

Ülesannete kogus on 2020. aasta veebruaris Eestis toimunud viktoriinil esitatud ülesanded. Ülesannetele on lisatud vastused, seletused ning seos informaatikaga. Kogu põhineb Veronika Lehesaare bakalaureusetööl (juhendaja Lidia Feklistova, MSc).

Sisukord

1.	Vanuserühma Benjamin ülesanded	3
1.1	WWW juubel.....	3
1.2	Libauudised	4
1.3	Pildistamine koolis	6
1.4	Lisaseadmed	7
1.5	Klaasi taaskasutamine	8
1.6	Teisendused	12
1.7	Sõpruse käevõru	14
1.8	Sipelgad soos	18
1.9	Peoõhtu	20
1.10	Värviline hiina märk	22
1.11	Koogid ja naabrid.....	25
1.12	Rangoli muster	27
1.13	Teksti kopeerimine	29
1.14	Jälgimine	31
1.15	Veebilehitseja.....	33
2.	Vanuserühma Juunior ülesanded.....	35
2.1	WWW juubel.....	35
2.2	Pildistamine koolis	35
2.3	Arvutiost	35
2.4	Loendur.....	37
2.5	Kopravõrgustik	39
2.6	Laod	41
2.7	Päästeoperatsioon	43
2.8	Külastus	45
2.9	Lennukite sõiduplaan.....	49
2.10	Signaallambid	52
2.11	Istumisplaan	55
2.12	Joonistusrobot	57
2.13	Teksti kopeerimine	60

2.14	Tekstitöötlus tabelis	60
2.15	Video pakkimine	62
3.	Vanuserühma Seenior ülesanded	64
3.1	Colossus.....	64
3.2	Pildistamine koolis	65
3.3	Arvutiost	65
3.4	Elektripostid raudteel.....	65
3.5	Saeveski	68
3.6	Laod	70
3.7	Varutee	70
3.8	Hiierte pidu.....	72
3.9	Lennuühendus.....	75
3.10	Keskkonnasõbralik lennufirma	77
3.11	Istekohad	79
3.12	Pööra-pööra-pööra	81
3.13	Teksti kopeerimine	84
3.14	Tekstitöötlus tabelis	84
3.15	Video pakkimine.....	84
4.	Ülevaade tulemustest	85
4.1	Vanuserühm Benjamin	85
4.2	Vanuserühm Juunior.....	86
4.3	Vanuserühm Seenior	87

1. Vanuserühma Benjamin ülesanded

1.1 WWW juubel

Autor: Ahto Truu (Eesti)

2019. aastal oli meile kõigile tuttav veebil (WWW, World Wide Web) juubel.

Küsimus

Kui vanaks sai veeb?

- A. 15 aastat
- B. 20 aastat
- C. 25 aastat
- D. 30 aastat

Vastus

D. 30 aastat

Seletus

Veeb sai alguse 1989. aastal Šveitsist, kus hakati teadusdokumente ühendama hüpertekstideks, mis hiljem paigutati jaotusserveritesse. Hakati siduma ka teisi dokumente ning seejärel tekkiski ülemaailmne võrgustik.

See on informaatika, sest

Veebis olev informatsioon hoitakse hüpertekstidena HTMLi eeskirjade järgi. HTMLil ja üldse veebil on väga suur roll arvutiteaduses.

1.2 Libauudised

Autor: Victor Schmidt (Holland)



Kopramaa rahvuslik uudisteagentuur toodab õhtuseid uudiste kokkuvõtteid. Enamik uudiseid on õiged, kuid mõned on libauudised.

Neli kobrast, Alice, Bert, Charlie ja David, vaatavad iga päev koos uudiseid.

- Alice teab alati täpselt, kas uudis on õige või libauudis.
- Bert arvab, et kõik uudised on libauudised.
- Charlie peab kõiki õigeid uudiseid libauudisteks ja kõiki libauudiseid õigeteks.
- David arvab, et kõik uudised on õiged.

Koprad on omavahel kokku leppinud, et kui nad soovivad otsustada, kas uudis on õige, siis peavad vähemalt kolm neist arvama (või teadma), et see on õige.

Küsimus

Millal leiavad koprad, et uudis on õige?

- A. Kui uudis ongi tegelikult õige uudis
- B. Kui uudis on tegelikult libauudis
- C. Alati
- D. Mitte kunagi

Vastus

Mitte kunagi.

Seletus

Võime väljendada kobraسته öeldu tabelina

Kui...	Alice ütleb...	Bert ütleb...	Charlie ütleb...	David ütleb...
Uudis on õige	Õige	Libauudis	Libauudis	Õige
Uudis on liba- uudis	Libauudis	Libauudis	Õige	Õige

Mõlemal juhul ainult kaks kobraسته ütlevad õige. Kuid kuna on vaja, et kolm kobraسته ütleks, et uudis on õige, siis ei teki mitte kunagi soovitud olukorda.

See on informaatika, sest

Arvutid suudavad hästi teha seda, mida neilt nõutakse. Need eelistavad selgeid jah-ei sisendeid, et teha õige otsus. Siiski on olukordi, kus töödeldud informatsioon ei ole garanteeritult õige. Näiteks valguseandur on määrdunud ja ei registreeri, et päike on tõusnud, kuid me siiski ei soovi, et tuled põleksid toas terve päeva.

Paljude rakenduste puhul peab arvuti käsitlema vastakaid sisendeid. Näiteks kui meil on kolm valgusandurit ning kaks neist ütlevad, et väljas on valge, aga kolmas ütleb, et endiselt on pime, siis mida me tahame, et arvuti teeks? Veel üks näide on seotud isesõitvate autodega – kas inimene on teel või mitte?

Üks võimalus lahendamiseks on usaldada enamuses sisendeid, või siis nagu ülesande korral, usaldada sisendeid ainult juhul kui piisavalt suur arv nõustub. (Aga antud ülesanne näitab, et ka see ei tööta alati...)

1.3 Pildistamine koolis

Autor: Ahto Truu (Eesti)

Üha enam küsimusi tekitab koolis pildistamine ja filmimine. Millal võib seda teha ja millal on vaja küsida luba?

Küsimus

Millistel juhtudel on koolis tehtud pildi kasutamiseks vaja pildil olevate kaaslaste luba?

Märgi kõik õiged vastused!

- A. pildistamine endale mälestuseks
- B. pildi avaldamine sotsiaalmeedias
- C. pildi avaldamine ajakirjanduses
- D. pildistamine tõendiks õiguskaitseorganitele

Vastus

B. pildi avaldamine sotsiaalmeedias, C. pildi avaldamine ajakirjanduses

Seletus

Seaduses on öeldud, et inimene võib jääda anonüümseks kui ta seda soovib ehk tema andmeid, sh pilte, ei tohi avaldada temalt küsimata välja arvatud juhul kui tegemist on avalike üritustega või seadus seda lubab. Samas võib kohtu määrusel nõuda pilte ilma pildil olevate inimeste nõusolekuta.

See on informaatika, sest

Eetikal ja õigusel on arvutiteaduses oluline roll. Nagu ka igapäeva elus ei tohi pildistada tänaval mööduvat inimest või isegi oma sõpra ilma loata, kehtivad samad reeglid ka virtuaalmaailmas.

1.4 Lisaseadmed

Autorid: Lidia Feklistova, Reimo Palm (Eesti)

Arvutil võib olla palju erinevaid lisaseadmeid. Mõned neist on sisendseadmed (mõeldud informatsiooni arvutisse sisestamiseks), mõned väljundseadmed (mõeldud informatsiooni arvutist väljastamiseks), mõned aga andmekandjad (mõeldud andmete salvestamiseks, et neid saaks pärast uuesti kasutada).

Küsimus

Millist liiki on iga allpool nimetatud seade?

- A. skanner
- B. kõlarid
- C. SD-kaart
- D. stiilus
- E. mälupulk
- F. projektor

Vastus

- A. skanner - sisendseade
- B. kõlarid - väljundseade
- C. SD-kaart - andmekandja
- D. stiilus - sisendseade
- E. mälupulk - andmekandja
- F. projektor - väljundseade

Seletus

- A. skanner – pilt/dokument skannitakse arvutisse sisse füüsiliselt paberilt
- B. kõlarid – heli väljund
- C. SD-kaart – välmäluga mälukaart
- D. stiilus – pliiatsitaoline ese puuteekraanidega seadmetel kasutamiseks
- E. mälupulk – välmäluga andmekandja
- F. projektor – pilt projitseeritakse ekraanile

See on informaatika, sest

Kõiki neid vahendeid kasutatakse arvutiteaduses pidevalt tegevuste lihtsustamiseks. Näiteks skanneri puhul ei pea pilti arvutisse joonistama või dokumenti arvutisse uuesti sisestama.

1.5 Klaasi taaskasutamine

Autor: Laura Ungureanu (Rumeenia)

Kooli direktor pöörab palju tähelepanu klaasi taaskasutamisele. Klaasi ümbertöötlemisel on oluline, kas see on valge või värviline. Direktor on hankinud maagilised masinad, mis töötlevad klaasi ümber. Kaks masinat võtavad kumbki ette kaks ühikut klaasi ning töötlevad need ümber. Kolmas masin võtab ette ühe ühiku klaasi ja töötleb selle ümber.



See masin annab välja valge klaasi ainult siis, kui masinasse pannakse kaks ühikut valget klaasi. Ükskõik milline muu kombinatsioon annab tulemuseks värvilise klaasi.

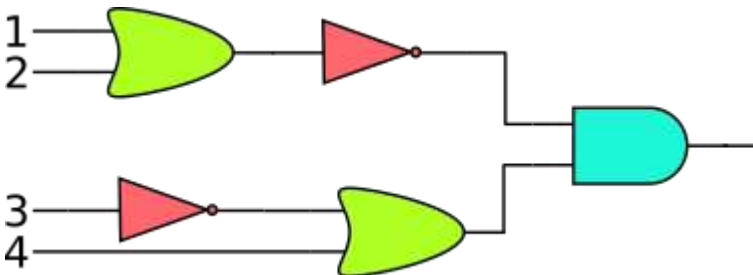


See masin annab välja värvilise klaasi ainult siis, kui masinasse pannakse kaks ühikut värvilist klaasi. Ükskõik milline muu kombinatsioon annab tulemuseks valge klaasi.



See masin muudab värvilise klaasi valgeks ja valge klaasi värviliseks.

Direktor koostas masinatest järgmise süsteemi:



Küsimus

Mis liiki klaasi võib panna sisenditesse 1, 2, 3 ja 4, et tulemuseks saadaks valge klaas?

- A. 1 = valge, 2 = valge, 3 = värviline, 4 = valge
- B. 1 = värviline, 2 = värviline, 3 = värviline, 4 = valge
- C. 1 = valge, 2 = värviline, 3 = värviline, 4 = valge
- D. 1 = värviline, 2 = värviline, 3 = valge, 4 = värviline

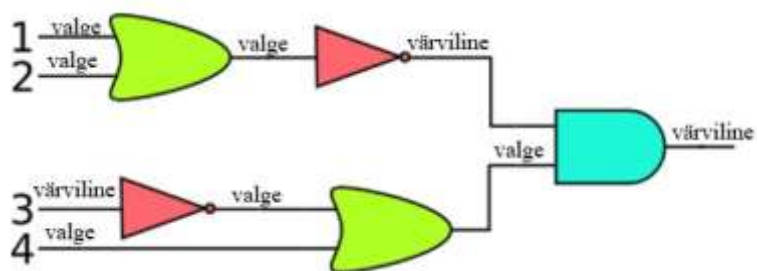
Vastus

- B. 1 = värviline, 2 = värviline, 3 = värviline, 4 = valge

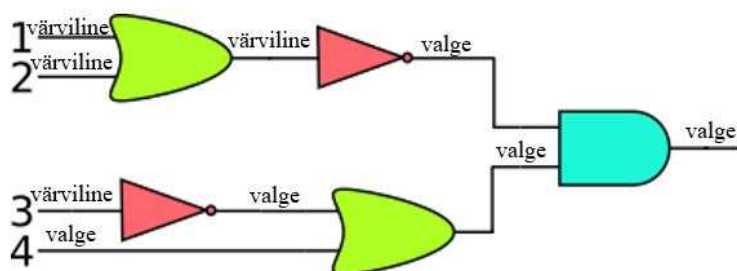
Seletus

Lahendus 1

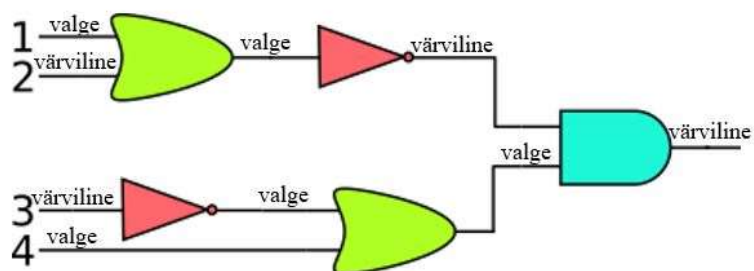
Võime kõik võimalused läbi katsetada joonisel kirjutades igale joonele milline klaas pan-
nakse sisendisse ning milline saadakse. Kontrollime igat tulemust ja leiame selle, mis meile
sobib.



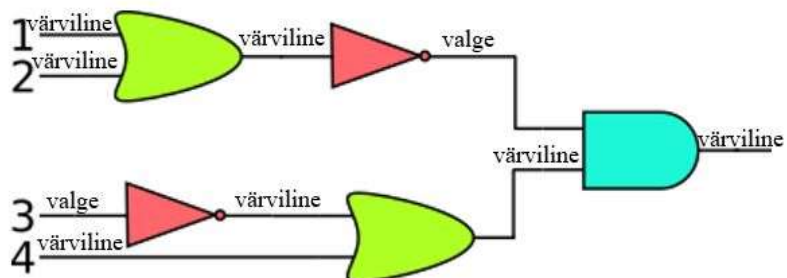
Joonis 1. Variant 1



Joonis 2. Variant 2



Joonis 3. Variant 3



Joonis 4. Variant 4

Paneme tähele, et on 3 võimalust sisendiks, et saada valge klaas:

- 1 = värviline, 2 = värviline, 3 = värviline, 4 = värviline
- 1 = värviline, 2 = värviline, 3 = värviline, 4 = valge (vastuse variant B)
- 1 = värviline, 2 = värviline, 3 = valge, 4 = valge

Lahendus 2

Ülesande lahendamiseks efektiivsemalt võime lahendamist alustada tagantpoolt ettepoole. Et saada süsteemi väljundiks valge klaas, peavad viimase masina sisendid olema valged klaasid.

Selleks et saada ülemisse sisendisse valge klaas, peab keskmise masina sisendiks olema värviline klaas. See aga eeldab, et esimese masina sisendiks peavad olema värvilised klaasid.

Et saada viimaseks alumiseks sisendiks valge klaasi, peab eelmistest sisenditest vähemalt üks olema valge klaas. Ülemiseks sisendiks valge klaasi saamiseks on meil vaja sisendiks värvilist klaasi. Kuid kui alumine sisend on valge klaasi, siis ülemiseks sisendiks võib ka olla värviline klaas, mille jaoks on vaja sisendiks valget klaasi.

Seega esimesed kaks sisendit peavad olema värvilised klaasid ning kolmandaks sisendiks sobib valge, siis kui neljas sisend on ka valge, või värviline. Neljandaks sisendiks sobib värviline vaid juhul kui kolmas sisend on ka värviline. Muul juhul on neljas sisend valge. Näeme, et meile sobilik variant on vaid vastus B.

See on informaatika, sest

Kõik arvutid sisaldavad ahelaid, mis koosnevad erinevat tüüpi väikestest elementidest, mida kutsutakse loogikavärvateks ehk loogikaelementideks. Kõige tuntumad loogikaväravad on EI, VÕI, JA, välistav VÕI.

Ülesandes kasutatakse JAH, VÕI ja EI loogikavärvavat (graafiline esitus ülesandes on sama mis inseneriteaduses). Inseneriteaduses töötavad elemendid kasutades elektrisignaali. Me märgime 1-ga kui on signaal ja 0-ga kui pole signaali. Loogikas tähistame 1-ga ÕIGE ning 0-ga VALE. Selles ülesandes on valge klaas ÕIGE (või 1) ning värviline klaas VALE (ehk 0).



JAH väraval peab sisendiks olema ÕIGE ja ÕIGE (ehk ülesande puhul valge ja valge klaas), et väljundiks oleks ÕIGE (ehk valge klaas)



VÕI värava puhul peab vähemalt üks sisenditest olema ÕIGE (valge klaas), et saada väljundiks ÕIGE (valge klaas). Võrdluseks välistav VÕI. Välistav VÕI on ÕIGE vaid juhul kui sisendid on erinevad ehk ÕIGE (valge klaas) saamiseks on vajalik, et üks sisend on ÕIGE (valge klaas) ning teine sisend VALE (värviline klaas). Loomulikus keeles kasutame sõna „või“ pigem välistava VÕI tähenduses ning ametlikes dokumentides rõhutatakse mittevälistavat tähendust eraldi, kirjutades „A või B või mõlemad“.



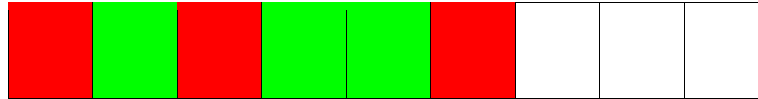
EI värav pöörab väärtuseid. Seega kui sisse antakse ÕIGE (valge klaas), siis väärtus on VALE ning kui sisend on VALE, siis väärtus on ÕIGE (valge klaas).

Loogikaväravad on kasutusel, koos teiste vahenditega, mikroprotsessori arhitektuuris, et läbi viia aritmeetilisi ja loogilisi tehteid.

1.6 Teisendused

Autor: Rostyalav Shpakovych (Ukraina)

Üheksa lahtriga mängulaua algeisus kuues vasakpoolses lahtris kolm punast ja kolm rohelist kaarti:



Teisenduse rakendamine tähendab teatavate kaartide tõstmist ühest lahtrist teise. Lubatud on kaht liiki teisendusi (kus kaarte loendame vasakult paremale):

1. teisendus: 4. kaart tõsta 6. kaardist paremal olevasse tühja lahtrisse; seejärel tõsta 1. kaart lahtrisse, kus enne oli 4. kaart.

2. teisendus: 5. kaart tõsta 6. kaardist paremal olevasse tühja lahtrisse; seejärel tõsta 3. kaart lahtrisse, kus enne oli 5. kaart, ja 1. kaart lahtrisse, kus enne oli 3. kaart.

Teisendusi võib rakendada üksteise järel jadana. Näiteks rakendades algeisule jada "1. teisendus; 2. teisendus", on tulemus selline:

pärast 1. teisendust:



ja pärast 2. teisendust:



Küsimus

Millise teisenduste jada rakendamine viib algseisu järgnevas lõppseisuks?



- A. 1. teisendus; 2. teisendus; 1. teisendus
- B. 2. teisendus; 1. teisendus; 1. teisendus
- C. 1. teisendus; 1. teisendus; 2. teisendus
- D. 1. teisendus; 1. teisendus; 1. teisendus

Vastus

C. 1. teisendus; 1. teisendus; 2. teisendus

Seletus

Kõigi variantide läbi tegemine võtab aega. Üks võimalus ajakulu vähendamiseks on leida miskit, mille tõttu ei peaks järgnevaid teisendusi rakendama. Näiteks kõik teisendused, mis tõstavad punase kaardi 7., 8. või 9. lahtrisse, ei sobi, sest ükski teisendus ei vii kaarti tagasi vasakule, kuna punased kaardid peavad olema lahtrite 4., 5. ja 6., mis on 7. lahtrist vasakul.

Vaadates näidet 1. teisenduse ja 2. teisenduse kohta näeme, et 8. lahtris on punane kaart. Seega ei sobi meile variant A.

Tehes esmalt teise teisenduse, näeme et punased kaardid asetatakse viiendasse ja kuuesse lahtrisse. Seejärel esimest teisendust või teist teisendust tehes saab selgeks, et punane asendatakse kindlasti seitsmendasse või kaheksandasse lahtrisse. Seega variant B ei ole õige.

Variandid C ja D erinevad viimase teisenduse võrra, seega ei jää muud üle kui mõlemad teisendused läbi teha.

See on informaatika, sest

Teisendused on erinevad järjestused, millesse elemente saab paigutada. Näiteks hulgal $\{1, 2, 3\}$ on 6 ümberjärjestust $\{1, 2, 3\}$, $\{1, 3, 2\}$, $\{2, 1, 3\}$, $\{2, 3, 1\}$, $\{3, 2, 1\}$, $\{3, 1, 2\}$.

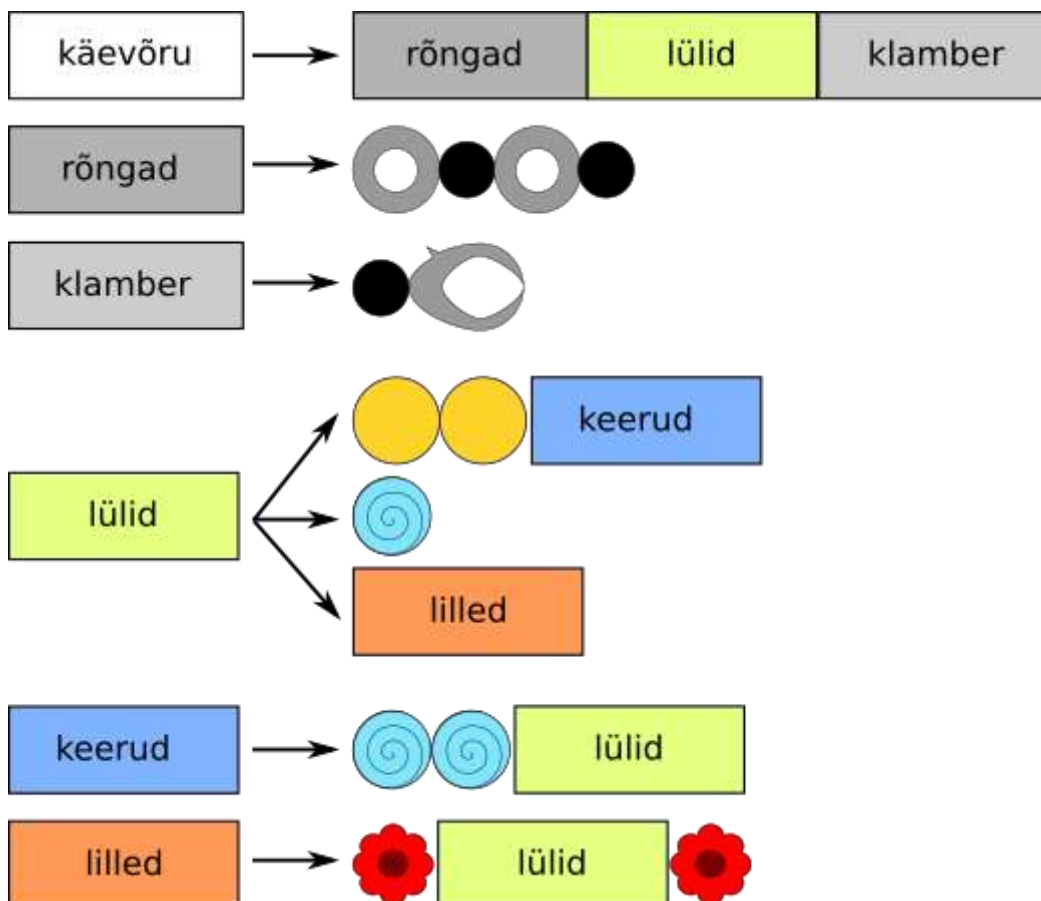
Teisendused on väga tähtsad matemaatikas ja arvutiteaduses. Neid kasutatakse näiteks sorteerimisalgoritmide analüüsimiseks, mis on väga olulised programmeerimise juures.

Antud ülesanne on seotud elementide ümberpaigutamisega. Ülesanne näitab kuidas teiseduste järjekorra muutmine mõjutab tulemust.

1.7 Sõpruse käevõru

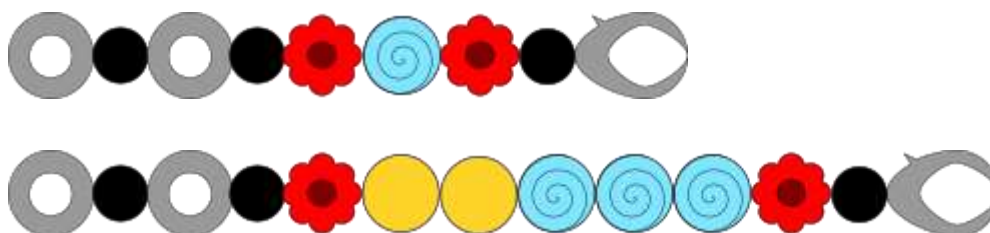
Autor: Ellen Vanhove (Belgia)

Stenver koostab käevõrusid. Ta alustab elemendist käevõru ja järgib allkujutatud reegleid:



Iga reegel tähendab, et vasakul olev element asendatakse ühest noolest paremal olevate elementidega.

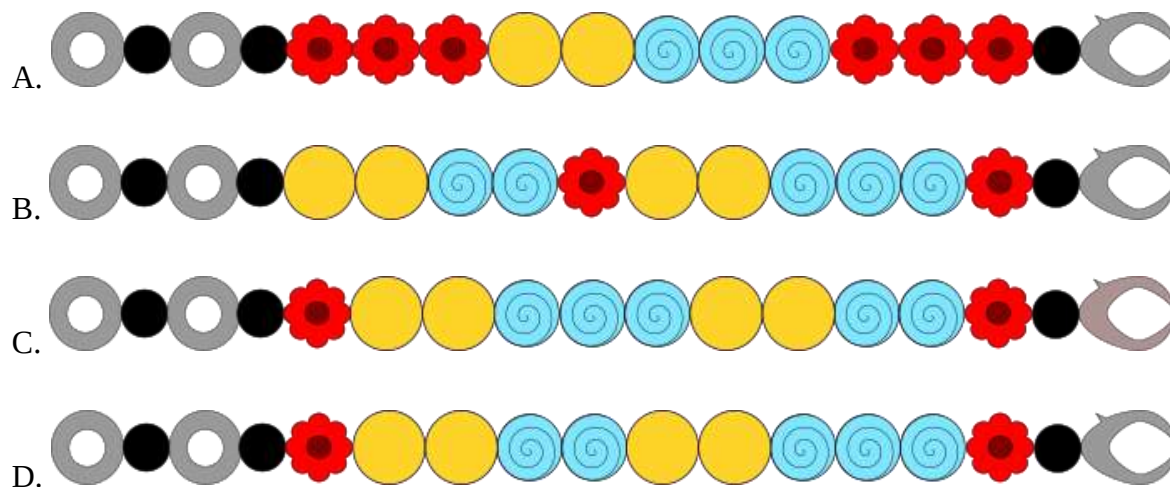
Neid reegleid korduvalt rakendades saab Stenver koostada näiteks niisugused kaks käevõru:



Stenver koostas oma nelja sõbra jaoks neli käevõru. Üks sõpradest lõhkus kogemata oma käevõru. Ta proovis seda parandada, kuid tegi seejuures vea.

Küsimus

Milline järgmistest käevõrudest on see, kus on tehtud viga?



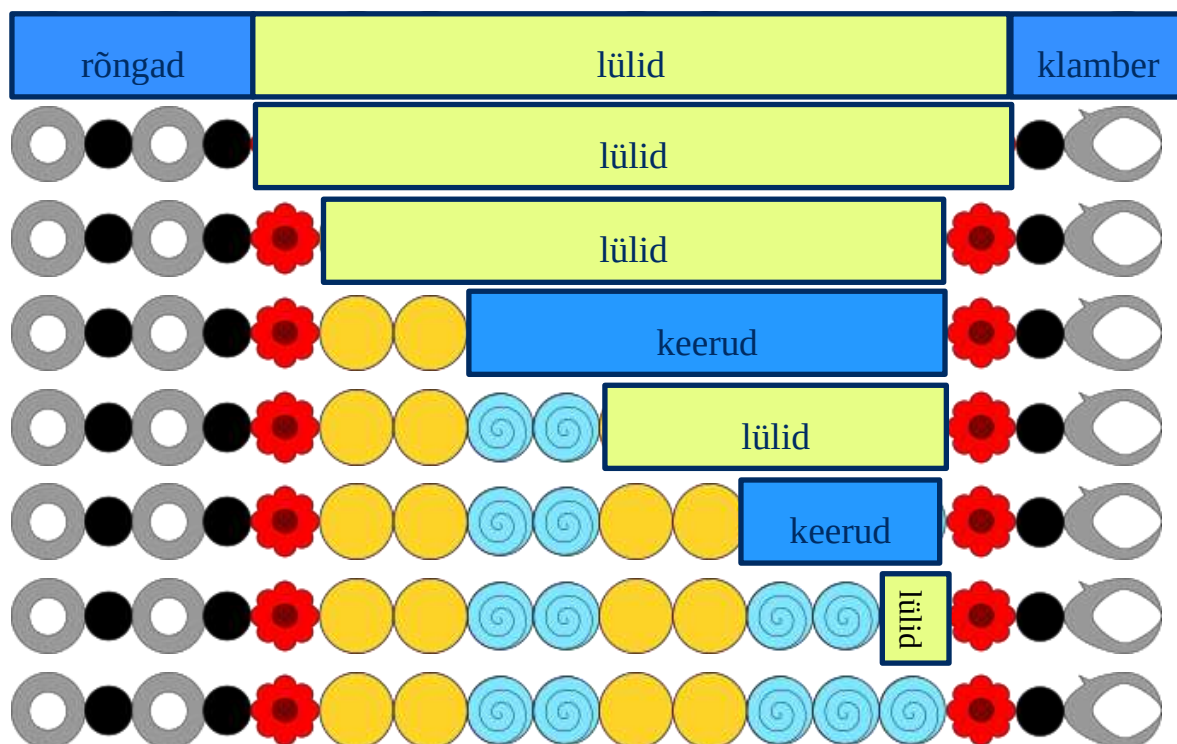
Vastus

Viga on käevõrus C.

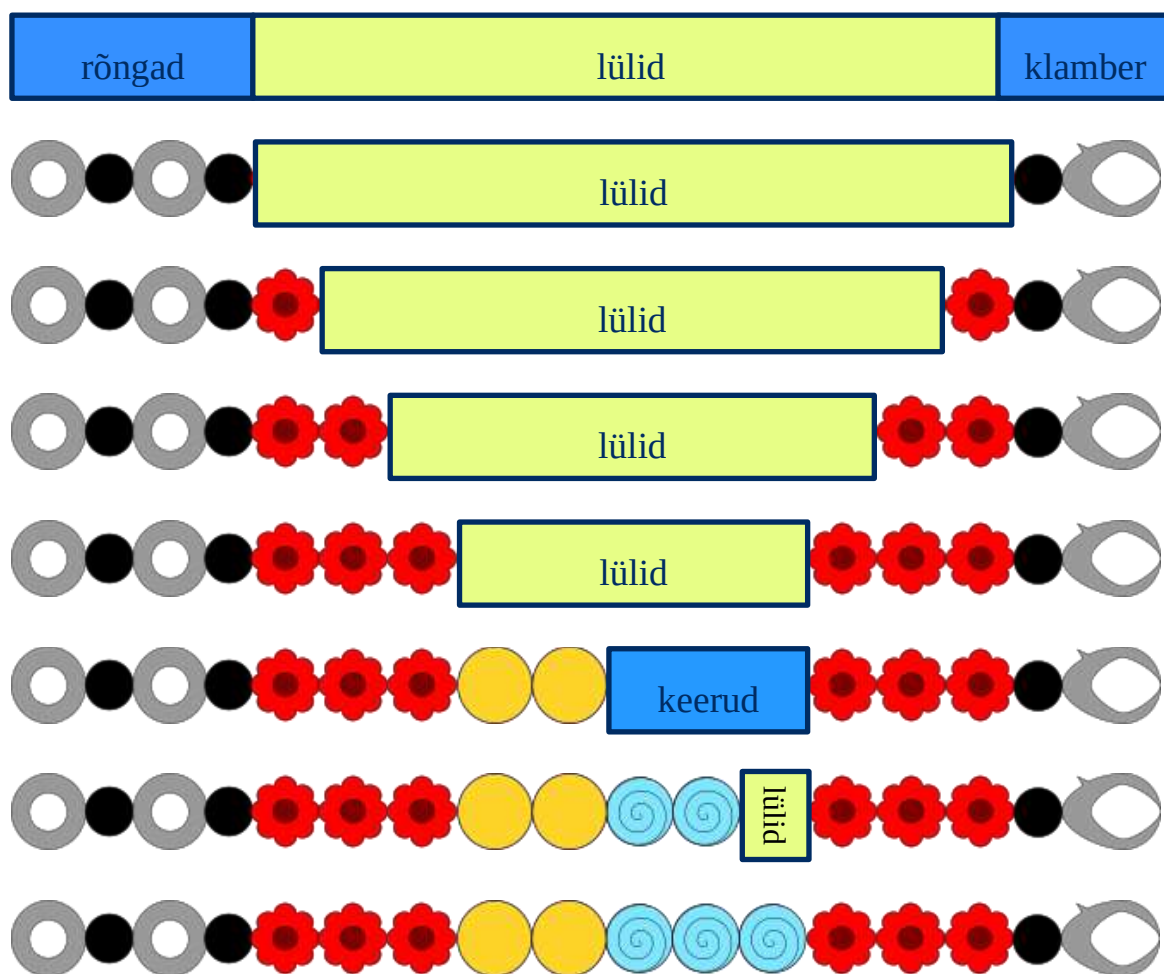
Seletus

Selle asemel, et näidata, et C on vale, näitame, et teised on õiged.

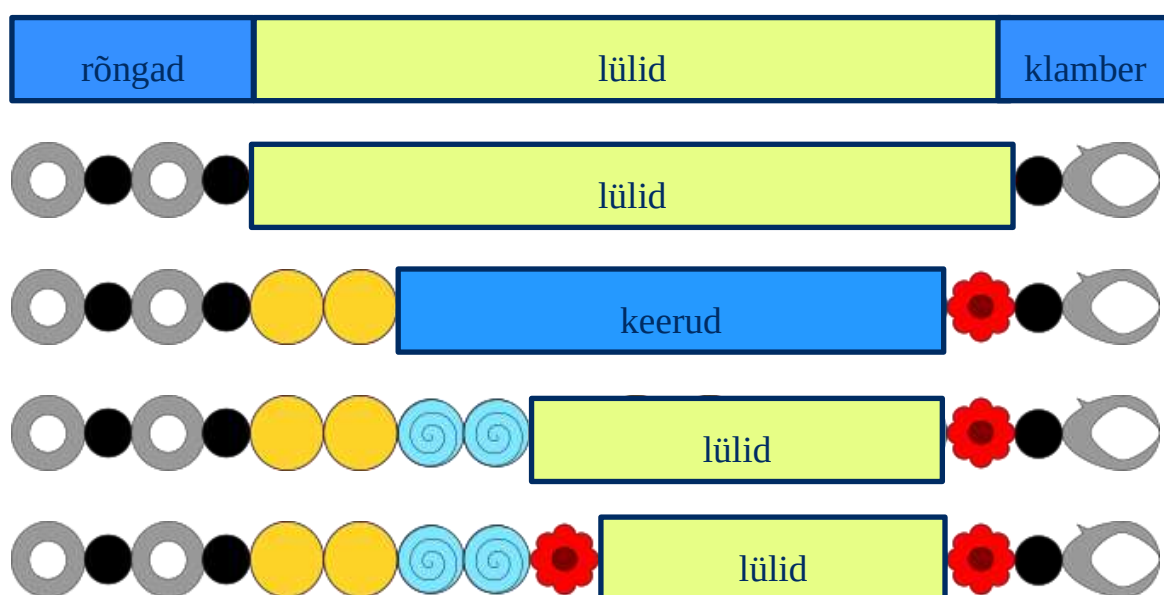
Variant D.

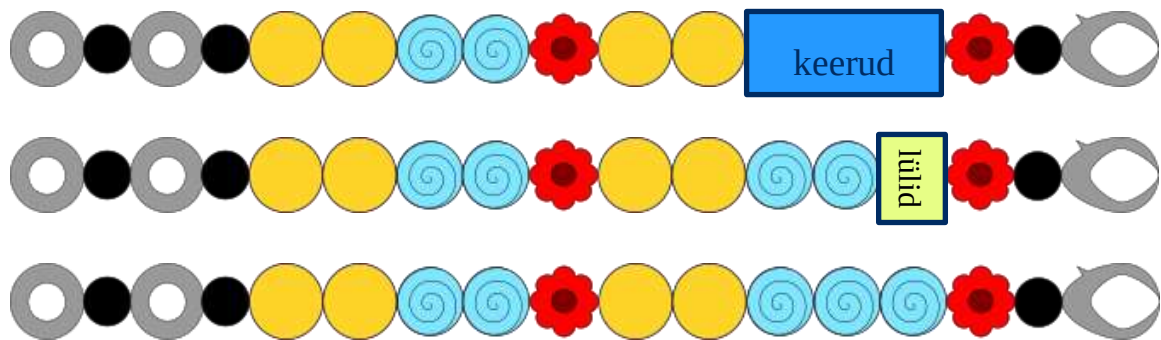


Variant A.

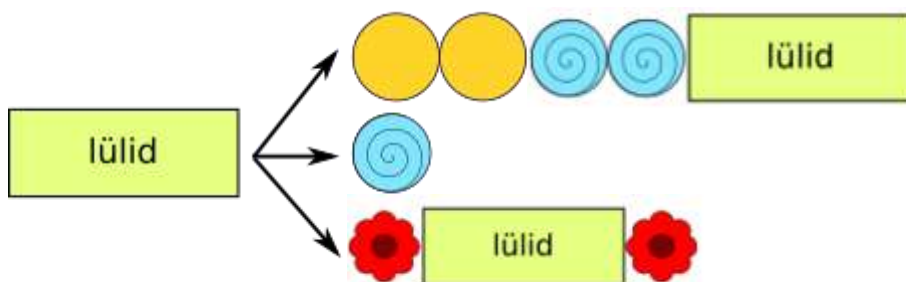


Variant B.





Näitamaks, et käevõru C ei ole võimalik nende reeglite järgi teha, vaatame lülide, keerdude ja lillede reeglit. Kokkupannes näeb see välja selline



Seega, jättes kõrvale lille elemendid, siis iga käevõru koosneb  mustrist, mida korratakse 0 kuni mitu korda. Sellele järgneb üksik .

Käevõrud A, B ja D selgelt järgivad seda reeglit, kuid C mitte – keskel on kolm keerdu, mis on keelatud.

See on informaatika, sest

Arvuti saab kasutada ülesandes antud reegleid, et kindlaks teha kas Stenver saaks valmistada sellise käevõru. Sarnaseid reegleid kasutatakse arvutites, et kontrollida kas programmeerijad on teinud trükivigu oma programmides või kontrollida, kas see mida trükid veebivormi on õige. Näiteks järgides järgnevaid reegleid

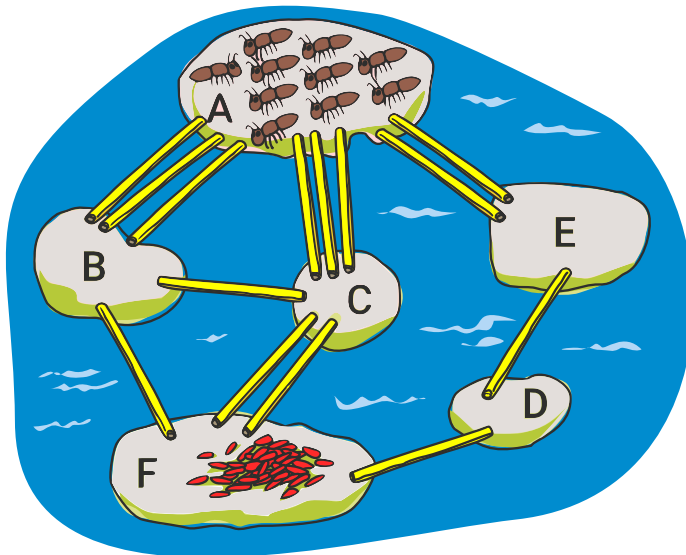
- täisarv -> naturaalarv või +naturaalarv või -naturaalarv
- naturaalarv -> 1 või 2 või 3 või 4 või 5 või 6 või 7 või 8 või 9 või 0

saab kontrollida, milline arv on.

1.8 Sipelgad soos

Autor: Valentina Dagienė (Leedu)

Kivil A asub kümme sipelgat, kes püüavad jõuda kivil F asuva toiduni. Mööda ühte kõrt saab igal hetkel kõndida ainult üks sipelgas. Ühelt kivil teiseni kõndimiseks kulub sipelgal 1 minut.



Küsimus

Milline on maksimaalne arv sipelgaid, kes võivad jõuda kivil F asuva toiduni esimese 3 minuti jooksul?

Vastus

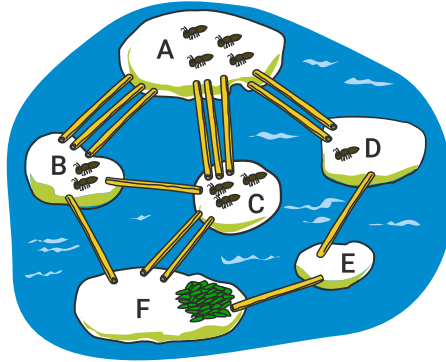
7

Seletus

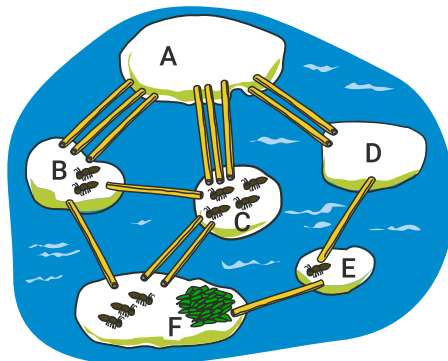
Antud ülesandes ilma olemasoleva algoritmita võime väita, et

- kivide D-E kaudu pole mõtet saata rohkem kui üks sipelgas
- kivide A-B kaudu pole mõtet saata rohkem kui kaks sipelgat
- kõrs B-C vahel ei anna meile eeliseid, seega jätame selle kõrvale
- liikumisele seavad piiranguid kõrred B-F ja C-F

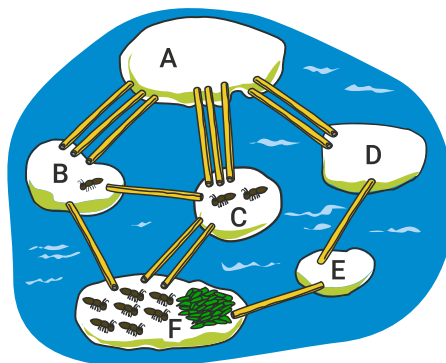
Võimalikud olukorrad peale igat minutit on järgmistel piltidel.



Esimese minuti järel:



Teise minuti järel:



Kolmanda minuti järel:

See on informaatika, sest

Eesmärk on optimeerida sipelgate liikumist läbi võrgu, et võimalikult palju sipelgaid jõuaks toiduni kolme minutiga. Sipelgad ei tea võrgu struktuuri, seega pole nad võimelised leidma parimat teed. Kuid kui keegi teab võrgu struktuuri ning saab leida kõige parema ehk optimaalsema tee.

Antud ülesandes eeldame, et sipelgad teavad võrgu struktuuri ning selle tõttu liiguvad nad mööda kindlat teed.

Graafid on abstraktsed struktuurid, mida kasutatakse võrkude modelleerimiseks ehk kujutamiseks ning on palju algoritme liikumise optimeerimiseks mingitel tingimustel.

1.9 Peoõhtu

Autor: Florentina Voboril (Austria)

Piia ja Taavi said kutse peole, mis algab kell 15:00. Nad tahavad omalt poolt kaasa võtta värskelt küpsetatud maiustusi: küpsiseid, kooki ja kukleid.

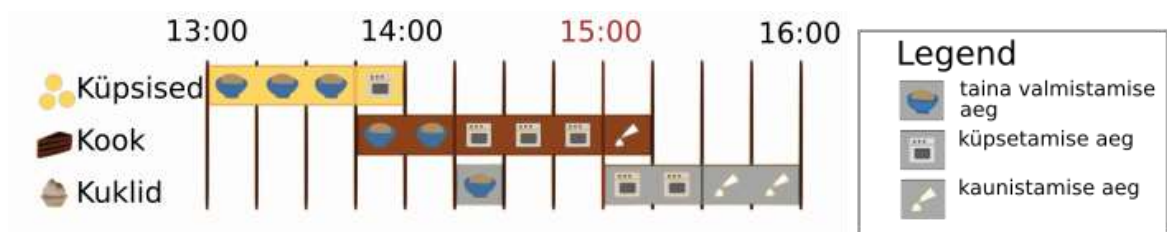
Retseptiraamatust leiavad nad järgmised tegevuste ajad:

 Küpsised Tainas: 45 min Küpsetamine: 15 min Kaunistamine: 0 min	 Kook Tainas: 30 min Küpsetamine: 45 min Kaunistamine: 15 min	 Kuklid Tainas: 15 min Küpsetamine: 30 min Kaunistamine: 30 min
--	---	---

Piia teeb taina ja paneb selle ahju ning küpsetamise järel kaunistab Taavi küpsetise.

Ahjus on ruumi ainult ühe küpsetise jaoks. Ei Piia ega Taavi saa korraga teha mitut tööd.

Nad alustavad kell 13:00 ja tahavad jõuda valmis kella 15:00-ks. Seetõttu koostasid nad graafiku:



Nähes, et valmistusaeg on liiga pikk, mõtlesid nad, kas oleks siiski võimalik kella 15:00-ks valmis jõuda. Optimaalse graafiku leidmiseks tuli neile mõte muuta maiustuste valmistamise järjekorda.

Küsimus

Mis on kõige varasem aeg, milleks need 3 maiustust võivad valmis olla?

- A. 14:15
- B. 14:30
- C. 14:45
- D. 15:00

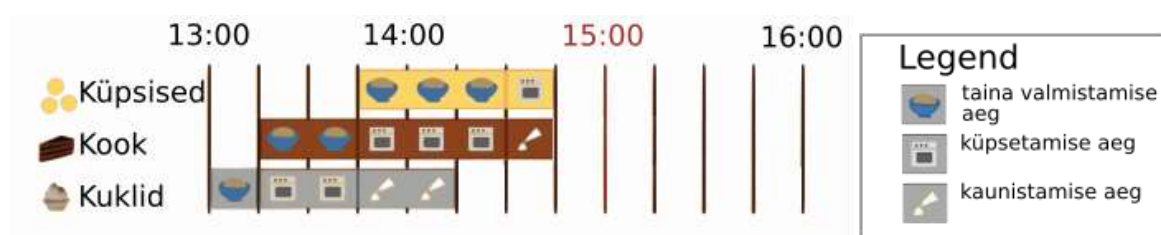
Vastus

- C. 14:45

Seletus

Kolme taigna valmistamiseks kulub kokku 1,5 tundi kuni 14:30ni. Kui küpsised viimasena ahju panna, siis kulub vaid 15 minutit valmimiseni. Kui aga panna kook või kuklid viimasena ahju, siis on vaja vähemalt 1 tund küpsetamiseks ja kaunistamiseks. Seega paneme viimasena ahju küpsised, mis valmivad 14:45.

Ühe võimalusena saame vastuse kujutada järgmiselt:



See on informaatika, sest

Nagu graafikult näha on küpsetiste valmistamine jagatud alamülesanneteks. Selle asemel, et küpsetised üksteise järel valmistada, on tööd jagatud alamülesanneteks „taina valmistamine“, „küpsetamine“ ja „kaunistamine“. Seetõttu on võimalik näiteks Piial valmistada tainast samal ajal kui kuklid ahjus küpsevad. See moodustab konveieri, mida kasutatakse ka protsessorites. Konveier võimaldab paralleeltöötlust ning protsessoris on vahendid palju efektiivsemalt kasutatud.

1.10 Värviline hiina märk

Autor: Yang Xing, Lanping Deng (Hiina)

Väikese kopra tähelepanu äratav üks hiina märk ning ta soovib uurida selle ehitust. Ta valmistab järgmise värvi-mustriskeemi:



Selle skeemiga võib alltoodud hiina märke esitada järgmiselt:

märk 川, paigutus vasakul-keskel-pa- remal	märk 儿, paigutus vasa- kul-parem	märk 吕, paigu- tus üleval-all

Küsimus

Milline variant kujutab õigesti kõiki järgmisi märke: 三, 二, 八?

A.



B.



C.



D.



Vastus

B.



Seletus

Märk $\equiv$ on üleval – keskel – all muster ehk ülemine osa on helesinine, keskmine osa on kollane ning alumine osa roosa.

Märk $\equiv$ on üleval – all muster ehk ülemine osa on helesinine ning alumine osa roosa.

Märk $\wedge$ on vasakul – paremal muster ehk vasak osa on sinine ning parem osa on roheline.

Seega variant B on õige.

Variant A korral tähistatakse märk $\equiv$ õigesti, aga märgid Ξ ja $\wedge$ valesti.

Variandi C korral tähistatakse kõik märgid valesti.

Variandi D korral tähistatakse märk $\wedge$ õigesti, aga märgid Ξ ja $\equiv$ valesti.

See on informaatika, sest

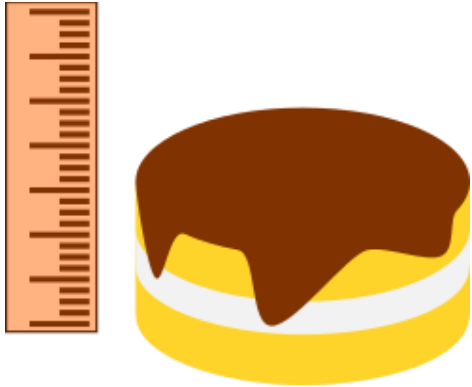
Andmed võivad olla mitmel kujul, näiteks pilt, tekst või numbrid. Selle ülesande puhul näeme piltide hulka, mis abistavad ülesande lahendamisel. Mustreid tuvastades saame teha ennustusi, luua reegleid ning lahendada üldisemaid ülesandeid.

Kanji märkide (hiina märkide) struktuur on kokku pandud osadest nagu plokkide ehitamine, mis on kirja pandud kahemõõtmelise struktuurina. Need blokid enamasti on kujul vasakul – paremal, üleval – all, et moodustada kahemõõtmeline märk. Vaata lähemalt: <http://www.littlechinesechannel.com/>.

1.11 Koogid ja naabrid

Autor: Kris Coolsaet (Belgia)

Reede hommikul tellisid kolm naabrit Anne, Betti ja Clara igaüks laupäevase peo jaoks samalt pagarilt ühe koogi. Kõik nad tellisid sama liiki, 3 cm paksuse koogi.



Kuid igaüks helistas seejärel pagarile uuesti, et tellimust muuta. Pagar kirjutab iga kord üles uuele tellimusele vastava koogi paksuse ja viskab vana tellimuse andmed minema. Koogid küpsetatakse valmis laupäeva varahommikul.

Anna 1. kõne: Tee minu kook mu eelneva tellimusega võrreldes 1 cm võrra paksem.

Anna 2. kõne: Tee hoopis mu kook sama paks kui Betti oma.

Betti 1. kõne: Tee minu kook mu eelneva tellimusega võrreldes 1 cm võrra õhem.

Betti 2. kõne: Tee minu kook mu eelneva tellimusega võrreldes 1 cm võrra õhem.

Clara 1. kõne: Tee minu kook Anna tellimusega võrreldes 1 cm võrra paksem.

Clara 2. kõne: Tee minu kook mu eelneva tellimusega võrreldes 1 cm võrra paksem.

MÄRKUS: Pole teada, mis kellaaegadel kõned pagarile tehti, välja arvatud see, et iga naabri teine kõne toimus pärast tema esimest kõnet.

Küsimus

Milline järgmistest väidetest on laupäeval igal juhul õige?

- A. Anna ja Betti koogid on sama paksusega.
- B. Betti kook on vähemalt 1 cm võrra õhem kui Clara kook.
- C. Clara kook on täpselt 2 cm võrra paksem kui Anna kook.
- D. Kõik kolm kooki on vähemalt 4 cm paksused.

Vastus

B. Betti kook on vähemalt 1 cm võrra õhem kui Clara kook.

Seletus

Variant A pole õige, sest kui juhuslikult Betti teeb kõned pärast Anna kõnesid, siis Annal oleks 3cm kõrgune kook ning Bettil 1cm kõrgune. Samal põhjusel on ka variant D vale.

Variant C on vale, sest kui Clara teeks oma kõned esimesena, seejärel Betti ning siis Anna, siis oleks Clara kook 5cm kõrge, Betti kook 1cm kõrge ning Anna kook samuti 1cm.

Kui vaadata Betti tellimust, siis pagar mingil hetkel on üles kirjutanud, et Betti kook on 3cm kõrge, 2cm kõrge ning 1cm kõrge. Kõik võimalused, mis pagar saab Anna koogi kohta üle kirjutada on 3cm, 4cm ja 1cm.

See tähendab, et laupäeval on Clara kook 4cm, 5cm või 6cm kõrge. Betti kook on alati 1cm kõrge. Seega variant B on õige.

See on informaatika, sest

Arvuti suudab paljusid asju teha samaaegselt, isegi ühe rakenduse sees. Näiteks töötab õigekirjakontroll samal ajal kui trükid.

Kui ülesandes tehakse mitut tegevust samaaegselt, siis pole lihtne ennustada, mis on väljund. Seda selletõttu, et ei osata ennustada millal mingi osa täidetakse.

Samal ajal ülesandeid täitvate programmide kirjutamist nimetatakse paralleelprogrammeerimiseks. Programmeerijad peavad silmas pidama millised probleemid niiviisi programmeerides võivad tekkida ning peavad kirjutama programmid nii, et kindlad tegevused tehakse alati kindlas järjekorras. Näiteks, programmeerijad, kes loovad tarkvara pilveprintimisele, peavad jälgima, et kaks samaaegselt saadetud dokumenti prinditakse ikka üksteise järel. Tarkvara peab tagama, et leheküljed poleks juhuslikult segamini või hullem veel, prinditakse üks rida ühest dokumendist ja seejärel prinditakse teine rida teisest dokumendist, mida korratakse kuni mõlemad dokumendid on prinditud.

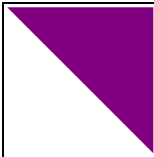
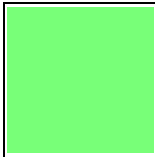
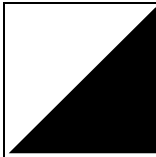
Tänapäeval on arvutid ehitatud nii, et need suudaksid teha mitut tegevust samal ajal. Arvutiteaduses pööratakse üha rohkem tähelepanu paralleelprogrammeerimisele ning sellega seotud tehnikatele.

1.12 Rangoli muster

Autor: Sonali Gogate (India)

Rangoli on kunstivorm, kus värviliste materjalide abil luuakse põrandale mustreid.

Innal on kolme liiki plaate: 8 lillat kolmnurka, 4 rohelist ruutu ja 6 musta kolmnurka. Iga liiki plaate on ainult ühes suuruses.

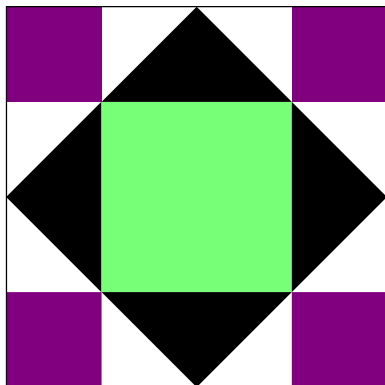
Plaat			
Arv	8	4	6

Inna tahab luua ainult nendest plaatidest põrandale rangoli mustri. Ta ei pea ära kasutama kõiki plaate ega katma tervet põrandat.

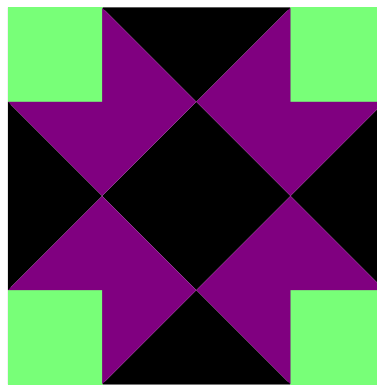
Küsimus

Millise rangoli mustri saab Inna luua?

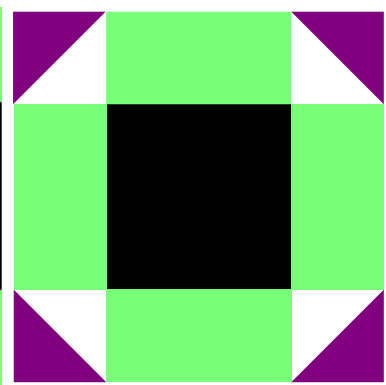
A



B



C



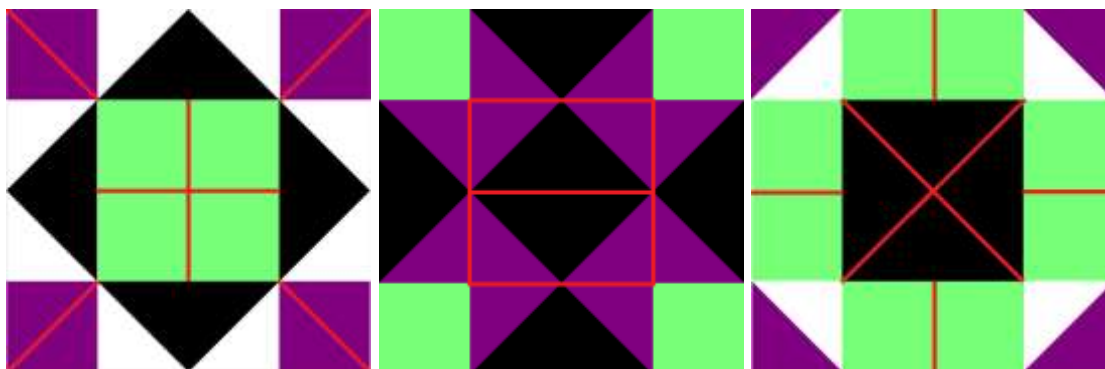
- A. Mustri A
- B. Mustri B
- C. Mustri C
- D. Kõik kolm mustrit

Vastus

- A. Mustri A

Seletus

Me teame millised plaadid Innal on. Meil on vaja välja mõelda kuidas saame antud plaatidest luua rangoli mustreid ja lugeda vajaminevate plaatide arv. Järgneval joonisel näeme kuidas saaksime jagada mustrid A, B ja C plaatideks.



Järgnev tabel näitab palju mingeid plaate on vaja mustri jaoks. Viimane veerg ütleb, kas Innal on piisavalt plaate.

Muster	Plaadid	Kas Innal on piisavalt plaate?
A	8 lillat kolmnurka 4 rohelist ruutu 4 musta kolmnurka	Jah, Innal on kõiki plaate piisavalt.
B	12 lillat kolmnurka 4 rohelist ruutu 6 musta kolmnurka	Ei, Innal on vaid kaheksa lillat kolmnurka.
C	4 lillat kolmnurka 8 rohelist ruutu 4 musta kolmnurka	Ei, Innal on vaid 4 rohelist ruutu.

Seega ainuke saadav muster on A.

See on informaatika, sest

Selle ülesande lahendamiseks peame leidma igalt mustrilt plaadid ning loendama plaatide koguseid. See ülesanne sisaldab tükkideks lahti võtmist ja mustri sobitamist.

Arvutiteaduses on mustrite sobitamine väga tähtis. Kui me otsime mõnda sõna dokumendist, faili mäluseadmest või midagi internetist, siis töötab taustal mustrite sobitamine. Näiteks võib muster olla esimene osa sõnast ning otsingumootor või failihaldur otsib kõiki sõnu või failinimesid, mis algavad selle sama osaga.

1.13 Teksti kopeerimine

Autorid: Lidia Feklistova, Ahto Truu (Eesti)

Teksti kopeerimisel ühest dokumendist teise võib seda uude dokumenti kleepida mitmel moel:



- tekst kleebitakse uude dokumenti vormingus, mis tal oli algdokumendis;



- tekst kleebitakse uude dokumenti, ühildades kopeeritud teksti vormingu uue dokumendi omaga;



A - tekst kleebitakse uude dokumenti lametekstina, algdokumendi vormingut arvestamata.

Kobras koostab referaati hundist ja kasutab allikana ka Vikipeedia artiklit:

Hunt ehk **hallhunt** ehk **susi** (*Canis lupus*) on põhjapoolkeral elutsev kiskjaliste seltsi koerlaste sugukonda kuuluv loomaliik. Arvatakse, et hunte elab maailmas kokku umbes 200 000 isendit.

Hunti kutsutakse **metssa sanitariks**, sest ta kütib haigeid või vigaseid loomi ning piirab näriliste ja sõraliste arvukust.

Hunt on üks koera esivanemaid. Koeratõugudest peetakse hundiga välimuselt sarnasemaks saksa lambakoeri ja teisi samalaadseid tõuge.

Huntidel on oluline osa eri rahvaste folklooris. Sealhulgas Eestis. 2018. aastal kuulutati hunt Eesti rahvusloomaks.



Kobras tahab kopeerida artikli teise ja kolmanda lõigu oma referaati nii, et teises lõigus säiliks paksus **kirjas** esile toodud tekst, aga kolmandas lõigus oleval hüperlingil kaoks.

Küsimus

Kuidas peaks ta need kaks lõiku oma referaati kleepima?

A. Teise lõigu  ja kolmanda  abil

B. Teise lõigu  ja kolmanda  abil

C. Teise lõigu  ja kolmanda  abil

D. Teise lõigu  ja kolmanda  abil

Vastus

B. Teise lõigu  ja kolmanda  abil

Seletus

Näitame, et teiste variantide korral kaob soovitud vorming.

Variandi A korral teises lõigus jääb alles paksus kirjas tekst kuid kolmandas lõigus ei kaotata ära hüperlinke. Sama kehtib ka variandi C kohta.

Variandi D korral kopeeritakse teine lõik lametekstina ehk kaotatakse ära kõik vormingud. Seega ei säili paksus kirjas tekst. Kolmandas lõigus ühildatakse stiilid, kuid hüperlingid ei kao.

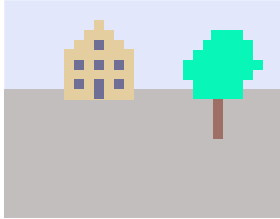
See on informaatika, sest

Infotöötlamine on arvutiteaduse üks osa. Töötluse lihtsustamiseks võib korduvaid osi kopeerida. Seejärel info kleepimisel uute kohta sobival viisil ei pea tegema lisatööd andmete vormistamisel.

1.14 Jälgimine

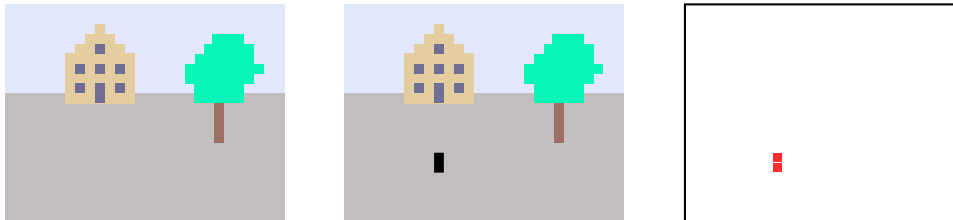
Autor: Michael Weigend (Saksamaa)

Digikaamera teeb iga 10 sekundi järel linnaplatsist foto.



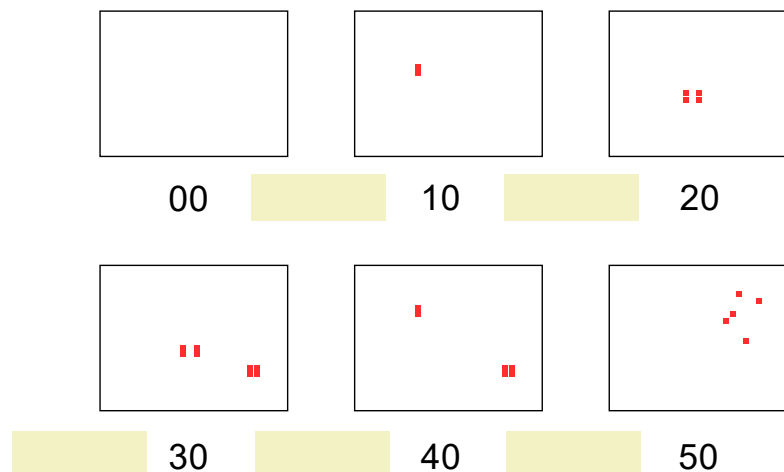
Arvutiprogramm võrdleb iga uut fotot eelmise fotoga ja moodustab erinevuste pildi. Sellel on igas kohas, kus uus foto erineb eelmisest fotost, väike punane ruuduke.

Näiteks on allpool kahe foto kõrval paremal nende erinevuste pilt.



Kui erinevuste pilt on üleni valge, siis kahe foto vahel erinevusi pole.

Järgnevas on näidatud erinevuste piltide jada, mis katab ajavahemiku 50 sekundit. Selle ajavahemiku jooksul toimus viis sündmust.



- A. Toomas kohtub Tiinat.
- B. Keegi avab raekoja ukse.
- C. Toomas ja Tiina kõnnivad koos käsikäes.
- D. Ilm hakkab muutuma tuulisemaks.
- E. Keegi suleb raekoja ukse.

Küsimus

Mis järjekorras need sündmused toimusid?

Kirjuta 5-kohaline vastus (ainult tähed A-E).

Vastus

BACED ja EACBD

Seletus

Vahemikus 0 kuni 10 sekundit: erinevustega pildil on näha, et ukse positsioonil on kaks punast ruudukest, see võib tähendada ukse avamist (või sulgemist).

Vahemikus 10 kuni 20 sekundit: kahekümnenda sekundi pildil on punased ruudukesed pildi keskel, mis näitavad Toomase ja Tiina kohtumispaika. Üks tuleb vasakult ja teine paremalt, seetõttu pole neid pildil 10 sekundit tagasi.

Vahemikus 20 kuni 30 sekundit: kolmekümnenda sekundi pildil on erinevus Toomase ja Tiina kohtumispaias, kust nad nüüd on ära liikunud ning teise muudatusena üks objekt, mis võib olla Toomas ja Tiina käsikäes kõndimas, sest nad on lähestikku.

Vahemikus 30 kuni 40 sekundit: järgneva 10 sekundiga toimub muudatus Toomase ja Tiina asukohas, kes ilmselt lahkusid vaateväljast ning ukse positsioonil, mis nüüd siis sulgeti (või avati).

Vahemikus 40 kuni 50 sekundit: 50ndaks sekundiks on muudatusi puu kohal palju ehk puu lehed liiguvad, mis on ilmselt põhjustatud tuulest.

See on informaatika, sest

Automaatne pildituvastus ja -analüüs on väga oluline turvasüsteemides avalikes kohtades nagu lennujaam ja rongijaam. Seda saab kasutada, et avastada sissetungijaid keelatud alal või kurjategijate tuvastamiseks. Samas võib see viia privaatsuse kadumiseni kui avalikke kohti pidevalt jälgitakse.

Ülesanne näitab, et on võimalik saada informatsiooni veebikaamera pildilt kasutades arvutiprogrammi. Pildianalüüsi ülesanne võib olla lihtne nagu QR-koodi või triipkoodi lugemine kaupadelt või keeruline hindamaks isiku sugu ja vanuserühma näopildi järgi.

1.15 Veebilehitseja

Autor: Lidia Feklistova, Ahto Truu (Eesti)

Timo on sõbral külas ja tahab kasutada sõbra arvutit veebist uudiste lugemiseks. Sõbra arvuti töölaual on hulk programmide ikoone, aga Timo pole kindel, milline neist on veebilehitseja. Aita teda!

Küsimus

Millised järgnevatest on veebilehitsejate ikoonid?

Vali kõik õiged vastused!



Vastus



Seletus

- A.  - Failihaldur (failide hoiupaik)
- B.  - Google Chrome (veebilehitseja)
- C.  - Adobe Acrobat Reader (failide avamiseks mõeldud programm)
- D.  - Safari (veebilehitseja)
- E.  - Microsoft Edge (veebilehitseja)
- F.  - Skype (suhtlusvahend)
- G.  - Finder (failide hoiupaik)
- H.  - Mozilla Firefox (veebilehitseja)

See on informaatika, sest

Veeb on suur osa arvutiteadusest. Veebi saame kasutada veebilehitsejate abil, mis on loodud programmeerijate poolt veebi mugavamaks kasutamiseks.

2. Vanuserühma Juunior ülesanded

2.1 WWW juubel

Sama, mis [ülesanne 1](#) Benjamini vanuserühmas.

2.2 Pildistamine koolis

Sama, mis [ülesanne 2](#) Benjamini vanuserühmas.

2.3 Arvutiost

Autorid: Lidia Feklistova, Ahto Truu (Eesti)

Mikk tahab endale uut arvutit osta. Hiljuti jäi talle silma sooduspakkumine järgmisele konfiguratsioonile:

Intel Core i3-9100, 8GB DDR4, Dell 21.5" FHD, 256GB PCIe SSD, Intel UHD 630, RJ45, SD/MMC/MS, 2xUSB 2.0, 2xUSB 3.1, VGA, HDMI, Ubuntu 19.04

Küsimus

Milliseid komponente see komplekt sisaldab?

- A. protsessor
- B. monitor
- C. kõvaketas
- D. võrgukaart
- E. mälukaardilugeja
- F. operatsioonisüsteem

Vastus

A. protsessor, B. monitor, C. kõvaketas, D. võrgukaart, E. mälukaardilugeja, F. operatsioonisüsteem

Seletus

Järgnevalt on välja toodud, mida näitavad kõik sooduspakkumises nähtavad parameetrid:

Intel Core i3-9100 – protsessor

8GB DDR4 – 8GB Double Data Rate 4 – operatiivmälu

Dell 21.5" FHD – Dell 21.5" Full High Definition – monitor

256GB PCIe SSD – 256GB Peripheral Component Interconnect Express Solid-State Driver
– kõvaketas

Intel UHD 630 – Intel Ultra-High Definition 630 – graafikakaart

RJ45 – Registered Jack 45 – liides

SD/MMC/MS – Secure Digital/Multimedia Card/Memory Stick – mälukaartipesa

2xUSB 2.0, 2xUSB 3.1, VGA, HDMI – 2xUniversal Serial Bus 2.0, 2xUniversal Serial Bus 3.1, Video Graphics Array, High-Definition Multimedia Interface – liidesed

Ubuntu 19.04 – operatsioonisüsteem

See on informaatika, sest

Arvuteid ei saaks me kasutada ilma riistvarata – komponendita, millest see koosneb. Arvuti valimisel tuleb tähelepanelikult vaadata, millest see koosneb, kas komponendid sobivad koostöötamiseks ning mõelda, milleks hakatakse arvutit kasutama. Arvuti ostmisel peaks jälgima, et komponendid suudaks vajalikud nõuded täita.

2.4 Loendur

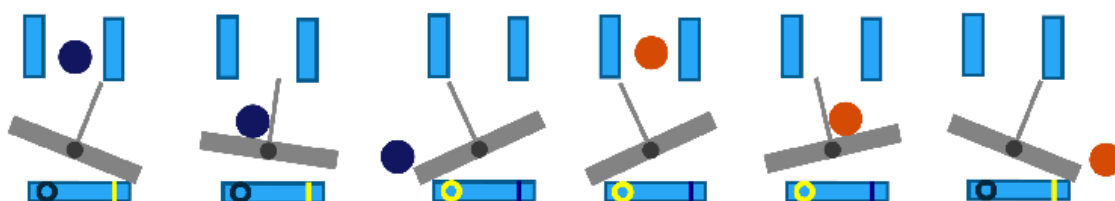
Autor: Wilfried Baumann (Austria)

Masinal on neli kangi, mis võivad kalduda ühele ja teisele poole.

Vasakule kaldu kang = 0

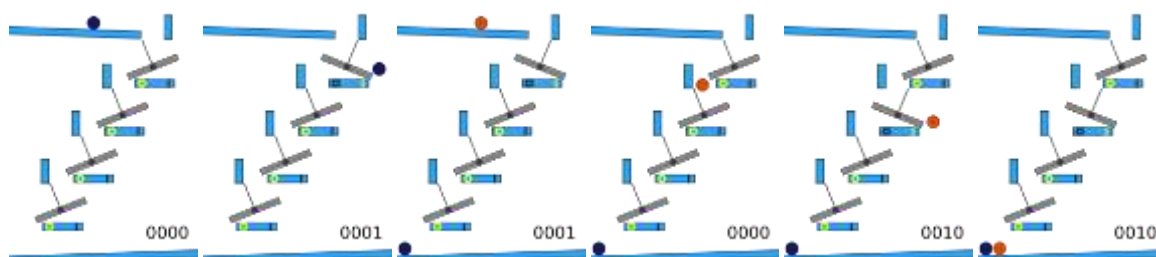
Paremale kaldu kang = 1

Kui kangile kukub pall, siis kangi kalle muutub ja pall veereb ära:



Järgnevas on kujutatud 2 esimese palli masinasse kukkumist:

Esimesel pildil on kõigi kangide seis 0 ning loenduri näit 0000.



Algas

Pärast 1. palli

Pärast 2. palli

Küsimus

Milline on loenduri näit pärast seda, kui masinasse on kukkunud 5 palli?

Kirjuta 4-kohaline vastus (ainult numbrid 0 ja 1).

Vastus

0101

Seletus

Algseisund on 0000.

Esimese palli kukkumisel muutub esimese kangi kalle ning pall kukub maha. Loendur näitab 0001.

Teise palli kukkumisel muutub esimese kangi kalle, seejärel teise kangi kalle. Loendur näitab 0010.

Kolmanda palli korral muutub vaid esimese kangi kalle, seejärel kukub pall alla. Loenduri näit 0011.

Neljanda palli korral muutub esimese kangi kalle, teise kangi kalle ja kolmanda kangi kalle. Loenduri näit 0100.

Viienda palli järel on muutunud esimese kangi kalle, sest pall kukub esimeselt kangilt alla. Loendur näitab 0101.

See on informaatika, sest

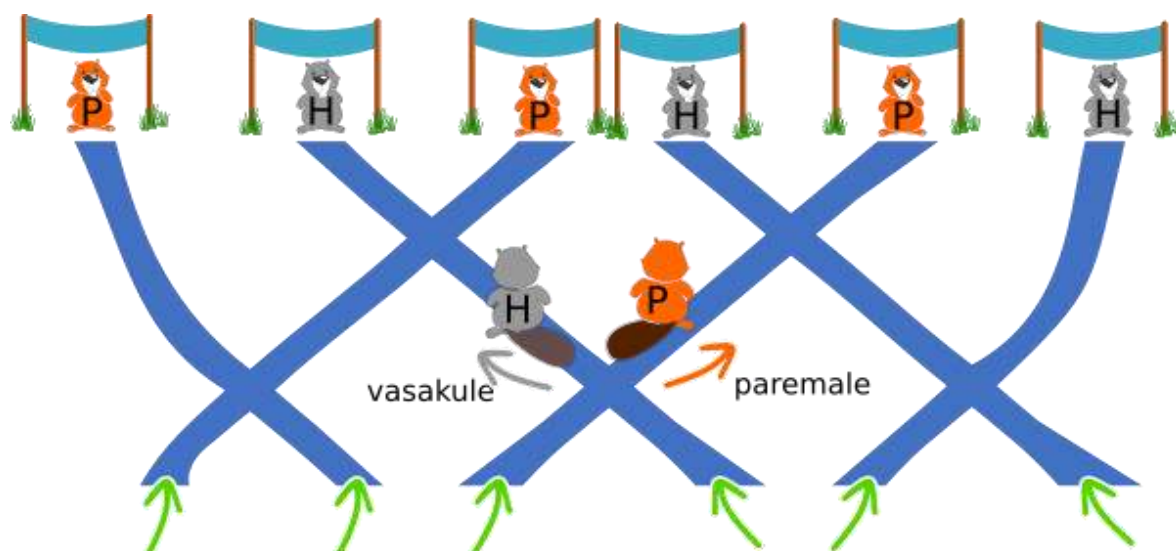
Kui arvude esitamiseks kasutatakse vaid numbreid 0 ja 1, siis kasutatakse kahendsüsteemi. Binaarsüsteemi kasutatakse arvutites, sest iga lüliti arvutis saab olla kas sisse lülitatud (1) või välja lülitatud (0). Tänapäeva arvutites on palju lüliteid, mis kontrollivad arvuti poolt kasutatavat informatsiooni.

Antud masin esindab binaarset loendamist. Loendur on 4-kohaline ehk suudab loendada 15ni.

2.5 Kopravõrgustik

Autor: Nol Premasathian (Tai)

Võrgustik koosneb käikudest, mida mööda koprast liikuda saavad. Võrgustikul on kuus sisepääsu ja kuus väljapääsu:



Kopraid on kahte liiki: hallid ja pruunid. Kui ristteel kohtub kaks eri värvi kobrast, siis läheb pruun kobras paremale ja hall kobras vasakule.

Võrgustikku siseneb samal ajahetkel kuus kobrast, igast sisepääsust üks. Koprast väljuvad võrgustikust järjestuses PHPHPH, nagu joonisel näidatud.

Küsimus

Millises järjestuses nad võrgustikku sisenesisid?

Kirjuta 6-kohaline vastus (ainult tähed H ja P).

Vastus

PPHPHH või PPPHHH

Seletus

Kuna kõige vasakpoolsemast väljapääsust väljub P ehk pruun kobras, siis kõige vasakpoolsemal ristteel peavad kohtuma pruunid koprad, sest muul juhul liiguks vasakule hall kobras.

Samuti kuna kõige parempoolsemast väljapääsust väljub H ehk hall kobras, siis kõige parempoolsemal ristteel peavad kohtuma hallid koprad. Teisel juhul liiguks paremale pruun kobras.

Üle jäävad veel pruun ja hall kobras. Keskmistel teedel pole oluline kumb kummast teest alustab, sest esimesel kohtumisel määratakse, et hall kobras liigub vasakule ning pruun kobras paremale.

See on informaatika, sest

Ülesanne põhineb sorteeriva võrgu põhimõttel, mis vahetab väärtuseid kui need pole soovitud järjestuses. Selline süsteem koosneb komparaatorist (elektroonika seade võrdlemiseks) ning traatidest. Iga traat kannab üht väärtust. Kui kahe traadi väärtused saavad komparaatoris kokku, siis vahetatakse need vaid juhul kui ülemine väärtus on suurem alumise traadi väärtusest.

2.6 Laod

Autor: Ilya Posov (Venemaa)

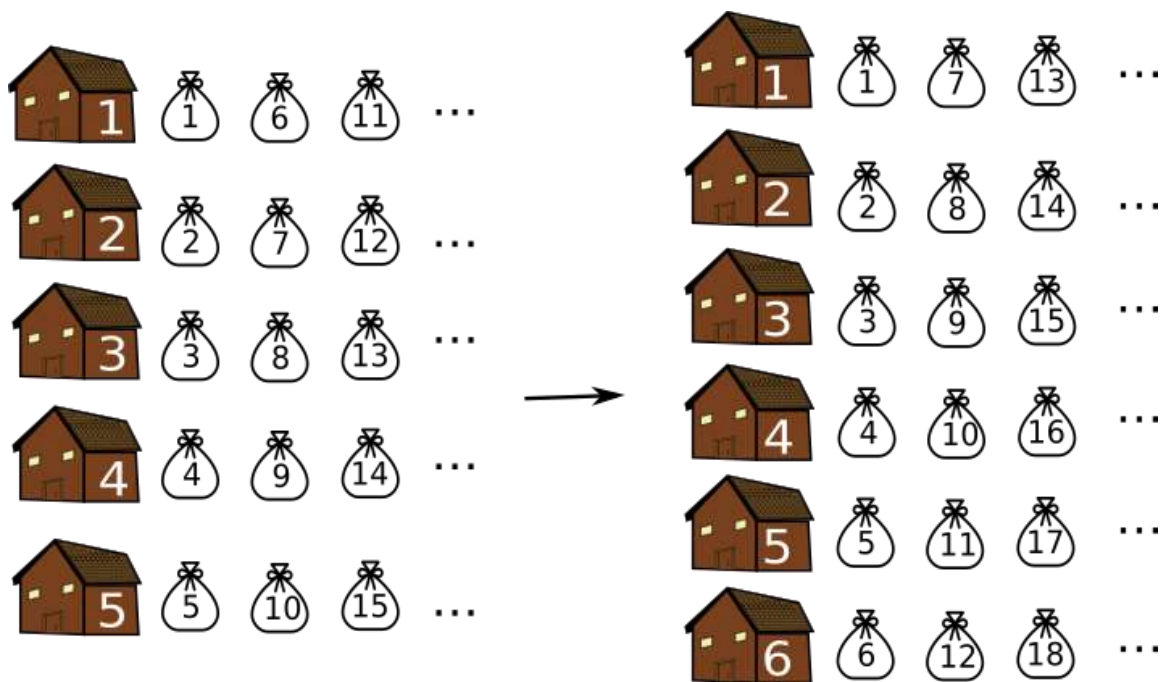
42 siili hoiavad oma asju 5 laos. Esimene siil hoiab oma asju esimeses laos, teine siil teises laos, ..., kuues siil uuesti esimeses laos ja nii edasi.

Ühel päeval ehtasid siilid uue lao ning andsid sellele numbri 6. Nad otsustasid asjad ladude vahel ümber paigutada nii, et jaotus oleks taas lihtne: esimene siil hoiaks oma asju esimeses laos, teine siil teises laos, ..., seitsmes uuesti esimeses laos ja nii edasi.

Küsimus

Mitmel siilil pole vaja oma asju ühest laost teise ümber paigutada?

Näiteks esimene siil hoiab oma asju alati esimeses laos, temal pole vaja asju ümber paigutada. Seevastu kuuenda siili asjad olid esimeses laos, kuid viiakse üle kuuendasse lattu.



Vastus

10

Seletus

Nummerdame siilid ümber 0-st 41-ni. Algsel juhul leiame jäägi jagamisel 5-ga ning pärast kolimist leiame jäägi jagamisel 6-ga. Kui jääk nii algselt kui ka kolimisjärgselt on siilil sama, siis ei pidanud siil asju ümber paigutama. Selline olukord tekitab siilidel, algsete järjekorranumbrite põhjal 1, 2, 3, 4, 5 ning 31, 32, 33, 34, 35.

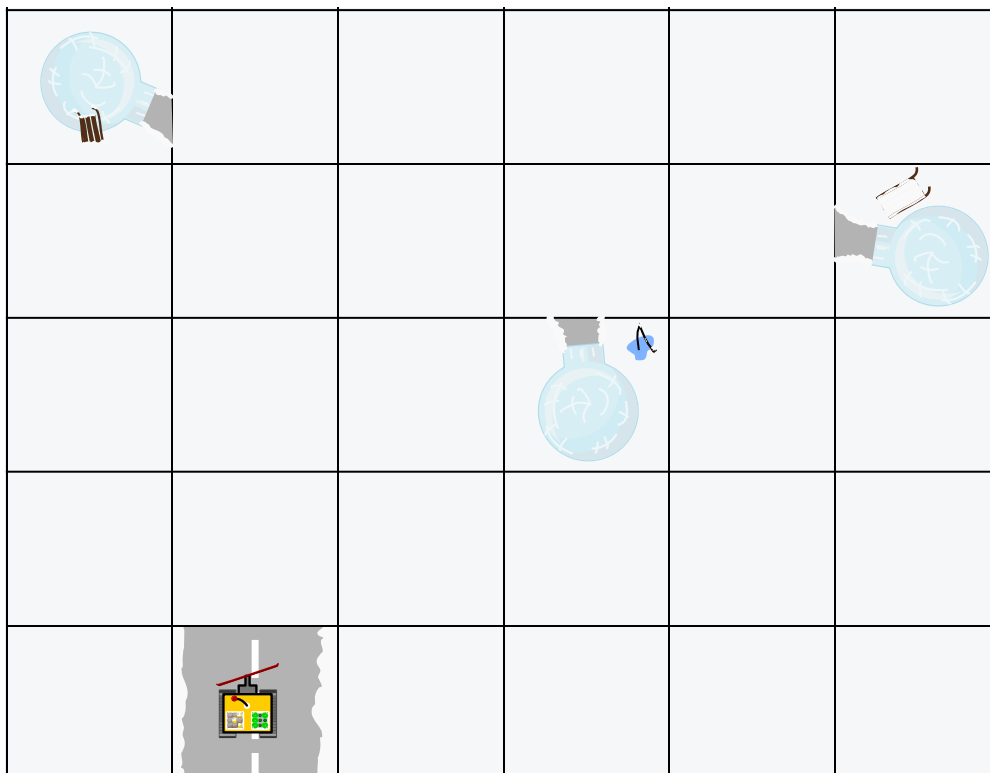
See on informaatika, sest

Vahendite jagamiseks hulkadesse kasutame räsimit. Räsimit kasutatakse võtmel, milleks antud ülesande juures on järjekorranumber, ning räsimiseks kasutatakse antud ülesandes jäägi leidmist. Saadud räsied ehk jäägid jagatakse väärtuste järgi erinevatesse hulkadesse. Võtmeks võib ka kasutada sõnu ning leida räsi esimese tähe järgi. Kui võtmeks oleks nimi „Matilda“, siis selle räsiks oleks „M“. Samasse hulka kuuluksid ka teised nimed, mis algavad tähega „M“, näiteks „Mari, Merike“.

2.7 Päästeoperatsioon

Autor: Jiří Vaníček (Tšehhi)

Lumetormi järel soovivad kolm inimest ühendada oma iglud jälle üldise teedevõrguga. Teede puhastamine antakse robotlumesahale. Töö lõpus peab robot naasma lähtepunkti.



Ühest ruudust teise liikumine võtab 1 tunni, kui kummaski ruudus lund ei ole.

Ühest ruudust teise liikumine võtab 2 tundi, kui teist ruutu tuleb lumest puhastada.

Roboti pööramine lumest puhastatud ruudus aega ei võta.

Robot ei pea iglusse sisse minema; piisab, kui puhastada lumest iglu ukse ees olev ruut, et inimesed välja pääseksid.

Küsimus

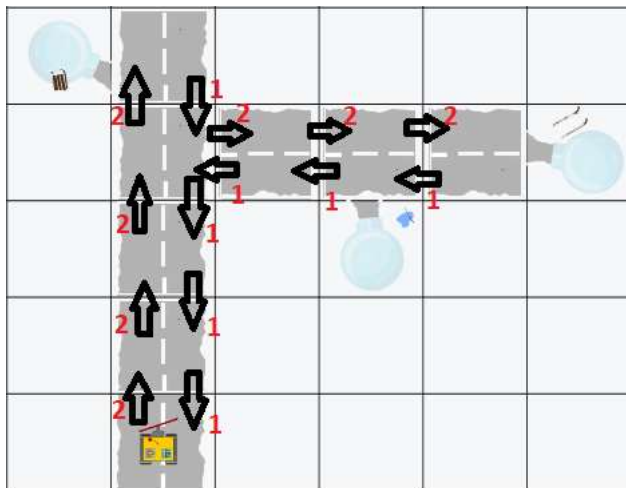
Milline on vähim aeg (tundides), millega robot võib töö valmis saada?

Vastus

21 tundi

Seletus

Näeme, et kõige vähem ajakulukas on kasutada juba puhtaks lükatud ruute. Seega tuleks tee puhastada igludele võimalikult lähedalt. Üks võimalik lahendus:



Pildil näeme, et kui oli vaja tee puhastada, siis see võttis 2 tundi aega, kus aga oli tee juba puhas, siis selle läbimisele kulub 1 tund. Kokku kulub 21 tundi.

Kuna tee puhastamine on ajakulukam, siis pole võimalik leida lühemat aega. Seega kasutame võimalikult palju juba puhastatud ruute. Puhastamise aja vähendamiseks peaksime leidma otsema tee, kuid see pole võimalik. Seega joonisel näidatud aeg on väikseim.

See on informaatika, sest

Ülesandes tuleb leida tee ühest punktist teise, mille korral on kulu väikseim. Selle ülesande optimaalse lahenduse leidmiseks pole teada efektiivset algoritmi.

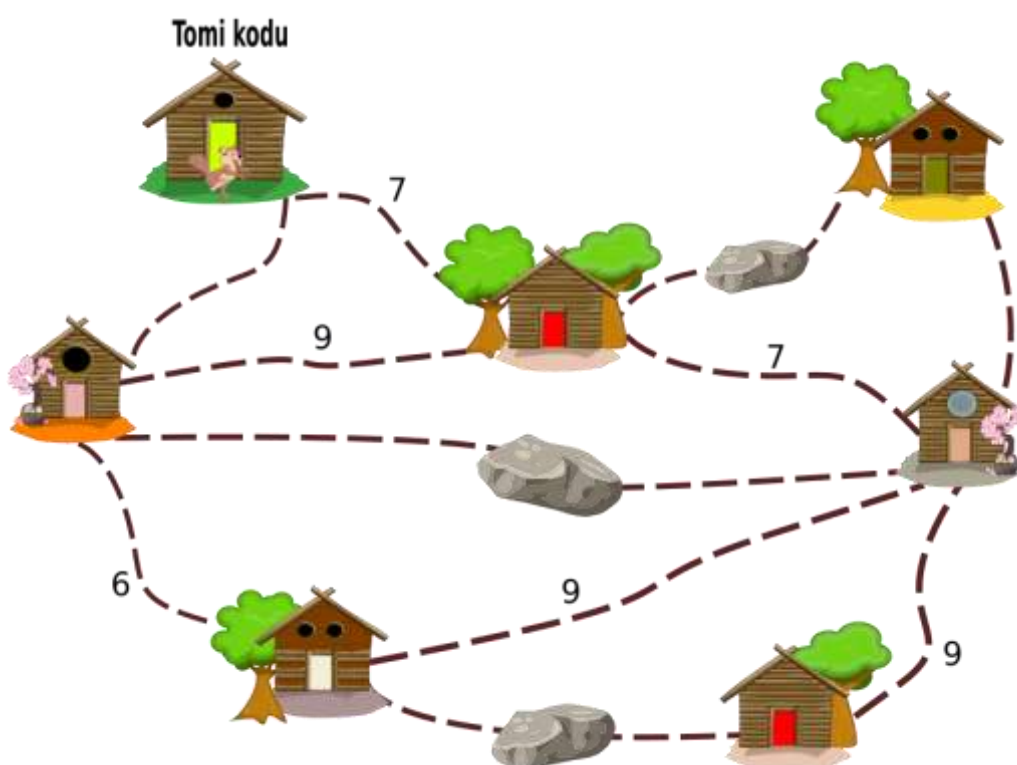
2.8 Külustus

Autorid: Laura Ungureanu, Corina Vint (Rumeenia)

Väike Tom on kodus ja tahab läbi käia kõik oma sugulased.

Mõne tee läbimise eest tuleb maksta tasu (tasud on näidatud alloleval joonisel). Kui ta läbib teed rohkem kui ühe korra, siis tal uuesti maksta pole vaja.

Mõned teed on blokeeritud kividega ning neid läbida ei saa.



Küsimus

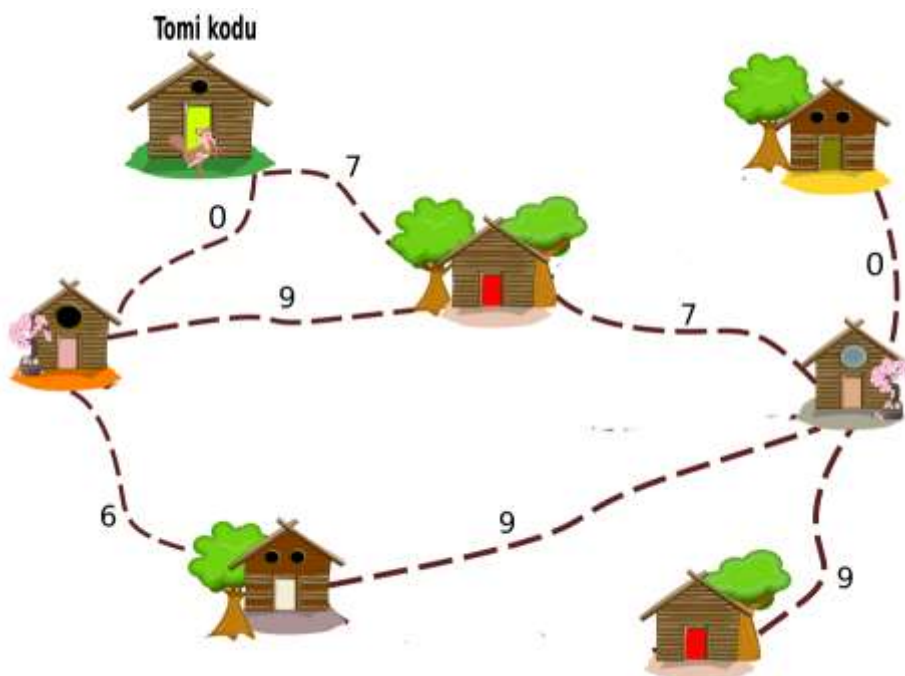
Mis on vähim rahasumma, millega Tom saab kõik oma sugulased läbi käia?

Vastus

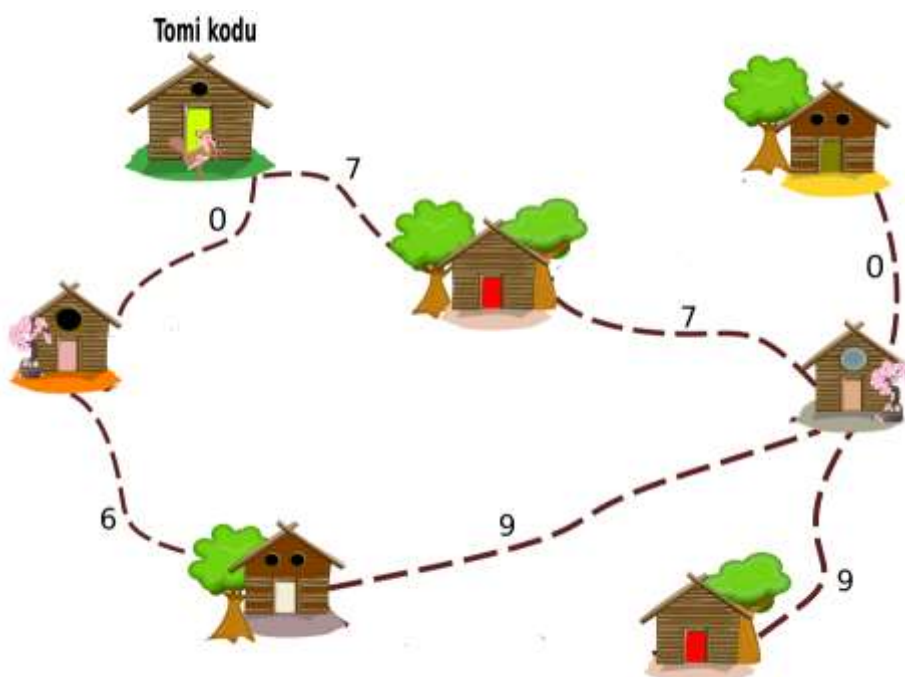
29

Seletus

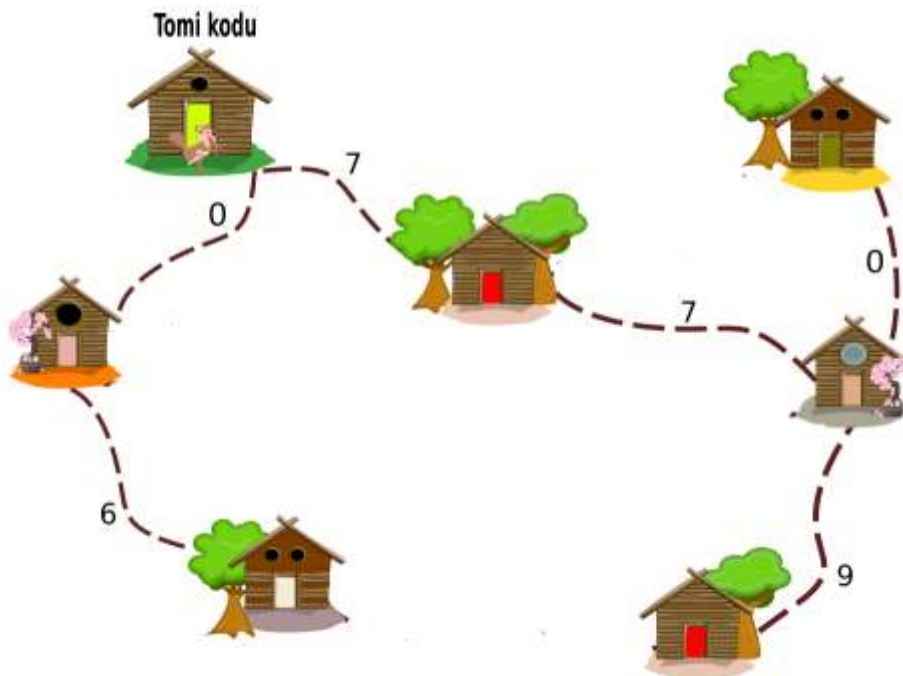
Kiviga teed on läbipääsmatud, seega neid me ei arvesta. Samuti ilma maksuta teede väärtus on 0. Kõike seda arvestades kaart oleks selline:



Näeme, et Tomi kodu juurest saame liikuda kahe puuga majani otse maksumusega 7 ning läbi teise maja maksumusega $0+9 = 9$. Valime tee maksumusega 7, sest see on väiksem.

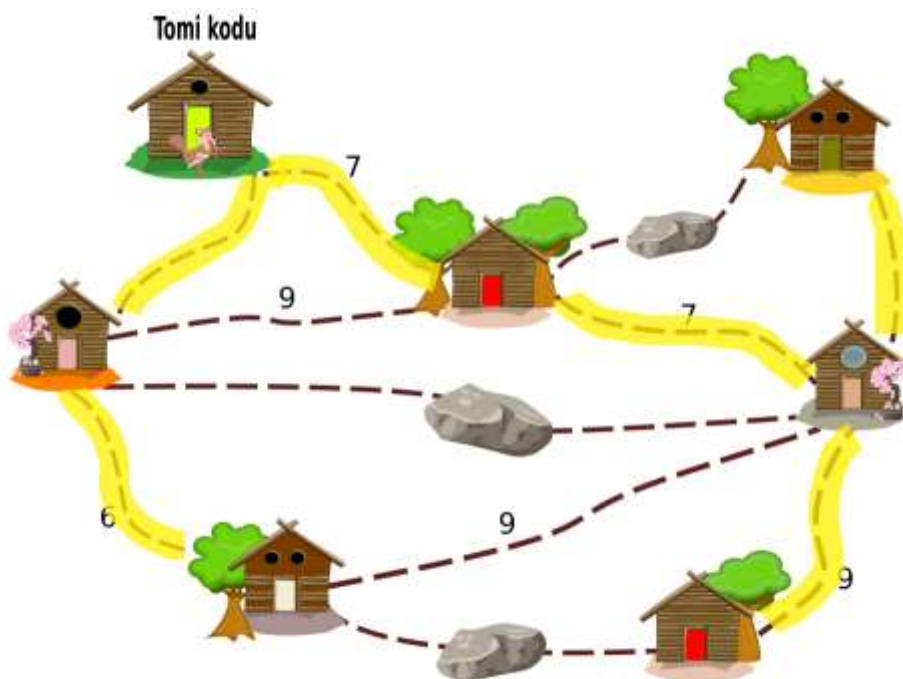


Näeme, et kaardil saame veel käia ringiratast, kuid seda meil vaja ei ole, sest sama tee kasutamisel uuesti maksma ei pea. Samuti jõuame ilma ringis liikumiseta iga majani. Eemaldame suurima maksumusega tee ringis.



Leiame sellelt kaardilt teede summa. $6 + 7 + 7 + 9 = 29$.

Algsel kaardil oleks antud tee selline:



See on informaatika, sest

Tegemist on minimaalse kaaluga aluspuu leidmisega. Minimaalse kaaluga aluspuu on sel-line alamgraaf, kus kõik tipud on omavahel ühendatud minimaalse kaaluga. Klassikaliseim viis minimaalse kaaluga aluspuu leidmiseks on Kruskali algoritm.

2.9 Lennukite sõiduplaan

Autor: Vipul Shah, Yogananda Jeppu (India)

Õnnetuste vältimiseks määratakse lennuväljal igale lähenevale lennukile koridor. Koridor on õhuruumi osa, kuhu teisi lennukeid samal ajal ei lubata.



Kopramaa lennuväljal on keelatud määrata lennukitele sama koridori, kui nad maanduvad 15 minuti sees.

Näiteks kui 1. lend maandub kell 6:10, 2. lend kell 6:25 ja 3. lend kell 6:26, siis 1. ja 2. lennule ei või määrata sama koridori. Samas 3. lennule võib määrata sama koridori nagu 1. lennule, aga ei või määrata sama koridori nagu 2. lennule.

Sa oled täna lennuvälja lennujuht ning sinu ülesanne on määrata koridorid järgmises tabelis näidatud lendudele.

Lend Kellaeg

9W2400 7:00

9W1321 7:21

AI561 7:20

AI620 7:18

EK427 7:03

SG147 7:12

Küsimus

Milline on vähim vajalik koridoride arv, et kõik ülalnäidatud lennud saaksid maanduda vastavalt reeglitele?

Vastus

4

Seletus

Paneme lennud kellaaegade järgi kasvavasse järjekorda.

1. 9W2400 7:00
2. EK427 7:03
3. SG147 7:12
4. AI620 7:18
5. AI561 7:20
6. 9W1321 7:21

Esimesele kolmele lennule peame määrama 3 erinevat koridori, sest nende vahed on väiksemad kui 15 minutit. Seega 7:00 9W2400 lennu koridor on 1., 7:03 EK427 lennu koridor on 2. ning 7:12 SG147 lennu koridor on 3. Neljanda lennu AI620 koridoriks määrame 1., sest nende maandumiste vahe on suurem kui 15 minutit. Viienda AI561 lennu koridoriks määrame 2., sest sel juhul on samuti maandumiste vahe rohkem kui 15 minutit. Kuuenda, 9W1321 lennu, korral näeme, et 7:21 ei ole 15 minuti kaugusel ei 7:12-st, 7:18-st, ega ka 7:20-st. Seega peame selle lennu saatma neljandasse koridori.

Lennud koridoride kaupa:

1. koridor: 9W2400 (7:00), AI620 (7:18)
2. koridor: EK427 (7:03), AI561 (7:20)
3. koridor: SG147 (7:12)
4. koridor: 9W1321 (7:21)

See on informaatika, sest

Antud ülesandes on käsitletud piirangud, et kaks lennukit ei saa maanduda vähem kui 15 minutilise vahega samasse koridori. Sellist tüüpi ülesandeid on palju, näiteks lauakaartide paigutamine pulmas, et ühes laua ei istuks inimesed, kes üksteisele ei meeldi.

Üheks lahendamise võimaluseks on graafi värvimine. Graaf koostatakse tippudest (milleks on lennud) ning servadest (milleks on piirang). Serv kahe tipu vahel on juhul kui on piirang ehk kaks lennukit maanduvad vähem kui 15 minutilise vahega. Seejärel leitakse minimaalne värvide arv, et kõik tipud on värvitud ning ühendatud tippude värvid poleks samad. Kuid antud lahendus pole efektiivne.

Kui ülesandel on palju elemente, on soov ülesanne kiirelt lahendada. Arvutiteaduses on olemas võimalused ka selliste probleemide lahendamiseks.

2.10 Signaallambid

Autor: Milan Rajković (Serbia)

Sõnumite saatmiseks kauge maa taha kasutavad koprad signaallampe. Sõnumeid saadetakse järgmise tabeli ja reegli järgi:

A 01000001 **J** 01001010 **S** 01010011
B 01000010 **K** 01001011 **T** 01010100
C 01000011 **L** 01001100 **U** 01010101
D 01000100 **M** 01001101 **V** 01010110
E 01000101 **N** 01001110 **W** 01010111
F 01000110 **O** 01001111 **X** 01011000
G 01000111 **P** 01010000 **Y** 01011001
H 01001000 **Q** 01010001 **Z** 01011010
I 01001001 **R** 01010010



0



1

Küsimus

Tabeli ja esitatud reegli abil saatsid koprad järgmise teate:

1								
2								
3								
4								
5								

Mis teate nad saatsid?

- A. HOUSE
- B. HAPPY
- C. HORSE
- D. HONEY

Vastus

- A. HOUSE

Seletus

Asendame lambid numbritega. Saadud jadadele otsime vastava tähe ülesandes antud tabelist.

H	0	1	0	0	1	0	0	0
O	0	1	0	0	1	1	1	1
U	0	1	0	1	0	1	0	1
S	0	1	0	1	0	0	1	1
E	0	1	0	0	0	1	0	1

See on informaatika, sest

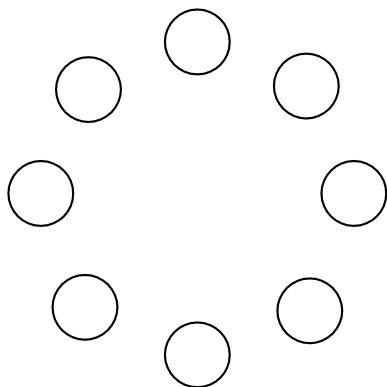
Kahendsüsteemi loojaks on Gottfried Leibniz. Süsteem nõuab vaid numbrite 0 ja 1 kasutamist. See on alus kõigile binaarkoodidele, mida kasutatakse andmete kirjutamiseks, näiteks juhised, mida arvutiprotsessorid kasutavad, või digitaalse teksti loomiseks, mida iga päev loed.

Binaarkoodi oma elust pole raske leida. Lambid ja lülitid on hea näide. Samas saame ka luua koodi ja sõnumeid, et suhelda teistega. Näiteks Morse kood.

2.11 Istumisplaan

Autor: Troy Vasiga (Kanada)

Kaheksa sõpra (Anna, Bruno, Clara, Daniel, Eleri, Frank, Greta, Henri) istuvad ümmarguse laua ääres, nende näod on pööratud laua keskpunkti suunas.



Istekohtade kohta teame me järgmist:

- Anna istub otse Danieli vastas.
- Henri istub Greta ja Eleri vahel.
- Frank ei istu Anna ega Danieli kõrval.
- Greta ja Clara vahel on üks inimene.
- Eleri istub Danieli kõrval vasakul pool.

Küsimus

Milline sõprade istumisjärjekord päripäeva lugedes on õige?

- A. Anna, Bruno, Greta, Daniel, Clara, Eleri, Frank, Henri
- B. Anna, Greta, Henri, Eleri, Daniel, Bruno, Frank, Clara
- C. Anna, Clara, Frank, Bruno, Daniel, Eleri, Henri, Greta
- D. Anna, Henri, Eleri, Greta, Daniel, Frank, Bruno, Clara

Vastus

- C. Anna, Clara, Frank, Bruno, Daniel, Eleri, Henri, Greta

Seletus

Kuna Anna ja Daniel istuvad vastamisi, siis nende vahel peab olema 3 inimest, seega ei sobi variant A, sest Anna ja Danieli vahel on 2 ja 4 inimest.

Samas kuna Eleri istub Danielist vasakul, siis päripäeva käies peaks Eleri olema Danieli järel. Seega ei sobi variandid B ja D, sest variandis B on Eleri enne Danieli ehk temast paremal ning variandi D korral pole Eleri ja Daniel kõrvuti.

Kuna Henri istub Greta ning Eleri vahel, siis ei sobi variandid A ja D, sest nende variantide puhul istub Henri kõrval Anna.

Variandi D korral istub Franki kõrval Daniel, mida teadmiste tõttu ei tohi olla.

Kuna Greta ja Clara vahel võib olla vaid üks inimene, siis ei sobi variant D, sest sel juhul oleks nende vahel kolm inimest.

Seega jääb üle vaid variant C, mis rahuldab kõiki teadaolevaid tingimusi.

See on informaatika, sest

Antud ülesandes on võtmeoperatsiooniks eitus, mida me kasutame iga kord kui ütleme „ei“ või „mitte“. Reegli, et „Frank ei istu Anna ega Danieli kõrval“, saame kirja panna ka nii „Frank ei istu (Anna või Danieli) kõrval“, mis on sama kui „(Frank ei istu Anna kõrval) ja (Frank ei istu Danieli kõrval)“.

Üldisel kujul saab selle kirja panna „mitte (A või B)“ ning sellega samaväärsena „(mitte A) ja (mitte B)“. Oluline, et eituse sulguse sisse viimisega tuli algses avaldises olnud „või“ asemele „ja“.

Loogikaavaldiste teisendamine ja kombineerimine on väga kasulik oskus nii arvutiteaduses kui ka paljudes muudes eluvaldkondades.

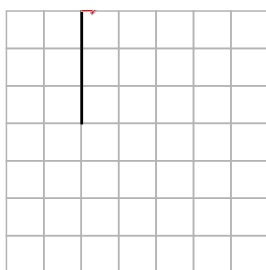
2.12 Joonistusrobot

Autor: Daniela Bezáková (Slovakkia)

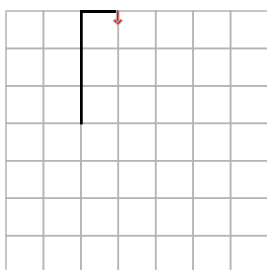
Liikudes mööda ruudustikku, tõmbab robot joone, millest moodustub pilt. Iga pilti esitab üks arvukolmik.

Näiteks arvukolmik 3, 1, 5 esitab pilti joonisel 4, sest siin robot:

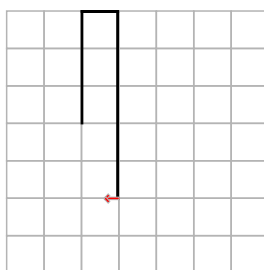
- liigub edasi 3 ruudu võrra ja seejärel pöörab paremale (joonis 1);
- liigub edasi 1 ruudu võrra ja seejärel pöörab paremale (joonis 2);
- liigub edasi 5 ruudu võrra ja seejärel pöörab paremale (joonis 3);
- ja kordab eelnevaid samme lõputult.



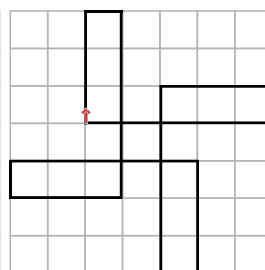
Joonis 1



Joonis 2



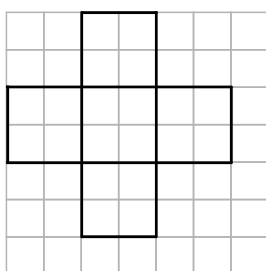
Joonis 3



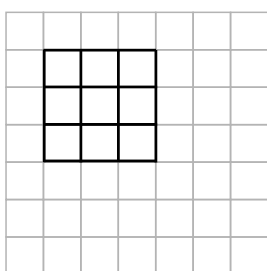
Joonis 4

Küsimus

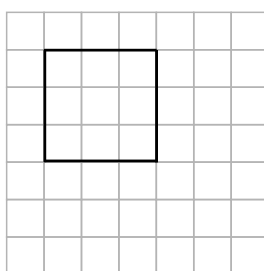
Sea iga pildiga vastavusse arvukolmik, mis teda esitab:



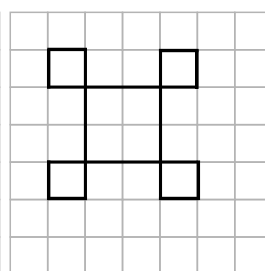
A



B



C



D

- 1, 4, 1
- 2, 2, 3
- 3, 3, 3
- 4, 2, 4

Vastus

A. 4, 2, 4

B. 2, 2, 3

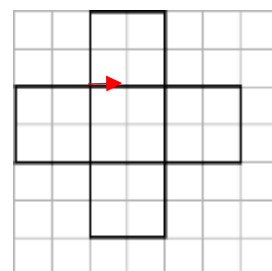
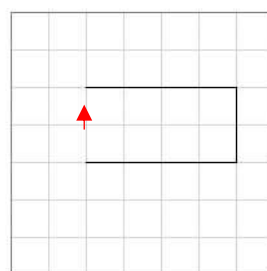
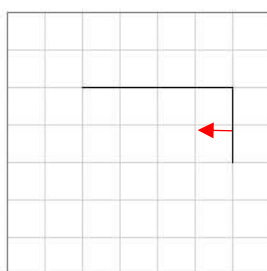
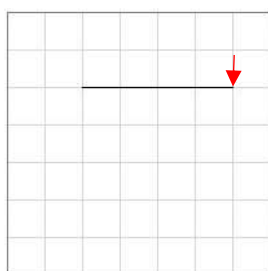
C. 3, 3, 3

D. 1, 4, 1

Seletus

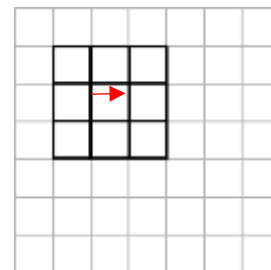
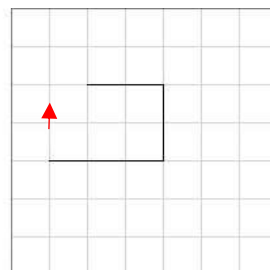
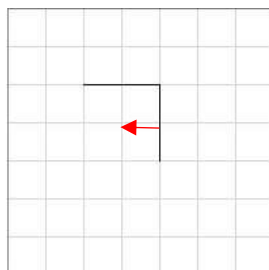
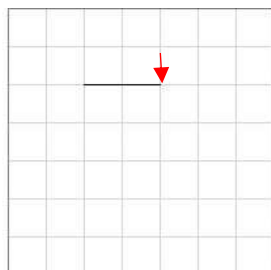
Vaatame, milline pilt moodustatakse.

4, 2, 4:



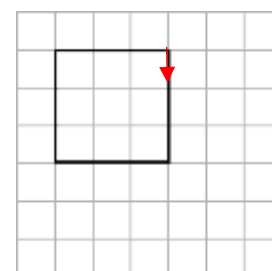
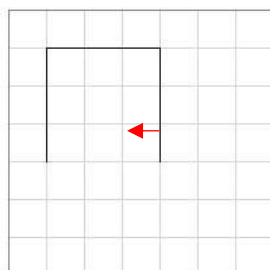
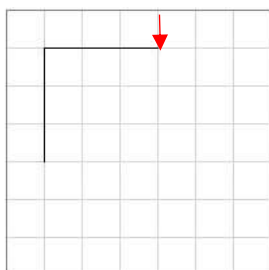
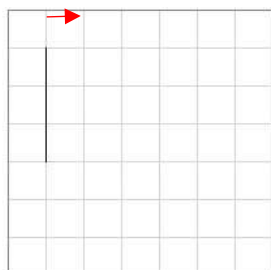
Korrates 4 korda saame variandi A.

2, 2, 3:



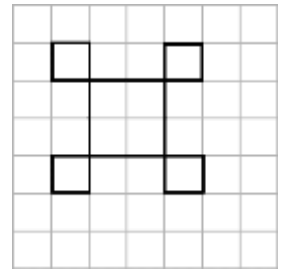
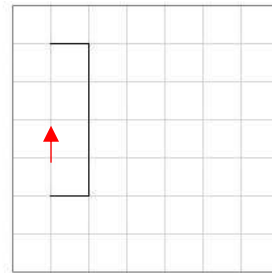
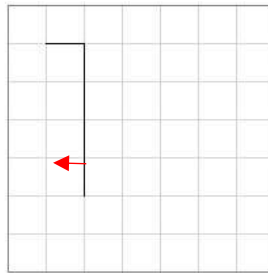
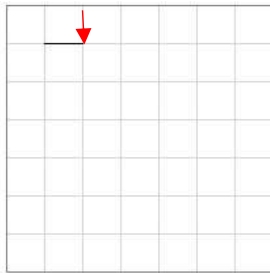
Korrates 4 korda saame variandi B.

3, 3, 3:



Korrates 2 korda saame variandi C.

1, 4, 1:



Korrates 4 korda saame variandi D.

See on informaatika, sest

Programmi täitmine on protsess, kus arvuti teeb erinevaid tegevusi vastavalt programmis antud juhistele. Iga juhise on korraldus teha mingi kindel tegevus, mis viib ülesande lahendamisele lähemale.

Nende juhiste lugemine ja mõistmine on oluline, et saada aru, mis programmi täitmise ajal toimub. See on programmeerijatele väga vajalik oskus eriti siis, kui programm käitub valesti ja on vaja sellest viga üles leida.

2.13 Teksti kopeerimine

Sama, mis [ülesanne 13](#) Benjamini vanuserühmas.

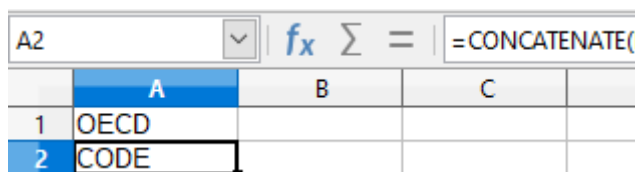
2.14 Tekstitöötlus tabelis

Autor: Lidia Feklistova (Eesti)

Tabelarvutusprogrammid võimaldavad ka teksti töödelda:

Funktsioon	Tähendus
LEFT(A;N)	eraldab tekstist A selle N vasakpoolset märki; näiteks LEFT("KOB-RAS";2) tulemus on "KO"
RIGHT(A;N)	eraldab tekstist A selle N parempoolset märki; näiteks RIGHT("KOB-RAS";2) tulemus on "AS"
MID(A;K;N)	eraldab tekstist A N märki alates positsioonist K; näiteks MID("KOB-RAS";3;2) tulemus on "BR"
CONCATENATE(...)	kleebib argumentidena antud tekstid kokku üheks tekstiks; näiteks CONCATENATE("KO";"BR";"AS") tulemus on "KOB-RAS"

Küsimus



	A	B	C
1	OECD		
2	CODE		

Millise valemi peaks kirjutama tabeli lahtrisse A2, et saada sinna tekst "CODE", kui tabeli lahtris A1 on tekst "OECD"?

- A. =CONCATENATE(MID(A1;2;1);RIGHT(A1;1);LEFT(A1;1);MID(A1;3;1))
- B. =CONCATENATE(MID(A1;3;1);RIGHT(A1;1);LEFT(A1;1);MID(A1;2;1))
- C. =CONCATENATE(MID(A1;2;1);LEFT(A1;1);RIGHT(A1;1);MID(A1;3;1))
- D. =CONCATENATE(MID(A1;3;1);LEFT(A1;1);RIGHT(A1;1);MID(A1;2;1))

Vastus

- D. =CONCATENATE(MID(A1;3;1);LEFT(A1;1);RIGHT(A1;1);MID(A1;2;1))

Seletus

Et saada OECD-st CODE tuleb OECD-s kolmas täht liigutada esimeseks, esimene täht teiseks, neljas täht kolmandaks ning teine täht viimaseks.

Esimese tähe saamiseks kasutame funktsiooni LEFT, sest see funktsioon võtab teksti algusest n elementi. Meie soovime 1 tähte algusest, seega kutsume välja funktsiooni LEFT(A1;1).

Teise tähe saame sarnaselt nagu kolmanda tähe, et kasutame funktsiooni MID ning alustame positsioonilt 2 ning soovime 1 tähte ehk MID(A1;2;1).

Kolmanda tähe saame kätte funktsiooniga MID ning positsiooniks on meil 3 ning soovime 1 tähte kätte saada. Seega on esimene argument MID(A1;3;1).

Viimase tähe saame funktsiooniga RIGHT, sest see võtab teksti lõpust n elementi. Soovime lõpust 1 elementi, kasutame argumendina RIGHT(A1;1).

Funktsioon CONCATENATE() kleebib argumentidena antud tekstid kokku üheks tekstiks. Seega asetades eelnevalt saadud tähed CONCATENATE argumentideks, saame =CONCATENATE(MID(A1;3;1);LEFT(A1;1);RIGHT(A1;1);MID(A1;2;1)).

See on informaatika, sest

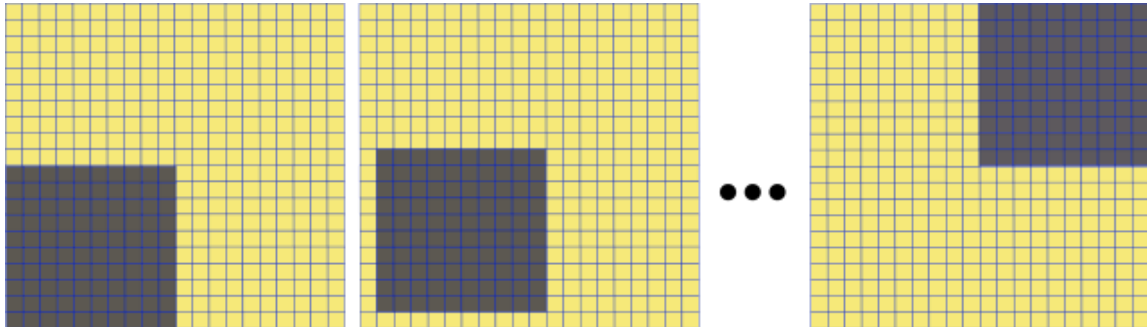
Tabelitöötluses on oma roll arvutiteaduses. Tänu tabelitöötlusele saab kiiresti mahukad andmed töödelda.

Antud ülesandes pandi küll ühes sõnas kokku erinevaid tähti, kuid üldisemalt saab kasutatud funktsioone hästi kasutada statistikas.

2.15 Video pakkimine

Autor: Sergey Pozdnyakov (Venemaa)

Video on kujutiste, nn kaadrite järjend, kus iga kaader erineb veidi eelmisest. Video salvestamiseks on kõige lihtsam viis salvestada iga kaadri kõik pikslid. Efektiivsem viis on aga salvestada täielikult ainult esimene kaader ja seejärel salvestada ainult need pikslid, mis muutuvad üleminekul ühelt kaadrit järgmisele.



Ülaltoodud joonisel liigub tume ruut mõõtmetega 10x10 mööda heledat välja mõõtmetega 20x20 alumisest vasakust nurgast ülemisse paremasse nurka, nihkudes igas kaadris ühe piksli võrra horisontaalselt ja vertikaalselt. See võtab 11 kaadrit. Kui salvestame selle video lihtsal viisil, siis kulub selleks $(20 \times 20) \times 11 = 4400$ pikslit.

Küsimus

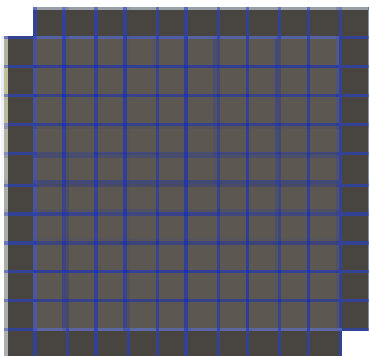
Mitu pikslit kulub, kui salvestada see video ülalkirjeldatud efektiivsemal viisil?

Vastus

780 pikslit

Seletus

Esimesel kaadril tuleb salvestada kõik pikslid ehk $20 \times 20 = 400$ pikslit. Igal järgneval kaadril muutub 38 pikslit:



Algse kaadri järel on veel 10 kaadrit, kus ruut liigub. Seega kokku on $400 + 38 \times 10 = 780$ pikslit.

See on informaatika, sest

Andmete pakkimine on oluline teema arvutiteaduses, eriti video ja heli andmete jaoks. Osad teadatuntud pildiformaadid kaotavad andmeid pakkides, näiteks JPEG. Piltide värvid ning piirid kaotavad teravuse.

Antud ülesanne on kadudeta pakkimine, kus pildiinfot ei kaotata. Asetades kaadrid üksteise taha, saame mõelda igast kaadrist kui osast kolmemõõtmelisest hulgast. Muutus kaadris toimub vaid nendel pikslitel, mis erinevad eelnevast kaadrist.

Samas tuleb silmas pidada, et ülesandes oleva algoritmi korral peame meeles pidama lisaks piksli värvile ka selle koordinaate.

3. Vanuserühma Seenior ülesanded

3.1 Colossus

Autor: Sven Aller (Eesti)

2019. aastal pidas juubelit arvuti Colossus Mark 2, mille abil dešifreeriti teise maailmasõja ajal Suurbritannias vastaste poolt šifreeritud sõnumeid.

Küsimus

Mis aastal loodi Colossus Mark 2?

A. 1939

B. 1940

C. 1944

D. 1949

Vastus

C. 1944

Seletus

Colossus Mark 1 valmis 1943. a. ning kasutati juba 1944.a. Colossus Mark 2 valmis 1. juunil 1944.a.

See on informaatika, sest

Colossus oli arvutite komplekt, mida kasutasid britid sakslaste sõnumite lugemiseks.

Colossust nimetatakse maailma esimeseks programmeeritavaks, elektrooniliseks ja digitaalseks arvutiks.

3.2 Pildistamine koolis

Sama, mis [ülesanne 2](#) Benjamini vanuserühmas.

3.3 Arvutiost

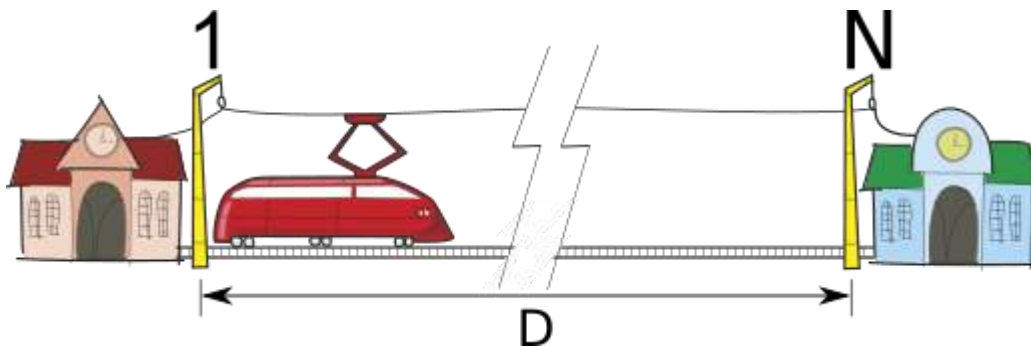
Sama, mis [ülesanne 3](#) Juuniori vanuserühmas.

3.4 Elektripostid raudteel

Autor: Jiří Vaníček (Tšehhi)

Raudteele hakatakse kahe jaama vahele elektriliini ehitama.

Elektripostid peavad olema korrapärase vahedega, esimene neist esimeses ja viimane teises jaamas.



Elektriposte paigaldab robot vastavalt sellisele programmile:



Rongijaamade vahemaa on **D** meetrit, robot peab paigaldama **N** posti.

Küsimus

Millised väärtused sobivad programmis tähtedega A, B ja C märgitud kohtadele?

A	B	C
1	1	1
2	2	2
N	N	N
D	D	D
N+1	N+1	N+1
D+1	D+1	D+1
N-1	N-1	N-1
D-1	D-1	D-1
N+D	N+D	N+D
N-D	N-D	N-D
D-N	D-N	D-N
N/2	N/2	N/2
D/2	D/2	D/2
N/D	N/D	N/D
D/N	D/N	D/N
N/(D+1)	N/(D+1)	N/(D+1)
D/(N+1)	D/(N+1)	D/(N+1)
N/(D-1)	N/(D-1)	N/(D-1)
D/(N-1)	D/(N-1)	D/(N-1)

Vastus

N, N-1, D/(N-1)

Seletus

Robot peab paigaldama N posti, seega laeb peale N posti.

Peale esimese posti paigaldamist jääb üle $N-1$ posti, seega tuleb korrata tegevust $N-1$ korda.

Peame jagama kogu vahemaa D $N-1$ -ga, et teada palju peab robot liikuma, et postid oleks korrapärase vahega. Seega peab robot liikuma $D/(N-1)$ meetrit.

See on informaatika, sest

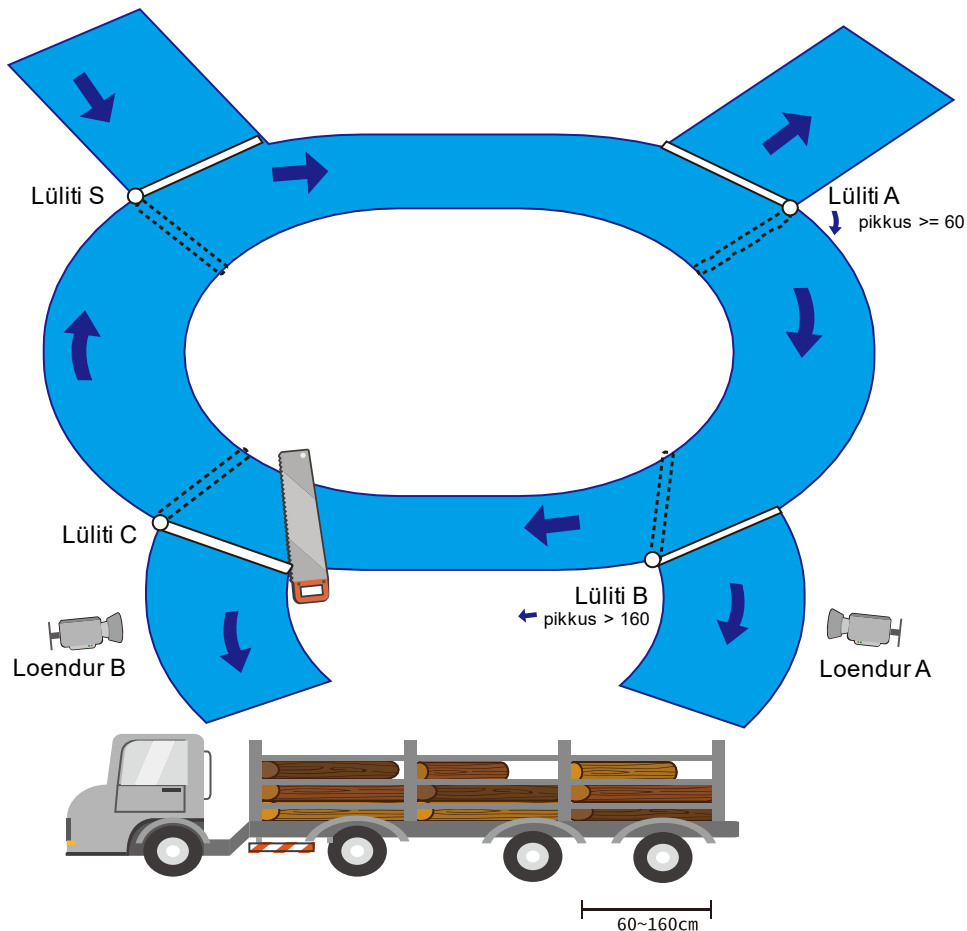
Ülesandes antud funktsioonis kasutatakse muutujaid N ja D . Muutuja on suurus, mis omab väärtust. Muutujad N ja D on väärtustatud põhiosas enne funktsiooni.

Samuti ülesandes on kasutatud korduslauseid. Korduslause kutsub sama koodilõiku mingi arvu kordi välja. Antud ülesande korral on oluline teada mitu korda korduslauset välja kutsutakse. Robot peab paigaldama N poste, aga nende vahesid on ainult $N-1$. Selle unustamine on programmeerimisel sageli esinev viga, millel on vastav nimi: „aiapostiviga“.

3.5 Saeveski

Autor: Sébastien Combéfis (Belgia)

Palkmaja ehitamiseks on vaja õige pikkusega palke. Palke tuuakse erineva pikkusega ja konveier paneb veokile palgid pikkusega 60 cm kuni 160 cm.



Palgid saadetakse konveierile vasakult ülevalt. Konveieri osad on sellised:

- Lüliti S suunab automaatselt palgid kahest sisendvoost ühte väljundvoogu.
- Lüliti A laseb läbi palgid pikkusega vähemalt 60 cm, lühemad aga saadab konveierilt ära.
- Lüliti B laseb läbi palgid üle 160 cm, ülejäänud saadab veokile.
- Lüliti C käivitab sae, mis tükeldab palgi kaheks osaks. Esimene osa palgist tehakse 160 cm pikkuseks ja saadetakse veokile, teine osa aga jäetakse edasiseks töötluks konveierile.
- Loendurid A ja B loendavad veokile laetud palke.

Küsimus

Konveierile saabub kolm palki pikkustega 60 cm, 140 cm ja 360 cm.

Kui suured on loendurite väärtused, kui nende palkide töötlemine on lõppenud?

- A. Loendur A: 1 palk, loendur B: 3 palki
- B. Loendur A: 3 palki, loendur B: 1 palk
- C. Loendur A: 2 palki, loendur B: 2 palki
- D. Loendur A: 0 palki, loendur B: 4 palki

Vastus

C. Loendur A: 2 palki, loendur B: 2 palki

Seletus

60 cm palk läheb läbi lüliti A ning lüliti B saadab selle veokisse. Loendur A suureneb 1 võrra.

140 cm palk läheb läbi lüliti A ning lüliti B saadab selle veokisse. Loendur A suureneb 1 võrra.

360 cm palk läheb läbi lüliti A, seejärel läbi lüliti B, mille järel 160 cm osa lõigatakse ära ning saadetakse veokisse. Loendur B suureneb 1 võrra. Seejärel läheb allesjäänud 200 cm palgiosa uuele ringile. Läbib lüliti A, seejärel lüliti B ning lõigatakse kaheks, millest 160 cm osa läheb veokisse. Loendur B suureneb 1 võrra. 40 cm palk läheb uuele ringile. Lülitist A see läbi ei lähe ning saadetakse konveierilt ära.

Näeme, et loenduri A väärtus on 2 ning samuti loenduri B väärtus on 2.

See on informaatika, sest

Palkide liikumist konveieril võime vaadata kui arvude jada. Ülesanne on reaktiivse programmeerimise rakendus. Reaktiivne programmeerimine on suunatud teabe liikumisele ja andmete jagamisele, kus arvude jada töödeldakse mitmete operaatoritega (ühenda, filtreeri, teisenda) ning mõõtmised on tehtud skannides. Täpsemalt reaktiivse programmeerimise kohta. Saab lugeda siin: <https://est.kagutech.com/4224716-reactive-programming-concept-training-features-and-expert-advice#menu-1>.

Lüliti S tähistab kahe voo ühinemist. Lülitid A ja B tähistavad filtreerimisoperatsiooni, jagades voo kaeks vastavalt väärtustele. Lüliti C tähistab teisendamisoperatsiooni, jagades arvu arvupaariks. Loendurid tähistavad skannimisoperatsiooni, loendades läbinud palke.

3.6 Laod

Sama, mis [ülesanne 6](#) Juuniori vanuserühmas.

3.7 Varutee

Autorid: Christian Datzko, Susanne Datzko, Juraj Hromkovič (Šveits)

Varuteele pargitud rongi vagunid tuleb enne rongi väljumist järjestada nende numbrite järjekorras nii, et kõige vasakpoolsem vagun oleks number 1.

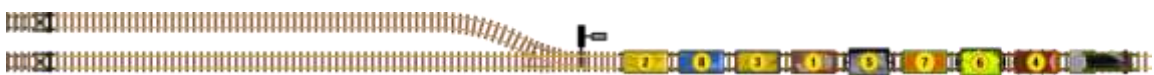
Varuteel on manööverdamiseks kaks tupikut, kuhu vedur saab vagunid ajutiselt lükata. Iga vaguni tupikusse lükkamisel saab valida, kumba tupikusse ta läheb. Kui kõik vagunid on tupikute vahel jagatud, haagitakse nad rongiks nii, et rongi alguses on kõik ühes ja lõpus kõik teises tupikus olnud vagunid. Kogu seda protseduuri loeme üheks operatsiooniks.

Alltoodud näites on meil 4 vagunit ning nende õigesse järjekorda haakimiseks vajame kaht operatsiooni (seda pole võimalik teha vaid ühe operatsiooniga):



Küsimus

Kui vagunid on järjekorras 2 – 8 – 3 – 1 – 5 – 7 – 6 – 4, siis milline on vähim operatsioonide arv, et need ülaltoodud süsteemi järgi haakida järjekorda 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8?

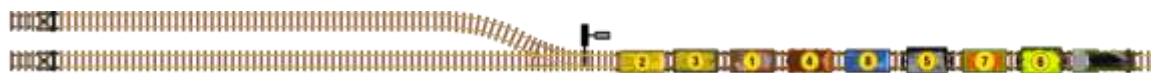


Vastus

Kolm operatsiooni.

Seletus

Lükates vagunit 1 kuni 4 ülemisele rajale ning 5 kuni 8 alumisele rajale, pole need veel sorteeritud. Tõmmates esmalt alumiselt rajalt vagunid ning seejärel ülemiselt rajalt, on vagunite järjekord järgmine:



Seejärel lükkame vagunid 2, 1, 5, 6 ülemisele rajale ja vagunid 3, 4, 8, 7 alumisele teele. Tõmmates esmalt alumiselt rajalt vagunit 7, 8 ning seejärel ülemiselt 6, 5 ning jällegi alumiselt vagunid 4 ja 3 ning viimaks ülemiselt vagunid 1 ja 2, saame järgmise järjekorra:



Viimaks jagades paarisarvulised vagunid ühele teele ning paaritu arvulised teisele teele ning tõmmates vaguneid järjekorras 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 jõuame lõpptulemuseni:



Vagunid ei saa olla sorteeritud kiiremini, sest vagun 4 peab olema vaguni 8 ees, 6 vagun peab olema vaguni 8 ees ning vaguni 4 järel. Samas vagun 7 peab olema vagunite 6 ja 8 vahel, mis on 3 operatsiooni, sest esimesel korral saab liigutada vaguni 7 vaguni 8 ette, kuid vagunit 4 ei saa liigutada vaguni 7 ette. Teisel korral kui vagun 6 liigutatakse vaguni 7 ette, ei saa vagunit 4 liigutada vaguni 7 ette.

See on informaatika, sest

Vagunite ümberjärjestamine on igapäevane probleem. Raudteedel on välja arendatud süsteem paljude varuteedega. On üsna raske lahendada selline probleem paljude vagunite korral, kuid väiksemate vagunite arvu korral on see tavapärane lahendus. Arvutiteadus on abiks selliste sorteerimisülesannete puhul. Probleemi osade lahendamine korduvalt, muudab selle lihtsaks. Sellistele lahendustele on antud nimeks „jaga-ja-valitse“ algoritm. Seega algse 8 vaguni jagame kaheks 4 vaguni jagamise ülesandeks. Ülesandes on ka kasutatud magasiniprintsiipi, mis on laialt levinud arvutiteaduses.

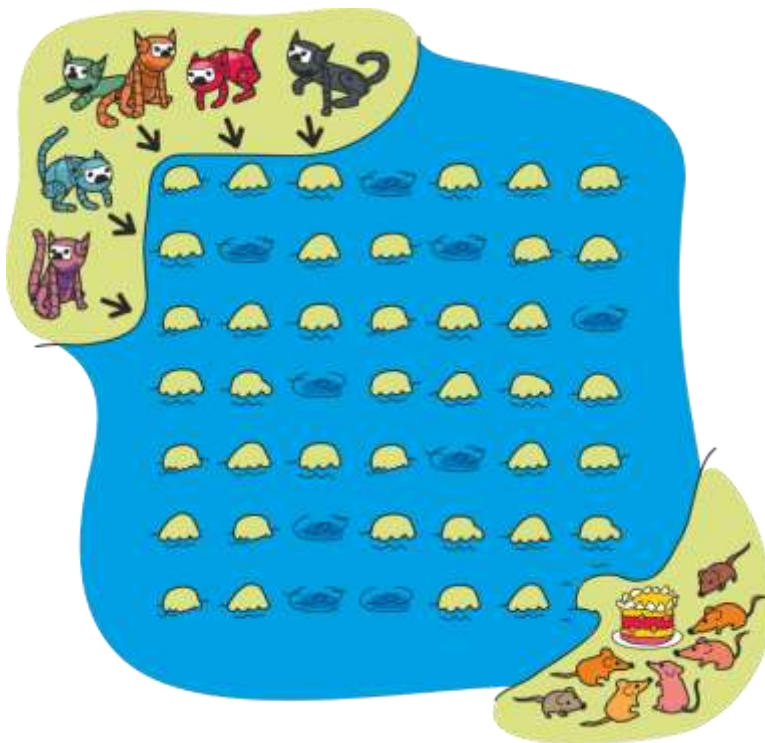
3.8 Hiirte pidu

Autor: Valentina Dagienė (Leedu)

Kuus kassi kavatsevad minna hiirte peole, hüpates saarelt saarele. Kass saab hüpata vaid kõrvalsaarele (edasi, tagasi, vasakule, paremale), kuid mitte diagonaalis. Samuti ei saa kass kasutada vee all olevaid saari ega neist ka üle hüpata.

Kassid hüppavad kiiresti ning seepärast võime me hüppe aega mitte arvestada. Samas väsitab hüppamine neid niivõrd, et nad peavad saarele jõudes ühe minuti puhkama. Seega jääb saarele hüpanud kass sinna minutiks puhkama ning hüppab siis järgmisele, kui järgmine saar on tühi. Kui järgmine saar pole tühi, peab kass ootama veel ühe minuti. Kass saab hüppata saarele vaid siis, kui eelmine kass on juba lahkunud või samal hetkel lahkumas.

Iga kass võib liikumist alustada hüppega ükskõik millisele noolega tähistatud saarele.



Küsimus

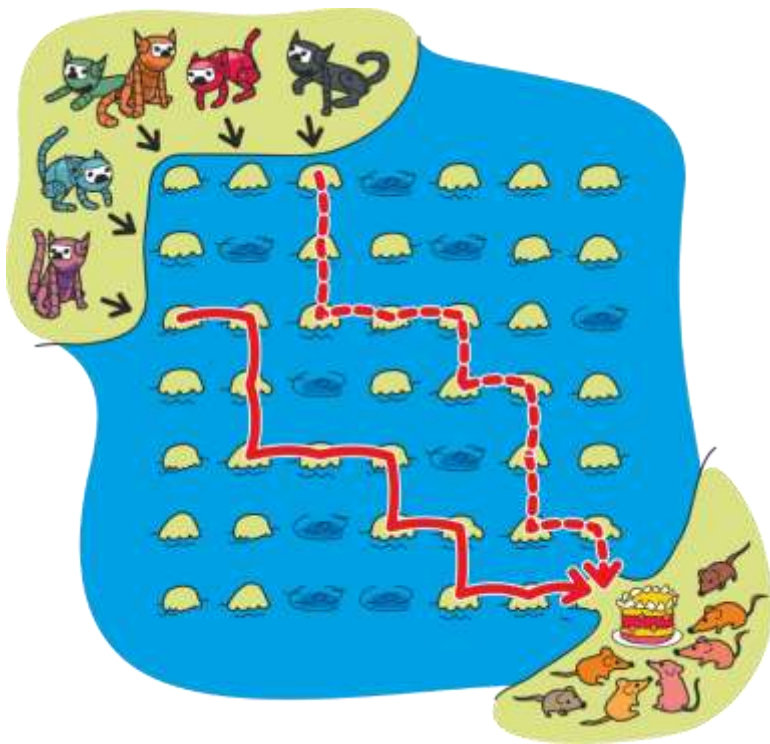
Mitu minutit võtab aega kõigi kasside jõudmine stardist eesmärgini kõige kiiremal juhul?

Vastus

12

Seletus

Esmalt leiame lühima tee iga noolekese juurest. Nendeks on 10, 11 ja 12 minutit. Paneme tähele, et 10 minuti radu on 2.



Kõik kassid alustavad paari kaupa, kus üks läheb mööda üht kiiremat rada ning teine mööda teist kiiremat rada, üksteise järel. Esimesed 2 kassi jõuavad hiirteni 10 minutiga, järgnevad 2 11 minutiga, sest ootavad alguses 1 minuti. Viimased kaks kassi jõuavad hiirteni 12 minutiga.

12 minutit on vähim aeg, sest:

- kui mõni kass alustab mõnelt teiselt saarelt kui märgitud teede esimesed, siis peavad nad ikka läbima märgitud teede algused. Seetõttu vähendame võimalikud algused kahe märgitud alguseks;
- me ei saa leida lühemat teed kui 10 minutit;
- vaid kaks kassi saavad korraga alustada, seega mõlemast algusest alustavad 3 kassi. Kuid kuna nad ei saa koos hüpata, siis kahele viimasele kassile tuleb anda vähemalt 2 minutit lisaks.

See on informaatika, sest

Modelleerimine ning läbimängimine on arvutiteadlase töös oluline. Üheks peamiseks ülesandeks on matemaatilal põhinevad süsteemid ning kuidas need töötavad. Optimeerimise probleem on probleem, kus tuleb leida parim lahendus kõigi võimalike hulgast.

Arvutiteaduses on oluline elulised ülesanded sõnastada sellisel kujul, et arvuti neid mõistaks. Antud ülesanded saarte asukoht on tähistatud koordinaatides. Ülesandeks on leida lühim tee, liikudes vaid horisontaalselt ja vertikaalselt koordinaadistikus, vältides veealuseid saari.

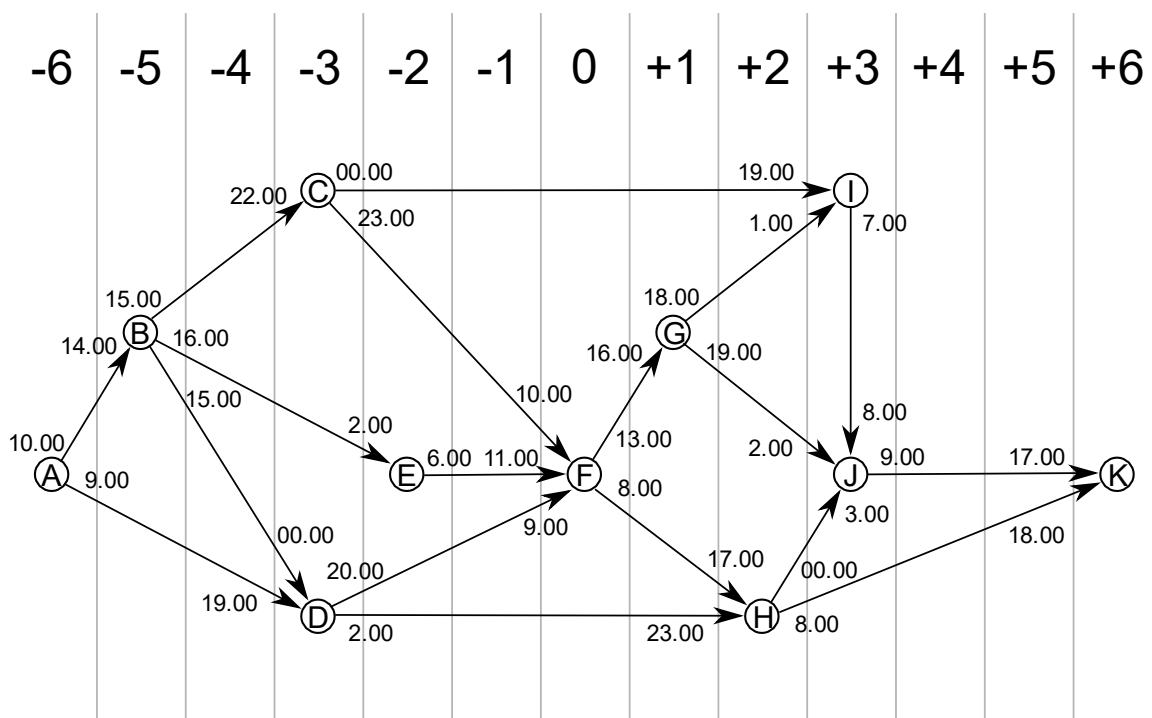
Samuti võime ülesannet vaadelda kui graafi, kus saared on tipud ning servadeks on teed kahe saare vahel, kus tuleb leida lühim tee ühest punktist teise.

3.9 Lennuühendus

Autor: Chris Roffey (Suurbritannia)

Tiina plaanib teha pika reisi. Selleks, et otsustada, milline on kõige kiirem teekond, joonistas ta endale kaardi:

- kaardil on 11 linna kolmeteistkümnes erinevas ajavööndis (ajavööndid on tähistatud arvudega kaardi üläääres);
- iga kahe linna vahel on 24 tunni jooksul vaid üks otselend;
- lühim lend võtab aega 1 tunni, pikim lend kestab 16 tundi;
- Tiina jõuab järgmisele lennule juhul, kui eelmise lennu maandumise ja järgmise lennu stardi vahele jääb vähemalt üks tund ümberistumiseks;
- kaardil on stardi- ja maandumisajad tähistatud vastava lennujaama kohaliku aja järgi.



Näiteks lend linnast D linna F stardib kell 20.00 (D aja järgi) ja maandub kell 9.00 (F aja järgi). Kuna F aeg on D omast 3 tundi ees, võtab lend aega 10 tundi.

Küsimus

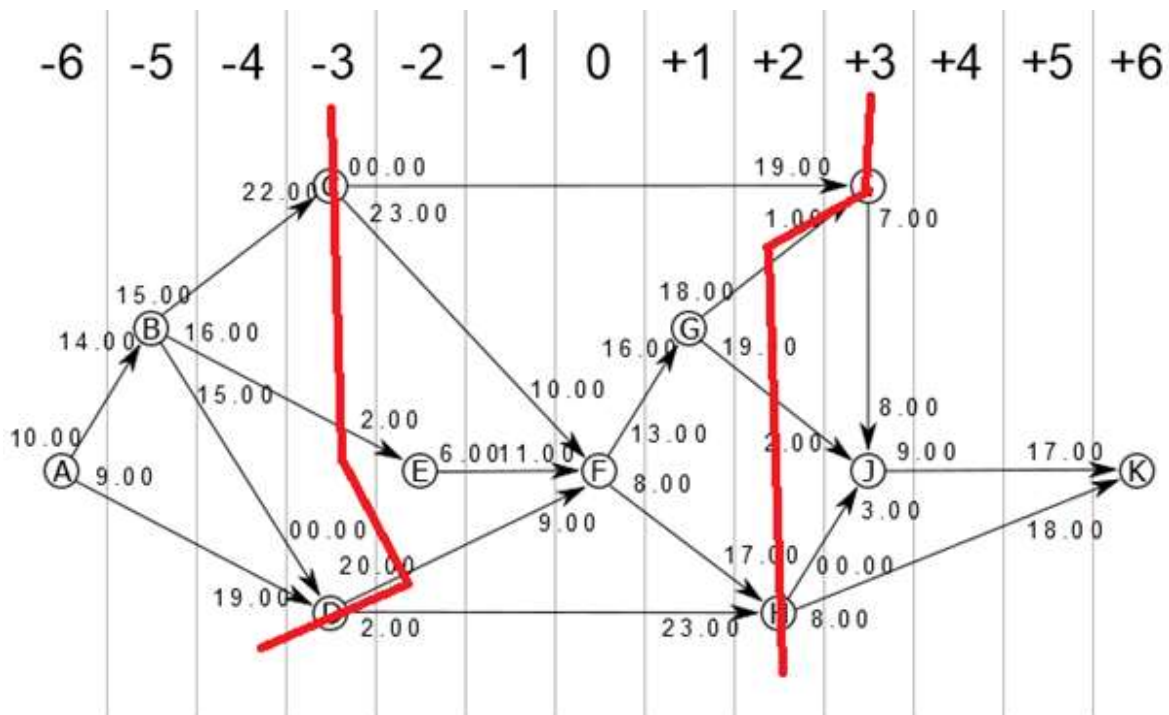
Milline on lühim aeg (tundides), millega Tiina saab reisida linnast A linna K (arvestades nii lendamisele kui ümberistumistele kuluvat aega)?

Vastus

43

Seletus

Kui alustada võimalikult hilja ja lõpetada võimalikult vara, siis alustamisaeg linnast A oleks 10.00 ning jõudmisaeg linna K oleks 17.00. Lisaks tuleb arvestada, et Tiina lendab mitu ööpäeva ning ajavöönditega.



Näeme, et Tiina peab reisi olles südaööd, et kahe ööpäeva vahelist piiri ületama kaks korda (joonisel punaseid jooni ületades). Seega ajavööndeid arvestamata on reisi pikkus $48 + (17.00 - 10.00) = 55$ tundi.

Ajavahet arvestades reisib Tiina $55 - (6 + 6) = 43$ tundi.

See on informaatika, sest

Esmalt paistab see kui graafi ülesanne. Põhjalikuma vastuse saamiseks võib rakendada mõnd algoritmi, et leida lühim tee algusest lõppu, kuid antud ülesande jaoks pole see vajalik. Samuti on graafil liiga palju erinevat informatsiooni, et efektiivselt ja kiirelt leida sobiv algoritm.

Arvutiteadlastele on olnud oluline leida lahendus sellisele elulisele probleemile, sest rahvusvahelised reisid rongide, lennukitega erinevates ajavööndites toimuvad iga päevaselt.

3.10 Keskkonnasõbralik lennufirma

Autor: Sébastien Combéfis (Belgia)

Lennufirmal "Kopra Õhk" on hulk lennuliine, mis ühendavad maailma suurimaid linnu:



Et vähendada oma firma mõju kliimale, tahab "Kopra Õhk" vähendada lennuliinide hulka, aga teha seda nii, et klientidel säiliks siiski võimalus lennata kõigisse senistesse linnadesse.

Näiteks kui lõpetada lennud San Francisco ja Washingtoni vahel, saavad kliendid lennata Washingtoni New Yorki kaudu.

Küsimus

Milline on maksimaalne arv lennuühendusi, mille võib lõpetada, et võimalus lennata kõigidesse linnadesse vastavalt ülaltoodud joonisele säiliks?

Vastus

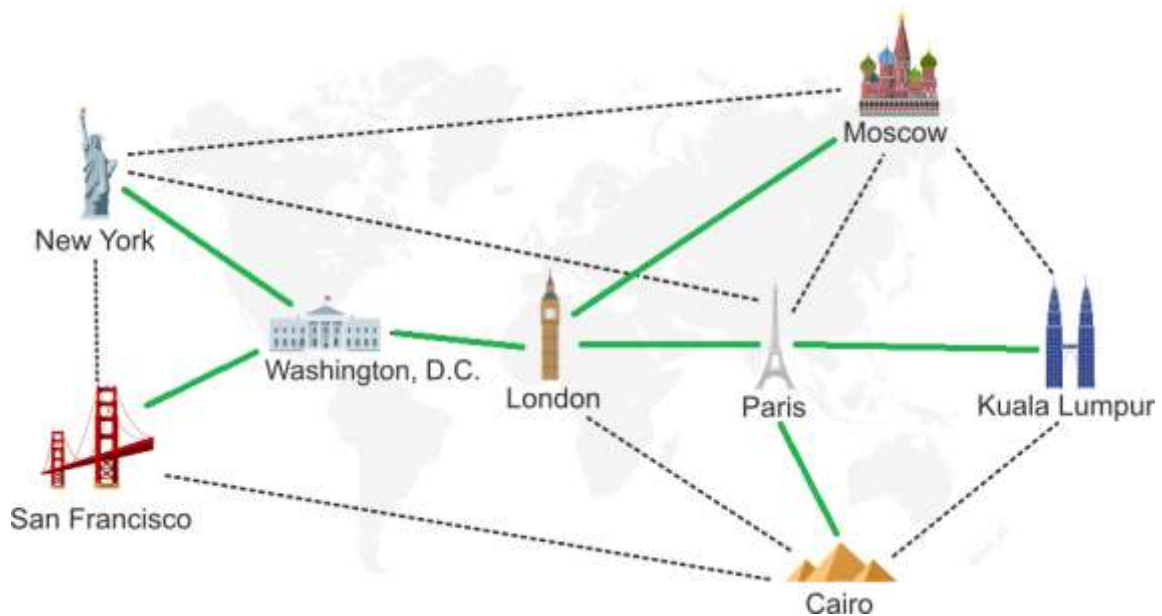
8

Seletus

Algselt on lennuliine 15, linnasid aga 8. Lennuühendusi, mida võib lõpetada on 8 ning järele jääb seega $15 - 8 = 7$ lennuliini. Rohkem liine ei saa lõpetada, sest kui igasse linna peab kuidagi saama. Kui oleks 2 linna, siis nende vahele peab jääma üks ühendus. Kolme linna korral oleks vaja 2 ühendust. Niiviisi jätkates jõuame ülesande olukorrani, et 8 linna puhul vajame 7 ühendust.

Kui lõpetaksime 9 lennuliini, siis jääks alles $15 - 9 = 6$ lennuliini, mis pole piisav, sest üks linn jääks ilma ühendusest.

Üks võimalus kõikidesse linnadesse saamiseks 7 ühenduse abil näeks välja järgmiselt:



See on informaatika, sest

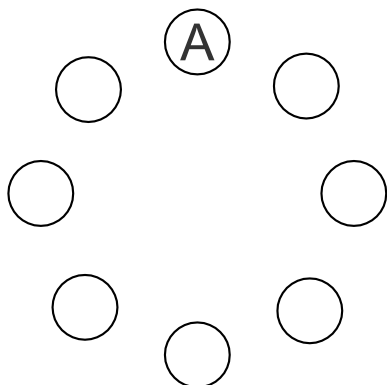
Lennuühendusi saab esitada graafina, linnad on tipud ning ühendused on servad. Ülesandeks on täispuu leidmine ehk minimaalse servade arvuga graafi leidmine, nii et kõik tipud oleks ühendatud.

Arvutiteaduses kasutatakse alusgraafe, et lahendada telekommunikatsiooni, transpordi või veevärgi võrkude jagamine.

3.11 Istekohad

Autor: Troy Vasiga (Kanada)

Kaheksa sõpra istuvad ümmarguse laua ääres, nende näod on pööratud laua keskpunkti suunas, Anna istub joonisel kohal "A":



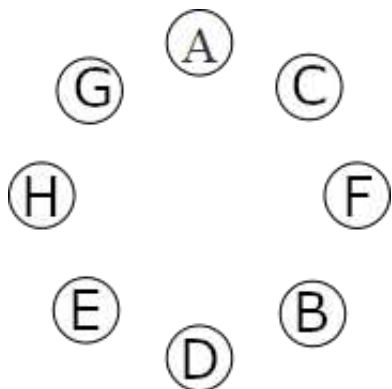
Istekohtade kohta teame me järgmist:

1. Anna istub otse Danieli vastas.
2. Henri istub Greta ja Eleri vahel.
3. Frank ei istu Anna ega Danieli kõrval.
4. Greta ja Clara vahel on üks inimene.
5. Eleri istub Danieli kõrval vasakul pool.

Küsimus

Paiguta sõbrad õigesti laua taha.

Vastus



Seletus

Paneme tähele, et kuna Anna istub Danieli vastas, siis nende vahel peab olema 3 inimest. Kindlalt saame kohe paika panna ka Eleri, kes istub Danielist vasakul. Kuna Henri istub Greta ja Eleri vahel, siis Henri on Elerist vasakul, sest paremal on juba Daniel. Henrist vasakul on seega Greta. Paneme tähele, et 3 inimest sai ühele poole Danieli ja Anna vahele paika.

Greta ja Clara vahel on üks inimene. Clara ei saa olla Gretast paremalt teine, sest seal istub juba Henri. Seega Clara on Annast vasakul.

Kuna Frank ei istu Anna ega Danieli kõrval, siis Frank on Clarast vasakul, sest siis jääb veel üks koht Danieli ja Franki vahele.

Üle jääb veel Bruno, kes istub vabale kohale Frangi ja Danieli vahel.

See on informaatika, sest

Antud ülesandes on võtmeoperatsiooniks eitus, mida me kasutame iga kord kui ütleme „ei“ või „mitte“. Reegli, et „Frank ei istu Anna ega Danieli kõrval“, saame kirja panna ka nii „Frank ei istu (Anna või Danieli) kõrval“, mis on sama kui „(Frank ei istu Anna kõrval) ja (Frank ei istu Danieli kõrval)“.

Üldisel kujul saab selle kirja panna „mitte (A või B)“ ning sellega samaväärsena „(mitte A) ja (mitte B)“. Oluline, et eituse sulguse sisse viimisega tuli algses avaldises olnud „või“ asemele „ja“.

Loogikaavaldiste teisendamine ja kombineerimine on väga kasulik oskus arvutiteaduses kui ka paljudes muudes eluvaldkondades.

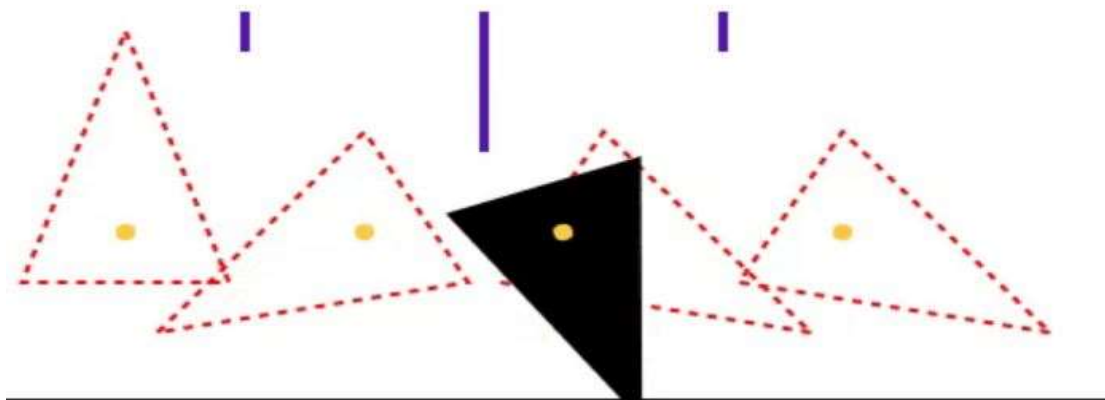
3.12 Pööra-pööra-pööra

Autor: Ilya Posov (Venemaa)

Kolmnurk liigub konveieril ja pöörleb. Kolmnurgal on keskpunkt, mis asub kahele nurgale lähemal, kolmandast aga kaugemal. Keskpunkti asend on valitud niimoodi, et kui kolmnurk pöörab 120 kraadi, on üks kolmnurga nurk alati täpselt keskpunkti kohal.

Konveieri kohal on pulgad ning sõltuvalt kolmnurga asendist ja pulga pikkusest võib pulk kolmnurka 120 kraadi vastupäeva pöörata. Pulki on kahe pikkusega:

- Pikk pulk pöörab kolmnurka alati.
- Lühike pulk pöörab kolmnurka vaid juhul, kui puutub kokku kolmnurga keskpunktist kaugemal oleva nurgaga.



Robert püüab kavandada sellist pulkade asetust, et kolmnurk lõpetaks pärast konveierit alati ühes ja samas asendis sõltumata sellest, millises asendis ta konveierile tuli. Milline täpselt on lõppasend, pole Roberti jaoks oluline.

Küsimus

Milline järgnevatest pulkade järjenditest vastab Roberti soovile?

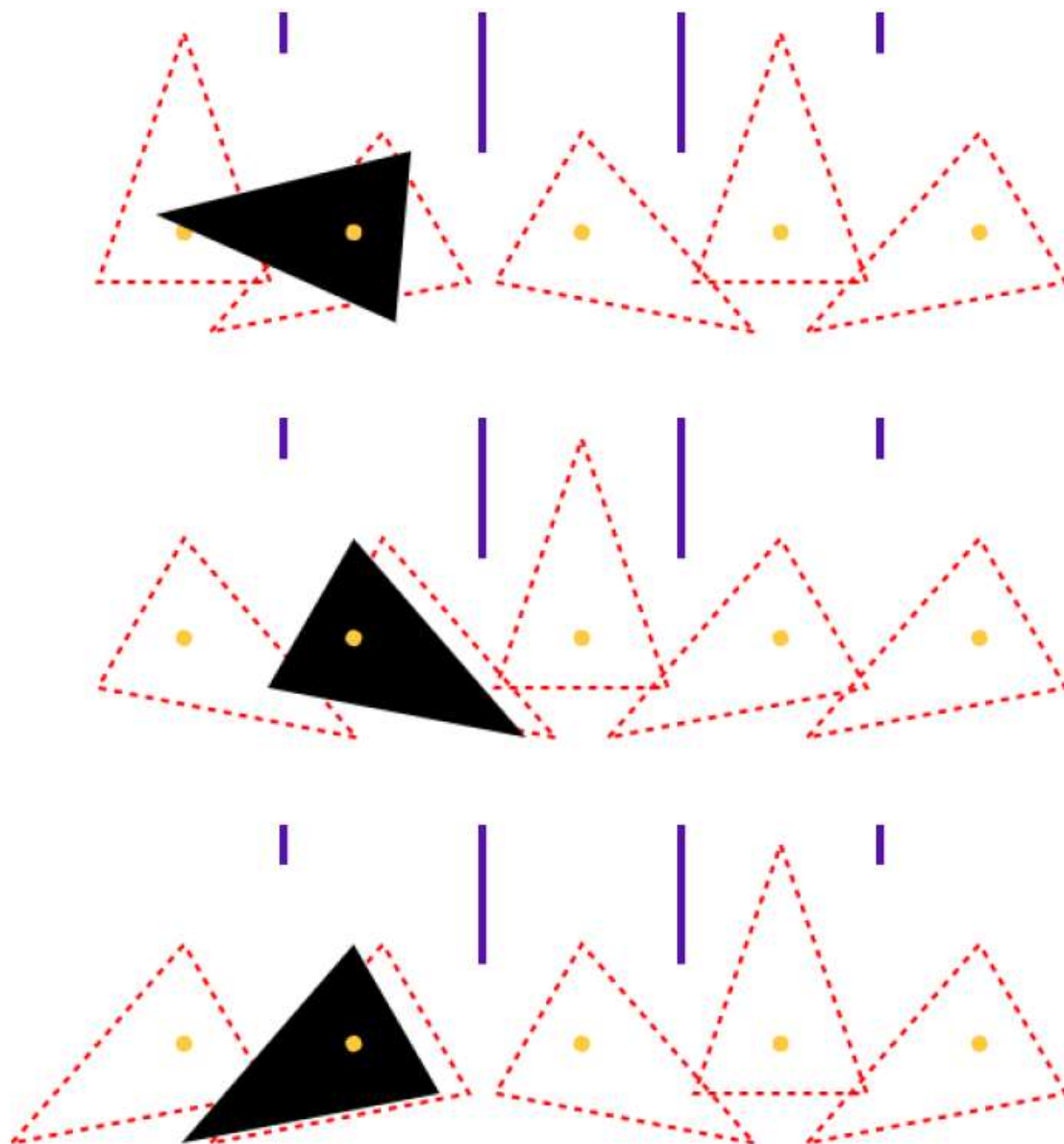
- A. Lühike, pikk, lühike, pikk
- B. Pikk, lühike, pikk, lühike
- C. Pikk, lühike, lühike, pikk
- D. Lühike, pikk, pikk, lühike

Vastus

- D. Lühike, pikk, pikk, lühike

Seletus

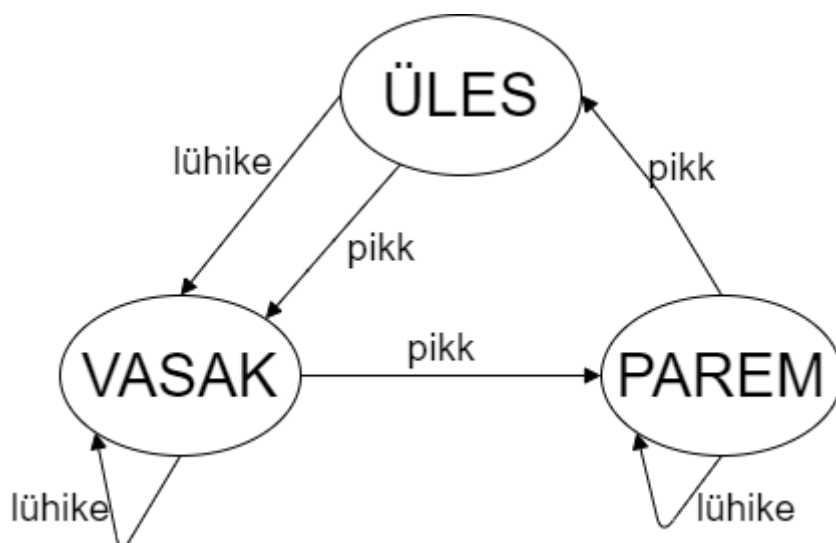
Kontrollime, et variandi D korral saame soovitud tulemuse.



Erinevate sisenemiste konveierile korral lõpetab kolmnurk alati samas asendis.

See on informaatika, sest

Ülesandeks on lõplik olekumasin nagu näidatud järgmiselt:



On 3 olekut: vasak, üles, parem, mis näitavad kolmnurga teravaima tipu suunda. Ning on 2 üleminekut – lühike ja pikk.

Antud ülesande puhul on vaja leida ühine lõppolek vaatamata algusolekule. See on tuntud ülesanne arvutiteaduses.

3.13 Teksti kopeerimine

Sama, mis [ülesanne 13](#) Benjamini vanuserühmas.

3.14 Tekstitöötlus tabelis

Sama, mis [ülesanne 14](#) Juuniori vanuserühmas.

3.15 Video pakkimine

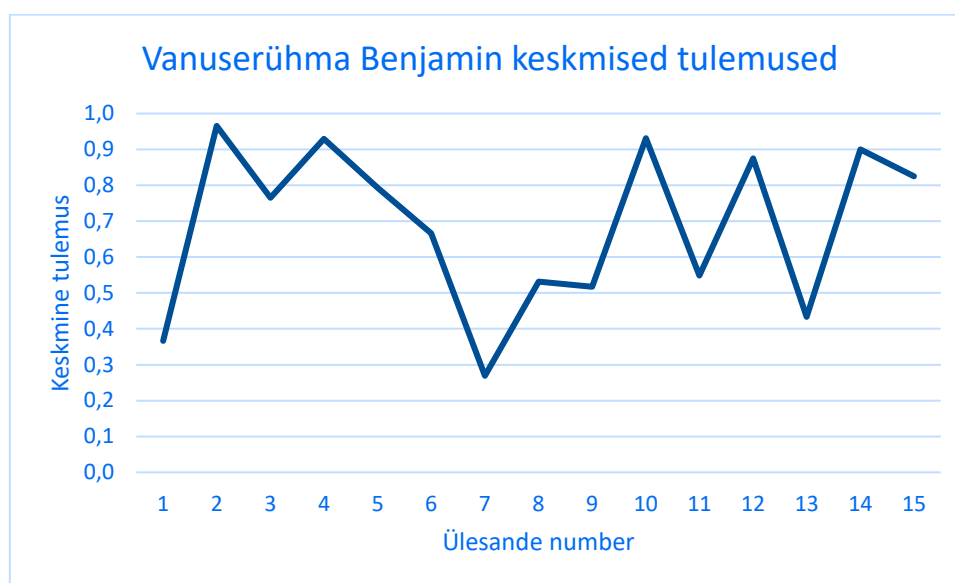
Sama, mis [ülesanne 15](#) Juuniori vanuserühmas.

4. Ülevaade tulemustest

Ülesanded on jaotatud vanuserühmadesse raskusastmete järgi. Ülesannetele on alati ka ühesed lahendused, kuid siiski on olukordi, kus õpilased ei leia õiget vastust. Järgnevalt on töö autor analüüsinud veebruaris 2020 pidanud informaatikaviktoriini Kobras teise vooru tulemused vanuserühmade kaupa ning ülesannete järgi. Analüüs on kokku pandud avalikke tulemuste ja õpilaste viktoriini vastuste põhjal.

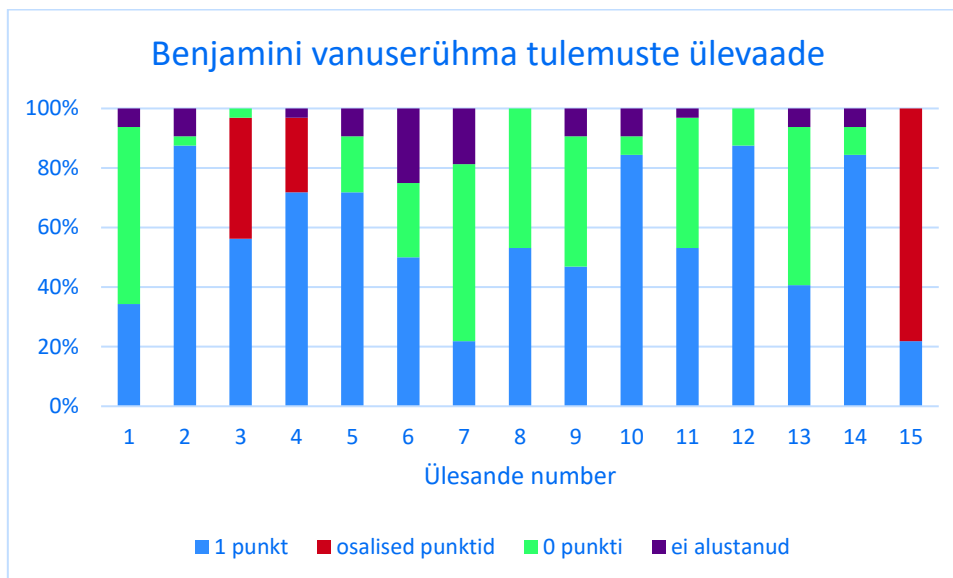
4.1 Vanuserühm Benjamin

Benjaminide vanuserühmas oli 32 osalejat. Parim tulemus oli 14,5 punkti 15-st ning kehvim 2,3 punkti. Enim korrektseid vastuseid oli ülesandes 12 ja 2, kus 32-st osalejast 28 said täispunktid. Kõige kehvemad tulemused tulid ülesande 7 eest, kus täispunktid said vaid 7 õpilast ning keskmine tulemus oli 0,3 punkti 1-st. Tuleb tõdeda, et 6 õpilast üldse ei vastanud selle küsimusele [13]. Ülesannete lõikes keskmised punktid on toodud joonisel 1.



Joonis 1. Vanuserühma Benjamin keskmised tulemused.

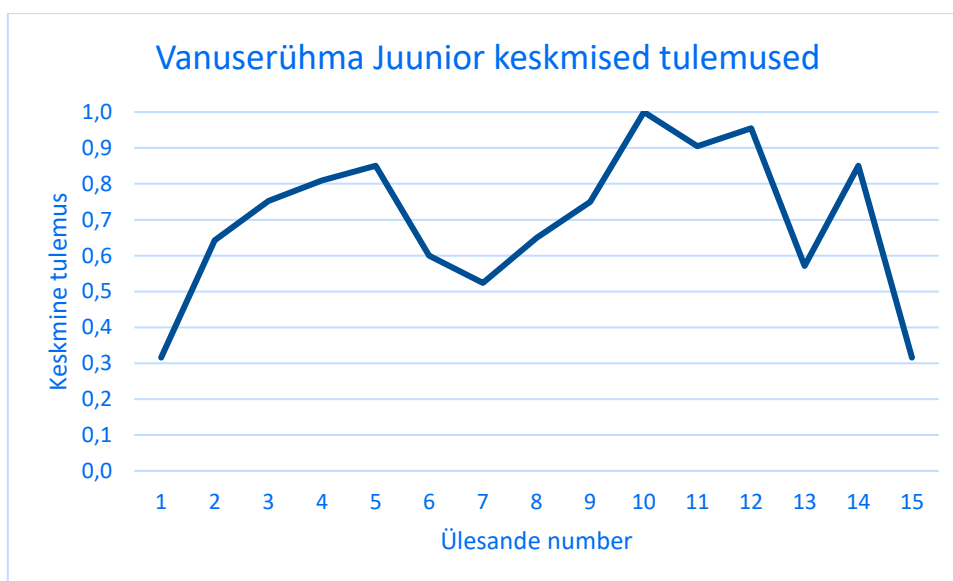
Joonis 2 annab kokkuvõtlikku ülevaadet Benjaminide hakkama saamisest viktoriini ülesannetega.



Joonis 2. Benjamin vanuserühma kokkuvõtlikud ülevaade.

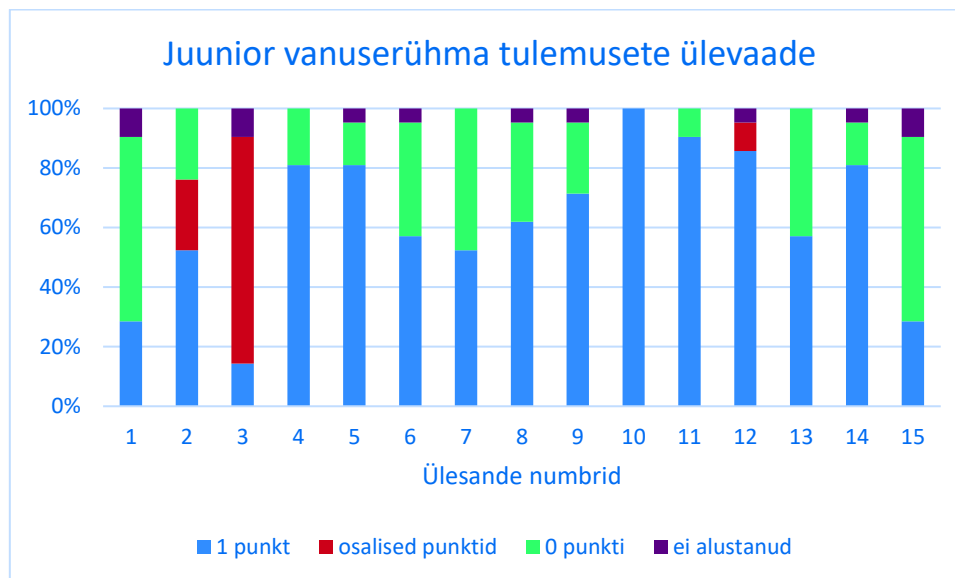
4.2 Vanuserühm Juunior

Juuniorite vanuserühmas teises voorus osales 21 õpilast. Parim tulemus oli 14 punkti 15-st ning kehvim 4,7 punkti. Kõige edukamalt oli lahendatud 10 ülesanne ning raskusi valmistas õpilastele esimene ja viimane ülesanded, kus täispunktid said 6 õpilast ning keskmiseks tulemuseks oli 0,3 punkti 1-st. Nendele küsimustele üldse ei vastanud 2 õpilast [14]. Jooniselt 3 näeme, et enamikes ülesannetes saadi rohkem kui pooled punktid.



Joonis 3. Vanuserühma Juunior keskmised tulemused.

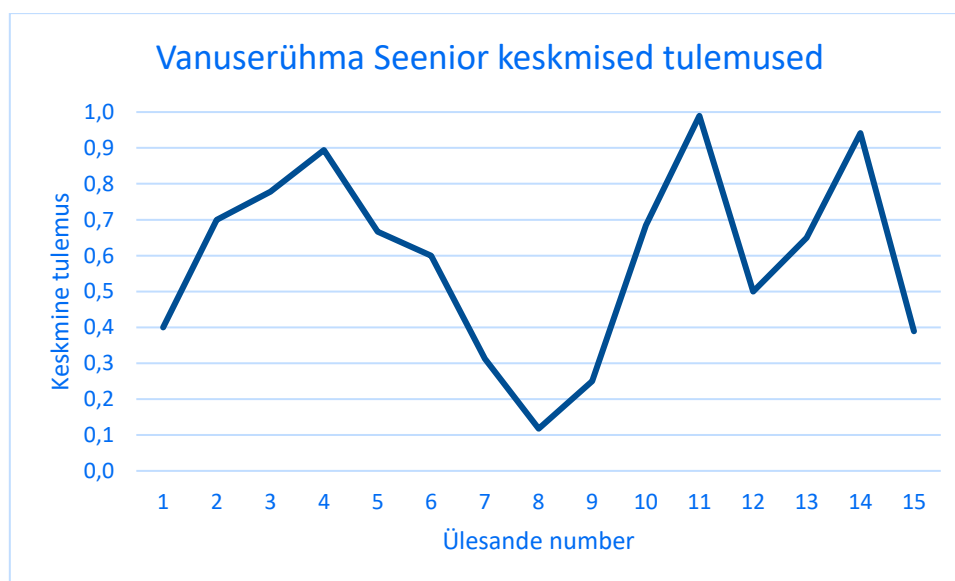
Joonis 4 annab kokkuvõtlikku ülevaadet Juuniorite hakkama saamisest viktoriini ülesannetega.



Joonis 4. Juunior vanuserühma kokkuvõtlik ülevaade.

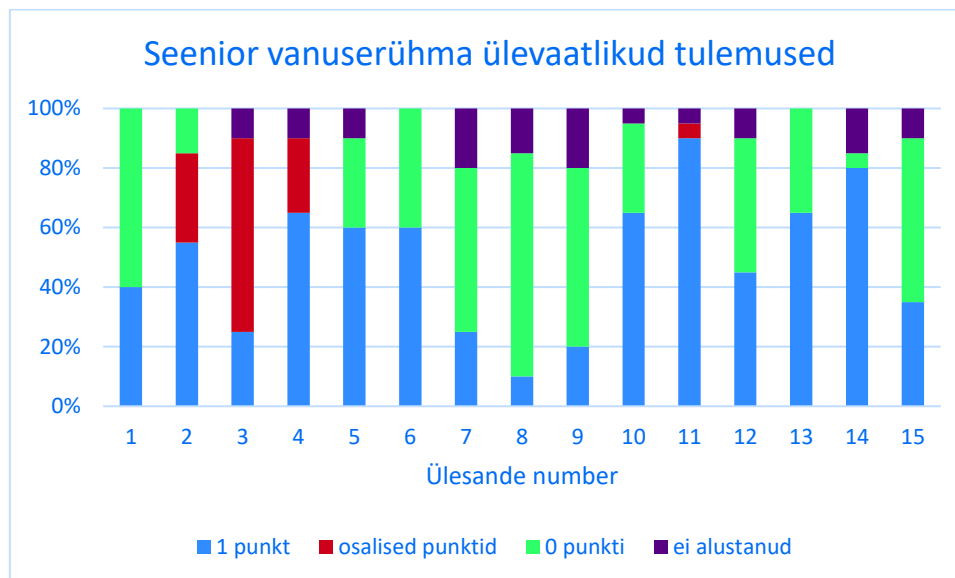
4.3 Vanuserühm Seenior

Seeniorite vanuserühmas oli 20 osalejat. Parim tulemus oli 12,7 punkti 15-st ning kehvim 4 punkt. Kõige paremini oli sooritanud ülesande 11, kus 90% vastajatest said täispunktid. Raskeimaks osutus ülesanne 8, mida kinnitab ka joonis 6, kus õigesti vastas vaid 2 osalejat ning 3 õpilast ei andnud üldse vastust [15]. Jooniselt 5 näeme, et ülesanded on pigem lahen-
datud keskpäraselt, kus keskmised tulemused on enamasti vahemikus 0,3-0,7 punkti.



Joonis 5. Vanuserühma Seenior keskmised tulemused.

Joonis 6 annab kokkuvõtlikku ülevaadet Seeniorite hakkama saamisest viktoriini ülesannetega.



Joonis 6. Seenior vanuserühma kokkuvõtlikud tulemused.