

1. JADA

20 punkti

10 sekundit

Vaatleme arvujada, mis moodustatakse järgmise algoritmi järgi: alustatakse 1-elementilisest jadast, mille ainus element on 0; igal järgmisel sammul võetakse juba olemasolev jada $a_1..a_N$, leitakse selle täiend $b_1..b_N$ (kus b_i on 1, kui a_i on 0 ja vastupidi) ning kirjutatakse täiend esialgse jada lõppu juurde. Ilmselt kasvab jada pikkus iga sellise sammuga 2 korda.

Selle jada moodustamise esimesed sammud on:

```
0
0 1
0 1 1 0
0 1 1 0 1 0 0 1
0 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0
```

Kirjutada programm selle jada liikmete leidmiseks.

Sisend. Tekstifaili `JADA.SIS` esimesel real on kaks tühikuga eraldatud täisarvu N ja M ($1 \leq N \leq 1\,000\,000\,000$, $1 \leq M \leq 100$) – jadalõigu esimese positsiooni number ja pikkus.

Väljund. Tekstifaili `JADA.VAL` esimesele reale väljastada M tühikutega eraldatud numbrit – otsitav jadalõik.

<u>Näide.</u>	<code>JADA.SIS</code>	<code>JADA.VAL</code>
	4 6	0 1 0 0 1 1

2. LAINE

30 punkti

10 sekundit

Signaali töötlemiseks arvutis mõõdetakse korrapäraselt selle nivood ja esitatakse saadud väärtused arvujadana a_1, a_2, \dots, a_N . Tõusvaks frondiks nimetatakse selle jada lõiku $a_{i_1}..a_{i_2}$, kus signaali väärtus kordagi ei vähene ($a_{i_1} \leq a_{i_1+1} \leq \dots \leq a_{i_2}$), langevaks frondiks analoogiliselt lõiku, kus signaali väärtus ei kasva. Kumeraks laineks nimetatakse selle jada lõiku $a_{i_1}..a_{i_2}..a_{i_3}$, kus $a_{i_1}..a_{i_2}$ on tõusev ja $a_{i_2}..a_{i_3}$ langev front ($a_{i_1} \leq a_{i_1+1} \leq \dots \leq a_{i_2} \geq a_{i_2+1} \geq \dots \geq a_{i_3}$), nõgusaks laineks lõiku, kus langevale frondile järgneb tõusev.

Kirjutada programm, mis leiab antud signaalist pikima tõusva ja langeva frondi ning pikima kumera ja nõgusa laine pikkuse (frondi või laine pikkuseks nimetame sellesse kuuluvate mõõtmispunktide arvu).

Sisend. Tekstifaili `LAIN.E.SIS` esimesel real on mõõtmispunktide arv N ($1 \leq N \leq 1000$) ja järgmisel N real igaühel ühe mõõtmispunkti täisarvuline väärtus ($-1000 \leq a_i \leq 1000$).

Väljund. Tekstifaili `LAIN.E.VAL` esimesele reale väljastada tühikuga eraldatult pikima tõusva ja pikima langeva frondi pikkus, teisele reale pikima kumera ja pikima nõgusa laine pikkus.

<u>Näide.</u>	<code>LAIN.E.SIS</code>	<code>LAIN.E.VAL</code>
	6	3 3
	1	5 4
	2	
	3	
	2	
	1	
	2	

Hindamine. Selles ülesandes hinnatakse eraldi frontide ja lainete osa: punkte saate frontide osa eest, kui õiged on mõlema frondi pikkused ja lainete osa eest, kui õiged on mõlema laine pikkused. Kui Teie programm mõnda alamülesannet ei lahenda (näiteks ei leia kumerate lainete pikkusi), siis väljastage väljundfaili vastavale kohale -1.

3. SALAKEEL

30 punkti

10 sekundit

Julia ja Rita kasutavad salakeelt, milles tekst kodeeritakse sõnade kaupa: iga sõna jagatakse kaheks osaks ning osad kirjutatakse esialgsele vastupidises järjekorras. Näiteks fraasi “homme kohtume pargis” võib kodeerida “mehom tumekoh isparg” või “mmeho ohtumek gispar” või veel 118 erineval viisil.

Kirjutada programm, mis kontrollib, kui paljud antud fraasidest S_1 kuni S_N võivad olla antud fraasi S kodeeritud kujud, kui nõutakse, et fraasi S kodeerimisel peab iga sõna muutuma.

Sisend. Tekstifaili `SALA.SIS` esimesel real on fraas s . Faili teisel real on täisarv N ($1 \leq N \leq 100$) ja järgmisel N real fraasid s_1, s_2, \dots, s_N . Kõik fraasid koosnevad väikestest ladina tähtedest ja tühikutest ning neist ühegi pikkus ei ületa 80 märki.

Väljund. Tekstifaili `SALA.VAL` väljastada üks täisarv, mis näitab, kui paljud fraasidest s_1, s_2, \dots, s_N on fraasi s korrektselt kodeeritud kujud.

<u>Näide.</u>	<code>SALA.SIS</code>	<code>SALA.VAL</code>	Selgitused
	kohtume pargis	2	
	5		
	tumekoh pargis		teine sõna pole muutunud
	mekohtu gispar		korras
	tukohme isparg		esimene sõna tükeldati 3 osaks
	tumekoh argisp		korras
	umekoht gaspar		teises sõnas muudetud täht

4. UUDISED

40 punkti

10 sekundit

Interneti uudistegrupis on igal kirjal unikaalne identifikaator. Kui kiri on vastus mõnele teisele, sisaldab vastus viitena ka esialgse kirja identifikaatorit. Lugeja tahab grupi sisukorda näha puukujulise struktuurina, kus iga vastuse pealkiri on esialgse kirja pealkirjast allpool ja sellega võrreldes ühe tühiku võrra taandes.

Näiteks, kui uudisele pealkirjaga “aaa” on kirjutatud vastus pealkirjaga “bbb” ja sellele omakorda vastused pealkirjadega “ccc” ja “ddd”, siis peaks nende esitus olema

```
aaa
bbb
  ccc
   ddd
```

Kirjutada programm sellise sisukorra koostamiseks.

Sisend. Tekstifaili `UUDIS.SIS` esimesel real on grupis olevate uudiste arv N ($1 \leq N \leq 1000$) ja järgmisel $2 \cdot N$ real uudiste kirjeldused 2-realiste plokkidena. Iga ploki esimesel real on kirja enda identifikaator (kuni 5-kohaline positiivne täisarv) ja esialgse kirja identifikaator, kui tegemist on vastusega, või -1, kui tegemist ei ole vastusega; teisel real on kirja pealkiri (kuni 40 sümbolist koosnev sõne).

Väljund. Tekstifaili `UUDIS.VAL` väljastada kõigi sisendis olevate uudiste pealkirjad nõutava puukujulise struktuurina. Hierarhia samal tasemel olevad kirjad järjestada omavahel identifikaatorite kasvamise järjekorras.

<u>Näide.</u>	UUDIS.SIS	UUDIS.VAL
	5	a
	1 -1	b
	a	c
	2 4	e
	e	d
	4 -1	
	c	
	5 4	
	d	
	3 1	
	b	

5. ALGORITM

30 punkti

Vaadake allolevat pseudokeelset (pseudokeel on arusaamiseks lihtsustatud programmeerimis-keel) programmi ja katsuge aru saada, mida ta teeb.

```

1.  input N
2.  for i := 1 .. N
3.      input A[i]
4.  end for
5.  F := true
6.  for i := 1 .. N-1
7.      if A[i] > A[i + 1]
8.          x := A[i]
9.          A[i] := A[i + 1]
10.         A[i + 1] := x
11.         F := false
12.     end if
13. end for
14. if F == false
15.     goto 5
16. end if
17. print N
18. for i := 1 .. N
19.     print A[i]
20. end for

```

Selle ülesande lahenduseks ei ole vaja esitada programmi, vaid tekstifail, milles on selges eesti keeles vastused järgmistele küsimustele:

1. Sõnastage ülesanne, mida see programm lahendab. Piisab 2-3 lausest.
2. Põhjendage, et kui programm oma töö lõpetab, on tulemus selline, nagu eelmise küsimuse vastuses väidate. Piisab mõnest lausest, aga nendest peab järelduma, et väide tõesti kehtib.
3. Põhjendage, et programm lõpetab oma töö kõigi korrektsete algandmete korral. Piisab mõnest lausest, aga nendest peab järelduma, et väide tõesti kehtib.
4. Milline on 5. programmirea (`F:=true`) täitmiste minimaalne arv? Vastus avaldada valemiga, milles võib kasutada N väärtust. Milliste sisendandmete korral seda rida nii vähe kordi täidetakse?
5. Milline on 5. programmirea (`F:=true`) täitmiste maksimaalne arv? Vastus avaldada valemiga, milles võib kasutada N väärtust. Milliste sisendandmete korral seda rida nii palju kordi täidetakse?
6. Milline on 11. programmirea (`F:=false`) täitmiste maksimaalne arv? Vastus avaldada valemiga, milles võib kasutada N väärtust. Milliste sisendandmete korral seda rida nii palju kordi täidetakse?