

## 1. Lohe (lohee)

1 sekund 20 punkti

Legendaarne slaavi vägilane Ilja Muromets võitleb legendaarse lohe Gorõnõtšiga.

Lohel on  $N$  pead, mida tähistame vasakult paremale  $1 \dots N$ . Nagu lohed ikka, võib Gorõnõtš tuld sülitada, kusjuures  $i$ . pea tulejõud on  $F_i$ .

Muromets võib ühe mõõgahoobiga maha lüüa kuni  $K$  järjestikust pead. Hoobi järel tõmbavad allesjäänud pead omavahel kokku ja moodustavad jälle järjestikuse rivi.

Hetkel on lohe natuke uimane ja Muromets jõuab anda kaks hoopi järjest. Leida maksimaalne summaarne tulejõud, mille Muromets saab nende kahe hoobiga kõrvaldada.

**Sisend.** Tekstifaili `loheesis.txt` esimesel real on kaks tühikuga eraldatud täisarvu, Gorõnõtši peade arv  $N$  ja Murometsi maksimaalne löögijõud  $K$  ( $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$ ,  $1 \leq K \leq 2 \cdot 10^5$ ). Faili teisel real on  $N$  tühikutega eraldatud täisarvu  $F_i$  ( $1 \leq F_i \leq 2000$ ,  $i \in 1 \dots N$ ), lohe peade tulejõud.

**Väljund.** Tekstifaili `loheeval.txt` ainsale reale väljastada üks täisarv, maksimaalne summaarne tulejõud, mille Muromets saab kahe löögiga kõrvaldada.

<b>Näide.</b>	<code>loheesis.txt</code>	<code>loheeval.txt</code>
	8 2	20
	1 3 3 1 2 3 11 1	

<b>Näide.</b>	<code>loheesis.txt</code>	<code>loheeval.txt</code>
	4 100	100
	10 20 30 40	

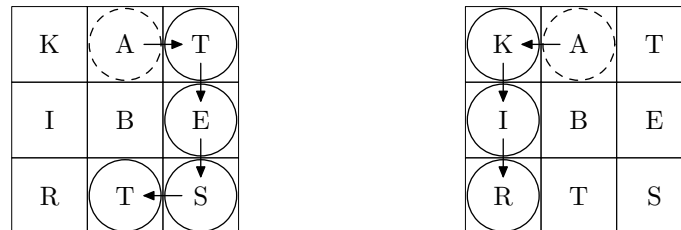
## 2. Tähekabe (kabe)

1 sek / 60 sek

30 punkti

Tähekabe on lauamäng, mida mängitakse  $N \times N$  ruudust koosneval laual, mille igas ruudus on üks täht. Selles ülesandes vaatleme mängu lihtsustatud varianti, kus on ainult üks mängija ja üks nupp (tavaliselt mängivad 2–4 mängijat ja igaühel on 4 nuppu).

Mängija peab liigutama oma nuppu ühe ruudu kaupa üles, alla, vasakule või paremale (kuid mitte diagonaalis) nii, et tähtedest, millele nupp astub, moodustuks sõna. Näiteks all vasakul oleval joonisel punktiiriga märgitud ruudust alustades ja noolte suunas liikudes moodustub sõna “TEST” (lähteruut sõna moodustamisel arvesse ei lähe).



Käimisel kehtib kitsendus, et ükski ruut ei tohi sõna moodustamisel osaleda korduvalt. Näiteks ülal paremal oleval joonisel sõna “KIRI” moodustada ei saa, sest pärast “KIR” moodustamist on “I” juba kasutatud ja sellele ruudule tagasi minna enam ei tohi.

Kirjutada programm, mis saab mängulaua seisu ja leiab, milliseid antud sõnadest on mängijal võimalik moodustada.

**Sisend.** Tekstifaili `kabesis.txt` esimesel real on mängulaua suurus  $N$  ( $1 \leq N \leq 20$ ) ning lähteruudu rea- ja veerunumber  $R$  ja  $V$  (read on nummerdatud ülalt alla ja veerud vasakult paremale  $1 \dots N$ ). Järgmisel  $N$  real on igaühel täpselt  $N$  tähte, mis kirjeldavad mängulaua seisu. Järgmisel real on uuritavate sõnade arv  $K$  ( $1 \leq K \leq 10$ ) ja seejärel  $K$  real igaühel üks sõna pikkusega  $1 \dots 15$  tähte. Nii mängulaual kui sõnades on ainult suured ladina tähed.

**Väljund.** Tekstifaili `kabeval.txt` väljastada need sisendis antud sõnad, mida mängijal oleks võimalik laual olevas seisus moodustada. Sõnad väljastada igaüks eraldi reale samas järjekorras, nagu nad olid sisendis. Kui mängija ei saa ühtki sõna moodustada, väljastada faili ainsale reale tekst EI SAA.

<b>Näide.</b>	<code>kabesis.txt</code>	<code>kabeval.txt</code>
	3 1 2	KIBE
	KAT	TEST
	IBE	
	RTS	
	3	
	KIBE	
	KIRI	
	TEST	

**Hindamine.** Testides koguväärtusega 15 punkti kehtib lisatingimus, et ühelgi ruudul pole kaht sama tähega naaberruutu.

### 3. Vang (vang)

1 sek / 10 sek

50 punkti

Vanglal on hulknurkne hoov, mille seinad on kõik kas põhja-lõuna või ida-lääne suunalised ning iga seina pikkus on täisarv meetreid. Hoovi seinte kirjeldus on antud sõnena üksikute meetrite kaupa: W — läände, N — põhja, E — itta, S — lõunasse. On teada, et seinad ei lõika ega puutu üksteist ning moodustavad kinnise hulknurga.

Vanglahoovis on põgenema pääsenud vang, keda ajab taga valvur. Vangil on jala küljes pomm, mis takistab tal kiiresti jooksmist, seetõttu jookseb valvur vangist kaks korda kiiremini. Vang ja valvur teevad kordamööda käike, kusjuures vang alustab.

Kui kujutleda, et vanglahoov moodustab üheruutmeetristest ruutudest koosneva ruudustiku, siis vang liigub igal käigul mõnele naaberruudule (või seisab paigal). Valvur teeb oma käigul kaks samasugust liigutust. Liikumine toimub ainult horisontaalselt või vertikaalselt, mitte diagonaalis.

Eeldades, et vang püüab võimalikult kaua valvuri eest kõrvale hoida ning valvur katsub vangi võimalikult kiiresti tabada, leida, mitmendal enda käigul valvur vangi kätte saab.

**Sisend.** Tekstifailis `vangsis.txt` on täpselt neli rida. Esimesel real on hoovi seinte kogupikkus  $K$  ( $8 \leq K \leq 6000$ ). Teisel real on sõne pikkusega  $K$ , mis koosneb märkidest N, E, S ja W. Kolmandal real on kaks tühikuga eraldatud täisarvu, mis tähistavad vangi X- ja Y-koordinaate. Neljandal real on kaks tühikuga eraldatud täisarvu, mis tähistavad valvuri X- ja Y-koordinaate.

Seinte kirjelduse alguspunktist vahetult kirdesse (diagonaalis põhja ja ida poole) jääva ruudu koordinaadid on  $(0; 0)$  ning X-koordinaadid kasvavad ida ja Y-koordinaadid põhja suunas. Vang ja valvur asuvad alguses alati erinevatel ruutudel. Asukohad on alati hoovis sees.

**Väljund.** Tekstifaili `vangval.txt` väljastada täpselt üks täisarv, mis näitab, mitmendal käigul valvur vangi kätte saab.

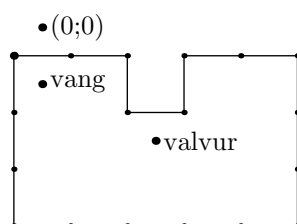
**Näide.**

`vangsis.txt`

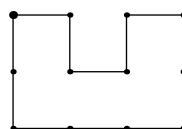
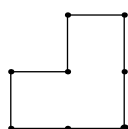
```
18  
EENEESSSWWWNNN  
0 -1  
2 -2
```

`vangval.txt`

```
2
```



**Hindamine.** Testides koguväärtusega 15 punkti on vanglahoov ortogonaalselt kumer. See tähendab, et iga põhja-lõuna või ida-lääne suunaline sirge, mis hoovi lõikab, siseneb sellesse ja väljub sellest ainult ühe korra. Lihtsustatult, hoov ei sisalda näiteks U-kujulisi osi. Näiteks NNWSWSEE (joonisel vasakul) annab ortogonaalselt kumera hulknurga, aga SSEEENNWSWNW (joonisel paremal) mitte.



#### 4. Telecorp (tele)

1 sek / 6 sek

50 punkti

NB! Lisaülesanne neile, kellel kõik teised juba lahendatud!

Rahvusvahelise teleportereid valmistava suurfirma Telecorp tehase ja labori vahel sõidab robotiline transporter. Tehas ja labor asuvad sirgel teel üksteisest  $L$  km kaugusel, tehas punktis 0 ja labor punktis  $L$ . Transporter alustab liikumist tehasest labori suunas kiirusega 1 km minutis.

Tee peal on  $N$  teleporterit, mis on seatud teleportima punktist  $A_i$  punkti  $B_i$ , kusjuures  $A_i < B_i$  ja teleporterid on ühesuunalised. Hetkel ei ole teleporterid võimelised transporterit teleportima, aga Telecorp kavatseb osadele teleporteritele paigaldada moodulid, mis teevad võimalikuks transporterit teleportida. Telecorp suudab toota  $M$  eri tüüpi mooduleid, kõiki piiramatus koguses. Transporteril, millele on paigaldatud moodul  $j$ , kulub transporterit teleportamiseks  $C_j$  minutit. Lisaks on neil moodulitel üks eripära: osa teleportimisele kuluvast energiast saab taaskasutada transporterit kiirendamiseks. Kui transporter läbib mooduliga  $j$  varustatud teleporterit, hakkab transporter pärast seda liikuma  $V_j$  korda kiiremini. See laieneb kogu edasisele liikumisele, ka järgmised teleportimised on  $V_j$  korda kiiremad.

Telecorp soovib teada, kui kiirelt on võimalik moodulite optimaalse paigaldamise korral transporteril tehasest laborisse liikuda.

**Sisend.** Tekstifaili `telesis.txt` esimesel real on kolm täisarvu: teleporterite arv  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ), moodulite tüüpide arv  $M$  ( $1 \leq M \leq 10^5$ ) ning tehase ja labori vaheline kaugus  $L$  ( $1 \leq L \leq 10^9$ ). Järgmisel  $N$  real on igaühel kaks täisarvu  $A_i$  ja  $B_i$  ( $0 \leq A_i < B_i \leq L$ ), mis näitavad, et teleporter  $i$  teleportib punktist  $A_i$  punkti  $B_i$ . Viimasel  $M$  real on igaühel kaks reaalarvu  $C_j$  ja  $V_j$  ( $1 \leq C_j \leq 10^4$ ,  $1 \leq V_j \leq 10^6$ ), mis näitavad, et mooduli  $j$  abil teleportib transporter algolekus transporterit  $C_j$  minutiga ja kiirendab  $V_j$  korda.

**Väljund.** Tekstifaili `televal.txt` ainsale reale väljastada üks reaalarv, mis näitab, mitme minutiga suudab transporter liikuda tehasest laborisse optimaalse moodulite paigaldamise korral. Väljastatud vastus ei tohi täpsusest väärtusest erineda rohkem kui  $10^{-3}$  võrra.

Näide.	telesis.txt	televal.txt
	4 1 20	8.000
	17 18	
	14 15	
	8 9	
	2 3	
	1.0 2.0	

**Hindamine.** Selles ülesandes on testid jagatud gruppidesse ja iga grupi eest saab punkte ainult programm, mis lahendab kõik sellesse gruppi kuuluvad testid. Gruppides kehtivad järgmised lisapiirangud:

1.  $N \leq 2$ ,  $M \leq 12$  (8 punkti)
2.  $V_j = 1$  iga  $j \in 1 \dots M$  korral (7 punkti)
3.  $N \leq 10^3$ ,  $M \leq 10^3$  (15 punkti)
4. Lisapiirangud puuduvad (20 punkti)