keeltes annab lisainfot ka tähe esinemine sõna esimese või viimase tähenähtena.

Ülevaatlik viis sageduste info esitamiseks on histogramm — tabel, mille esimeses veerus on tähed ja teises nende esinemiste arvud ning mille read on järjestatud esinemissageduste kahanemise järjekorras. Võrdse sagedusega tähed on tabelis omavahel tähestiku järjekorras ja ridu, milles esinemiste arv oleks null, tabelisse ei kanta.

Kirjutada programm, mis koostab antud teksti kohta kolm histogrammi — üldise, sõnade esitähete ja sõnade viimaste tähtede oma. Sõnadeks lugeda kõik tähejaded, mis on üksteisest eraldatud mistahes muude märkide või reavahetustega.

Sisend. Tekstifaili `histo.sis` esimesel real on N ($1 \leq N \leq 1000$), uuritava teksti pikkus ridades. Järgmisel N real, millest ühegi pikkus ei ületa 80 märki, on uuritav tekst. Tekstis võivad esineda nii suured kui väikesed ladina tähed (`A...Z`, `a...z`), tühikud ja kirjavahemärgid. Sageduste loendamisel suuri ja väikesi tähti mitte eristada ning kõik muud märgid lugeda sõnaeraldajateks.

Väljund. Tekstifaili `histo.val` väljastada kolm histogrammi — kõigepealt üldine, seejärel sõnade esitähete ja lõpuks sõnade viimaste tähtede oma. Kahe järjestikuse tabeli vahele väljastada täpselt üks tühi rida. Tabelite väljastamisel kasutada suurtähti (`A...Z`).

Näide.	<code>histo.sis</code>	<code>histo.val</code>
	2	A 5
	ABA ABB	B 3
	ACA	C 1
		A 3
		A 2
		B 1

Näide.	<code>histo.sis</code>	<code>histo.val</code>
	1	A 6
	AAA aaa	A 2
		A 2

2. Kaardid

1 sekund 30 punkti

Juku tegi matemaatikatunnis koerust ja karistuseks jättis õpetaja ta pärast tunde. Järeltunnis andis õpetaja Jukule mõned ümbrikud kaartidega, millele on kirjutatud täisarvud, ja lubas ta koju lasta, kui Juku valib igast ümbrikust ühe kaardi nii, et valitud kaartidel olevate arvude summa on täpselt S . Mõningase edutu pusimise järel tekkis Jukul kahtlus, et õpetaja on tema kiusamiseks andnud ülesande, millel polegi lahendust.

Kirjutada programm, mis leiab sobiva kaardikomplekti või tuvastab, et Jukul on õigus.

Sisend. Tekstifaili `kaardid.sis` esimesel real on täisarvud N ($1 \leq N \leq 8$) ja M ($1 \leq M \leq 8$). Järgmisel N real on igalühel täpselt M arvu A_{ij} ($0 \leq A_{ij} \leq 10^9$) — ühe ümbriku sisu. Viimasel real on otsitav summa S ($0 \leq S \leq N \cdot 10^9$).

Väljund. Tekstifaili `kaardid.val` esimesele reale väljastada tekst JAH või EI vastavalt sellele, kas nõutav kaardikomplekt leidub või mitte. Jaatava vastuse korral väljastada järgmisele N reale igalühel üks arv — valitud kaartidel olevad arvud. Arvud väljastada ümbrikute sisendis esinemise järjekorras. Kui võimalikke lahendusi on mitu, väljastada ükskõik milline neist.

Näide.	<code>kaardid.sis</code>	<code>kaardid.val</code>
	2 3	JAH
	1 2 3	1
	4 5 6	4
	5	

Näide.	<code>kaardid.sis</code>	<code>kaardid.val</code>
	2 3	EI
	1 2 3	
	4 5 6	
	4	

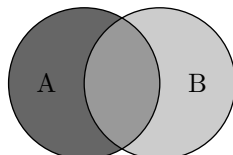
Hindamine. Selles ülesandes antakse EI vastusega testide eest punkte ainult neile programmidele, mis lahendavad õigesti vähemalt ühe testi, kus nõutav kaardikomplekt leidub.

3. Venni diagramm

4 sekundit 50 punkti

Venni diagramm on viis hulcade omavaheliste suhete kujutamiseks, kus hulki esitatakse osaliselt kattuvate ringidena. Hulgateoreetiliste tehete näitlikustamiseks on sageli vaja neil diagrammidel iga ala erineva tooniga tähistada.

Näiteks alloleval joonisel on kujutatud kaks hulka A ja B ning erinevate halltoonidega esitatud vahe $A \setminus B$ (ehk elemendid, mis kuuluvad hulka A , kuid ei kuulu hulka B), ühisosa $A \cap B$ (ehk elemendid, mis kuuluvad mõlemasse hulka) ja vahe $B \setminus A$.



Kirjutada programm, mis loeb sisse värvimata Venni diagrammi rasteresituse ja väljastab sama diagrammi, millel iga ala on erinevalt toonitud.

Sisend. Tekstifaili `vennk.sis` esimesel real on diagrammi laius X ($0 < X \leq 10^3$) ja kõrgus Y ($0 < Y \leq 10^3$). Järgmisel Y real on igaühel täpselt X märki, kus punkt (.) tähistab valget ja tärn (*) musta pikslit.

Väljund. Tekstifaili `vennk.val` väljastada täpselt Y rida, igasse ritta täpselt X märki, kus erinevate mustaga piiratud alade valgeid piksleid tähistavad punktid on asendatud tähtedega A...Z. Tähed võivad alade vahel jagada ükskõik kuidas, kuid iga ala kõik pikslid tuleb tähistada sama tähega ja erinevate alade pikslid erinevate tähtedega. Joontega piiramata taust ja jooned jätta endisteks. Võib eeldada, et joonisel pole rohkem kui 26 erinevat piiratud ala.

Näide.	<code>vennk.sis</code>	<code>vennk.val</code>
	11 7
**.**...
	...**.**...	..*AA*CC*..
	..*.*.*.*..	..*AA*B*CC*..
	.*.*.*.*.*.	..*AA*CC*..
	..*.*.*.*..**...
	...**.**...
	

Näide.	<code>vennk.sis</code>	<code>vennk.val</code>
	15 10***.***....
***.***....	...*AAA*CCC*...
	..*.*.*.*.*..	..*AAA*B*CCC*..
	..*.*.*.*.*..	..*AAA***CCC*..
	..*.*.*.*.*..	..*AA*D**CC*..
	..*.*.*.*.*..	...**EE*FF**...
	..*.*.*.*.*..**G***....
***.***....*GGGG*....
	..*.*.*.*..*GGG*....
	..*.*.*.*..**.....
***....	

Hindamine. Testides summaarse väärtusega 25 punkti on $X \leq 100$ ja $Y \leq 100$.

1. Kurgid

1 sekund 20 punkti

Talunikul on ristküliku kujuline põld ja ta tahab sellele teha kurgipeenra. Selleks, et peenart oleks parem masinatega harida, peab ka peenar olema ristküliku kujuline ja selle servad peavad olema paralleelsed põllu servadega.

Põllul on kolm mobiilimasti. Selleks, et peenart saaks öökülmade kaitseks kilega katta, ei tohi mastid olla peenra sees.

Kirjutada programm, mis leiab peenra maksimaalse võimaliku pindala.

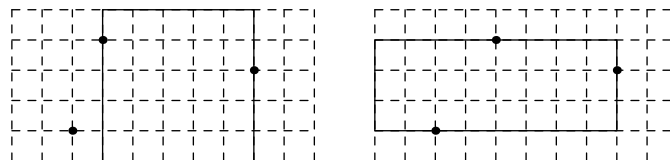
Sisend. Tekstifaili `kurgid3.sis` esimesel real on põllu pikkus X ($0 < X \leq 10^9$) ja laius Y ($0 < Y \leq 10^9$). Faili teisel real on esimese masti koordinaadid X_1 ($0 \leq X_1 \leq X$) ja Y_1 ($0 \leq Y_1 \leq Y$), mis näitavad, et mast on põllu vasakust otsast kaugusel X_1 ja alumisest küljest kaugusel Y_1 . Faili kolmandal ja neljandal real on vastavalt teise ja kolmanda masti koordinaadid. Kõik arvud on täisarvud. Masti läbimõõt on põllu suurusega võrreldes nii väike, et seda pole vaja arvestada.

Väljund. Tekstifaili `kurgid3.val` ainsale reale väljastada täisarv S — otsitav pindala.

Näide.	<code>kurgid3.sis</code>	<code>kurgid3.val</code>
	10 5	25
	2 1	
	8 3	
	3 4	

Näide.	<code>kurgid3.sis</code>	<code>kurgid3.val</code>
	10 5	24
	2 1	
	8 3	
	4 4	

Alloleval joonisel on vasakul kujutatud esimese ja paremal teise näite lahendus.



Hindamine. Testides summaarse väärtusega 10 punkti on $X \leq 100$ ja $Y \leq 100$.

2. Jada

1 sekund 30 punkti

Vaatleme (lõpmatut) numbrijada, mille saame kõigi positiivsete täisarvude kasvavas järjekorras üksteise järele kirjutamisega: 123456789101112131415...

Kirjutada programm, mis leiab selles jadas positsioonidel N ja $N + 1$ olevad numbrid.

Sisend. Tekstifaili `jada.sis` ainsal real on täisarv N ($1 \leq N \leq 10^9$).

Väljund. Tekstifaili `jada.val` ainsale reale väljastada kaks numbrit — jada otsitavad elemendid. Numbrid väljastada vahetult üksteise kõrvale, ilma tühikuteta.

Näide.	<code>jada.sis</code>	<code>jada.val</code>
	5	56

Näide.	<code>jada.sis</code>	<code>jada.val</code>
	14	12

Hindamine. Testides summaarse väärtusega 20 punkti on $N \leq 10^6$ ja nende hulgas testides summaarse väärtusega 10 punkti on $N \leq 10^3$.

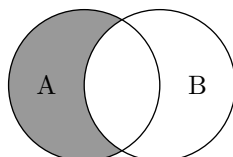
3. Venni diagramm

1 sekund

50 punkti

Venni diagramm on viis hulkade omavaheliste suhete kujutamiseks, kus hulki esitatakse osaliselt kattuvate ringidena. Hulgateoreetiliste tehete näitlikustamiseks on sageli vaja neil diagrammidel mingi kindel ala teise tooniga esile tõsta.

Näiteks alloleval joonisel on kujutatud kaks hulka A ja B ning halliga toonitud ala esitab vahet $A \setminus B$, ehk elemente, mis kuuluvad hulka A , kuid ei kuulu hulka B .



Kirjutada programm, mis loeb sisse värvimata Venni diagrammi rasteresituse ja ühe punkti koordinaadid ning väljastab sama diagrammi, millel antud punkti sisaldav ala on toonitud.

Sisend. Tekstifaili `venn1.sis` esimesel real on diagrammi laius X ($0 < X \leq 10^3$) ja kõrgus Y ($0 < Y \leq 10^3$). Järgmisel Y real on igalühel täpselt X märki, kus punkt (.) tähistab valget ja tärn (*) musta pikslit. Viimasel real on antud punkti P koordinaadid X_P ($1 \leq X_P \leq X$) ja Y_P ($1 \leq Y_P \leq Y$). X -koordinaadid kasvavad vasakult paremale ja Y -koordinaadid ülalt alla. Võib eeldada, et punkt P asub mingi mustaga piiratud ala sees.

Väljund. Tekstifaili `venn1.val` väljastada täpselt Y rida, igasse ritta täpselt X märki, kus punkti P sisaldava ala valgeid piksleid tähistavad punktid (.) on asendatud halle piksleid tähistavate plussidega (+) ja muud sümbolid on endised.

Näide.	<code>venn1.sis</code>	<code>venn1.val</code>
	9 5	..**.**..
	..**.**..	.****.*.
	.*..*.*.	****.*.*
	...*.*	.****.*.
	.*..*.*.	..**.**..
	..**.**..	
	2 3	

Näide.	<code>venn1.sis</code>	<code>venn1.val</code>
	15 6**.*.**..
**.*.**..	..*...*...*
	...*...*...*	..*...**...*
	..*...*...*	..*...**...*
	..*...*...*	..*...*...*
	...*...*...***.*.**..
**.*.**..	
	8 3	

Hindamine. Testides summaarse väärtusega 25 punkti on $X \leq 100$ ja $Y \leq 100$.

1. Summa

0,5 sekundit 20 punkti

Kirjutada programm, mis leiab antud täisarvude A ja B vahele jäävate täisarvude summa (A ja B ise kaasa arvatud).

Sisend. Tekstifaili `summa.sis` ainsal real on tühikuga eraldatud täisarvud A ($-10^9 \leq A \leq 10^9$) ja B ($-10^9 \leq B \leq 10^9$).

Väljund. Tekstifaili `summa.val` ainsale reale väljastada täisarv S — otsitav summa.

Näide.

<code>summa.sis</code>	<code>summa.val</code>
1 5	15

Näide.

<code>summa.sis</code>	<code>summa.val</code>
3 2	5

Hindamine. Testides summaarse väärtusega 10 punkti on liidetavate arv $\leq 10\,000$.

2. Kurgid

1 sekund 30 punkti

Talunikul on risküliku kujuline põld ja ta tahab sellele teha kurgipeenra. Selleks, et peenart oleks parem masinatega harida, peab ka peenar olema risküliku kujuline ja selle servad peavad olema paralleelsed põllu servadega.

Põllul on kaks mobiilmasti. Selleks, et peenart saaks öökülmade kaitseks kilega katta, ei tohi mastid olla peenra sees.

Kirjutada programm, mis leiab peenra maksimaalse võimaliku pindala.

Sisend. Tekstifaili `kurgid2.sis` esimesel real on põllu pikkus X ($0 < X \leq 10^9$) ja laius Y ($0 < Y \leq 10^9$). Faili teisel real on esimese masti koordinaadid X_1 ($0 \leq X_1 \leq X$) ja Y_1 ($0 \leq Y_1 \leq Y$), mis näitavad, et mast on põllu vasakust otsast kaugusel X_1 ja alumisest küljest kaugusel Y_1 . Faili kolmandal real on teise masti koordinaadid X_2 ja Y_2 . Kõik arvud on täisarvud. Masti läbimõõt on põllu suurusega võrreldes nii väike, et seda pole vaja arvestada.

Väljund. Tekstifaili `kurgid2.val` ainsale reale väljastada täisarv S — otsitav pindala.

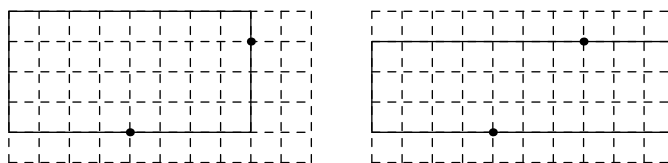
Näide.

<code>kurgid2.sis</code>	<code>kurgid2.val</code>
10 5	32
4 1	
8 4	

Näide.

<code>kurgid2.sis</code>	<code>kurgid2.val</code>
10 5	30
4 1	
7 4	

Alloleval joonisel on vasakul kujutatud esimese ja paremal teise näite lahendus.



Hindamine. Testides summaarse väärtusega 10 punkti on $X \leq 100$ ja $Y \leq 100$.

3. Jada

1 sekund 50 punkti

Vaatleme (lõpmatut) numbrijada, mille saame kõigi positiivsete täisarvude kasvavas järjekorras üksteise järele kirjutamisega: 123456789101112131415...

Kirjutada programm, mis leiab selles jadas positsioonidel N ja $N + 1$ olevad numbrid.

Sisend. Tekstifaili `jada.sis` ainsal real on täisarv N ($1 \leq N \leq 10^9$).

Väljund. Tekstifaili `jada.val` ainsale reale väljastada kaks numbrit — jada otsitavad elemendid. Numbrid väljastada vahetult üksteise kõrvale, ilma tühikuteta.

Näide.	<code>jada.sis</code>	<code>jada.val</code>
	5	56

Näide.	<code>jada.sis</code>	<code>jada.val</code>
	14	12

Hindamine. Testides summaarse väärtusega 30 punkti on $N \leq 10^6$ ja nende hulgas testides summaarse väärtusega 15 punkti on $N \leq 10^3$.