

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Informaatika õppekava

**Klaarika Lehes**  
**Informaatikaviktoriini Kobras esimese vooru**  
**ülesannete kogu**  
**Bakalaureusetöö (9 EAP)**

Juhendaja: Ljubov Jaanuska

Tartu 2020

## **Informaatikaviktoriini Kobras esimese vooru ülesannete kogu**

### **Lühikokkuvõte:**

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on lisada olemasolevatele ülesannetele lahendus-  
käik ning seos informaatikaga informaatikaviktoriini „Kobras“ eestikeelse väljaande jaoks.  
Ülesanded olid kasutatud 2018/19. aastal viktoriini esimeses voorus. Lisaks analüüsitakse  
Eestis osalenute tulemusi ning saadakse selle põhjal teada, millised ülesanded olid kergemad  
või raskemad.

### **Võtmesõnad:**

Kobras, informaatikaviktoriin, tulemused

**CERCS: P175**

## **Tasks for the first round of the computer science quiz Kobras**

### **Abstract:**

The goal of this thesis is to prepare tasks of the computer science quiz Kobras for the pub-  
lication in Estonian. The tasks have been taken from the first round of the quiz that took  
place in 2018/2019. In addition, the results of the participants will be analysed to determine  
the level of difficulty of the tasks.

### **Keywords:**

Kobras, challenge on informatics and computational thinking, tasks

**CERCS: P175**

## Sisukord

1.	Sissejuhatus .....	5
2.	Ülevaade.....	6
2.1	Ajalugu .....	6
2.2	Korraldus Eestis .....	7
3.	Ülesanded .....	8
3.1	Pliiatsid .....	8
3.2	eKool .....	9
3.3	Kurikad .....	10
3.4	Kivihüpped .....	11
3.5	Kopraküla grafiti .....	12
3.6	Klotside liigutamine .....	13
3.7	Koprajõgi .....	14
3.8	Püüdmismäng.....	15
3.9	Lillepood.....	16
3.10	Bruno riided.....	17
3.11	Maaja riided .....	18
3.12	Värvimine .....	19
3.13	Jalutuskäik .....	20
3.14	Õhupallid .....	21
3.15	Metroo .....	22
3.16	Ehtemaagia .....	23
3.17	Soundex .....	25
3.18	Tammi ehitus .....	26
3.19	Jalutuskäik .....	28
3.20	Kaustad .....	30
3.21	Sissemagamise hind .....	31
3.22	Reisimäng .....	33
3.23	Salajased saladused .....	34
3.24	Salasõnumid.....	36
3.25	Aiandusrobot.....	37
3.26	Kaartide keeramine .....	39
3.27	Palju tööd.....	41
3.28	Teemaksud.....	43
3.29	Sõnamäng .....	45

3.30	Jõulukingid .....	46
3.31	Valel on lühikesed jalad .....	48
4.	Analüüs .....	49
4.1	Benjamin.....	49
4.2	Juunior .....	50
4.3	Senior.....	52
5.	Kokkuvõte .....	54
6.	Viidatud kirjandus .....	55
Lisad	.....	57
I.	Litsents .....	

## 1. Sissejuhatus

Kobras on informaatikaviktoriin, mis toimus esimest korda Leedus 2004. aastal. Idee viktoriini korraldada tekkis professor Valentina Dagienél. Ta üritas leida moodust, kuidas õpilasi infotehnoloogiast rohkem huvituma saada ning seda õpilastele lõbusaks teha (History, s.a). Viktoriin levis paari aastaga ülemaailmselt ning tänaseks võtab sellest osa 45 riiki (Statistics, 2019).

Viktoriini eripära seisneb selles, et kõik osalejariigid koostavad ülesandeid ning seejärel iga riik valib välja meelepärased ülesanded, mida õpilased lahendama hakkavad. Seega on igas riigis erinevate ülesannetega viktoriin. Paljud riigid koostavad iga-aastaselt ülesannete kogu, kus on kõiki ülesandeid analüüsitud (Documents, s.a). Eestis ei ole sellist kogu veel tehtud (seisuga 2018/2019). Siiaamaani on viktoriini veebikeskkonnas üleval olnud ainult lahendused ja ülesannete vastused ilma lahenduskäiguta.

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks on korrastada, vormistada ning lisada juurde lahenduskäik ja seos informaatikaga 2018/2019. aastal toimunud informaatikaviktoriini Kobras esimese vooru ülesannete eestikeelse väljaande jaoks. Ülesannete lahendused ja seos informaatikaga on võimalikult lihtsalt lahti seletatud, kuna ülesanded on mõeldud erinevatele vanusegruppidele (6.-12. klassini). Seletuses on üritatud õpilastele tutvustada informaatika alaseid termineid. Erinevaid ülesandeid on kokku 31, kuna mõned ülesanded esinevad korraga mitmes vanusegrupis.

Analüüsitud ülesandeid saab kasutada ettevalmistuseks tulevasteks viktoriinideks. Tänu sellele saab aimu, millised ülesanded tekitasid õpilastele raskusi, millised olid liiga lihtsad ning, millistele teemadele võiks pöörata rohkem tähelepanu.

Antud bakalaureusetöö koosneb neljast osast. Teises peatükis antakse ülevaade informaatikaviktoriinist Kobras. Kolmandas peatükis on korrastatud ja väljaande jaoks vormistatud 31 ülesannet koos lahenduse ning seosega informaatikaga. Neljandas peatükis on toodud õpilaste tulemuste analüüsi põhjal, milline ülesanne oli antud vanusegrupis kõige keerulisem ja kõige lihtsam.

## 2. Ülevaade

Antud peatükis antakse ülevaade informaatikaviktoriinist Kobras. Tutvustatakse viktoriini ajalugu, kirjeldatakse erinevaid ülesande tüüpe ning tuuakse välja viktoriini korralduse eripära Eestis.

### 2.1 Ajalugu

Informaatikaviktoriin on saanud oma nime leedukeelsest sõnast „bebras“, mis tähendab eesti keeles „kobras“. Viktoriin sai oma nime kopra järgi, sest idee omanik nägi suurt sarnasust viktoriinil osalejate ja närilise töökäiguga. Mõlemalt oodatakse nutikust, pühendumist ning nobedust (Dagiené & Stupuriené, 2016).

Kobras on mõeldud igas eas kooliõpilastele (1.-12.klass) informaatika tutvustamiseks ning õpetamiseks. Ülesandeid on kolme erineva keerukusega, mille eest saadi ka vastavalt punkte – 3 punkti kõige lihtsama eest, 4 punkti keskmise eest ning 5 punkti kõige raskema ülesande eest. Viktoriinis osaleja pidi ära lahendama 18 küsimust – iga raskusastme kohta 6 küsimust. Selleks, et kõigil võimalus oleks ning negatiivseid tulemusi ei oleks, alustas iga õpilane 18 punktiga. Iga õige vastus andis ühe punkti ning vastamata küsimus andis 0 punkti. Lahendusest, mis oli vastatud, aga oli vale, lahutati 25% võimalikust saadavast punktisummast maha (History, s.a).

Alles 2006. aastal hakkasid ka teised riigid sellest osa võtma. Esimesteks liitujateks olid Saksamaa, Holland, Eesti ning Poola (History, s.a). Pärast seda on iga aastaselt osalejariike juurde tulnud. Praegu osaleb informaatikaviktoriinil juba 45 riiki (Countries, s.a) ning see number järjest suureneb.

Viktoriinis osalevate õpilaste arv kasvab iga-aastastelt kiiresti. Esimeses viktoriinis, mis toimus aastal 2004, osales ainult 3470 õpilast Leedust. Aastal 2006 liitus viktoriiniga 4 riiki. Aastal 2011 oli osalejariike 18 ning viktoriinist võttis osa üle 370 000 õpilase. Aastal 2018 osales viktoriinil üle 2 780 000 õpilase 54st riigist (Statistics, 2019).

## 2.2 Korraldus Eestis

Viktoriini läbiviimise reegleid kohandab iga riik vastavalt vajadustele ja õppesüsteemile. Kobras toimus esimest korda Eestis 2006. aastal ning võistelda saab kolmes vanuserühmas: benjaminid, juuniorid ja seeniorid. Benjaminide all võistlevad õpilased 6.-8. klassist, juuniorite all 9.-10. klassist ning seenioriteks on õpilased 11.-12. klassist (KOBRAS, s.a). Selline vanuse jaotus kehtib ka täna. Iga aasta võtab viktoriinist osa umbes 3500 õpilast.

Eestis toimuv informaatikaviktoriinis on ülesanded jaotatud üheteistkümne teema vahel: ajalugu, eetika, riistvara, algoritmid, diskreetne matemaatika, informatsiooni mõistmine, loogika, geomeetria, tabelitöötlus, tekstitöötlus ja muu tarkvara (Õpetajate Leht, 2016). Muu tarkvara all on mõeldud MS Paint, GPS, Logo ning teisi sarnaseid programme. Aastal 2018/2019. viktoriinil jäeti tabeli- ja tekstitöötluse ülesandeid välja, sest rahvusvahelises viktoriinis need puudusid ja huvitavaid ülesandeid, millega neid asendada, ei leitud.

Mõlemas voorus on 15 ülesannet ning nende lahendamiseks on aega 45 minutit. Üldjuhul on vanuserühmadel erinevad küsimused, kuid kui ülesanne on huvitav või konksuga ning koostatud erineva raskusastmega, näiteks valikvariantidega või vastuse kirjutamisega, siis võivad ülesanded kattuda. Ülesanded valitakse erineva raskusastmega. On elementaarseid ülesandeid, et kõik saaksid mõne punkti ning ei oleks pettumust, aga samas on ka raskemaid, et välja valida nutikamad õpilased. Ülesanded on nii eesti kui ka vene keeles.

Eestis toimuv informaatikaviktoriin Kobras on jaotatud kaheks vooruks. Mõlemas voorus on 15 ülesannet. Esimene voor toimub veebiportaalis Miksike ning seda viivad läbi kooliõpetajad. Esimese vooru parimad pääsevad edasi teise vooru, mis toimub Tartus ning ülesanded lahendatakse kohapeal. Iga aasta on edasi saamiseks punktilävend erinev ning see vaadatakse taseme järgi. Edasi saab esimesest voorust ligikaudu 100 õpilast igast vanuserühmast kokku. Lisaks ülesannete lahendamisele toimuvad teises voorus erinevad loengud, töötoad ning IT-firmade külastamine (Õpetajate Leht, 2016).

Auhinna saavad igast vanuserühmast kolm parimat. Teise ja kolmanda koha võitjad saavad endale raamatu, mis on seotud programmeerimise, algoritmide või mõne muu informaatika alase teemaga ning esimene koht võidab kaasaegse tehnikaseadme.

### 3. Ülesanded

Antud peatükis on toodud korrastatud ja vormistatud informaatikaviktoriini Kobras 2018/2019 aasta esimese vooru ülesanded, mida kasutatakse tulevikus eestikeelses väljaandes. Kokku on 31 erinevat ülesannet. Ülesandeid ei ole 45, sest mõned ülesanded esinesid kõigis kolmes vanusegrupis (benjamin, juunior ja seenior). Iga ülesanne koosneb ülesande püstitusest, vastuste analüüsist ning seosest informaatikaga.

#### 3.1 Pliiatsid

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Zsuzsa Pluhar

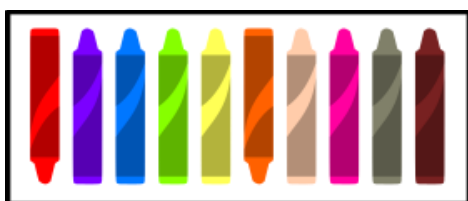


Adal on karbis 10 värvipliiatsit. Ta tahab, et pliiatsid oleks kõik ühtepidi. Pliiatsite pööramiseks võib ta ühe liigutusega mingi hulga kõrvuti olevaid pliiatseid karbist välja võtta ja teistpidi tagasi panna:



#### Küsimus

Mitu liigutust on vaja, et selle karbi pliiatsid ühtepidi keerata:



#### Vastus:

Selleks on vaja teha 2 liigutust.

#### Seletus:

Selleks, et kõik pliiatsid oleks ühtepidi, peab keerama punast ja oranži pliiatsit. Seda saab teha kahe liigutusega, sest pliiatsid ei asetse kõrvuti.

#### See on informaatika, sest:

Kõige optimaalsemalt probleemi lahendamine on tähtis osa informaatikast. Programmeerijatelt oodatakse programme, mis lahendavad probleeme minimaalsete käikudega.

## 3.2 eKool

Vanusegrupp: Benjamin, Junior, Senior  
Autor: Filiz Kalelioglu



Juku sai meili, mille saatjaks on märgitud "eKooli administraator". Meilis on kirjas, et Juku peab kohe saatma sellele vastuseks oma eKooli kasutajanime ja parooli, muidu tema konto suletakse ja kõik ta hinded kustutatakse. Juku kaalus järgmisi käitumisvariante:

1. Saata oma kasutajanimi ja parool, nagu nõutud.
2. Saata oma pinginaabri kasutajanimi ja mingi juhuslik sõna parooliks.
3. Kustutada meil sellele vastamata.
4. Saata oma kasutajanimi ja parool oma pinginaabrile.
5. Teatada meilist õpetajale ja vanematele.

### Küsimus

Millised neist tegevustest oleks Juku poolt mõistlikud?

- A. 1 ja 5
- B. 2 ja 4
- C. 2 ja 5
- D. 3 ja 5

### Vastus:

Õige vastus on D.

### Seletus:

Administraatorid teavad, et kasutajanimi ja parooli saatmine e-kirja teel ei ole turvaline. Järelkult on tegemist kellegi võõraga. Sellises olukorras tuleks teatada e-kirjast õpetajale ja vanematele ning seejärel kiri kustutada sellele vastamata

### See on informaatika, sest:

Antud küsimus kuulub andmeturbe küsimuste hulka. Andmepüük e-kirja teel (ingl. k. *phishing email*) on tuntud viis inimeste tundlike andmete saamiseks ebaseaduslikul teel. Vayansky and Kumari uuringute järgi ei saa inimesed tihti aru, kas tegemist on pettusega (Vayansky & Kumar, 2018). Seega peaks inimesed enne andmete edastamist hoolikalt mõtlema, mis e-kirjaga tegu. Antud hoiatus puudutab eelkõige lapsi, sest nende ohutunne ei ole veel nii arenenud.

### 3.3 Kurikad

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Lorenzo Reppeto

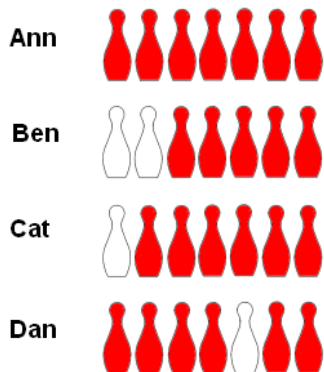


Koprad Ann, Ben, Cat ja Dan mängivad kurikatega.

Õpetaja andis neile ülesande panna seitse kurikat ritta nii, et

- vasakult kolmas kurikas oleks punane;
- iga punase kurika parempoolne naaber oleks ka punane.

Kopralapsed tegid sellised read:



#### Küsimus

Kes neist **ei täitnud** õpetaja antud ülesannet?

- A. Ann
- B. Ben
- C. Cat
- D. Dan

#### Vastus:

Õige vastus on D.

#### Seletus:

Dani rida ei sobi, sest läheb vastuollu teise tingimusega. Teine tingimus ütleb, et punase kurika paremal pool olev kurikas peab samuti olema punane.

Teiste read sobivad, sest neil on vasakult kolmas kurikas punane ning iga punase kurika parempoolne naaber on samuti punane.

#### See on informaatika, sest:

Informaatikas peab tihti kontrollima, kas ülesanne vastab nõuetele. Üks võimalus on igat nõuet kontrollida iga rea kohta eraldi. Teisest küljest, otseteede leidmine on osa ülesande optimeerimisest.

Antud ülesannet saab lahendada kasutades ka matemaatilist loogikat: kui miski on alati tõene järgmise juhtumi kohta, peab see olema tõene kõikide juhtumite jaoks pärast seda (Palm & Prank, 2004). Teisi sõnu, kõik kurikad alates esimesest punasest kurikast paremale on punased; valged kurikad saavad olla ainult vasakul pool

### 3.4 Kivihüpped

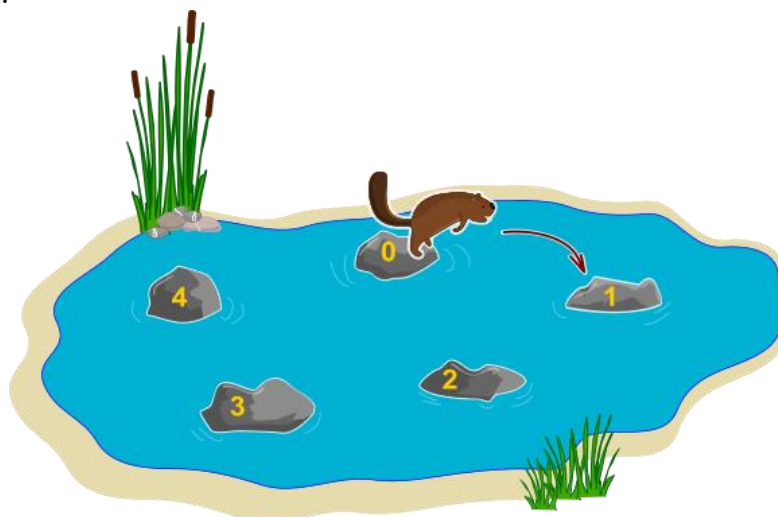
Vanusegrupp: Benjamin, Junior, Senior

Autor: Urs Hauser



Suvemängude ühel võistlusel pidid koprod hüppama ühelt kivil teisele päripäeva, alustades kivil number 0.

Näiteks kobras, kes jõudis teha 8 hüpet, lõpetas kivil number 3:  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ .



#### Küsimus

Üks kobrastest näitas suurepärast vormi, tehes 129 hüpet. Millisel kivil tema lõpetas?

#### Vastus:

Kobras lõpetas kivil number 4.

#### Seletus:

Ühe täisringi tegemiseks peab konna tegema 5 hüpet. Kuna koproal jääb üks hüpe 130-st puudu, siis järelkult tal jäi üks hüpe täisringist puudu. Kobras lõpetas koproal kivil number 4.

#### See on informaatika, sest:



Tegemist on jäägiga jagamisega (nn Eukleidese jagamine). Paljudes programmeerimiskeeltes kasutatakse jäägiga jagamist tsüklites ning tähistatakse operaatoriga '%' või sõnaga 'mod' (näiteks,  $129 \% 5 = 4$ ) (Clemente, 2019).

### 3.5 Kopraküla grafiti

Vanusegrupp: Benjamin, Juunior, Seenior  
Autor: Dong Yoon Kim



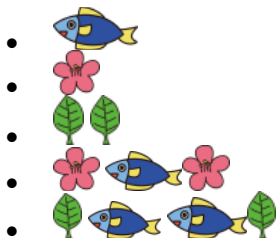
Kopraküla aedadele ja seintele on viimasel ajal hakanud ilmuma grafiti.

Uurimine tuvastas, et kõik joonistused koosnevad kolmest sümbolist: ,  ja .

Lisaks on kõik joonistused koostatud järgmiste reeglite järgi:





- esiteks valitakse üks kolmest sümbolist ja joonistatakse seda üks või kaks korda;
- seejärel korratakse mingi arv (võimalik, et null) korda järgmist sammu;
- valitakse uuesti üks kolmest sümbolist ning joonistatakse seda üks kord kõigist juba joonistusel olevatest sümbolitest paremale ja üks kord kõigist juba joonistusel olevatest sümbolitest vasakule poole.

Siin on mõned Kopraküla grafiti näited:



#### Küsimus

Milline järgnevatest **ei ole** Kopraküla grafiti?

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

#### Vastus:

Õige vastus on D.

#### Seletus:

Grafiti peab vastama kõigile kolmele tingimusele, valikuvariandis D olev grafiti aga ei vasta, sest paremal pool on üks leht ülearu.

#### See on informaatika, sest:

Tegemist on palindroomiga (sõnade asemel pildid), mis on tüüpiline ülesanne arvutiteaduses. Palindroom on sõna, fraas, number või mõni teine järjend, mis on nii päri- kui ka tagurpidi lugedes samasugune (Sõnaveeb, 2020). Näiteks: kallak, kook, sammak.

Formaalsed keeled ja automaatide teooria pakuvad võimalust väljendada reegleid, mille abil luua tähe märkide järjendeid (sõnu). Samuti tagavad need arvutamismudelid, mida saab kasutada probleemikeerukuse leidmiseks.

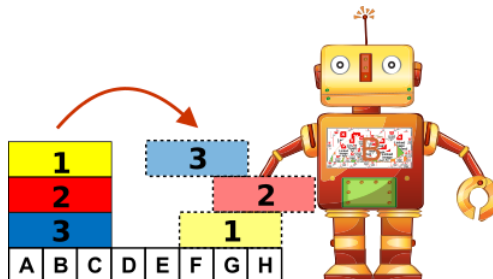
### 3.6 Klotside liigutamine

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Anís Shahíra Bte Hadís



Meil on vaja panna robot liigutama klotse joonisel vasakpoolsest paigutusest parempoolsesse.



Selleks võime anda robotile järgmisi käske:

Käsk	Tähendus
1	Võta klots
0	Pane klots maha
A ... H	Liigu selle tähega ruudu juurde

Robot võtab alati kõige ülemise klotsi, mille vasakpoolne ots on selle ruudu kohal, mille juures ta seisab.

Klotsi maha pannes asetab robot selle alati nii, et klotsi vasakpoolne ots jääb selle ruudu kohale, mille juures ta seisab.

#### Küsimus

Millised käsud peame robotile andma, et ta liigutaks klotse, nagu joonisel näidatud?

- A. A1G0A1H0A1F0
- B. A1F0A1G0A1E0
- C. A1F0A1G0A1H0
- D. A10FA10GA10E

#### Vastus:

Õige vastus on B.

#### Seletus:

Valikuvariant A ei sobi, sest juba esimene klots pannakse ühe sammu võrra paremale kui vaja. Variant C ei sobi, sest viimane klots pannakse kolme sammu võrra paremale kui vaja. Valikuvariant D ei sobi, sest robot võtab klotsi üles, aga paneb selle kohe uuesti maha tagasi ning ei liiguta klotsi kuhugi. Seega jääb üle variant B, mille käskude järgi saab robot klotsid õigesti asetatud.

#### See on informaatika, sest:

Tegemist on programmeerimise ning algoritmidega. Robot peab järgima algoritmi ja käske. Käsud on kirjutatud koodina, mida robot mõistab. Selleks, et aru saada algoritmist, tuleb kindlaks teha, millised käsud ja tegevused on antud ning järgides koodi reegleid, saame kindlaks teha, millised käigud viivad klotsi üles korjamise ja maha panemiseni.

### 3.7 Koprajõgi

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Peter Piltmann

Kobras Miley 🐱 on mäe tipus. Mäest voolab alla kolm koske, mis saavad kokku üheks jõeks.

Miley võib visata ühte koskedest kas kala 🐟 või porgandi 🥕. Jõgede peal on sillad, mille all elavad trollid. Trollid löbustavad end sellega, et muudavad ära jões olevaid asju.

Näiteks silla 🏞️ all elavad trollid muudavad iga mööduva porgandi kalaks, aga muid asju ei puutu.

Jõe lõpus on kobras Justin 🐶, kes tahaks saada palki.

#### Küsimus

Mille ja millisesse koske peaks Miley viskama, et Justin lõpuks palgi kätte saaks?

- A. Kala 🐟 koske number 1.
- B. Kala 🐟 koske number 2.
- C. Porgandi 🥕 koske number 2.
- D. Porgandi 🥕 koske number 3.

#### Vastus:

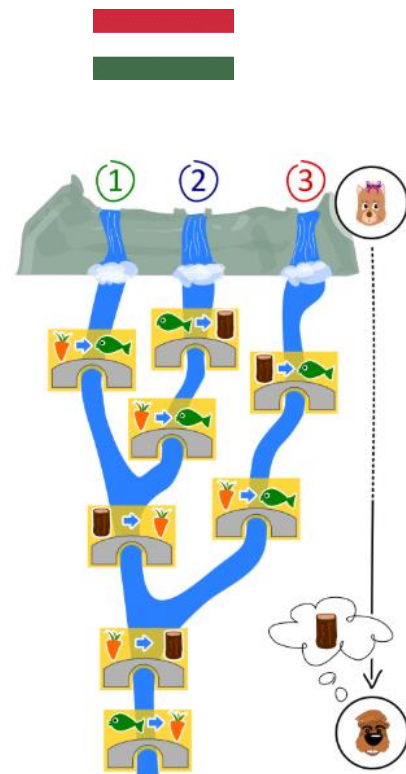
Õige vastus on B.

#### Seletus:

Miley peab viskama kala koske number 2. Esimese silla all muudetakse see palgiks, teise silla all ei tehta midagi, sest koses pole porgandit. Kolmanda silla all muudetakse palk porgandiks, aga neljanda silla all muudavad trollid porgandi kohe tagasi palgiks ning viimase silla all ei muutu taaskord midagi.

#### See on informaatika, sest:

Tegemist on funktsionaalse programmeerimisega, kus käsked täidetakse järjest. Samuti on tegemist programmi testimise ja silumisega, et aru saada, kas valitud kosk viib soovitud tulemuseni ning vea leidmisel minna samm tagasi ja valida õige kosk.



### 3.8 Püüdmismäng

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Doris Reck



Andrea tegi programmeerimisringis arvutimängu.

Mäng koosneb tasemetest. Igal tasemel langeb üks leht ja mängija peab selle kinni püüdma. Kui mängija püüab 15 lehte, on ta võitnud. Kui 4 lehte maha kukuvad, on mängija kaotanud. Järgnevas näites kaotab mängija 6. tasemel, sest maha kukkunud lehtede arv saab täis:

Tase	Tulemus	Seis	
		Püütud lehti	Kukkunud lehti
1	Leht püüti	1	0
2	Leht kukkus	1	1
3	Leht püüti	2	1
4	Leht kukkus	2	2
5	Leht kukkus	2	3
6	Leht kukkus	2	4

#### Küsimus

Mitu taset võib mäng kõige rohkem kesta?

- A. 4 taset
- B. 15 taset
- C. 18 taset
- D. 19 taset
- E. 20 taset
- F. Lõpmatult

#### Vastus:

Õige vastus on C.

#### Seletus:

Kõige pikema kestvusega mängu leidmiseks tuleb kombineerida kõik võimalikud olukorrad, mis mängu edasi kestma panevad. Selleks liidame suurima püütud lehtede arvu(15 taset) ja suurima kukkunud lehtede arvu(3 taset). Suurim kukkunud lehtede arv on 3, sest 4 lehte lõpetaks mängu. Juhul kui kukkunud lehti on 4, on suurim püütud lehtede arv 14, sest 15 püütud lehega mäng lõppeks. Seega suurim mängu kestvus on  $15 + 3 = 14 + 4 = 18$  taset.

#### See on informaatika, sest:

Ülesanne on sarnane mängu programmeerimisega, kus reeglid peavad täpselt ja arusaadavalt kirjas olema. Reeglite mõju mängule peab olema arusaadav selleks, et mängu saaks võita ja kaotada ning mäng ei oleks liiga lühike ega pikk.

### 3.9 Lillepood

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Urs Hauser



Clarale meeldivad lillekimbud. Poes on saada nelja liiki lilli:

Gladioole



Liliaid



Tulpe



Roose



Igat liiki lilli on kolme värvi: valgeid, siniseid, kollaseid.

Clara tahab kimpu, milles on kuus lille ja mis rahuldab järgmisi tingimusi:

1. igat värvi on täpselt kaks lille;
2. ühtegi liiki pole rohkem kui kaks lille;
3. sama liiki lilled on erinevat värvi.

#### Küsimus

Milline järgmistest kimpudest rahuldab kõiki Clara tingimusi?



#### Vastus:

Õige vastus on D.

#### Seletus:

Kimp A ei rahulda esimest tingimust. Kimp B ei rahulda teist tingimust. Kimp C ei rahulda teist ja kolmandat tingimust. Kimp D on ainus, mis rahuldab kõiki tingimusi.

#### See on informaatika, sest:

Paljud informaatika probleemid sisaldavad reeglite hulka ning tuleb leida lahendus, mis rahuldaks kõiki tingimusi. Siin ülesandes on kasutatud lauseloogika konektori konjunktsioon, mis tähendab, et kõik kolm tingimust peavad üheaegselt kehtima (Penjam, 1996). Tingimusi kontrollitakse tingimusavaldise põhimõttel ehk eelneva tingimuse põhjal otsustatakse järgmine käik (IT terministandardi sõnastik, 2014): kõigepealt vaadatakse, kas esimene tingimus kehtib, kui jah, minnakse järgmise tingimuse juurde, kui ei, minnakse *else*-plokki ning käitatakse vastavalt selle sisule.

### 3.10 Bruno riided

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Urs Hauser



Kopraema paneb Bruno riided lauale virna.

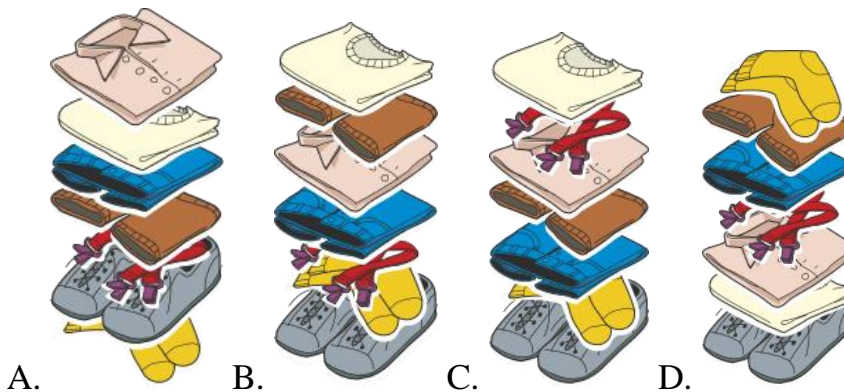


Bruno paneb riideid selga alati selles järjekorras, nagu nad laual on, alustades kõige pealmisest.

Brunole meeldivad kõik tema riided, aga ta ei taha kunagi kanda trakse särgi all.

#### Küsimus

Milline järgmistest kuhjadest on Bruno jaoks õiges järjekorras?



#### Vastus:

Õige vastus on B.

#### Seletus:

Kuhi B on Bruno jaoks õiges järjekorras, sest see on ainus kuhi, millel traksid jääksid särgi peale.

Kuhi A ei sobi, sest Bruno peaks panema särgi enne kui alussärki.

Kuhi C ja D ei sobi, sest nendel juhtudel jääksid traksid särgi alla, aga seda Bruno ei soovinud.

#### See on informaatika, sest:

Ülesandes on vaja vaadelda riidehulga järjekorda ning võrrelda seda ette antud tingimustega. Topoloogiline sortimine on tüüpiline ülesanne programmeerimises. Topoloogiline sorteerimine on väga sarnane suunatud graafiga, millega saab edasi anda seoseid erinevate tipude vahel, milleks praegu on riidesemed.

Riidesemete hulka saab vaadata ka kui magasin(i) (ingl. k. *stack*), kuhu saab andmeid koguda. Magasinidel on kaks operatsiooni: *push* ja *pop*. *Push* lisab elemendi magasin(i) ja *pop* eemaldab viimasena lisatud elemendi (Stack Data Structure, 2020). See sarnaneb ülesandega: viimane magasin(i) pandud riideese võetakse esimesena välja ning pannakse selga.

### 3.11 Maaja riided

Vanusegrupp: Benjamin

Autor: Lidiya Pečar, Špela Cerar



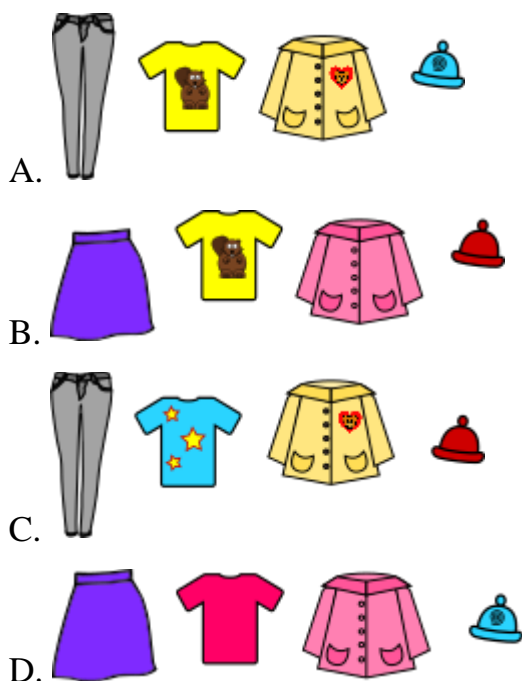
Maaja otsustab igal hommikul, mida sel päeval selga panna.

Tal on selleks oma kindel süsteem:

1. Pükste juurde paneb ta alati kas ühevärvilise või tähtedega T-särgi.
2. Seeliku juurde paneb ta alati koprapildiga T-särgi.
3. Ühevärvilise või tähtedega T-särgi juurde paneb ta alati südamega jaki.
4. Südamega jaki juurde paneb ta alati pildiga mütsi.

### Küsimus

Millist järgmistest komplektidest võib Maaja kanda?



### Vastus:

Õige vastus on B.

### Seletus:

Komplekt B sobib, sest seal on seelik ning koprapildiga T-särk, roosa jaki kohta eraldi tingimusi pole toodud. Komplekt A ei sobi, sest pükste juurde paneb Maaja alati ühevärvilise või tähtedega T-särgi, aga komplektis on koprapildiga T-särk. Komplekt C ei sobi, sest südamega jaki juurde paneb Maaja alati pildiga mütsi, kuid seal on ilma pildita müts. Komplekt D ei sobi, sest seelikuga pole koos koprapildiga T-särk.

### See on informaatika, sest:

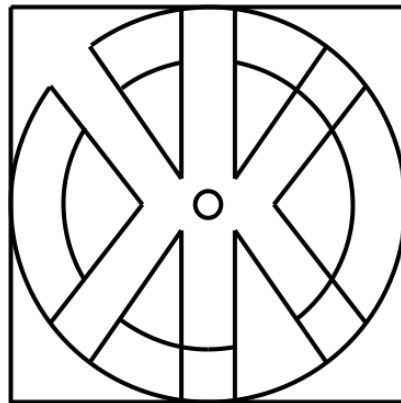
Ülesannet saab võrrelda koodiga, kus kontroll on teostatud tingimuslausete hargnemistega. Kui (*if*) üks riideese valitakse, siis (*then*) tuleb valida teine kindel riideese.

### 3.12 Värvimine

Vanusegrupp: Benjamin, Juunior, Seenior  
Autor: Chris Roffey



Joonisel olev kujund on vaja värvida nii, et mitte kuskil ei oleks kahel pool joont sama värvi alad.



#### Küsimus

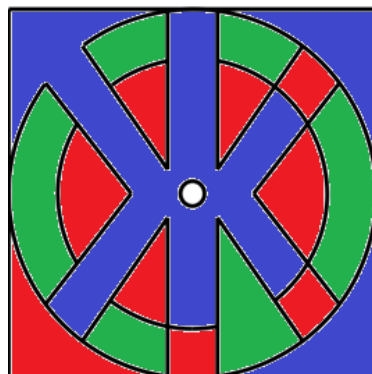
Milline on vähim võimalik värvide arv, mida selleks vaja läheb?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

#### Vastus:

Õige vastus on B.

#### Seletus:



#### See on informaatika, sest:

Tegemist on neljavärviprobleemiga (ingl. k. *Four Colour Theorem*). Teoreem väidab, et kahe dimensioonilise kuju täitmiseks ei lähe vaja rohkem kui nelja värvi, et kõik osad saaks värvitud ning kõik külgnevad osad on eri värvi (Gonthier, 2008). Selline tulemus ei sõltu sellest, mitmeks osaks jagatakse kuju. Neljavärviprobleemiga teoreemi kasutatakse näiteks lennuplaanide tegemisel, et lennukid maandudes või kohalt ära sõites kokku ei põrkaks.

### 3.13 Jalutuskäik

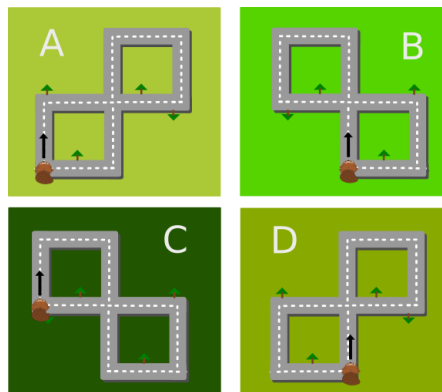
Vanusegrupp: Benjamin, Juunior, Seenior  
Autor: Thomas Ioannou



Kobras Zac jalutab iga päev 8 kilomeetrit. Ta kõnnib selle maa 1-kilomeetrise sirgete lõikudena ja iga lõigu järel keerab kas vasakule või paremale.

Iga keeramise juures märgib ta oma päevikusse kas 0 või 1, aga me ei tea, kumb number tähendab kummale poole keeramist.

Joonisel on näidatud Zaci lähtepunkt ja esimese kilomeetri liikumise suund neljal päeval:



#### Küsimus

Millistel neist neljast kaardist on kujutatud teekondi, mille kohta Zac võis oma päevikusse märkida 1000100?

- A. Ainult A
- B. A, B ja D
- C. A ja D
- D. B ja D

#### Vastus:

Õige vastus on D.

#### Seletus:

Kaart A ei sobi: Zac'i esimene pööre on paremale (1), seejärel saab Zac pöörata vasakule (0). Sel juhul ei jää tal muud üle kui teha uuesti parem pööre ja kirjutada päevikusse uuesti 1. Kaart C puhul on mõttekäik sama.

Kaart B sobib: Zac läheb keskele ning ta saab valida, kas minna paremale või vasakule. Oletame, et Zac läheb vasakule (1), järgmine pööre peab olema paremale. Samuti peab olema ülejäämine pööre paremale ja ka sellele järgnev. Märkmikus on kirjas 1000. Pärast seda saab Zac valida, kuhu ta pöörata tahab, valib vasaku ning kaks järgnevat pööret peavad olema paremad. Seega on märkmikus kirjas 1000100. Kaart D puhul on mõttekäik sama.

#### See on informaatika, sest:

Pööramised on tähistatud nullide ja ühtedega ehk bittidega. Bitt on teave, millel on kaks võimalikku väärtust (Eesti Entsüklopeedia, 2006). Samuti kasutatakse ülesandes algoritmilist mõtlemist, et leida õige tee.

### 3.14 Õhupallid

Vanusegrupp: Benjamin, Juunior, Seenior  
Autor: Tom Naughton



Mark on Maria sünnipäevapeol. Maria aias on neli rida õhupalle:



Mark ei erista rohelist (joonisel tähistatud lisaks värvile A-tähega) ja kollast (C-tähega) värvi. Ta ei erista ka punast (B-tähega) ja sinist (D-tähega) värvi.

#### Küsimus

Millised õhupallide read paistavad Markile ühesugused?

- A. 1 ja 2
- B. 1 ja 3
- C. 1 ja 4
- D. 2 ja 3
- E. 2 ja 4
- F. 3 ja 4

#### Vastus:

Õige vastus on B.

#### Seletus:

Teeme õhupalli ridades muudatused, kus C -> A ja D -> B. Saame järgmised read:

- 1. ABAEBAFAB
- 2. ABAEABFAB
- 3. ABAEBAFAB
- 4. ABAEBBFAA

Siit on näha, et Mark näeb ühesugusena 1. ja 3. rida.

#### See on informaatika, sest:

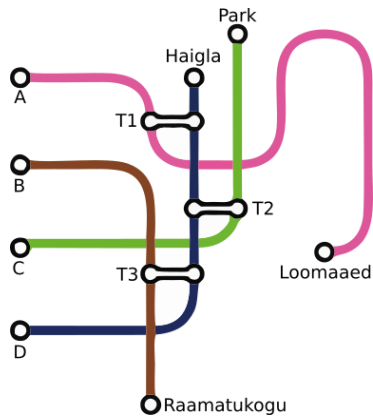
Õhupallide jada kujutab endast listi. Listid on ühed kõige lihtsamad andmestruktuurid, mida informaatikas kasutatakse. Nende omavaheline võrdlemine on väga levinud ülesanne. Listide omavaheliseks võrdlemiseks tuleb igat vastavat elementi eraldi vaadelda ning listid peavad olema sama pikad.

### 3.15 Metroo

Vanusegrupp: Benjamin, Juunior, Senior  
Autor: Wei-fu Hou



Linnas on 4 metrooliini, mis algavad peatustest A, B, C ja D. Kolmes überistumisjaamas T1, T2 ja T3 on võimalik istuda ühelt rongilt teisele.



#### Küsimus

Juku sõitis loomaaeda ja istus teel ümber täpselt ühe korra. Millisest jaamast ta alustas?

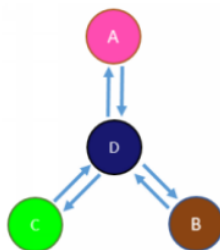
- A. Jaamast A
- B. Jaamast B
- C. Jaamast C
- D. Jaamast D

#### Vastus:

Õige vastus on D.

#### Seletus:

Juku alustas jaamast D ning istus ümber jaamas T1. Jaamast B ja C alustades peab Juku istuma ümber kaks korda ning jaamast A alustades saab ta otse loomaaeda. Metroo kaart saab esitada ka järgmise skeemiga (graafiga), kus alguspunktid on tippudeks ning jaamadevahelised teed graafi servadeks.



#### See on informaatika, sest:

Graafide abil saab esitada seoseid andmete vahel. Andmete vaheliste seoste ja sõltuvuste edasi andmiseks on väga hea kasutada graafi. Selle ülesande puhul on metrooliinide kaart hea näide, kus peatused on tipud ja liinid on servad.

### 3.16 Ehtemaagia

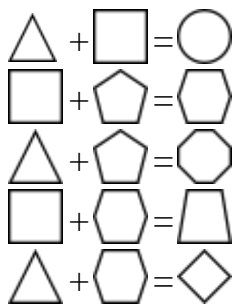
Vanusegrupp: Juunior  
Autor: Taehun Kim



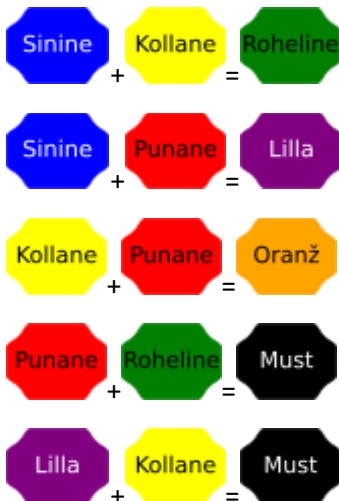
Kobrase juveliiril on imeline masin, millega ta saab kahest olemasolevast ehtest ühe uue kokku sulatada.

Sulatamiseks peab masinasse panema kaks erineva kuju ja värviga ehet ja need määravad uue ehte kuju ja värvi vastavalt järgmistele tabelitele.

Kuju reeglid:



Värvireeglid:



Ühe sulatamise tulemust võib kasutada mõne järgmise sulatamise materjalina.

#### Küsimus

Juveliiril on neli ehet:








Millist järgmisest neljast ehtest juveliir oma olemasolevast materjalist teha **ei saa**?

- A. B. C. D.

**Vastus:**

Õige vastus on C.

**Seletus:**

Selleks, et saada kuju  peab kõige pealt juveliir saama ehte kujuga . Selleks on tal kokku vaja sulatada  ja . Lõpptulemuse jaoks on tal vaja kokku sulatada ehted kujuga  ja , aga ruudukujulist ehet enam ei ole. Seega juveliir ei saa teha  sellist ehet.

**See on informaatika, sest:**

Antud ülesanne demonstreerib funktsioonide olemust ja kasutamist, mis on oluline programmeerimise õppimises. Funktsioonis kasutatakse parameetreid sisenditena (alguspunktidenä) ning funktsioon väljastab tagastusväärtuse ehk lõpptulemuse. Erinevad alguspunktid viivad erinevatesse lõpptulemustesse, aga seos sisendite ja väljundite vahel on kindlaks määratud (Petuhhov, 2009).

Selles ülesandes on algsed kujud ja värvid funktsiooni alguspunktiks ning erinevate kujude ja värvide kokku segamine lõpptulemus. Ülesandes on vaja aru saada alguse ja lõpptulemuse seosest.

### 3.17 Soundex

Vanusegrupp: Juunior

Autor: Ionuț Gorgos



Mõnedes keeltes võivad väga erineva kirja­pildiga nimedel olla sarnased hääldused. See teeb näiteks telefonis kuulnud nime järgi inimese andmete leidmise väga tülikaks.

Sellepärast on inglise keele jaoks mõeldud välja viis, kuidas sõnu koodidega asendada nii, et sarnaselt kõlavad sõnad annaks sama koodi:

1. Jäta alles sõna esitäht, aga ülejäänud osas tee järgnevad muutused.
2. Kustuta kõik tähed A, E, I, O, U, H, W ja Y.
3. Asenda allesjäänud tähed numbritega:

Tähed	Number
B, F, P, V	1
C, G, J, K, Q, S, X, Z	2
D, T	3
L	4
M, N	5
R	6

4. Kui tulemuses on kusil sama number mitu korda järjest, jäta see alles ühekordselt.
5. Kui tulemus on pikem kui täht ja kolm numbrit, jäta lõpust numbreid ära; kui tulemus on lühem, lisa lõppu nulle.

Mõned näited:

Sõna	Kood
BOB	B100
BEAVER	B160
HEILBRONN	H416
ESSAY	E200

#### Küsimus

Mis on nime HILBERT kood?

- A. H163
- B. L163
- C. H416
- D. B630

#### Vastus:

Õige vastus on C.

#### Seletus:

Jätame alles sõna esitähe H, seejärel kustutame ära tähed I ja E, alles jääb LBRT. Paneme numbrid vastavalt tähtedele L -> 4, B ->1, R->6. Kood pidi koosnema ühest tähest ja kolmest numbrist - seega edasi pole vaja vaadata. Nime HILBERT'i kood on H416.

#### See on informaatika, sest:

Tegemist on algoritmiga *Soundex*. Soundex on foneetiline algoritm nimede nummerdamiseks heli abil. Seda tehnikat kasutatakse otsingutes ja õigekirjavigade parandamisel (Carr, 2010).

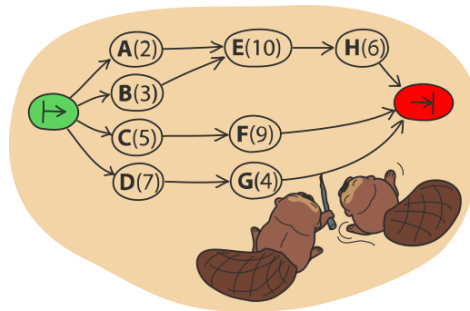
### 3.18 Tammi ehitus

Vanusegrupp: Juunior  
 Autor: Valentína Dagiene

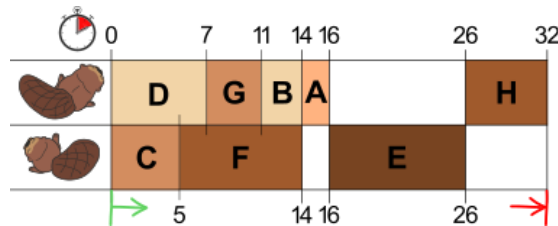


Kaks kobrast ehitavad tammi ja peavad selleks tegema kokku 8 tööd (puid langetama, tüvesid okstest puhtaks laasima, palke transportima, ...). Joonisel on tööd tähistatud tähtedega ja sulgudes näidatud igaks tööks kuluv aeg tundides.

Mõne töö alustamiseks peab mõni teine töö enne tehtud olema. Sellised seosed on joonisel näidatud nooltega.



Koprad on agarad töömehed ja võtavad iga kord ette kõige suurema töö, mida saab tegema hakata. Selle plaani järgi toimides saavad nad tammi valmis 32 tunniga:



Tuleb aga välja, et töid teises järjekorras tehes oleks võimalik tamm ka kiiremini valmis saada.

#### Küsimus

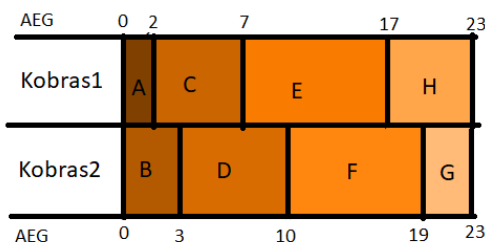
Mitme tunniga saab tamm valmis kõige kiirema plaani järgi tegutsedes?

#### Vastus:

Õige vastus on 23 tunniga.

#### Seletus:

Ülesande pildilt on näha, et esimene kobras ei tee ühel hetkel 8 tundi tööd ning teine kobras 6 tundi. Optimaalne oleks, kui koprad teeksid kogu aeg tööd. Selleks, et töö kiiremini tehtud saaks ning kumbki kobras ei oleks ilma tööta, tuleb kindlaks teha, et üks ja sama kobras ei teeks kahte kõige suuremat tööd (E10 ja F9). Üks võimalus selle tegemiseks:



### **See on informaatika, sest:**

Lühima aja leidmiseks on kaks lähenemisviisi:

- valida suurim töö, mis teha jäänud (mida koprad juba kasutasid)
- jagada suurimad tööd kobraste vahel ära.

Ainus kindel viis lühima aja leidmiseks on kõikide võimalikud graafikute läbi proovimine. See on aga väga ebapraktiline ning võtab ilmselt rohkem aega kui kobrastel tammi ehitamine.

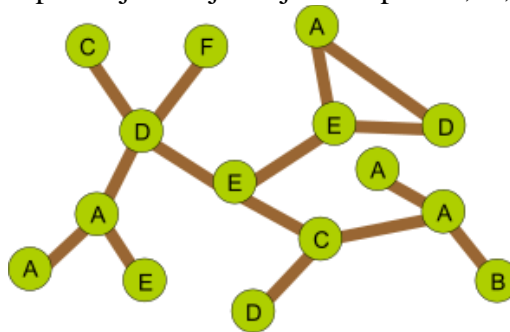
Samas erinevatest strateegiatest arusaamine on informaatikas vajalik, et arvutada välja programmide ajalisk keerukust.

### 3.19 Jalutuskäik

Vanusegrupp: Juunior  
Autor: Andrej Blaho



Pargi plaanil on puud tähistatud ringide ja neid ühendavad rajad joontega. Iga puu juurde on tähega märgitud ka selle liik (pane tähele, et mõnda liiki puid on pargis mitu). Lühimat teed puu F juurest puu B juurde jalutaja näeb puid F, D, E, C, A, B.



Eelmisel pühapäeval jalutasid pargis kaks perekonda, kes alustasid jalutamist samal ajal ja liikusid võrdse kiirusega.

Perekond Laul nägi oma jalutuskäigul puid B, A, A, A, C, E, D, E, E, D, A.

Perekond Taul nägi oma jalutuskäigul puid F, D, C, D, A, E, A, D, E, D, A.

#### Küsimus

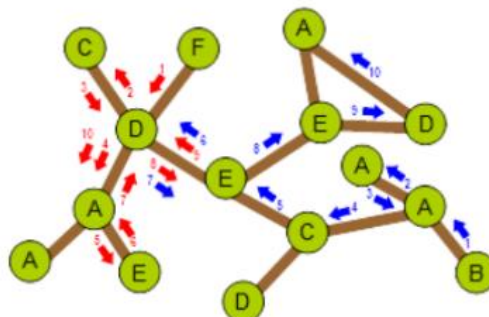
Mitu korda nad oma jalutuskäigul kohtusid?

- A. Nad ei kohtunudki
- B. Ühe korra
- C. Kaks korda
- D. Kolm korda
- E. Neli korda

#### Vastus:

Õige vastus on A.

#### Seletus:



Ülesande lahendamiseks ei piisa, kui võrrelda vastavaid tähti(puid), sest sama täht võib tähistada erinevaid puid ehk mõlemad perekonnad lõpetasid puu A juures, kuid kaardilt on näha, et nad ei lõpetanud sama puu juures.

Kaardi peal on perekond Laul tähistatud sinise värvi ja perekond Taul punase värviga ning nende käigu järjekord tähistatud numbritega 1-11. Perekonnad kohtuvad ainult sel juhul, kui leidub puu, mille juures on üks ja sama number nii punase kui sinise värviga. Kaardilt on näha, et sellist puud ei leidu.

**See on informaatika, sest:**

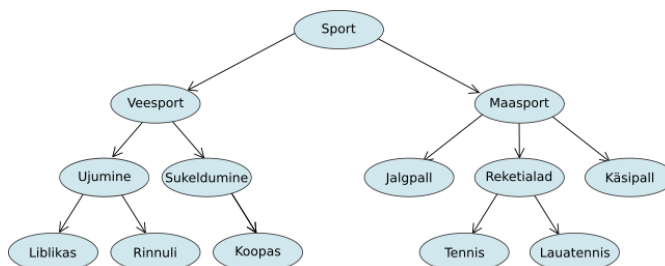
Pargiplaan tähistab graafi, kus puud on tipud ning neid ühendavad teed on graafi servad. Graafiteooria on tähtis osa nii matemaatikas kui informaatikas ning aitab aru saada erinevatest seostest.

### 3.20 Kaustad

Vanusegrupp: Juunior  
Autor: Jíří Vaníček













Marek kogub sporditähete pilte. Ta hoiab oma kollektsiooni arvutis spordialade kaupa kaustades, mille struktuur on näidatud joonisel. Nool kausta A juurest kausta B juurde tähendab, et kaust B on kausta A sees. Näiteks on kaustad "Veesport" ja "Maasport" mõlemad kausta "Sport" sees.



Failihaldur näitab kausta avamisel selle sees olevaid kaustu.

#### Küsimus

Milline pilt järgnevatest **ei saa** Mareki failihalduris paista?

- A.    
Veesport      Maasport
- B.    
Ujumine      Sukeldumine
- C.     
Liblikas      Rinnuli      Koopas
- D.     
Jalgpall      Reketialad      Käsipall

#### Vastus:

Õige vastus on C.

#### Seletus:

Failihalduris ei saa olla "Liblikas", "Rinnuli" ja "Koopas" kaustu koos, sest kaust "Koopas" kuulub kausta "Sukeldumine". Kaustad "Liblikas" ja "Rinnuli" aga kuuluvad kausta "Ujumine".

#### See on informaatika, sest:

Failihaldureid esitatakse tavaliselt graafidena, kus kaustanimed on tipud ning neid ühendavaid nooled on graafiservad. Informaatikas kasutatakse graafe selleks, et näidata erinevaid seoseid.

### 3.21 Sissemagamise hind

Vanusegrupp: Juunior  
Autor: Hamed Mohebbi



Robi töötab keskvaksalis. Tema tööaeg algab kell 8:00 ja iga 15 minuti hilinemise eest peab ta maksma 10€ trahvi. Hilinemist arvestatakse 15 minuti kaupa. Kui ta jõuab tööle näiteks kell 8:11, siis ta trahvi ei maksa; aga kui ta jõuab näiteks kell 8:20, maksab ta 15 minuti eest trahvi.



Täna hommikul magas Robi sisse ja jõudis oma kodu juures olevasse rongipeatusse kell 8:08. Tema peatusest sõidavad keskvaksalisse järgmised rongid:

Rongi tüüp	Graafik	Sõiduk keskvaksalini	Pileti hind
Tavaline	Iga 5 minuti järel alates 6:00	40 minutit	5€
Süstik	Iga 10 minuti järel alates 6:00	30 minutit	10€
Kiir	Iga 15 minuti järel alates 7:00	20 minutit	15€
Ekspress	Iga 20 minuti järel alates 7:00	12 minutit	20€

#### Küsimus

Millise rongiga tööle sõites on Robi kogukulu kõige väiksem?

- A. Tavaline
- B. Süstik
- C. Kiir
- D. Ekspress

#### Vastus:

Õige vastus on B.

**Seletus:**

Ülesande lahendamiseks võib joonistada endale järgmist tabelit:

Rongi tüüp	Pileti hind	Trahv	Kokku
Tavaline	5€	30€	35€
Süstik	10€	20€	30€
Kiir	15€	20€	35€
Ekspress	20€	20€	40€

Kõige väiksem kogukulu (ajaline ja materiaalne) on kui Robi valib Süstiku. Süstik tuleb iga 10 minuti pärast - seega saaks Robi juba 8.10 rongi peale. Rong sõidab 30 minutit ja Robi jõuab tööle 8.40 ning peab trahvi maksma ainult kahekordselt ning rongipileti. Seega tuleb Robi kogukulu  $10 + 10 + 10 = 30$  eurot. Tavalist rongi ja Kiirt kasutades peaks Robi maksma kogukuluna 35 eurot ning Ekspressi kasutades 40 eurot.

**See on informaatika, sest:**

Tegemist on optimeerimisega. Antud ülesandes on vaja leida parimat tulemust erinevatest valikuvõimalustest, kui on ette antud teatud kriteeriumid. Optimeerimisülesannetes tuleb maksimeerida või minimeerida funktsiooniväärtust, valides süstemaatiliselt erinevaid sisenendeid ning arvutada välja lõppväärtus.

### 3.22 Reisimäng

Vanusegrupp: Juunior  
Autor: Nína Chang



Jane osaleb reisimängus, kus seigeldakse kuue linna vahel.

Et asi oleks põnevam, ei antud mängijatele teedekaarti, vaid tabel. Tabeli lahtris olev nool tähendab, et mängijal on lubatud sõita lahtri reale vastavast linnast lahtri veerule vastavasse linna. Kui noolt ei ole, siis otse ühest linnast teise sõita ei tohi. Näiteks linnast B linna C võib sõita, aga linnast B linna D ei või.

	A	B	C	D	E	F
A		↻				
B			↻			
C	↻			↻	↻	
D						
E						↻
F		↻			↻	

#### Küsimus

Milline järgnevatest väidetest vastab tõele?

- A. Linnast C linna B liikumiseks peab Jane tegema vähemalt kolm sõitu.
- B. Linnast A linna D liikumiseks peab Jane tegema vähemalt kolm sõitu.
- C. Linnast A linna C liikumiseks peab Jane tegema vähemalt kolm sõitu.
- D. Linnast B linna E liikumiseks peab Jane tegema vähemalt kolm sõitu.

#### Vastus:

Õige vastus on B.

#### Seletus:

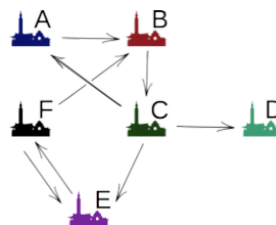
Variant A puhul saab kobras minna linnast C -> linna A -> linna B.

Variant C puhul saab kobras minna linnast A -> linna B -> linna C.

Variant D puhul saab kobras minna linnast B -> linna C -> linna E.

Seega need variandid ei sobi, sest Jane peab tegema minimaalselt kaks sõitu ning need väited on valed.

Variant B on õige, sest Jane ei saa otse linnast A linna D, vaid peab läbima marsruudi: linnast A -> linna B -> linna C -> linna D.



#### See on informaatika, sest:

Kõige lihtsam viis ülesande lahendamiseks on esitada ülesannet suunatud graafina (ka võrk), sest linnadevahelised teed on suunatud ning meil on lähtetipp ja lõpptipp (Buldas, Laud, & Villemson, 2003). Graafi tippudeks on linnad ning suunatud servadeks ehk kaarteks on linnadevahelised teed.

### 3.23 Salajased saladused

Vanusegrupp: Juunior

Autor: Mattia Monga



Xavier, Ylenia ja Zoe osalesid loteriis, millel oli üks võitja, aga keegi neist kolmest ei ütle teistele, kas ta võitis.

Nüüd mängivad nad sellist mängu:

1. Xavier ja Ylenia viskavad münti nii, et Zoe tulemust ei näe.
2. Xavier ja Zoe viskavad münti nii, et Ylenia tulemust ei näe.
3. Ylenia ja Zoe viskavad münti nii, et Xavier tulemust ei näe.
4. Igaüks ütleb, kas need kaks mündiviset, mida ta nägi, andsid **samad** või **erinevad** tulemused:
  - Need, kes loteriiga **ei võitnud**, räägivad tõtt.
  - See, kes loteriiga **võitis**, valetab.

Näiteks, kui Zoe võitis loteriiga ja mündivisete tulemused on sellised, nagu joonisel, teatavad kõik "erinevad".



#### Küsimus

Kui Xavier ütleb "samad", Ylenia ütleb "samad" ja Zoe ütleb "erinevad", siis milline järgnevatest väidetest vastab tõe:

- A. Me teame, et keegi neist kolmest ei võitnud loteriiga.
- B. Me teame, et keegi neist kolmest võitis loteriiga, aga ei tea, kes.
- C. Me teame, et keegi neist kolmest võitis loteriiga, ja teame ka, kes.
- D. Me ei tea, kas keegi neist kolmest võitis loteriiga.

#### Vastus:

Õige vastus on B.

#### Seletus:

Lahendust saab kujutada tabelina, kus on kirja pandud kõik võimalused kolme viske kohta. Esimesed kolm tulpa näitavad iga viske tulemust ning kolm viimast tulpa näitavad viske tulemusi, kui Xavier, Ylenia ja Zoe rääkisid tõtt.

XY	XZ	YZ	X	Y	Z
kull	kull	kull	sama	sama	sama
kull	kull	kiri	sama	erinev	erinev
kull	kiri	kull	erinev	sama	erinev
kull	kiri	kiri	erinev	erinev	sama
kiri	kull	kull	erinev	erinev	sama
kiri	kull	kiri	erinev	sama	erinev
kiri	kiri	kull	sama	erinev	erinev
kiri	kiri	kiri	sama	sama	sama

Tabelist on näha, et rida “sama, sama, erinev” ei ole olemas, seega keega pidi valetama ning variandid A ja D ei ole õiged.

Me ei tea, kes valetas, kuid teame, et maksimaalselt üks inimene valetas:

- Kui Xavier valetas, siis tulemused oleksid pidanud olema “**erinev**, sama, erinev”
- Kui Ylenia valetas, siis tulemused oleksid pidanud olema “sama, **erinev**, erinev”
- Kui Zoe valetas, siis tulemused oleksid pidanud olema “sama, sama, **sama**”

Meil pole rohkem infot, et eristada neid kolme juhtumit, seega me ei tea, kes valetas, aga teame, et keegi valetas ja seega keegi võitis loterii.

### See on informaatika, sest:

Tegemist on *dining cryptographers* protokolliga. Ülesanne on üks näide omavahelisest suhtlusest, kus ühtegi osapoolt ega nende ütlusi ei saa jälitada (Chaum, s.a). See on hea viis anonüümseks jäämiseks, eriti tänapäeva maailmas, kus isiklike andmeid kogutakse tihti ilma inimese loata.

### 3.24 Salasõnumid

Vanusegrupp: *Senior*  
Autor: *Chris Roffey*



Jane ja Tanel saavad üksteisele kodeeritud sõnumeid. Ühel päeval leidis Jaan sõnumi, mille Tanel oli Janele saatnud:

**KPJWÄRK RMZŽ 11. BMÕSÕ**

Jaan mäletas varasemast, et Tanel oli öelnud, et nende salakirjasüsteem kodeerib ainult eesti tähestiku tähti

**ABCDEFGHIJKLMNOPSŠŽŽTUVWÕÄÖÜXY**

ja jätab muud märgid muutmata. Jaan teab ka, et Tanelil on kombeks iga sõnumi lõppu oma nimi kirjutada.

#### **Küsimus**

Kuidas kodeeritakse Taneli ja Jane süsteemis järgmine sõnum?

IGATSEN

#### **Vastus:**

Õige vastus on IHCWTJŠ.

#### **Seletus:**

Teame, et viimane sõna on "TANEL", seega üritame leida mustrit, kuidas sellest on saanud "BMÕSÕ". Näeme, et tähti on teatud arvu edasi liigutatud tähestikus. Loeme tähest 'T' edasi 11 tähte ja saame 'B', 'A' + 12 → 'M', 'N' + 13 → 'Õ', 'E' + 14 → 'S', 'L' + 15 → 'Õ'. Liitmist tuleb alustada 11st, sest see on lause 12. täht. Kogu lause dekodeerituna on: Kohtume kell 11. Tanel

Sõna "IGATSEN" saame seega: 'I' + 0 → 'I', 'G' + 1 → 'H', 'A' + 2 → 'C', 'T' + 3 → 'W', 'S' + 4 → 'T', 'E' + 5 → 'J', 'N' + 6 → 'Š'

#### **See on informaatika, sest:**

Andmete krüpteerimine ning dekrüpteerimine on tähtis osa informaatikast. Sõnum on krüpteeritud ehk kasutatud algoritmi, mis muudab sõnumi loetamatuks. Ülesande lahendamiseks peab aru saama vihjest, selle abil leidma võtme, millega tekst dekrüpteerida. Ilma võtmeta ei ole võimalik krüpteeritud andmeid dekrüpteerida (Krips, s.a).

### 3.25 Aiandusrobot

Vanusegrupp: Senior

Autor: Demetris Hadjipantelis



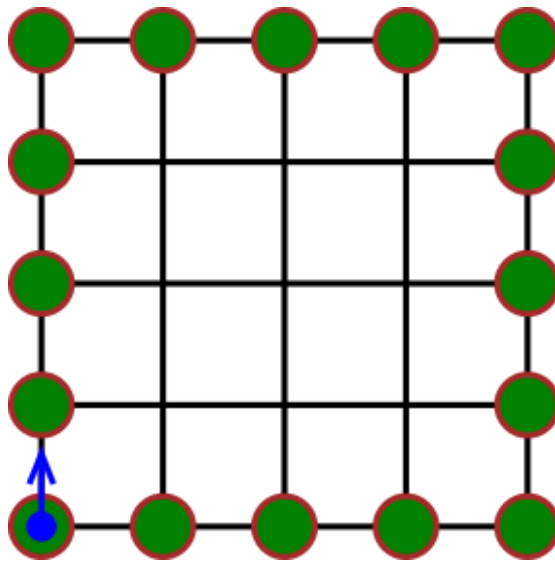
Angelo ostis hiljuti aiandusroboti, mida saab juhtida järgmiste käskudega:

Käsk	Tähendus
Forward(X)	Liigu X meetrit edasi
Backward(X)	Liigu X meetrit tagasi
Left(X)	Pööra kohapeal X kraadi vasakule
Right(X)	Pööra kohapeal X kraadi paremale
Plant	Istuta taim
Repeat X { ... }	Korda sulgudes olevaid käski X korda

Angelo tahab istutada 16 puud hekina ümber ruudukujulise aia. Aia küljepikkus on 8 meetrit.

Robot alustab joonisel sinisega märgitud kohast noolega näidatud suunas.

Hekitaimed on nii väikesed, et robot võib pärast taime istutamist takistamatult edasi sõita.



#### Küsimus

Milline järgnevatest programmidest juhib robotit õigesti?

- A. Repeat 4 { Repeat 4 { Plant, Forward(2) }, Right(90) }
- B. Repeat 4 { Repeat 4 { Plant, Forward(2), Right(90) } }
- C. Repeat 4 { Right(90), Repeat 4 { Plant, Forward(2) } }
- D. Repeat 4 { Repeat 5 { Plant, Forward(2) }, Right(90) }

#### Vastus:

Õige vastus on A.

**Seletus:**

Kõigepealt robot istutab (`Plant`) ühe taime. Siis liigub edasi 2 meetrit (`Forward(2)`), sest see on iga taime kaugus teineteisest. Need kaks tegevust kordab robot neli korda (`Repeat 4`) ja pöörab täisnurgaga paremale (`Right(90)`). Kogu tsüklit kordab robot samuti neli korda.

Vastus B ei sobi, sest sel juhul robot pööraks paremale pärast iga puu istutamist.

Vastus C ei sobi, sest robot pöörab esimesena paremale ja alles siis hakkab puid istutama.

Vastus D ei sobi, sest robot kordab tsüklit 5 korda.

**See on informaatika, sest:**

Tegemist on algoritmide ning nende mõistmisega. Ülesande lahendamiseks on vaja aru saada, kuidas algoritm töötab ning mis käsud on vajalikud, et robot teeks soovitud sammud. Selline oskus on väga kasulik robotite programmeerimisel.



Samuti on tegemist mitmekordsete tsüklitega (ingl. k *nested loops*). Üldiselt kasutatakse tsüklit korduva protsessi väljendamiseks. Töötades ühe dimensiooniga kasutatakse ühekordset tsüklit, aga kui tegemist on mitme dimensiooniga, on vaja tsükleid mitmekordistada (Loop control statements, 2013/2014).

### 3.26 Kaartide keeramine

Vanusegrupp: Senior

Autor: Kris Coolsaet



Laul on rida kaarte. Iga kaart võib olla kas pildiga üles  või seljaga üles . Igal käigul vaatleb mängija kaarte paremalt vasakule:

- Kui vaadeldav kaart on seljaga üles, keerab mängija selle pildiga üles ja lõpetab käigu.
- Kui vaadeldav kaart on pildiga üles, keerab mängija selle seljaga üles ja jätkab järgmise kaardiga.
- Kui rohkem kaarte pole, lõpetab mängija käigu.

Näiteks alustades käiku seisust:



keerab mängija kõigepealt ümber parempoolseima kaardi, siis paremalt teise ja siis paremalt kolmanda; seejärel ta lõpetab käigu, sest kolmas kaart sai keeratud pildiga üles:

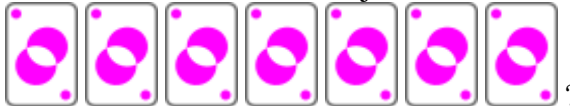


#### Küsimus

Kui mängija alustab seisust, kus 7 kaarti on kõik seljaga üles:



siis mitu käiku tal kulub, et jõuda seisu, kus kõik kaardid on pildiga üles:



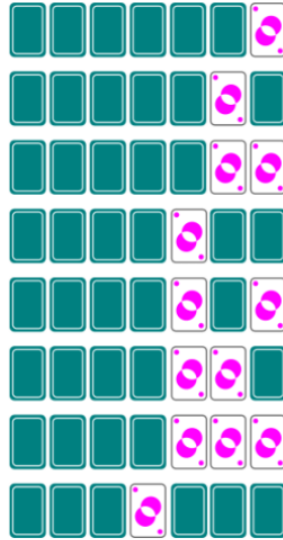
- A. Alla 10 käigu
- B. Vähemalt 10, aga alla 100 käigu
- C. Vähemalt 100, aga alla 1000 käigu
- D. Vähemalt 1000 käiku
- E. Mäng ei jõua kunagi seisu, kui kõik 7 kaarti on pildiga üles

#### Vastus:

Õige vastus on C.

## Seletus:

Teeme paar käiku, et aru saada, kuidas süsteem töötab:



Siit näeme, et kõige paremal olev kaart pööratakse ümber esimesel sammul, teine kaart paremalt teisel sammul, kolmas kaart paremalt neljandal sammul, neljas kaart paremalt kaheksandal sammul jne.

Märkame mustrit: 1, 2, 4, 8, ... ehk iga number on eelnevast kaks korda suurem. Seega viienda kaardi pööramiseks on vaja 16 käiku, kuuenda kaardi pööramiseks 32 käiku, seitsmenda kaardi jaoks 64. Seitsmes kaart on aga vasakult viimane, seega meil on vaja vähemalt 64 käiku.

Selleks, et aru saada, miks meil on vaja rohkem kui 100 käiku, aga vähem kui 1000 peame veel natuke edasi mõtlema. Pärast 7. käiku, täpselt üks käik enne neljanda kaardi pööramist, muster koosneb kolmest ümber pööratud kaardist. Samamoodi on see ka pärast 15. käiku, kus on neli kaarti ümber pööratud. Seega juhtub, kus 7 kaarti oleks korraga ümber pööratud, oleks võimalik juhul, kui meil oleks 8 kaarti. See aga oleks pärast käiku  $127 = 2 \cdot 64 - 1$ .

## See on informaatika, sest:

Arvutis kasutatakse numbrite binaarsetust. Selle asemel, et kasutada numbreid 0-9, kasutatakse ainult nulle ja ühtesid ehk bitte, kus üldiselt 0 on positiivne ja 1 on negatiivne (Binary code, 2019). Näiteks, number üks kirjutatakse kujul 0000001, number kaks esitatakse kujul 0000010, number kolm - kujul 0000011, number neli - kujul 0000100 jne. Numbreid binaarkujul kirjutades näeme mustrit, mis sobitub meie ülesandega. Number üks vastab sellele, kui kaart on ümber pööratud ja number null - sellele, kui kaart on näoga allapoole.

### 3.27 Palju tööd

Vanusegrupp: Senior

Autor: Suryana Setiawan



Töökogas on robot, mis oskab teha mitmesuguseid töid. Erinevate tööde tegemiseks kulub robotil erinev arv tunde.

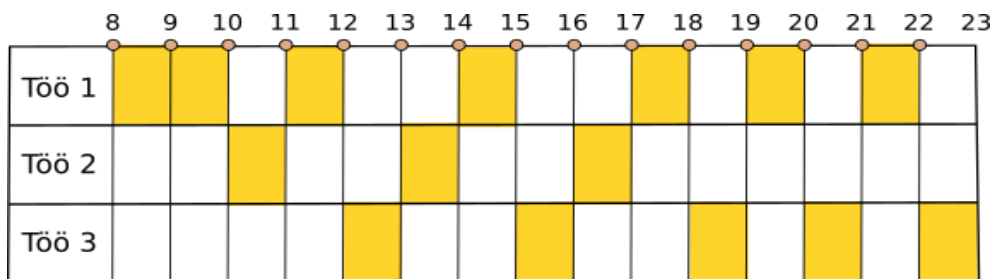
Iga tunni alguses otsustab robot selle tunni kasutamise üle järgmiste reeglite järgi:

- Kui on tulnud uus töö, alustab ta kohe selle tegemist.
- Vastasel korral jätkab ta selle tööga, mis on kõige kauem ootel seisnud.

Näiteks, kui töökotta saabuvad järgmised tööd:

1. 7-tunnine kell 8,
2. 3-tunnine kell 10,
3. 5-tunnine kell 12,

siis jagab robot oma aega nende vahel järgmiselt:



Seega lõpetab robot esimese töö kell 22, teise kell 17 ja kolmanda kell 23.

#### Küsimus

Ühel päeval saabusid töökotta järgmised tööd:

1. 5-tunnine kell 8,
2. 3-tunnine kell 11,
3. 5-tunnine kell 14,
4. 2-tunnine kell 17.

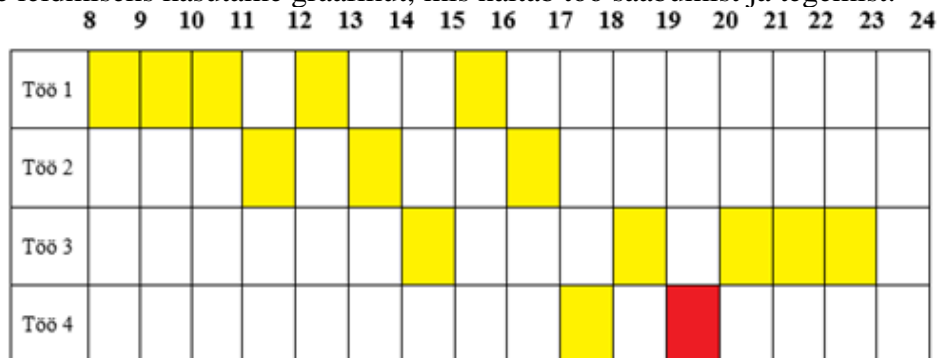
Mis kell lõpetab robot töö number 4?

#### Vastus:

Õige vastus on 20:00.

#### Seletus:

Vastuse leidmiseks kasutame graafikut, mis näitab töö saabumist ja tegemist:



Graafikul on näha, et robot lõpetab töö number 4 kell 20:00.

**See on informaatika, sest:**

Tegemist on *Round Robin* algoritmiga, mida kasutatakse protsesside ja võrkude planeerimiseks ja ajastamiseks. Selles algoritmis antakse iga protsessi (töö) jaoks kindel aeg ning selle aja lõppedes minnakse järgmise protsessi juurde (Naik, 2019). Samuti on tegemist Gantti ehk horisontaalse diagrammiga, mida kasutatakse spetsiaalsetes tarkvarades projekti teostamiseks vajalike ülesannete modelleerimiseks.

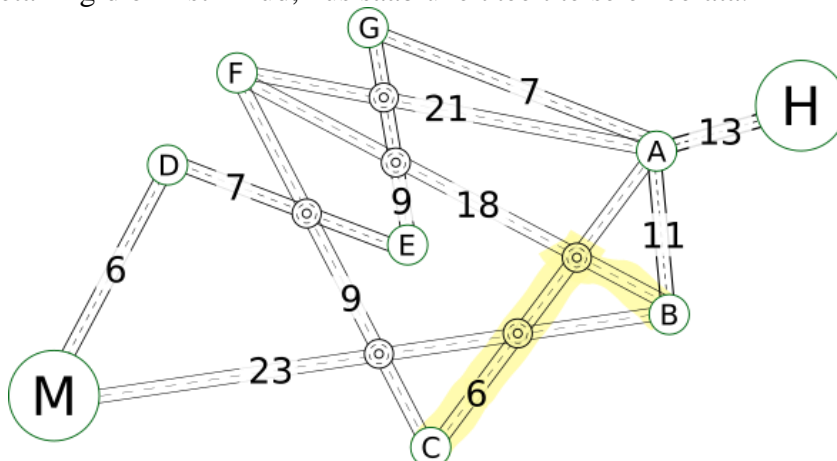
### 3.28 Teemaksud

Vanusegrupp: Senior

Autor: Ali Abedini



All oleval kaardil tähistavad tähtedega ringid linnu ja neid ühendavad jooned kahesuunalisi teid. Tähtedeta ringid on ristmikud, kus saab ühelt teelt teisele keerata.



Iga tee juures olev arv näitab selle teemaksu, mis tuleb maksta selle tee peale keeramisel ka siis, kui sõita seda teed ainult osa tema pikkusest. Näiteks linnast B linna C sõitmine mööda teid 18 ja 6 maksab kokku  $18+6=24\text{€}$ .

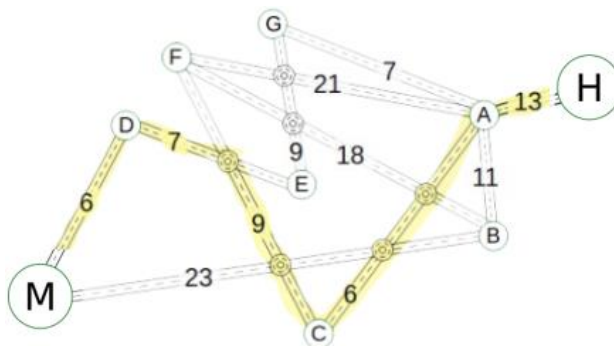
#### Küsimus

Milline on vähim võimalik teemaksud summa sõidul linnast H linna M?

#### Vastus:

Õige vastus on 41 eurot.

#### Seletus:



Esimene valik peab olema tee linna A, mille kaal on 13. Seega tuleb leida tee, mille kogukaal on  $41-13=28$ . Tee B-M ei sobi, sest selle kaal on 23 ning selleks, et saada B-ni on vaja tee, mis oleks väiksema kaaluga kui  $28-23=5$ . Sellist teed ei leidu.

Seega saame linna M linnast D, mille kaal on 6 ja tee, mida leida tuleb on kogukaaluga  $28-6=22$ . Tee linnast A linna D saab maksimaalselt koosneda kolmest teest, sest väikseim kaal on 6 ja  $6*4=24$ , mis on suurem kui meie praegune lubatud kogukaal.

Minnes mööda teed A-B, on näha, et kogukaal tuleks suurem, sest kasutaksime teid, mille kaalud on 23 või 18. Ka teed A-F ja A-G osutuks kallimaks kui lubatud. Seega jääb üle tee A-C ning lõppsummaks on  $13 + 6 + 9 + 7 + 6 = 41$  eurot

**See on informaatika, sest:**

Antud ülesandes on kasutatud graafiteooria, täpsemalt lühima tee otsimine graafi abil. Selleks saab kasutada Dijkstra algoritmi, mis leiab etteantud algtipu ja kõigi ülejäänud tippude vahel vähima kaalutud pikkusega ahelad (Kiho, 2003). Selles ülesandes on linnad graafi tippudeks, neid ühendavad teed graafi servadeks ning kaaludeks on teemaksud.

### 3.29 Sõnamäng

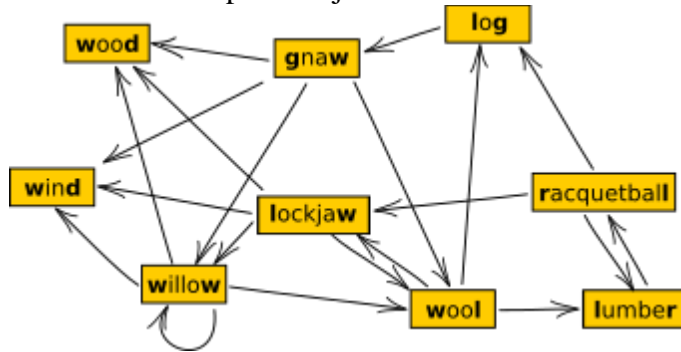
Vanusegrupp: Senior

Autor: Dan Lessner



Koprad mängivad sõnamängu. Esimene kobras ütleb mingi sõna. Iga järgmine peab ütleva sõna, mis algab eelmisena öeldud sõna viimase tähega. Mängus juba öeldud sõnu uuesti öelda ei tohi.

Kahjuks on kobraste sõnavara üsna piiratud ja mahub tervenisti all olevale joonisele:



#### Küsimus

Mis on maksimaalne sõnade arv ühes kobraste mängus?

#### Vastus:

Õige vastus on 8 sõna.

#### Seletus:

Kobraste mäng on selline: log → gnaw → wool → lumber → racquetball → lockjaw → willow → wind. Mängus ei saa olla üheksa sõna, sest meil on kaks sõna, mis lõppevad tähega D (“wood” ja “wind”). Selleks, et neid sõnu kasutada, peavad nad olema mängu viimased - tähega D ei alga ühtegi sõna. Kuna mäng ei saa lõppeda kahe sõnaga, siis järelikult on kaheksa sõna maksimaalne arv ühes mängus.

#### See on informaatika, sest:

Ülesandes on vaja aru saada reeglitest ning graafist, millega andmed esitatud on ning vaja leida optimaalne lahendus ülesande lahendamiseks – probleemid, millega informaatikud igapäevaselt tegelevad. Ülesande lahendamisel saab kasutada moodust: pikima tee leidmine suunatud graafis.

### 3.30 Jõulukingid

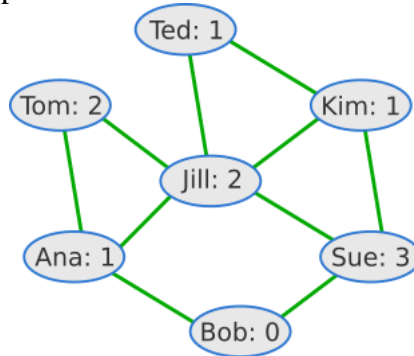
Vanusegrupp: Senior  
Autor: Wolfgang Pohl



Üks sõpruskond plaanib jõulupidu.

All oleval joonisel on joontega ühendatud sõprade paarid. Igas sõprade paaris teeb täpselt üks sõber teisele kingituse.

Arvud näitavad, mitme kingituse ostmiseks igal sõbral raha jätkub ja vaja on leida selline kinkimiste plaan, et keegi ei peaks ostma rohkem kinke kui tal raha on.



#### Küsimus

Allpool on toodud neli väidet, mis peaks kehtima igas eeltoodud tingimusi rahuldavas kinkimiste plaanis. Siiski üks neist alati ei kehti. Milline?

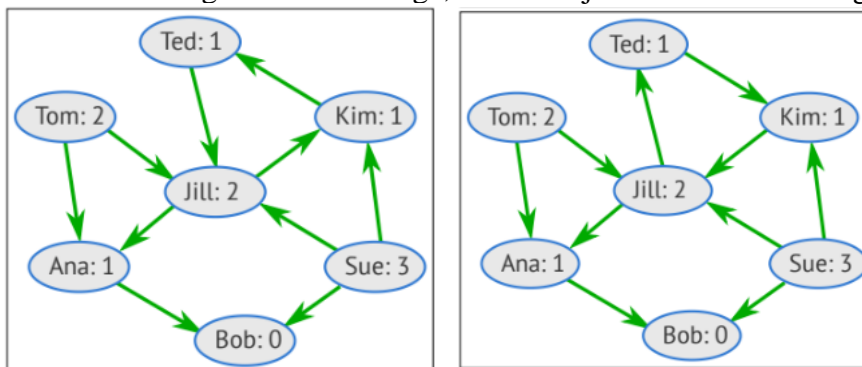
- A. Tom ja Sue ei saa ühtki kinki
- B. Jill saab kingi Sue käest
- C. Ana ja Kim saavad kumbki kaks kinki
- D. Ted saab kingi Jilli käest

#### Vastus:

Õige vastus on D.

#### Seletus:

Suel on võimalik teha kolm kinki ning temalt saavad kingi Kim, Jill ja Bob. Seega väide B on õige. Bob ei tee kellelegi kinki. Tomil on võimalik kaks kinki teha ning need saavad Jill ja Ana. Jillil on võimalik kaks kingitust teha ning need saavad Kim ja Ana, seega Kim ja Ana on juba mõlemad saanud kaks kingitust ja väide C on õige. Väide D ei ole õige, sest Jill ei tee Tedile kingitust. Ted teeb Jillile kingituse, Ana teeb Bobile ning Kim teeb kingituse Tedile. Seega väide A on õige, sest Tom ja Sue ei saanud ühtegi kinki.



**See on informaatika, sest:**

Tegemist on võrgustikuga (ingl. k. *network*). Igal võrgustikus osalejal on mahutavus ehk mitu kingitust nad saavad teha. Ülesandes tahetakse, et võimalikult palju kinke saaks tehtud, kuid keegi ei tohi ületada enda mahutavust. Selline ülesande püstitus on sarnane sagedasele probleemile informaatikas: võrgustikus on erinevate lülide maht piiratud, kuid nende piiride ulatuses soovime, et voog oleks maksimaalne (Buldas, Laud, & Villemson, 2003). Erinevus ülesande ja päriselus probleemi vahel on see, et ülesandes on tippudel (sõpradel) piirid, aga informaatikas on üldiselt lüüdel piirangud.

### 3.31 Valel on lühikesed jalad

Vanusegrupp: *Senior*

Autor: *Sanja Pavlović Šijanović*



Ühel päeval mängisid Maaja, Taavet, Eva ja Marko õpetaja Anna maja juures palli ja lõhkused selle käigus akna. Kui õpetaja asja uurima hakkas, sai ta sellised vastused:

Marko: Mina ei teinud.

Eva: Akna lõhkus kas Marko või Taavet.

Maaja: Taavet lõhkus.

Taavet: Ei! Maaja valetab!

Õpetaja tunneb oma õpilasi hästi ja teab, et kolm neist räägivad kindlasti tõtt, aga neljanda osas ta pole kindel.

#### **Küsimus**

Kes lõhkus akna?

- A. Maaja
- B. Taavet
- C. Eva
- D. Marko

#### **Vastus:**

Õige vastus on B.

#### **Seletus:**

Taavet lõhkus akna, sest muidu valetaks õpetajale rohkem õpilasi kui üks. Kui Taavet räägiks tõtt, tähendaks see, et Maaja valetab ja Taavet ei lõhkunud, seega peaks Eva ja Marko tõtt rääkima. Kuna Eva ütleb, et akna lõhkus kas Marko või Taavet ja ta räägib tõtt, siis pidi aknalõhkuja olema Marko, aga see teeks Marko valetajaks. Seega on ainus võimalus, et Taavet ei räägi tõtt.

#### **See on informaatika, sest:**

Tegemist on algebraga, mille üheks osaks on loogikaavaldised. Loogikaavaldise väärtusteks on tõene ja väär, mida peame kasutama ka selles ülesandes, et saada teada, kes valetas ja kes rääkis tõtt. Ülesandes saab kasutada konjunktsiooni ehk kolme õpilase väited peavad olema tõesed ning neljanda õpilase väide väär.

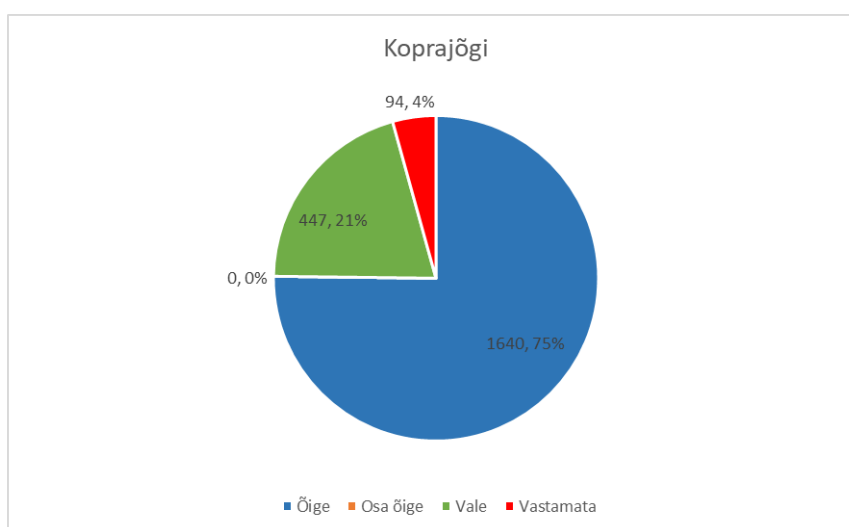
## 4. Analüüs

Antud peatükis antakse ülevaade ülesannetele vastanute statistikast vanusegrupi kaupa. Igas vanuse grupis analüüsitakse ülesannet, mis oli kõige raskem ning ülesannet, mis oli kõige kergem. Lisaks analüüsitakse, mis võis põhjustada sellist vastanute protsendi jaotust.

### 4.1 Benjamin

Kokku lahendas benjamini vanusegrupis ülesandeid 2181 osalejat, kellest 1092 osalejat lahendas ülesandeid eesti keeles ja 1089 osalejat vene keeles.

Kõige rohkem õigesti vastanuid oli ülesandes “Koprajõgi”, kus 2087-st õpilasest 1640 vastas õigesti, 447 osalejat valesti ja 94 osalejat jättis ülesandele vastamata (vt. Joonis 1). Õigesti vastanud moodustasid 75% kõigist vastanutest.

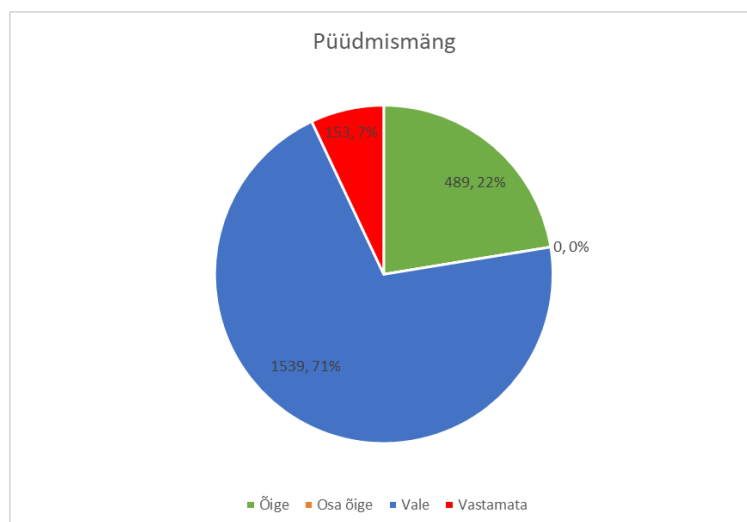


Joonis 1. Ülesande 'Koprajõgi' vastanute jaotus

Ülesandes oli vaja läbi vaadata kuus erinevat võimalust, et saada õige vastus. Valida oli kolme kose vahel ning kas visata kala või porgand. Iga võimaluse korral pidi järgima käsukude jada ning avastades vale tee, minema tagasi punkti, mis viiks õige lahenduseni.

Õigesti vastanud võisid olla ülekaalus, sest käsud olid selged ja neid oli lihtne järgida. Selgelt oli aru saada, mil üks kosk viib ummikusse ning proovida järgmist võimalust.

Kõige vähem õigesti vastanuid oli ülesandes “Püüdmismäng“, kus 2028-st vastanust 489 vastas õigesti, 1539 osalejat valesti ning 153 osalejat jättis vastamata (vt. Joonis 2). Valesti vastanud moodustasid 71% kõigist vastanutest.



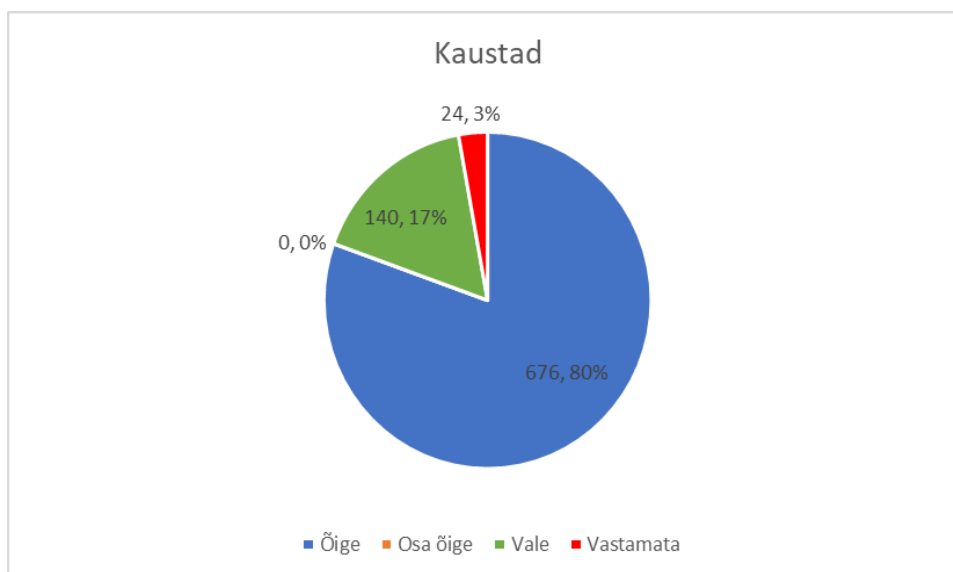
Joonis 2. Ülesande 'Püüdmismäng' vastanute jaotus

Valesti vastanud võisid olla ülekaalus, sest ülesande püstitus oli keerulisem. Ülesandes oli vaja järgida mitut reeglit ning osalejatele võisid need arusaamatuks jääda. Kõige rohkem vastati, et mäng võib kesta maksimaalselt 15. Sellest tulenevalt võib arvata, et osalejad ei saanud õigesti ülesande püstitusest aru ja arvasid, et kui mängija on püüdnud 15 lehte, saab mäng läbi ning see on ka maksimaalne võimalik käikude arv. Ei arvestatud olukordi, kus mängijal võib olla nii püütud lehti kui ka maha langenud lehti, mis suurendaks võimalike käikude summat.

## 4.2 Juunior

Juunior vanusegrupis lahendas ülesandeid 840 õpilast, kellest 414 lahendas ülesannet eesti keeles ning 426 osalejat vene keeles.

Osalejate jaoks oli kõige lihtsam ülesanne 'Kaustad', kus 840-st õpilasest vastas 676 õigesti, 140 õpilast valesti ning 24 osalejat jätsid küsimusele vastamata (vt. Joonis 3). Õigesti vastanud moodustasid 83% kõigist küsimusele vastanutest.

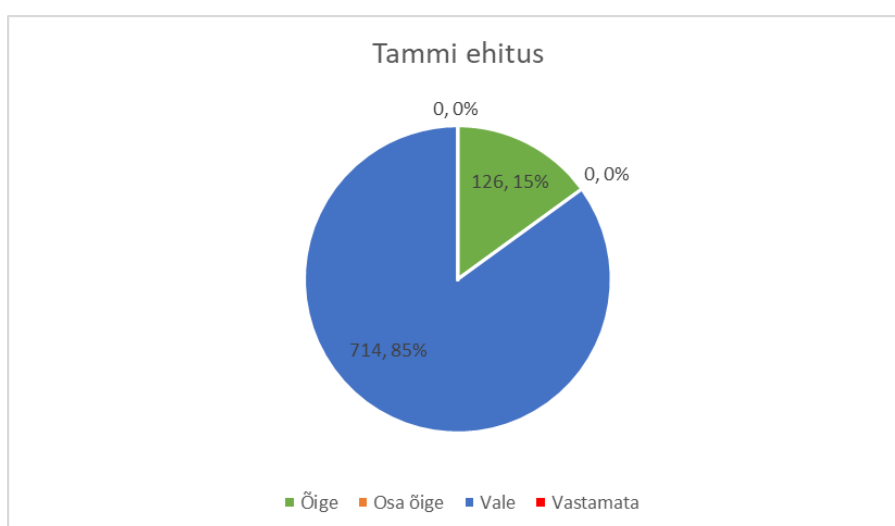


Joonis 3. Ülesande 'Kaustad' vastanute jaotus

Ülesandes pidi leidma, millised alamkaustad ei saa olla koos ülemkaustas. Selleks oli vaja läbi vaadata erinevad võimalused ning mööda puud järge pidada, milline kaust kuhu kuulub, kuni avastati viga.

Ülesanne võis olla lihtsam õpilaste jaoks, sest reeglid olid arusaadavalt kirjas ning õige vastuse leidmiseks tuli lihtsalt erinevad vastusevariandid läbi proovida.

Kõige rohkem raskusi tekitas ülesanne 'Tammi ehitus', kus 840-st õpilasest 126 vastas õigesti ning 714 valesti (vt. Joonis 4). Valesti vastanud moodustasid 85% kõigist vastanutest.



Joonis 4. Ülesande 'Tammi ehitus' vastanute jaotus

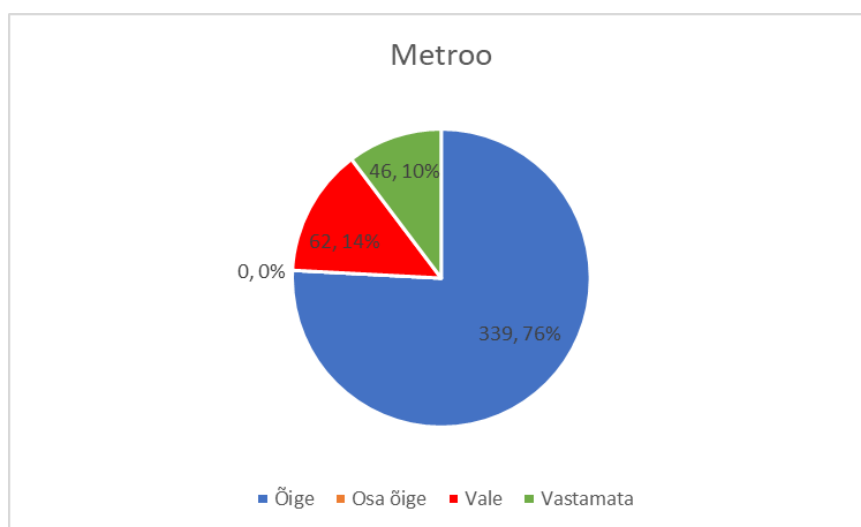
Valesti vastanuid võis olla rohkem, sest ka ülesanne oli keerulisem. Samuti ei olnud ülesandel valikvastuseid, seega ei saanud erinevaid võimalusi läbi proovida ning lahendus tuli leida nullist. Ülesandes võis segadust tekitada see, et koprad ei saanud töid teha suvalises

järjekorras ning õpilastele võis segadust tekitada seosed, milline töö enne tehtud peab olema. Erinevate variantide läbi proovimine võis kaua aega võtta, seega õpilased võisid tunda, et jäävad liiga kauaks stoppama ühe ülesande juurde ning vastuse kirja panna umbkaudselt.

### 4.3 Senior

Seniorite vanusegrupis osales kokku 438 õpilast, kellest 266 lahendas ülesandeid eesti keeles ning 172 õpilast vene keeles.

Kõige rohkem õigeid vastuseid oli ülesandes 'Metroo', kus 438-st osalenust 330 vastas õigesti, 62 valesti ning 46 õpilast jättis ülesandele vastamata (vt. Joonis 5). Õigesti vastanud moodustasid 84% kõigist vastanutest.

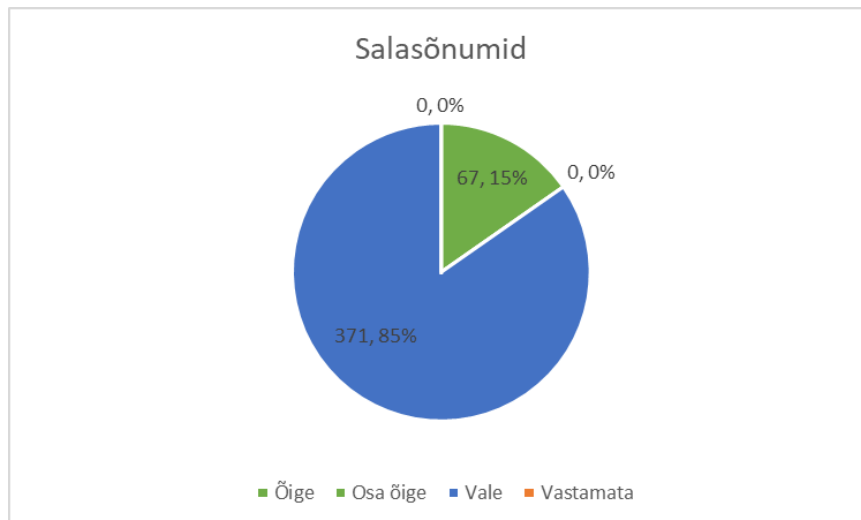


Joonis 5. Ülesande 'Metroo' vastanute jaotus

Ülesandes pidi leidma, millisest jaamast Juku peaks sõitu alustama, et ainult ühe ümberistumisega jõuda loomaaeda.

Ülesanne võis osalejante jaoks lihtsam olla, sest ülesanne oli valikuvariantidega ning vastuse leidmiseks sai erinevad variandid läbi proovida. Samuti oli ülesandes visuaalselt näha, et ainult üks ümberistumise punkt ristub loomaaeda viiva teega.

Kõige keerulisem ülesanne seniori vanusegrupis osalenujatele oli 'Salasõnumid', kus õigesti vastas 67 õpilast ning valesti vastas 371 õpilast (vt. Joonis 6). Valesti vastanud moodustasid 85% kõigist osalejatest.



Joonis 6. Ülesande 'Salasõnumid' vastanute jaotus

Ülesanne võis olla raskem, sest puudusid valikuvariandid, seega pidi vastuse leidma nullist. Samuti pidi aru saama vihjest, mis ülesande püstituses oli. Kui õpilane vihjest aru ei saanud, oli ülesannet võimatu lahendada. Salasõnumi dekrüpteerimiseks oli vaja leida võti, mis võis õpilastel kaua aega võtta, sest seda ei olnud võimalik peale vaadates kohe märgata.

## 5. Kokkuvõte

Lõputöö eesmärgiks oli luua ülesannete kogu informaatikaviktoriinile Kobras (2018/2019). Selleks oli vaja lisada olemasolevatele ülesannetele juurde lahendus ning seletus, kuidas ülesanne on seotud informaatikaga. Ülesande lahendus näitab, kuidas on võimalik ülesannet lahendada ja milline võiks olla õpilase mõttekäik. Seos informaatikaga toob välja erinevaid võtteid ning meetodeid, mida informaatikas kasutatakse. Kokku analüüsiti 31. ülesannet.

Lõputöö esimeses peatükis antakse ülevaade viktoriini ajaloole. Kirjeldatakse, kuidas toimus esimene viktoriin 2004.aastal Leedus. Samuti tuuakse välja, kuidas korraldatakse informaatikaviktoriini Kobras Eestis.

Teises peatükis on välja toodud 31. ülesannet. Iga ülesanne koosneb viiest osast: ülesande püstitus, küsimus, vastus, lahendus ja seos informaatikaga. Lisaks ülesandele on välja toodud ka, millisesse vanusegruppi ülesanne kuulub, kes on ülesande autor ning riik, kust ülesande autor pärit on. Vanusegrupe on 3: benjamin, senior ja junior. 7 ülesannet on kasutatud kõigis kolmes vanusegrupis.

Kolmandas peatükis antakse ülevaade õpilaste tulemustele. Analüüsitakse, milline ülesanne oli kõige raskem ning milline kõige kergem. Analüüs tehakse iga vanusegrupi kohta eraldi. Samuti tuuakse välja võimalik seletus selle kohta, miks ülesanne võis õpilaste jaoks tunduda keeruline või pigem kerge.

Valminud ülesannete kogu saavad kasutada õpetajad ning õpilased tulevasteks viktoriinideks ettevalmistumiseks.

## 6. Viidatud kirjandus

- Binary code. (19. september 2019. a.). Kasutamise kuupäev: 03. mai 2020. a., allikas Binary code: what do you use the binary system for?: <https://www.ionos.co.uk/digitalguide/websites/web-development/binary-code/>
- Buldas, A., Laud, P., & Villemson, J. (2003). *Graafid* (42 tr.). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. Tsiteeritud 03. mai 2020. a.
- Carr, R. (12. veebruar 2010. a.). Kasutamise kuupäev: 2. mai 2020. a., allikas The Soundex Algorithm: <http://www.blackwasp.co.uk/Soundex.aspx>
- Chaum, D. (s.a). Kasutamise kuupäev: 03. mai 2020. a., allikas The Dining Cryptographers Problem: Unconditional Sender and Recipient Untraceability: <https://users.ece.cmu.edu/~adrian/731-sp04/readings/dcnets.html>
- Clemente, M. J. (12. juuli 2019. a.). Kasutamise kuupäev: 29. aprill 2020. a., allikas <https://blog.mattclemente.com/2019/07/12/modulus-operator-modulo-operation.html>
- Countries. (s.a). *Countries* | *bebras.org*. Kasutamise kuupäev: 26. aprill 2020. a., allikas Bebras.org: <https://www.bebbras.org/?q=countries>
- Dagienė, V., & Stupurienė, G. (2016). *INFORMATICS IN EDUCATION*. Vilnius University Press. doi:10.15388/infedu.2016.02
- Documents. (s.a). *Documents* | *bebras.org*. Kasutamise kuupäev: 08. mai 2020. a., allikas Bebras.org: <https://www.bebbras.org/?q=documents>
- Eesti Entsüklopeedia*. (2006). Kasutamise kuupäev: aprill. 29 2020. a., allikas <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/bitt2>
- Gonthier, G. (detsember 2008. a.). Formal Proof—The FourColor Theorem. 55(11), 1384-1384. Tsiteeritud 29. aprill 2020. a.
- History. (s.a). *History* | *bebras.org*. Kasutamise kuupäev: 26. aprill 2020. a., allikas Bebras.org: <https://www.bebbras.org/?q=history>
- IT terministandardi sõnastik*. (15. mai 2014. a.). Kasutamise kuupäev: 29. aprill 2020. a., allikas <http://www.eki.ee/dict/its/index.cgi?Q=tingimusavaldis&F=M&C06=et&C10=1>
- Kiho, J. (2003). *Algoritmide ja andmestruktuurid*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. Tsiteeritud 03. mai 2020. a.
- KOBRAS. (s.a). <https://kobras.eio.ee/>. Kasutamise kuupäev: aprill. 26 2020. a., allikas <https://kobras.eio.ee/>

- Kriips, K. (s.a). Kasutamise kuupäev: 03. mai 2020. a., allikas Silmaring: Krüpteerimine: <https://web.htk.tlu.ee/digitalu/programmeerimine/chapter/silmaring-krüpteerimine/>
- Loop control statements. (2013/2014). (University of Cape Town) Kasutamise kuupäev: 03. mai 2020. a., allikas Loop control statements: [https://python-textbok.readthedocs.io/en/1.0/Loop\\_Control\\_Statements.html#nested-loops](https://python-textbok.readthedocs.io/en/1.0/Loop_Control_Statements.html#nested-loops)
- Naik, M. (23. august 2019. a.). Kasutamise kuupäev: 03. mai 2020. a., allikas Round Robin Scheduling in C Programming: <https://www.edureka.co/blog/round-robin-scheduling-in-c/>
- Palm, R., & Prank, R. (2004). *Sissejuhatus matemaatilisse loogikasse*. Tartu. Kasutamise kuupäev: 03. mai 2020. a., allikas [http://kodu.ut.ee/~reimo\\_p/teosed/sml/sml.pdf](http://kodu.ut.ee/~reimo_p/teosed/sml/sml.pdf)
- Penjam, J. (2. september 1996. a.). *Konjukstioon (conjunction)*. Kasutamise kuupäev: 29. aprill 2020. a., allikas <http://www.cs.ioc.ee/lai/loogika/terminid/node33.html>
- Petuhhov, I. (2009). *Protseduurne programmeerimine ja funktsioon*. Kasutamise kuupäev: 03. mai 2020. a., allikas [http://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python\\_funktsioon\\_2009.pdf](http://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_funktsioon_2009.pdf)
- Sõnaveeb. (2020). Kasutamise kuupäev: 29. aprill 2020. a., allikas <https://sonaveeb.ee/>
- Stack Data Structure*. (2020). Kasutamise kuupäev: 29. aprill 2020. a., allikas <https://www.studytonight.com/data-structures/stack-data-structure>
- Statistics. (2019). *Statistics | bebras.org*. Kasutamise kuupäev: 26. aprill 2020. a., allikas <https://www.bebars.org/?q=statistics>
- Ülikool, T. (15. oktoober 2016. a.). Taas on tulemas koolinoorte informaatikaviktoriin Kobras. *Õpetajate Leht*. Kasutamise kuupäev: 29. aprill 2020. a., allikas <https://opleht.ee/2016/10/taas-on-tulemas-koolinoorte-informaatikaviktoriin-kobras/>
- Vayansky, I., & Kumar, S. (2018). *Phishing – challenges and solutions*. Coastal Carolina University. Kasutamise kuupäev: 29. aprill 2020. a., allikas [https://www.researchgate.net/publication/322823383\\_Phishing\\_-\\_challenges\\_and\\_solutions](https://www.researchgate.net/publication/322823383_Phishing_-_challenges_and_solutions)

## Lisad

### 1. Litsents

#### **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Klaarika Lehes,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

#### **Informaatikaviktoriini Kobras esimese vooru ülesannete kogu**

mille juhendaja on Ljubov Jaanuska

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Klaarika Lehes*

**08.05.2020**