

## 1. Kataloogipuu

1 sekund 20 punkti

Kirjutada programm, mis saab kataloogipuu struktuuri, kus alamkataloogide üksteises sisaldumine on näidatud taanetega, ja väljastab esituse, kus struktuur on parema loetavuse huvides lisaks taanetele välja toodud ka pseudograafiliste märkidega.

**Sisend.** Tekstifaili `kata.sis` esimesel real on kataloogide arv  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ) ja järgmisel  $N$  real igäihel ühe kataloogi nimi, mille ees võib olla tühikutega tehtud taane. Iga taandega kataloog on lähima talle eelneva väiksema taandega kataloogi alamkataloog. Võib eeldada, et ühegi nime pikkus ei ületa 50 märki, ühegi rea pikkus koos taandega ei ületa 250 märki ja nimed ei sisalda tühikuid.

**Väljund.** Tekstifaili `kata.val` väljastada täpselt  $N$  rida: sama kataloogipuu esitus, kus taande samm on täpselt kaks tühikut ja alamkataloogide üksteises sisaldumine on esitatud graafiliselt, nagu allolevas näites. Vertikaalse joonelõigu esitamiseks tuleb kasutada sümbolit `|` (kood 124), horisontaalse joonelõigu esitamiseks sümbolit `-` (kood 45), joonte hargnemiskoha esitamiseks sümbolit `+` (kood 43) ja hargnemiseta nurga esitamiseks sümbolit `*` (kood 42). Nimed peavad olema väljundis samas järjekorras, milles nad olid sisendis.

<b>Näide.</b>	<code>kata.sis</code>	<code>kata.val</code>
	3	Alpha
	Alpha	*-Bravo
	Bravo	*-Charlie
	Charlie	

<b>Näide.</b>	<code>kata.sis</code>	<code>kata.val</code>
	8	Alpha
	Alpha	+-Bravo
	Bravo	+-Charlie
	Charlie	+-Delta
	Delta	*-Echo
	Echo	*-Foxtrot
	Foxtrot	Golf
	Golf	*-Hotel
	Hotel	

**Hindamine.** Testides summaarse väärtusega 10 punkti on sisendfailis taande samm täpselt üks tühik.

## 2. Maraton

1 sekund 40 punkti

Kohad maratoniraja ääres on nummerdatud  $1 \dots N$  stardist finiši suunas ja osa neist on juba hõivatud.  $K$  sõpra tahavad koos võistlust vaatama minna ja võimalikult üksteise lähedal olla.

Kirjutada programm, mis valib sõpradele vabade kohtade hulgast võimalikult hea paigutuse. Paigutuse hindeks on sõprade grupis kõigi paaride kohanumbrite vahede summa (mida väiksem see on, seda parem).

**Sisend.** Tekstifaili `mare.sis` esimesel real on kohtade koguarv  $N$  ( $1 \leq N \leq 1\,000\,000$ ), juba hõivatud kohtade arv  $M$  ( $0 \leq M < N$ ) ja sõprade arv  $K$  ( $1 \leq K \leq N - M$ ). Teisel real on  $M$  tühikutega eraldatud täisarvu: hõivatud kohtade numbrid kasvavas järjekorras.

**Väljund.** Tekstifaili `mare.val` ainsale reale väljastada kaks täisarvu: sõprade grupi minimaalne ja maksimaalne kohanumber. Kui võrdselt häid paigutusi on mitu, väljastada see, mis on finišile lähemal (suuremate kohanumbritega).

**Näide.**

<code>mare.sis</code>	<code>mare.val</code>
8 4 3	4 7
2 3 6 8	

Sõbrad ostavad piletid kohtadele 4, 5 ja 7 (koht 6 on juba hõivatud). Kohtade 4 ja 5 vaheline kaugus on 1, kohtade 5 ja 7 vaheline kaugus 2 ning kohtade 4 ja 7 vaheline kaugus 3; paigutuse hindeks olev kauguste summa on seega 6.

**Hindamine.** Testides summaarse väärtusega 20 punkti on  $N \leq 30\,000$  ja  $K \leq 300$ , nende hulgas testides summaarse väärtusega 10 punkti on  $N \leq 1000$  ja  $K \leq 100$ .

### 3. Kombinatsioonid

1 sekund 40 punkti

Kombinatorikast on teada, et  $N$ -elemendilise hulga  $K$ -elemendiliste alamhulkade arv on

$$C(N,K) = \frac{N!}{K! \cdot (N-K)!},$$

kus  $N!$  tähistab korrutist  $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (N-1) \cdot N$  ja erijuhul  $0! = 1$ .

Kirjutada programm, mis antud täisarvude  $N$ ,  $K$  ja  $M$  põhjal leiab maksimaalse täisarvu  $L$ , mille korral  $C(N,K)$  väärtus jagub arvuga  $M^L$ .

**Sisend.** Tekstifaili `komb.sis` esimesel real on täisarvud  $N$ ,  $K$  ja  $M$  ( $0 \leq K \leq N < 2^{63}$ ,  $2 \leq M \leq 10^{12}$ ).

**Väljund.** Tekstifaili `komb.val` ainsale reale väljastada otsitav  $L$ . Võib eeldada, et vastus jääb 64-bitise märgiga täisarvu määramispiirkonda.

<b>Näide.</b>	<code>komb.sis</code>	<code>komb.val</code>
	6 3 2	2

$C(6,3) = 6!/(3! \cdot 3!) = 720/(6 \cdot 6) = 20$ , mis jagub arvuga  $2^2 = 4$ , kuid ei jagu arvuga  $2^3 = 8$ .

**Hindamine.** Testides summaarse väärtusega 20 punkti on  $C(N,K) < 2^{63}$  ja nende hulgas testides summaarse väärtusega 10 punkti on  $N! < 2^{63}$ .



## 2. Jada

1 sekund 30 punkti

Kirjutada programm, mis saab  $N$  naturaalarvu ja leiab maksimaalse arvu, mis on võimalik saada antud arvude mingis järjekorras üksteise järele kirjutamisega.

**Sisend.** Tekstifaili `jada.sis` esimesel real on täisarv  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ) ja faili teisel real  $N$  tühikutega eraldatud mittenegatiivset täisarvu väärtustega kuni 1 000 000.

**Väljund.** Tekstifaili `jada.val` ainsale reale väljastada otsitav maksimaalne arv.

<b>Näide.</b>	<code>jada.sis</code>	<code>jada.val</code>
	3	4310
	10 3 4	

**Hindamine.** Testides summaarse väärtusega 10 punkti on  $N \leq 5$  ja antud arvude pikkuste summa ei ületa 19.

## 3. Jagajad

1 sekund 50 punkti

Kirjutada programm, mis leiab vähima positiivse täisarvu, millel on täpselt  $K$  erinevat jagajat.

**Sisend.** Tekstifaili `jaga.sis` ainsal real on positiivne täisarv  $K$ .

**Väljund.** Tekstifaili `jaga.val` ainsale reale väljastada otsitav arv. Võib eeldada, et vastus jääb 64-bitise märgiga täisarvu määramispiirkonda.

<b>Näide.</b>	<code>jaga.sis</code>	<code>jaga.val</code>
	4	6

Arv 6 jagub arvudega 1, 2, 3 ja 6 ning on lihtne kontrollida, et kõigil väiksematel positiivsetel täisarvudel on vähem erinevaid jagajaid.

**Hindamine.** Testides summaarse väärtusega 25 punkti on vastus mitte üle 1 000 000 ja nende hulgas testides summaarse väärtusega 15 punkti mitte üle 10 000.

## 1. Raadiolevi

1 sekund 20 punkti

Sidefirmal on signaali edastamiseks hulk saatjaid. Kliendi vastuvõtja häälestub automaatselt sellele saatjale, mille signaal on vastuvõtja asukohas kõige tugevam. Nagu füüsikast teada, langeb signaali tugevus võrdeliselt saatja ja vastuvõtja vahelise kauguse ruuduga.

Kirjutada programm, mis saab kõigi saatjate asukohad ja võimsused ning leiab, millisele saatjale antud punktis olev vastuvõtja häälestub.

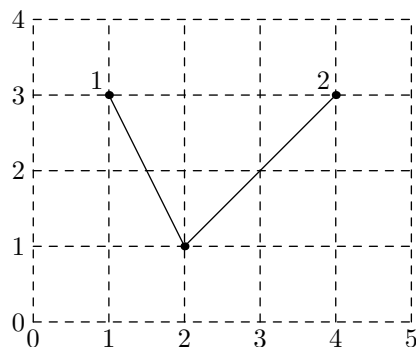
**Sisend.** Tekstifaili `levi.sis` esimesel real on kliendi koordinaadid  $X$  ja  $Y$ . Faili teisel real on saatjate arv  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ). Järgmisel  $N$  real on igaühel ühe saatja koordinaadid  $X_i$  ja  $Y_i$  ning selle saatja võimsus  $P_i$ . Kõik koordinaadid on täisarvud, mille absoluutväärtused ei ületa 10 000, ja saatjate võimsused positiivsed täisarvud, mis ei ületa 1000. Võib eeldada, et klient ei asu ühegi saatjaga samas punktis.

**Väljund.** Tekstifaili `levi.val` ainsale reale väljastada selle saatja number, mille signaal on kliendi asukohas kõige tugevam. Kui maksimaalse signaaliga saatjaid on mitu, väljastada ükskõik milline neist. Saatjad on nummerdatud  $1 \dots N$  nende andmete sisendis esinemise järjekorras.

**Näide.**

	<code>levi.sis</code>	<code>levi.val</code>
	2 1	2
	2	
	1 3 10	
	4 3 24	

Allolevalt jooniselt on näha, et esimese saatja kaugus kliendist on  $\sqrt{5}$  ja seega tema signaali tugevus  $10/5 = 2$  ning teise saatja kaugus  $\sqrt{8}$  ja seega tema signaali tugevus  $24/8 = 3$ . Järelikult häälestubki vastuvõtja teisele saatjale, kuigi see on kaugemal.



**Näide.**

	<code>levi.sis</code>	<code>levi.val</code>
	2 1	2
	2	
	1 3 12	
	4 3 20	



### 3. Maraton

1 sekund 40 punkti

Kohad maratoniraja ääres on nummerdatud  $1 \dots N$  stardist finiši suunas ja osa neist on juba hõivatud.  $K$  sõpra tahavad koos võistlust vaatama minna ja võimalikult üksteise lähedal olla.

Kirjutada programm, mis valib sõpradele vabade kohtade hulgast võimalikult hea paigutuse. Paigutuse hindeks on sõprade grupi minimaalse ja maksimaalse kohanumbri vahe (mida väiksem see on, seda parem).

**Sisend.** Tekstifaili `marp.sis` esimesel real on kohtade koguarv  $N$  ( $1 \leq N \leq 1\,000\,000$ ), juba hõivatud kohtade arv  $M$  ( $0 \leq M < N$ ) ja sõprade arv  $K$  ( $1 \leq K \leq N - M$ ). Teisel real on  $M$  tühikutega eraldatud täisarvu: hõivatud kohtade numbrid kasvavas järjekorras.

**Väljund.** Tekstifaili `marp.val` ainsale reale väljastada kaks täisarvu: sõprade grupi minimaalne ja maksimaalne kohanumber. Kui võrdselt häid paigutusi on mitu, väljastada see, mis on finišile lähemal (suuremate kohanumbritega).

**Näide.**

<code>marp.sis</code>	<code>marp.val</code>
8 4 3	4 7
2 3 6 8	

Sõbrad ostavad piletid kohtadele 4, 5 ja 7 (koht 6 on juba hõivatud).

**Hindamine.** Testides summaarse väärtusega 30 punkti on  $N \leq 30\,000$  ja  $K \leq 300$ , nende hulgas testides summaarse väärtusega 20 punkti on  $N \leq 3000$  ja nende hulgas omakorda testides summaarse väärtusega 10 punkti on  $N \leq 300$ .