

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Raul Tõlp

Programmeerimise kursuse tagasiside analüüs

Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja: Reimo Palm, PhD

Tartu 2020

Programmeerimise kursuse tagasiside analüüs

Lühikokkuvõte

Moodle'i keskkonnas kogutud Tartu Ülikooli Programmeerimise kursuse LTAT.03.001 tagasiside on väga mahukas. Kogutud andmed sisaldavad stardi-, iga nädala, kontrolltööde ja lõpuküsitlust. Saadud vastuseid on mitmel erineval kujul: üks või mitu valikvastust, hinnanguskaala ja vabavormiline tekst. Töö tulemusel valmis analüüsikeskkond ja selle abil analüüsiti 2018. ja 2019. aasta tagasisidet. Loodud analüüsikeskkond võtab sisendiks mitme aasta küsitlused ja loob erinevaid filtreid ning arvutusmeetodeid kasutades põhjaliku kokkuvõtte iga küsimuse vastustest. Põhiline osa informatsioonist esitatakse keskkonnas tabelite ja jooniste kujul. Vabavormilisi vastuseid töödeldakse sõnapilvede abil ja nii leiti peamised probleemid ja soovitused. Lõpptulemuseks on analüüsikeskkonnas üle saja erineva tabeli, joonise ja sõnapildi, mis annavad kogu kursuse tagasisidest väga hea ülevaate.

Võtmesõnad:

Moodle, andmeanalüüs, tagasiside, statistika, LTAT.03.001, programmeerimine

CERCS:

P160 statistika, programmeerimine; P175 informaatika; S281 arvuti õpiprogrammide kasutamise meetodika ja pedagoogika

Analysis of the feedback on the programming course

Abstract

The feedback given by the students in Moodle to the course LTAT.03.001 Computer programming of the University of Tartu is very extensive. The collected data include start quiz, weekly quizzes, tests and final exam surveys. The answers are received in several different formats: single- or multiple-choice answers, a rating scale and free-form text. To analyze the feedbacks of years 2018 and 2019 a dedicated analysis environment was created. The analysis environment takes the survey data from several years as its input and creates a comprehensive summary of the answers to each survey question using various filters and calculation methods. The main part of the results is provided in the form of tables and figures. Free-form responses are processed using word clouds, where main problems and suggestions have been identified. As an end result the analysis environment creates a hundred different tables, figures and word pictures, which give a very good overview of the feedback of the whole course.

Keywords:

Moodle, data analysis, evaluation, statistics, LTAT.03.001, programming

CERCS:

P160 statistics, programming; P175 informatics; S281 computer-assisted education

Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Taustainfo.....	6
2. Programmeerimise kursus.....	8
3. Tagasiside analüüs	9
3.1 Ülesande püstitus.....	9
3.2 Eeltöö.....	10
3.3 Analüüsi teostus.....	10
4. Üldandmed	12
5. Stardiküsitlus.....	16
6. Nädalaküsitlused	24
6.1 Nädalaküsitlused koos kontrolltöödega.....	24
6.2 Nädalaküsitlused ilma kontrolltöödeta	28
7. Esimese kontrolltöö küsitlus	30
8. Teise kontrolltöö küsitlus	35
9. Lõpuküsitlus.....	37
10. Kokkuvõte	52
11. Viidatud kirjandus.....	54
Lisad.....	55
Lisa 1 – Moodle'i küsimustike küsimused.....	55
Lisa 2 – Analüüsikeskkonna asukoht internetis	59
Litsents	60

Sissejuhatus

Programmeerimise kursus [1] on Tartu Ülikoolis üks suurima osalejate arvuga kursustest, mis kuulub paljudesse õppekavadesse ja on eeldusaineks mitmetele järgnevatele õppeainetele. Käesolev töö keskendub Moodle'i keskkonnas [2] antud Programmeerimise kursuse tagasiside analüüsimisele kahe aasta (2018 ja 2019) andmete põhjal. Iga aasta kohta on olemas stardi-, iganädalased, kontrolltööde ja lõpuküsitlused.

Töö tehniline osa on teostatud Jupyter Notebooki [3] keskkonnas, kasutades Pythoni [4] programmeerimise, Pandas Dataframe'i [5] andmetöötluste, Matplotlibi [6] graafikute visualiseerimise ja tekstiliste vastuste puhul WordCloudi [7] (sõnapilve) tekstianalüüsi meetodeid. Lõpptulemusena valminud lahendus suudab Moodle'i keskkonnast alla laaditud mitme aasta Exceli failid lugeda Dataframe'i andmemassiividesse, neid automaatselt analüüsida ning koostada tabelid ja graafikud kvantitatiivselt mõõdetavatest andmetest. Seejuures on järgitud, et saadud graafikud annaks protsendiliste tulemuste näol hea võrdlusmomendi läbi aastate ning ei kopeeriks juba Moodle'is olevaid absoluutarvudega lihtsamaid graafikuid. Vabas vormis tekstiliste vastuste puhul on kasutatud sõnapilvede analüüsi, et tuua esile peamised märksõnad. Osa kvalitatiivsest tekstide analüüsist on tehtud käsitsi, et leida üles peamised probleemkohad või mõni hea soovitus.

Jupyter Notebookis tehtud andmete visualiseerija koostab kokku üle saja erineva tabeli, graafiku ja sõnapilve pildi, mis annab aastate lõikes väga hea ülevaate kursusel osalejate aktiivsusest, edasijõudmisest ja hinnangutest. Analüüsikeskkond võimaldab lihtsalt lisada tulevaste aastate andmeid, juhul kui küsimustikud jäävad samaks.

Töö kokkuvõttes on välja toodud peamised järeldused, eelistused, puudused ja mõningad soovitused, kuidas muuta Programmeerimise kursust paremaks.

1. Taustainfo

Kursusi on hinnatud sama kaua kui neid on tehtud, kuid põhjalikumaid analüüse kursuse efektiivsuse kohta on hakatud tegema alles viimasel ajal. Maailmast leiab palju kirjutisi erinevate kursuste analüüsi kohta ja enamasti jagunevad need kaheks [8][9]: kuidas muuta kursus õppijatele paremaks või kuidas saavutada kursusel paremaid tulemusi. Laiemas mõttes on need sarnase suunitlusega, kuid ühes on keskmeks kursus, teises õpilane.

Käesolev lõputöö keskendub Tartu Ülikooli kursuse „Programmeerimine“ tagasiside analüüsile. Õpilased vastavad vabatahtlikult iga nädal tagasiside vormis esitatud küsimustele, milles antakse hinnang kursuse teemade, toimimise ja raskusastme kohta. Lõputöö eesmärk on analüüsida kogutud andmeid, mille abil leida uusi ideid ja arengusuundi, mis aitaks muuta antud õppeainet õpilastele lihtsamini omandatavaks.

Tartu Ülikoolis on enamike õppeainete lõpus tagasisideküsitlus, kus soovitakse õpilastelt teada nende arvamust läbitud kursusest. Sageli on nimetatud tagasiside vormide vastused vaid teksti kujul, mistõttu on nendest keeruline saada üldpilti. Vabavormiliste küsimuste juures puuduvad vastamise hõlbustamiseks hinnangu andmise kriteeriumid, mis aitaks olulist eristada ebaolulisest, ja seega analüüsitud tulemused võivad olla subjektiivsed.

Peamiselt hinnatakse õpilaste rahulolu kursusel läbi üldise tagasiside või spetsiaalsete uurimustööde jaoks tehtud küsitluste kaudu [9][10]. Programmeerimise kursus on mõeldud lisaks informaatika õppijatele ka teiste teaduskondade tudengitele, kelle taust sellisel algataseme kursusel on tihti väga erinev. Mõnel juhul varasem kokkupuude programmeerimisega puudub või on õpitud vaid lihtsamaid visuaalseid loogikakeeli, teistel jällegi on olemas baasteadmised varasemalt õpitu põhjal või mõningane kogemus teistes keeltes programmeerimisega. Rahulolu on enamasti siis kõrge, kui õpitav teema ei ole liialt raske või ajaliselt koormav ja sellest ka realselt midagi juurde õpitakse. Suuremate eelteadmistega õpilastele osutub selline kursus kindlasti väga lihtsaks ja nemad võib-olla ootaks midagi enam. Seega on vaja leida kesktee eri tasemete vahel ja jääda kindlaks ka kohustuslikule kavale, mida peaks pakkuma antud kursus ja milliseid oskusi peaks oskama kursuse läbinu. Kuna õppeaine kuulub mitmetesse õppeprogrammidesse, siis on õpilastele, kes tunnevad end teemas piisavalt enesekindlalt, antud võimalus teha antud semestri alguses eeleksam, mis vabastab nad iganädalastest kodutöödest, kontrolltöödest ja lõpueksamist.

Kuidas aga mõõta rahulolu? Mitmes küsitlustes on küsimused esitatud nii, et vastus tuleb anda hindegaga mingis etteantud skaalas. Numbriliste vastuste analüüsimine on lihtne ja neid

on võimalik väga hõlpsalt visualiseerida graafikuna või kasutada keerulisemaid statistilisi meetodeid tulemuste analüüsimiseks. Mitmed sellised graafikud on nähtavad ka Moodle'i õpikeskkonnas. Kuid paljud vastused on vaid teksti kujul ning nende läbitöötamine on ajamahukas. Üks võimalus on kasutada andmeteaduses rakendatavaid meetodeid, näiteks enimkasutatud sõnade väljatoomine, jättes välja sidesõnad. Kuid ka see ei pruugi adekvaatset vastust anda ja sellest on keeruline teha järeldusi, mis aitaks parandada kursuse materjale või korraldamise viisi. Võib juhtuda, et suures massis võib jääda märkamatuks vastus, mis sisaldab väärtuslikku tagasisidet.

Parema ülevaate saamiseks tuleb ära hinnata ka sõnalised vastused. Selleks on vaja leida enim kasutatud märksõnad ja omistada neile hindamiskaala [8]. Üldiselt puudub selleks väga hea meetod või mudel. Adekvaatne hindamine teksti põhjal on keeruliselt teostatav, sest isegi sama tasemega õpilased võivad samale küsimusele täiesti erineva vastuse anda [9]. Samuti puudub teadmine, millises emotsionaalses olekus inimene hinde annab. Mõni teeb seda kiiruga ja läbimõtlematult, mõni hirmus ainst läbi kukkuda või halba hinnet saada, mõni võib olla üleüldiselt kõigesse positiivselt või negatiivselt meelestatud jne. Üldistatud andmete analüüs ei anna seega täpset vastust, kuid kõiki saadud andmeid kokku võttes võib teostatud analüüsist abi olla tulevaste kursuste paremaks muutmisel.

Üks motivaator, mida kasutatakse Austraalia õppeasutustes, on õppejõudude edutamine ja premeerimine vastavalt kursuse tagasiside hinnetele [11]. See motiveeriks õppejõudu kursust paremini läbi viima, sest ühe ja sama struktuuriga kursust võib läbi viia väga erinevalt ja selle tulemusel võib ka tagasisidest saadud rahulolu hinnang tulla väga erinev. Kuna kursusi saab läbi viia mitut moodi, siis enamasti on rahulolu suurem interaktiivsetel loengutel (näidatakse otse programmi koodi tegemist vms), mis on seminari vormis ning õppejõud on kontaktis õpilastega. Loengu jooksul tehtavad küsitlused muudavad õppimise meeldejäavamaks ning tõstavad õpilaste kui ka tagasiside ankeetide rahulolu hinnet.

2. Programmeerimise kursus

Programmeerimise kursus on informaatika bakalaureuse õppekava [12] esimese semestri kõige olulisem õppeaine. Üldiselt omab kursus Tartu Ülikoolis väga suurt tähtsust, kuna programmeerimine on paljudes teadusvaldkondades kujunenud teiseks kirjaoskuseks. Selliste baasteadmiste omandamise vajadus kasvab erinevates valdkondades iga aastaga ja antud õppeaine läbimine ei pruugi olla sama lihtne erineva tausta ja õppekavaga õpilastele. Tartu Ülikoolis kuulub programmeerimise õppeaine mitme erineva õppetooli õppekavasse. 2019. aasta seisuga on kursus 11-s õppekavas: arvutitehnika (Bak), ettevõtlus ja digilahendused (Rak), füüsika, keemia ja materjaliteadus (Bak), geenitehnoloogia (Mag), informaatika (Bak), infotehnoloogia mitteinformaatikutele (Mag), infotehnoloogiliste süsteemide arendus (Rak), küberkaitse (Mag), matemaatika (Bak), matemaatiline statistika (Bak), molekulaarsed bioteadused (Mag) [1]. Osalejate arv (2019. aastal 362 õppeainele registreerijat [2]) on ühe kursuse kohta ülikoolis üks suuremaid. Seega on väga oluline kursuse läbiviimise struktuur ja tase.

Programmeerimise õppeaines toimub tagasiside kogumine ja kursuse analüüs mitmel viisil: iganädalased küsitlused Moodle'i õpikeskkonnas, loengutes klikkerite abil toimuvad küsitlused, kursuse lõpus tagasiside vorm, programmeerimiskeele Python arenduskeskkonna Thonny kasutuslogide analüüs.

Käesolev lõputöö keskendub vaid iganädalaste Moodle'i küsitluste analüüsile.

3. Tagasiside analüüs

3.1 Ülesande püstitus

Alustuseks tutvuti mitmete erinevate teadustöödega, kus oli uuritud erinevaid kursusi ja nende tagasisidet. Peamiselt oli tegemist ühe isiku poolt tehtud doktoritööga [8] või teadlaste grupi poolt koostatud teadusuuringuga [11], mis keskendusid enamasti eraldi teostatud küsitluste või kursuse üldise tagasiside analüüsiga, kus leiti statistilisi keskmisi, hälbeid jne. Mõned tööd üritasid leida ka erinevaid mudeleid [11]: käitumismallid, korrelatsioon, ennustamine regressiooni abil. Üheski läbi vaadatud töös ei olnud tegemist Programmeerimise kursuse sarnase mastaapse küsitlusega, seega otseselt neid aluseks ei võetud. Varasemad uurimustööd andsid ettekujutuse, mida ja kuidas oleks mõistlik uurida.

Programmeerimise kursuse tagasisideküsitlused on mõeldud vaid konkreetse kursuse tarbeks ja antud juhul oli eesmärk saada ülevaade mitme aasta andmete võrdlusest. Täpsemad juhised, mida peaks analüüs sisaldama ja millisel kujul andmeid hiljem esitada, puudusid. Soov oli saada ülevaade mitme aasta andmete võrdluses nii kvantitatiivses kui ka kvalitatiivses lähenemises, sest andmeid koguti mitmel erineval kujul. Osad andmed olid vaid valikvastused ühe valiku võimalusega, teised jälle mitmega. Mõned vastused olid esitatud vastavalt etteantud skaalale. Lisaks oli hulk küsimusi, millele vastati vabas vormis tekstiga. Kõige lihtsam on teha kvantitatiivset analüüsi ehk võrrelda andmeid, kus vastusevariandid on ette antud. Kõige keerulisem aga kvalitatiivset analüüsi vabas vormis antud tekstiliste vastuste puhul, kuna vastuste hulk on mahukas ja ühiste tunnusoonte leidmine on raske. Veelgi keerulisem on leida üksikuid häid ettepanekuid või probleemi esile toomist.

Enamus analüüsist kujunes töö käigus andmete töötlemisega saadud tulemuste võrdlemisel ja mitmed algsed lahendused muutusid lõpplahenduses täielikult või jäeti kõrvale. Näiteks selgus, et lõputöö analüüsiks ei ole sobilikud absoluutarvulised võrdlused, need asendati protsentide võrdlemisega. Lisaks katsetati lineaarse regressiooni mudeliga lõpptulemuse ennustamist, kuid selle tulemus ei olnud piisavalt täpne. Peamine põhjus on selles, et õpilase lõpphinne ei sõltu otseselt eelnevast kogemusest.

3.2 Eeltöö

Tagasiside vastused saab Moodle'st alla laadida Exceli failide kujul. Mõlema aasta andmed sisaldavad täpselt sama arvu faile ja küsimusi. Ainus erisus oli hiljem lisatud hinnete failides, kuid see ei seganud analüüsi teostust, sest seal kasutati vaid lõpptulemust. Hinnete eraldi analüüsimine ei kuulunud antud lõputöö analüüsi. Kõik andmefailid sorteeriti aastate kaupa eraldi Exceli vihikutesse, et neid oleks kergem jälgida. Analüüsi programmi saab ka hõlpsasti muuta, et see kasutaks otse Moodle'i keskkonnast allalaaditud faile. Ühtegi muudatust Exceli faili andmetes ei tehtud. Kõikide aastate andmetes esinenud erinevused ja trüki vead parandati hiljem Dataframe'is.

3.3 Analüüsi teostus

Andmete analüüs teostati Jupyter Notebooki vahenditega, kuhu imporditi Moodle'st saadud Exceli andmed. Lisaks kasutati Pandas Dataframe'i analüüsimeetodeid, Pythoni programmeerimiskeelt koos erinevate laiendustega, Matplotlibi ja WordCloudi andmete visualiseerimise vahendeid.

Etteantud andmed loeti Jupyter Notebookis Dataframe'ide massiividesse, millest võeti osade kaupa erinevate tabelite ja graafikute tarbeks andmeid välja. Kõik andmed nõudsid vähemal või suuremal määral eeltöötlust, mille tarvis valmis hulk funktsioone, mis töötlesid andmeid automaatselt sobivale kujule. Valminud funktsioonid on võimalikult universaalsed, et neid vajadusel kasutada järgnevatel analüüsi ridadel, mis tähendab et suur hulk uusi tabeleid ja graafikuid on loodud vaid paari koodireaga. Sobiv väljund luuakse soovitud parameetritega vastavast andmekogust. Lõiguti on kasutatud andmed erinevad ning iga analüüsi osa jaoks on loodud oma funktsioonide pakett.

Universaalsete funktsioonide üheks miinuseks võib pidada, et andmete järjestus ei pruugi alati olla loogiline, kuid analüüsi tulemustest saab sellele vaatamata teha vajalikud järeldused. Enamasti sorteeriti saadud tabelid viimase aasta tulemuste järgi kahanevas järjestuses. Spetsiifiline järjestus nõuaks täiendavat Dataframe'i, milles lisatakse kõik sorteeritud valikvastustega küsimuste vastusevariandid käsitsi ja seejärel saab tulemuste tabeli sorteerida ette antud järjestuses. Sellist järjestamist praegune lahendus ei sisalda.

Lõpptulemuseks valmis automaatne analüsaator, mis annab väljundiks Programmeerimise kursuse tagasiside mitme aasta analüüsi erinevate tabelite ja graafikute kujul. Küsimustikke

on kummagi aasta kohta 16, mis koosnevad omakorda veel suurest hulgast küsimustest (Lisa 1). Kõiki küsimusi analüüsitakse eraldi ning analüüsi lõppversioon toob välja kokku üle saja erineva tabeli ja graafiku, mis aitavad anda kursuse tagasisidest palju paremat ülevaadet kui Moodle'i keskkonnas automaatselt koostatud statistika küsimustike kohta. Lisaks võrdleb töö kahe aasta küsitlusi.

Analüüs kasutab andmete paremaks võrdluseks ka hinnete tabelit, et välja tuua lõpetajate arv ja edasijõudmised, arvestades stardiküsitluses määratud osaleja varasemat kogemust. Kõik töös saadud tabelid ja graafikud on anonüümsed ning ei kajasta ühegi osaleja isikuandmeid.

Analüüsis loodi programmi kood täiesti iseseisvalt, ilma et oleks ühtegi varasemat tööd aluseks kasutatud. Koodi kirjutamisel on kasutatud mitmeid juhendeid ja abimaterjale, et leida õigeid meetodeid ja nende parameetreid. Peamised neist on viidatud kasutatud materjalide loetelus ning tervikloetelu on leitav analüüsikeskkonna esilehel.

Analüüsikeskkonna saab alla laadida internetiaadressilt:

<https://github.com/raultolp/feedbackanalysis>.

Järgnevates peatükkides esitatakse analüüsi tulemused, mis on jaotatud osadeks: üldandmed, stardiküsitlus, nädalaküsitlused, kontrolltööde küsitlused, lõpuküsitlus.

4. Üldandmed

Programmeerimise kursuse tagasiside analüüs on teostatud kahe aasta (2018 ja 2019) Moodle'i küsitluste vastuste põhjal. Igal aastal esitatakse osalejatele täpselt samad küsimustikud (kokku 16):

- 1 stardiküsitlus
- 12 nädalaküsitlust
- 2 kontrolltööde küsitlust
- 1 lõpuküsitlus
- lisaks on kasutatud hinnete andmeid

Kontrolltööde küsimustikud esitatakse kontrolltööde nädalal, jättes nädalaküsimustiku vastaval nädalal ära. Enamikele küsimustikele vastamine on vabatahtlik ning vastamise eest eraldi ainepunkte ei jagata. Tagasisideküsitluste vastanute arv on kõikuv ning mõnel puhul on vastajate arv statistiliselt liialt väike, et sellest saaks üldistusi teha.

Kasutatud andmetabelite mõõtmed on näha järgnevas tabelis 1, kus esimene number tähistab ridade ja teine veergude arvu. Tabelite nimed on tähistatud lühendatult: Start, 2-15 (nädalaküsitlused), KT1 ja KT2 (kontrolltöö 1 ja 2), Lõpp ja Hinded. Tabelist on näha, et erinevatel aastatel on tagasiside küsimuste arv võrdne. Analüüsikeskkond annab eraldi täpsemat informatsiooni kõikide küsimuste kohta: vastuste ridade arv (*size*), vastanute arv (*count*), unikaalsete vastuste arv (*nunique*) – näitab kui palju erinevaid vastuseid on antud, vastuste arvu protsent ridade arvu suhtes ehk küsimusele vastanute protsent.

Tabel 1. Küsitluste tagasiside andmetabelite mõõtmed.

	Start	2	3	4	5	KT1	7	8	9	10	11	KT2	13	14	15	Lõpp	Hinded
2018	(349, 8)	(96, 8)	(59, 8)	(46, 8)	(28, 8)	(187, 13)	(40, 8)	(26, 8)	(23, 8)	(16, 8)	(15, 8)	(31, 9)	(13, 8)	(6, 8)	(5, 8)	(226, 34)	(376, 196)
2019	(346, 8)	(126, 8)	(62, 8)	(46, 8)	(36, 8)	(80, 13)	(24, 8)	(20, 8)	(20, 8)	(37, 8)	(14, 8)	(37, 9)	(12, 8)	(9, 8)	(10, 8)	(189, 34)	(362, 214)

Parima ülevaate vastanute arvust annavad tabelid 2 ja 3 ning joonis 1. Tabel 2 kirjeldab tagasiside andnute arvu ja tabel 3 samasid andmeid protsentuaalselt stardiküsitlusele vastanute arvu suhtes. Tabelisse 2 on lisatud ka veerg 'Punktid > 0', mis tähistab kursusel punkte kogunute arvu. Umbes 10% ei jõua stardiküsitlusest kaugemale. Ligilähedaselt sama

hulk osalejaid registreerub ainele, aga nad ei jõua stardiküsitluseni, kuid nende andmed on kantud hinnetelehele.

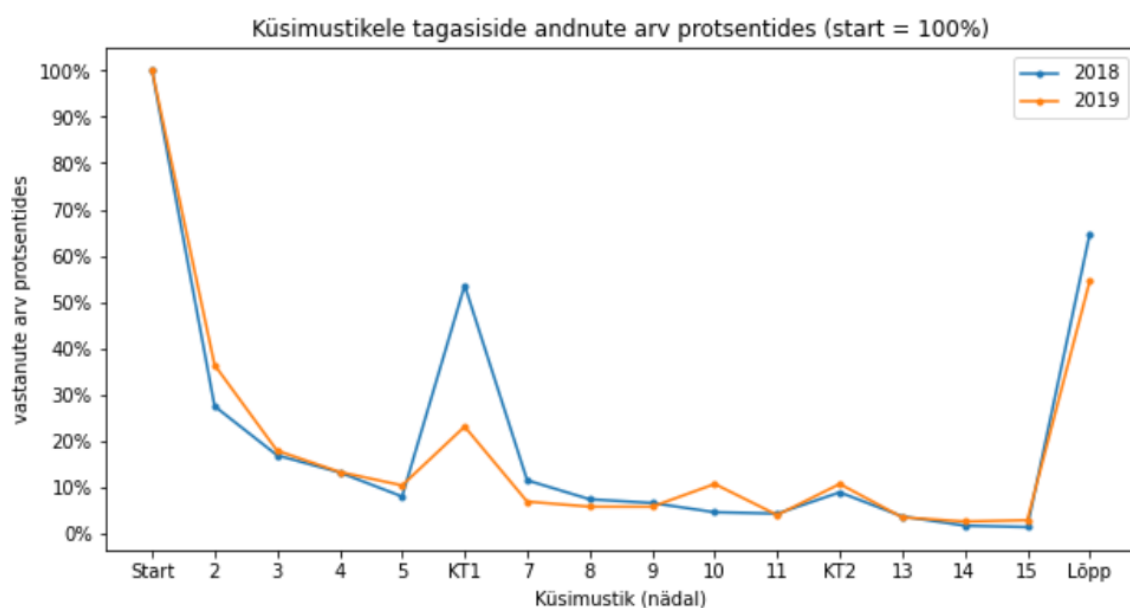
Tabel 2. Tagasiside andnute arv.

	Start	2	3	4	5	KT1	7	8	9	10	11	KT2	13	14	15	Lõpp	Hinded	Punktid > 0
2018	349	96	59	46	28	187	40	26	23	16	15	31	13	6	5	226	376	318
2019	346	126	62	46	36	80	24	20	20	37	14	37	12	9	10	189	362	306

Tabeli 2 ja joonise 1 puhul on märgatav, et tagasiside andnute arv on pidevas langustrendis, välja arvatud kontrolltöö 1 ja lõpuküsitluse puhul. Kursuse lõpupoole on andmete hulk väike, millest ei ole võimalik teha üldistusi. Aastate lõikes on tulemused väga sarnased ja vaid kontrolltöö 1 ajal on vastanute arvu erinevus umbes kahekordne.

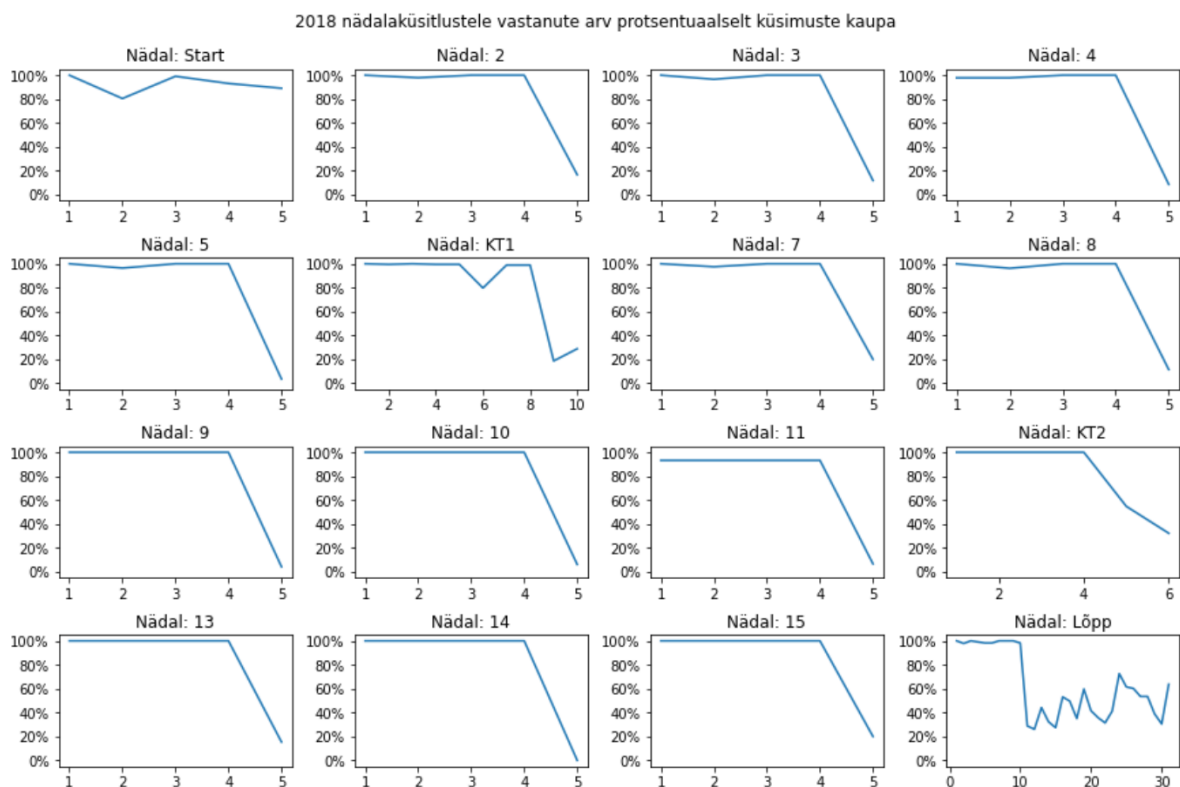
Tabel 3. Tagasiside andnute arv protsentides, kus stardiküsitlus on 100%.

	Start	2	3	4	5	KT1	7	8	9	10	11	KT2	13	14	15	Lõpp
2018	100	27.5	16.9	13.2	8.0	53.6	11.5	7.4	6.6	4.6	4.3	8.9	3.7	1.7	1.4	64.8
2019	100	36.4	17.9	13.3	10.4	23.1	6.9	5.8	5.8	10.7	4.0	10.7	3.5	2.6	2.9	54.6



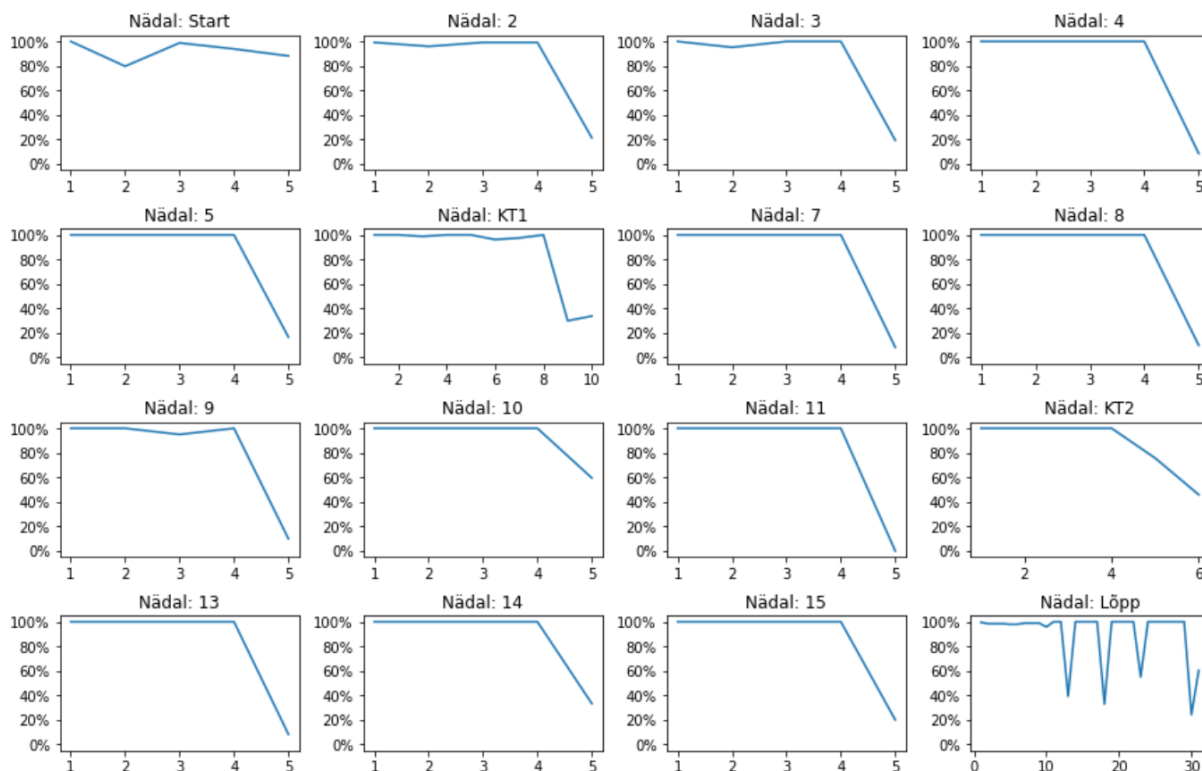
Joonis 1. Tagasiside andnute arv protsentides, kus stardiküsitlus on 100%.

Küsitlused algavad peamiselt valikvastustega küsimustega ja viimane küsimus on vabavormiline. Kontrolltööde ja lõpuküsitluses on vabavormilisi küsimusi rohkem. Joonistel 2.1 ja 2.2 on toodud välja kõikide küsitluste osalusprotsendid küsimuste kaupa, millest on näha, et enamasti jäetakse vastamata küsimustele, kus oodatakse vastust vabas vormis tekstvastust täpsustuse või lisakommentaarina küsimuse kohta, neile vastab keskmiselt 30% vastanutest.



Joonis 2.1. 2018 - Kõikidele küsimuste vastamise protsendid nädalate kaupa, kus 100% on vastaval nädalal vastanute koguarv. Graafikute x-teljel on vastava küsitluse küsimuste järjekorranumbrid.

2019 nädalaküsitlustele vastanute arv protsentuaalselt küsimuste kaupa



Joonis 2.2. 2019 - Kõikidele küsimuste vastamise protsendid nädalate kaupa, kus 100% on vastaval nädalal vastanute koguarv. Graafikute x-teljel on vastava küsitluse küsimuste järjekorranumbrid.

5. Stardiküsitlus

Stardiküsitlus toimub kursuse esimesel nädalal. Kuna sellele vastavad peaaegu kõik kursusel osalejad ja kursuse lõpetanud, siis küsitlusele vastanute arv on võetud järgnevas analüüsis võrdluseks kursusel osalejate arvuna.

Esmalt uuriti, kui palju stardiküsitlustes osalejatest lõpetab kursuse. Tabel 4 toob välja võrdluse erinevate aastate vahel nii absoluutarvudes kui ka protsentuaalselt. 'Punktid > 0' näitab osalejate arvu ja protsenti, kes said kursusel punkte ja 'Punktid \geq 50' näitab neid, kes läbisid kursuse positiivse hindega. Tabelist on näha, et aastal 2018 oli osaleja, kelle punktid jäid vahemikku 0-49 ja 2019 läbisid kõik osalejad edukalt kursuse. Stardiküsitlusest positiivse lõpphinde ni jõudis umbes 80% osalejatest, kus ülejäänud 20% jättis kursuse peale stardiküsitlust pooleli.

Tabel 4. Stardiküsitlusele vastanute arv võrdluses kursusel punkte kogunute arvuga.

	2018	2018 %	2019	2019 %
Stardiküsitlusele vastanuid	349	100.0	346	100.0
Punktid > 0	281	80.5	273	78.9
Punktid \geq 50	280	80.2	273	78.9

Järgnevad stardiküsitluse küsimused, kus iga küsimust analüüsitakse eraldi.

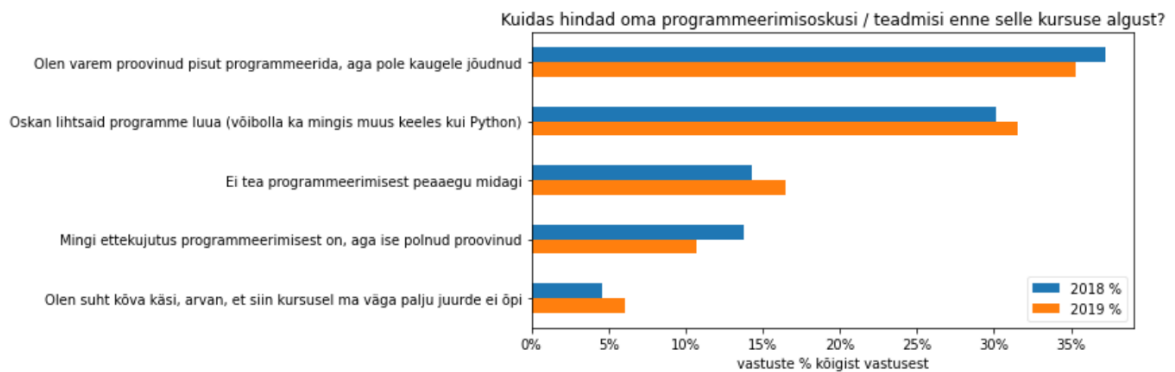
Küsimus: 'Kuidas hindad oma programmeerimisoskusi / teadmisi enne selle kursuse algust?'

Analüüsis on võrdluseks kasutatud peamiselt erinevaid tulpdiagramme, kuid selle küsimuse vastustest on juurde lisatud sektordiagramm. Tulpdiagramm annab hea võrdlusmomendi aastate lõikes (joonis 3), kuid sektordiagramm (joonis 4) annab parema ülevaate kõikidest vastustest. Kõik andmed absoluutarvude ja protsendina on toodud tabelis 5.

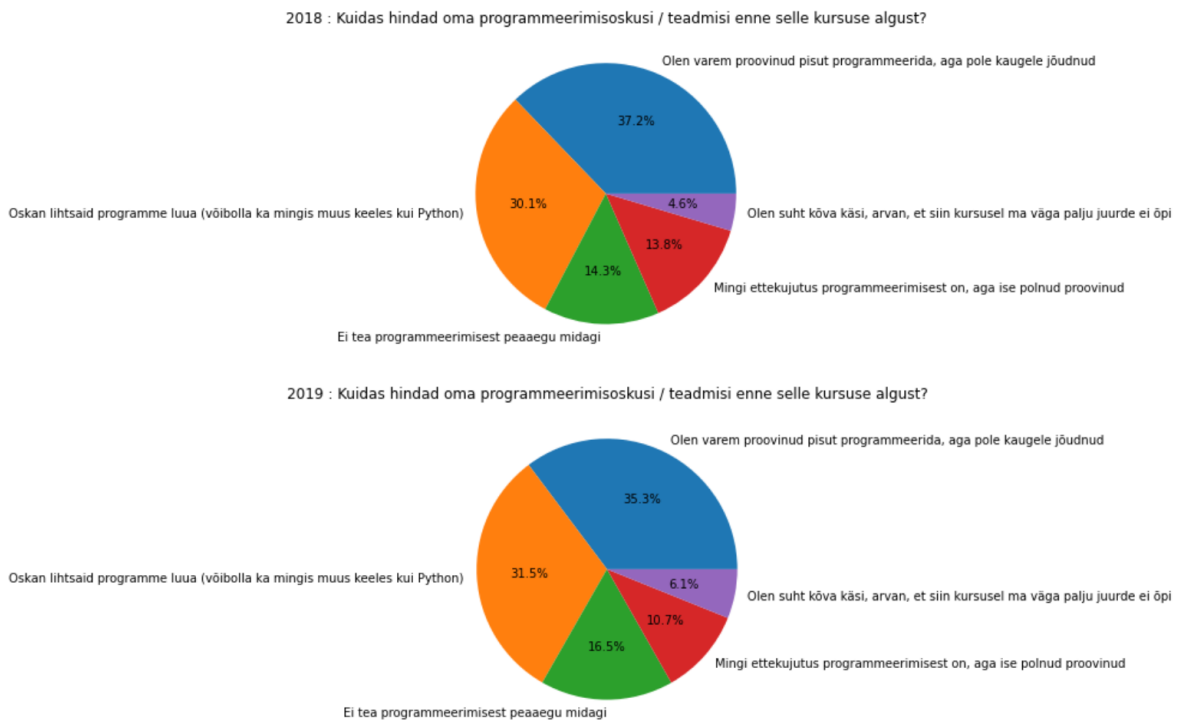
Võrdlus näitab, et erinevatel aastatel on osalejate tase ligilähedaselt sama. Ligi 70% vastanutest omavad vähesel määral eelnevat kogemust, 25% puudub varasem kokkupuude programmeerimisega ja 5% arvavad, et on juba eelnevalt omandanud piisavalt kogemusi. Sellest võib järeldada, et 5% vastanuist sooritaks eeleksami edukalt.

Tabel 5. Kuidas hindad oma programmeerimisoskusi / teadmisi enne selle kursuse algust?

	2018	2018 %	2019	2019 %
Olen varem proovinud pisut programmeerida, aga pole kaugelt jõudnud	130	37.2	122	35.3
Oskan lihtsaid programme luua (võibolla ka mingis muus keeles kui Python)	105	30.1	109	31.5
Ei tea programmeerimisest peaaegu midagi	50	14.3	57	16.5
Mingi ettekujutus programmeerimisest on, aga ise polnud proovinud	48	13.8	37	10.7
Olen suht kõva käsi, arvan, et siin kursusel ma väga palju juurde ei õpi	16	4.6	21	6.1

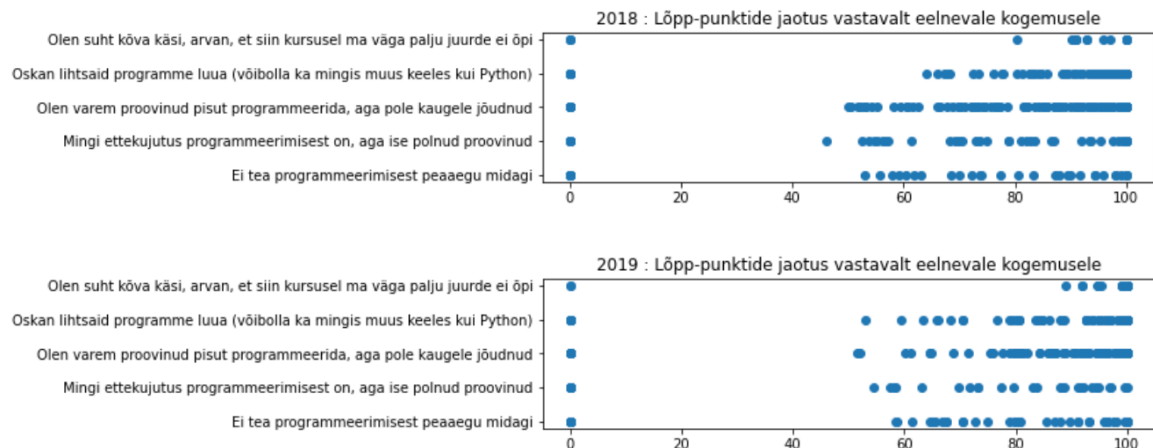


Joonis 3. Tabeli 5 andmed tulpdiagramminna, aastate võrdlus.



Joonis 4. Tabeli 5 andmed sektordiagramminna, jaotuste parem võrdlus.

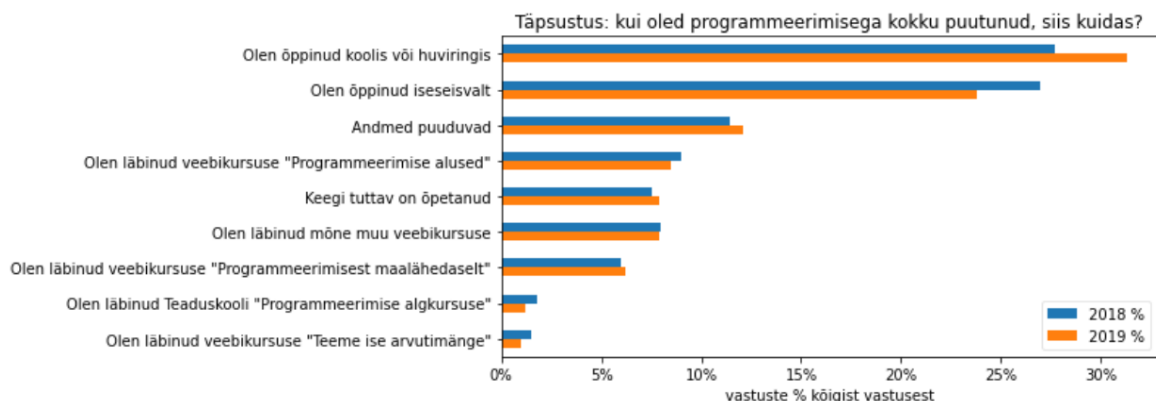
Lisaks võrreldi erineva tasemega osalejate kursuse lõpp-punktide jaotust (joonis 5). Esmalt on näha, et igas grupis on õpilasi, kes jätavad kursuse pooleli enne kui punkte saadakse. Kõige parema tulemuse saavutavad eelnevalt kõige rohkem kogenumad osalejad, kuid ka nende lõpptulemuseks ei pruugi olla hinne „A“. Teiste gruppide vahel on hinded jaotunud ühtlasemalt, kuid ka ilma eelneva kogemusega õpilased on suutnud saavutada maksimumilähedasi tulemusi.



Joonis 5. Lõpp-punktide jaotus vastavalt eelnevale kogemusele.

Küsimus: 'Täpsustus: kui oled programmeerimisega kokku puutunud, siis kuidas?'

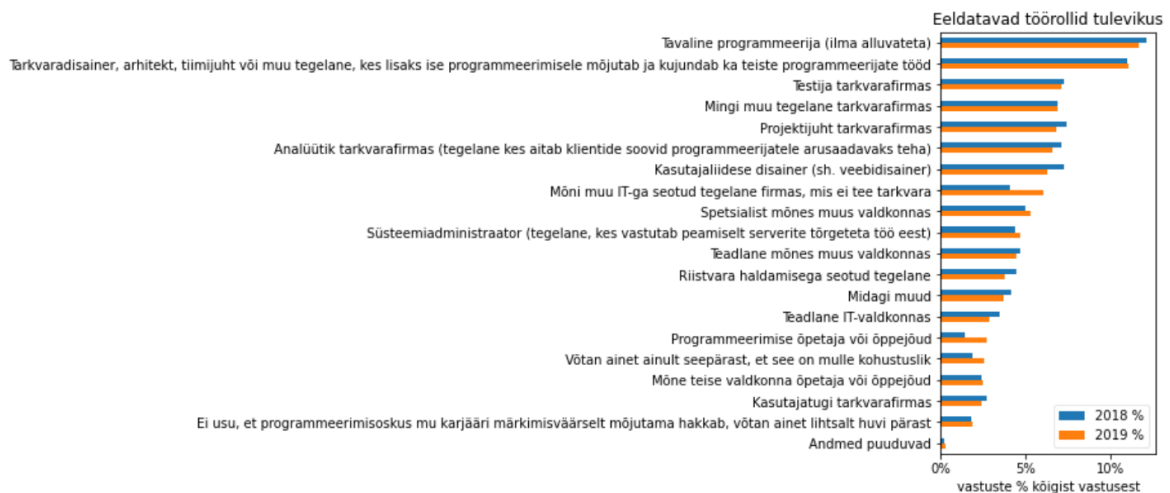
Joonis 6 kirjeldab andmeid, milles on osalejad vastanud mitme valikvastusega. Osa vastajatest jättis küsimusele vastamata eelneva kokkupuute puudumisel. Vastanutest on väga suur osakaal õppinud programmeerimist koolis, huviringis või iseseisvalt ning paljud on läbinud veebikursuseid.



Joonis 6. Täpsustus: kui oled programmeerimisega kokku puutunud, siis kuidas?

Küsimus: 'Oleta, millistes rollides võiksid sa tulevikus oma programmeerimisoskust otseselt või kaudselt rakendada. Vali need, mis tunduvad sulle enam-vähem realistlikud.'

Küsimuses said osalejad vastata mitme variandiga. Joonisel 7 on kõige soositumad ametid tavaline programmeerija, tarkvaradisainer, arhitekt, tiimijuht ja testija. Aastate lõikes suurimad muudatused on ametites, kus tulevikus soovitakse olla IT-ga seotud inimene, kes ei tee tarkvara ja teiseks tõusjaks on õpetaja või õppejõu amet.



Joonis 7. Eeldatavad töörollid tulevikus

Küsimus: 'Mida see programm võiks teha ja miks sa nii arvad? Tegemist on väljamõeldud programmeerimiskeelega, seetõttu pole siin ei õiget ega valet vastust.'

Küsimusele on lisatud ülesanne: 'Uuri järgnevat programmi:'

```
let
  x = 2
  y = x + z
  z = 3
in
  show y
```

Vastused esitati vabas tekstis ning sisaldavad pikki selgitusi. Mõlema aasta vastused grupeeriti käsitsi ja leiti nende ühine jaotus (joonis 8). Kui tegemist oleks sarnase reaalse programmikoodiga, siis võiks õigeks vastuseks pidada veateadet, mida on kirjutanud umbes 25% vastanutest.



Joonis 8. Käsitsi grupeeritud vastusevariandid eelnevale programmilõigule

Küsimus: 'Mida sa kursuselt ootad? Kas arvad, et saab olema kerge? Raske? Igav? Huvitav? Miks? Midagi muud, mida soovid meile öelda? Siin saad ka täpsustada või kommenteerida eelmiste küsimuste vastuseid.'

Vastused, mille vorm oli vabavormiline, toimus lõputöö analüüs sõnapilve (*WordCloud*) lahenduse abil. Lahendus moodustab enimkasutatud sõnadest ja väljenditest pildi, mis aitab suure hulga teksti seest leida peamisi märksõnu. Sõnapilvi tekitati kahel viisil:

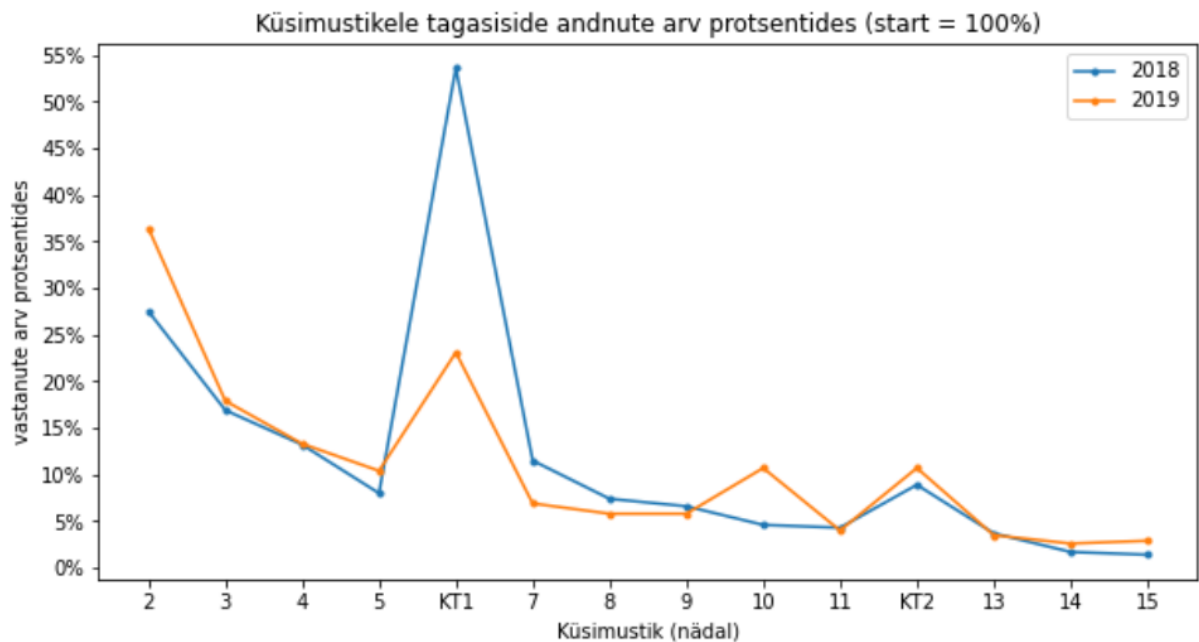
- 1) tavameetodil kirjavahemärkidest ja reavahetustest puhastatud teksti ette andmisel, mille puhul on kasutatud stoppsõnade e. sidesõnade eemaldamist, mille tulemus nähtav joonisel 9.1,
- 2) eraldi enimlevinud sõnadest sõnapilve moodustamine, kus sõnad, mis algavad kolme sama tähega, on arvesse võetud vaid sõna algse vormina. Eraldi puhastatud sõnapilv ei andnud enamasti selgemat ülevaadet. Vt joonis 9.2.

Rohkem sõnapilve pilte teiste vabas vormis esitatud vastuste analüüsi juurde käesolevas lõputöös ei ole lisatud, kuid need on leitavad analüüsikeskkonnas. Välja on toodud vaid peamised märksõnad, enamlevinud vastuste kokkuvõte ja üksikud paremad ideed.

Tekstide kategoriseerimine võib anda parema analüüsi tulemuse, kuid see on aja- ja töömahukas ettevõtmine. Üksikute ideede ja probleemide leidmine nõuab kõigi vastuste hoolikat läbilugemist ning olulise informatsiooni väljatoomist. Kuna tegu on subjektiivse lähenemisega, ei pruugi olla tegemist parima lahendusega. Täpsema tagasiside saaks, kui järgmiste aastate küsimustikke täiustada täpsustatud valikvastustega küsimustega.

6. Nädalaküsitlused

Nädalaküsitluste vastanute arv on võrreldes stardiküsitluse vastanute arvuga kordades väiksem ning see langes iga nädalaga (joonis 10). Vaid kontrolltööde puhul oli vastanute arv tõusutrendis ning jätkus seejärel langustrendiga.



Joonis 10. Nädalaküsitlustele tagasiside andnute arv protsentides.

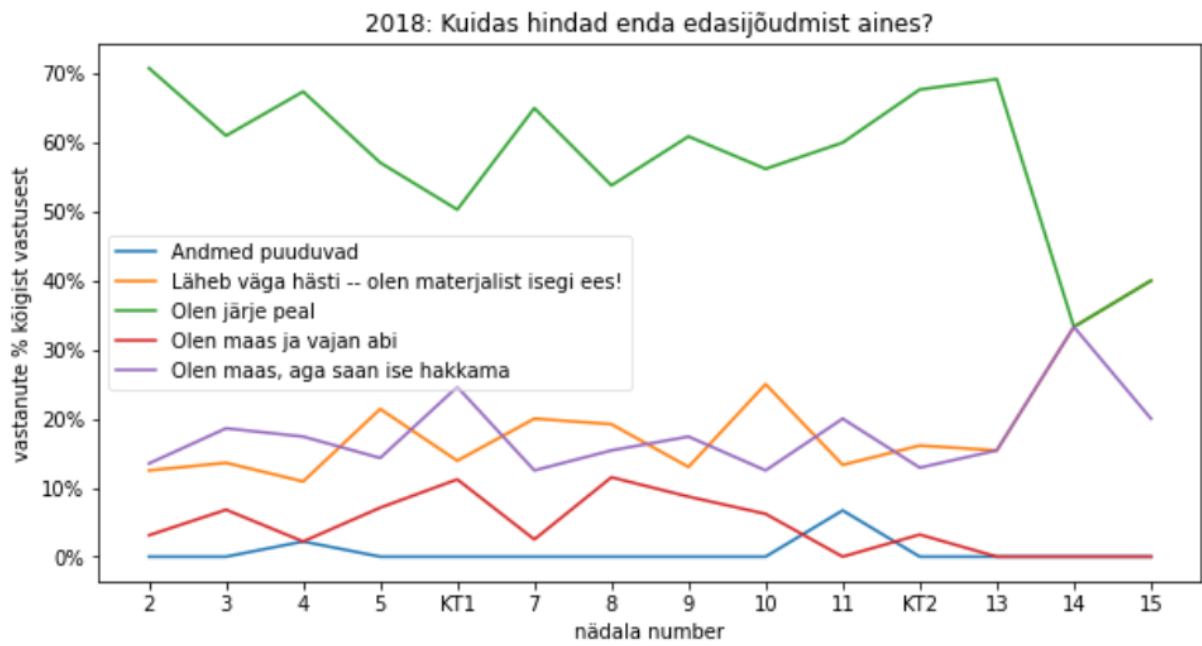
Nädala- ja kontrolltööde küsitluste kolm esimest küsimust kattuvad ja seega vaadati neid koos.

6.1 Nädalaküsitlused koos kontrolltöödega

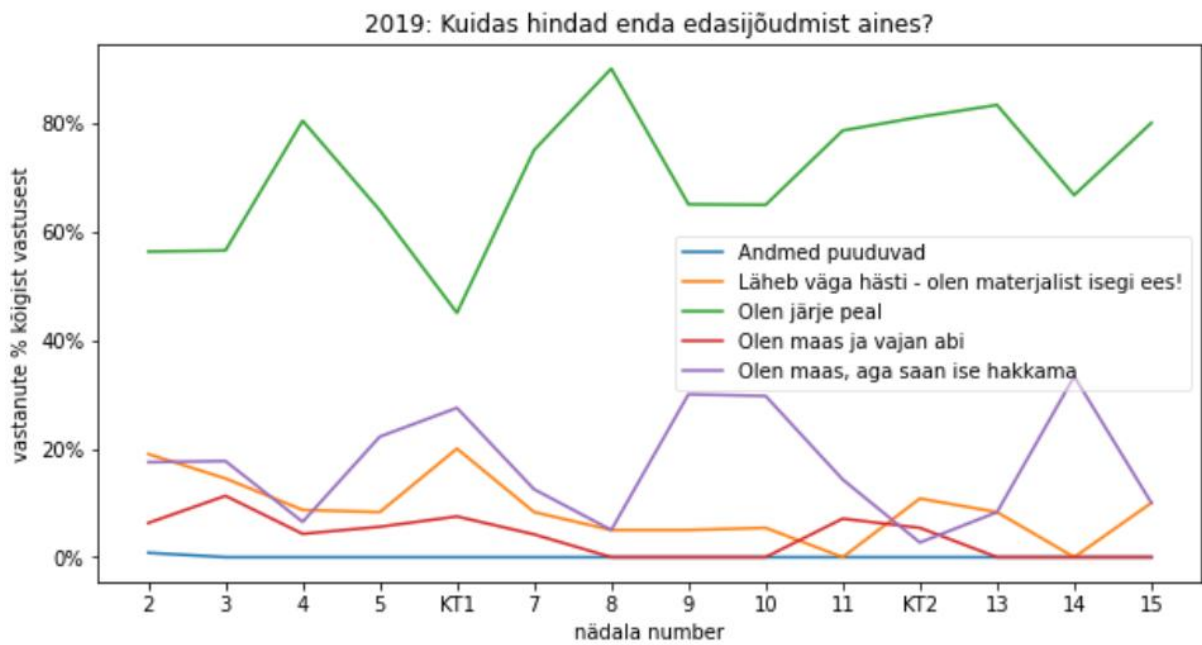
Küsimus: 'Kuidas hindad enda edasijõudmist aines?'

Vastanute osakaal nädalaküsitlustes, eriti lõpus, on väga väike, mistõttu tulemused ei ole statistiliselt väga kindlad. Aga graafikute (joonis 11.1 ja 11.2) põhjal tundub, et väga suuri probleeme semestri jooksul ei esinenud.

Edaspidi on töös tulemused kuvatud vaid joonistel, sest saadud andmetabelid on kohati väga suured ja ei anna selget ülevaadet. Täpsed andmed kõikide jooniste kohta tabelite kujul absoluutarvude ja protsentidena on saadaval analüüsikeskkonnas.



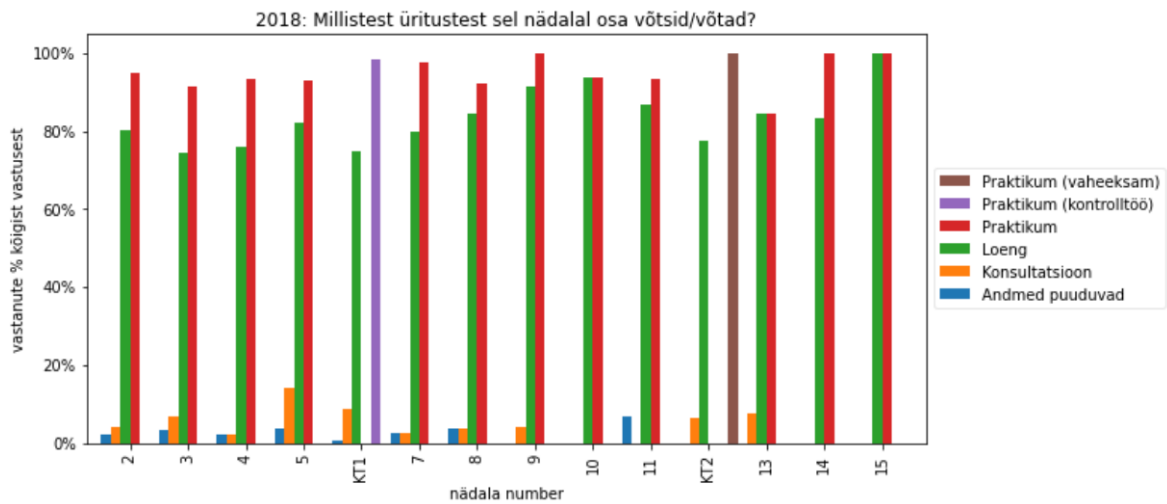
Joonis 11.1. 2018 - Kuidas hindad enda edasijõudmist aines?



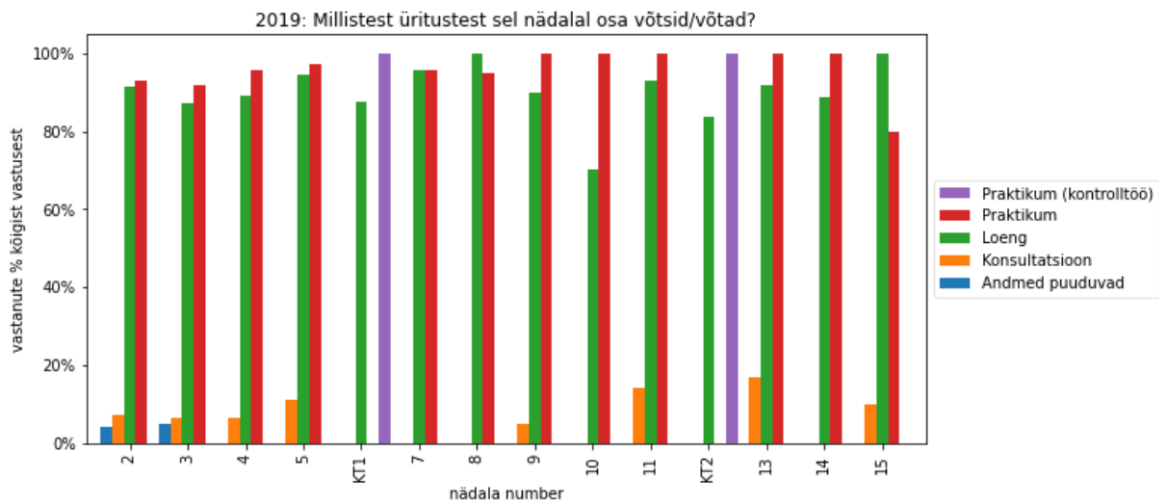
Joonis 11.2. 2019 - Kuidas hindad enda edasijõudmist aines?

Küsimus: 'Millistest üritustest sel nädalal osa võtsid/võtad?'

Joonis 12 näitab, et küsimustikele vastanud võtavad aktiivselt osa loengutest, praktikumidest ja kontrolltöödest. Konsultatsiooni vajadus kasvab enne kontrolltöösid ja peale teist kontrolltööd.



Joonis 12.1. 2018 - Millistest üritustest sel nädalal osa võtsid/võtad?

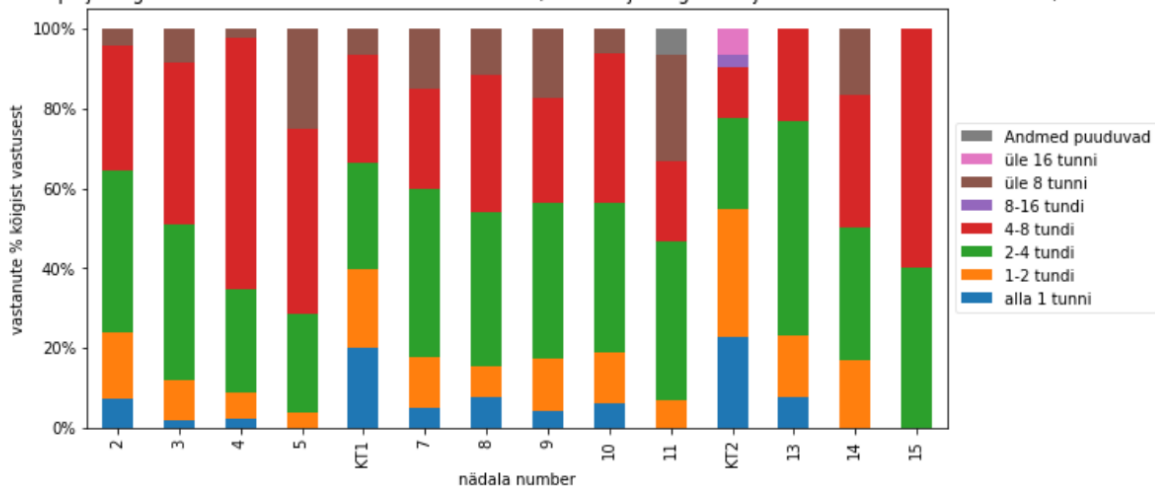


Joonis 12.2. 2019 - Millistest üritustest sel nädalal osa võtsid/võtad?

Küsimus: 'Kui palju aega kulutasid kodus selle nädala teemadele (sh materjali lugemine ja koduülesannete lahendamine)?'

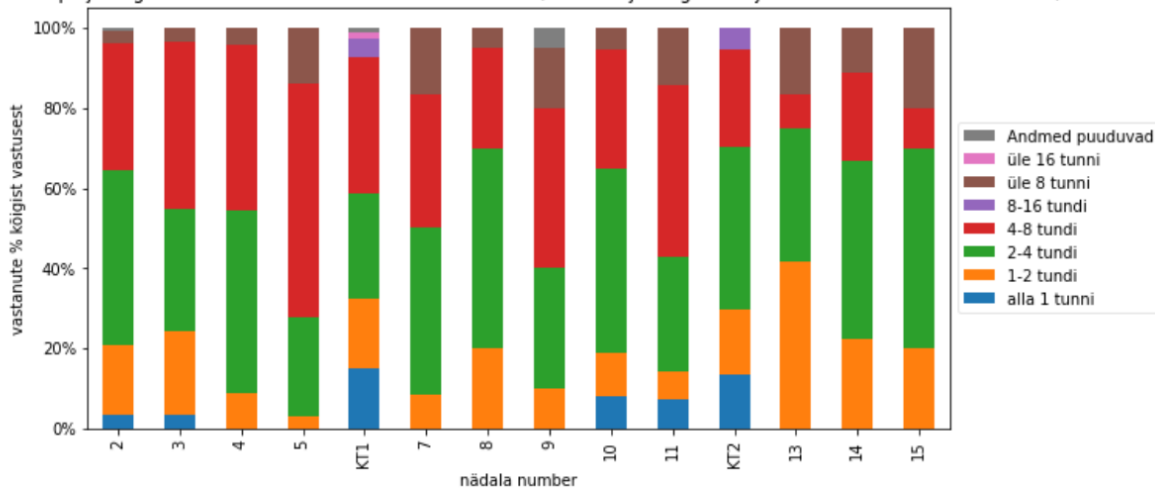
Nagu jooniselt 13 näha, kulutasid osalejad keskmiselt 2-8 tundi nädalas Programmeerimise õppeainele. Enne kontrolltöösid on märgata mõningast kasvu nende seas, kellel oli vaja õppida rohkem kui 8 tundi.

2018: Kui palju aega kulutasid kodus selle nädala teemadele (sh materjali lugemine ja koduülesannete lahendamine)?



Joonis 13.1. 2018 - Kui palju aega kulutasid kodus selle nädala teemadele?

2019: Kui palju aega kulutasid kodus selle nädala teemadele (sh materjali lugemine ja koduülesannete lahendamine)?

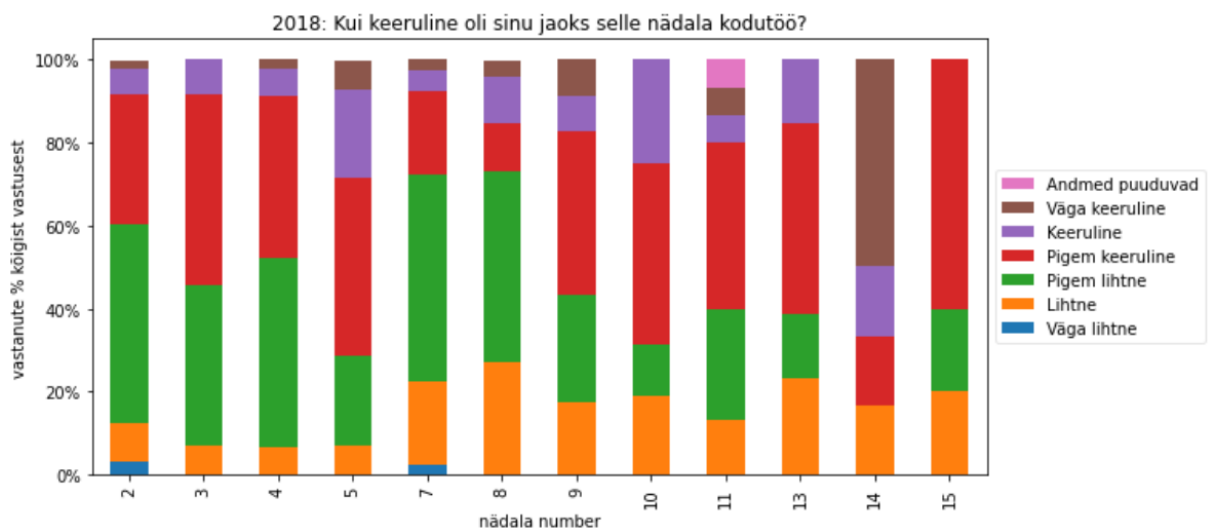


Joonis 13.2. 2019 - Kui palju aega kulutasid kodus selle nädala teemadele?

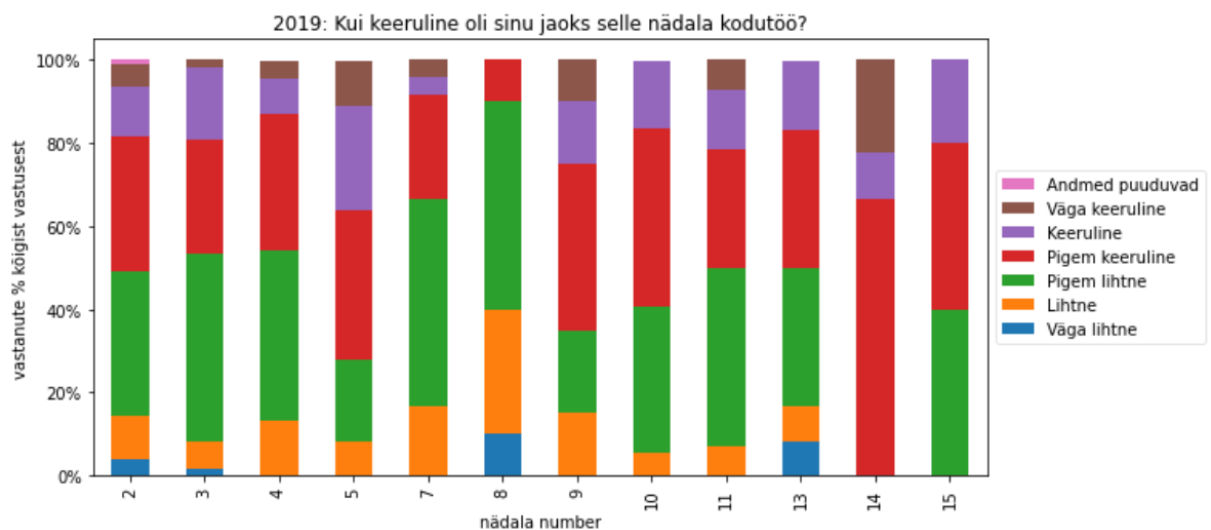
6.2 Nädalaküsitlused ilma kontrolltöödeta

Küsimus: 'Kui keeruline oli sinu jaoks selle nädala kodutöö?'

Joonis 14 kirjeldab, et umbes poolte kodutööde puhul peab 40-60% tööd lihtsaks või pigem lihtsaks. Keerulisemaks peetakse kodutöid nädalal 5 ja alates nädalast 9 kuni lõpuni. Eriti keeruliseks on märgitud 14-nda nädala kodutöö. Võib tähele panna, et mõlemal aastal olid kodutööd samad (olid ainult väiksemad muudatused) ning aastate hinnangud kodutööde raskusele on üldjoontes sarnased.



Joonis 14.1. 2018 - Kui keeruline oli sinu jaoks selle nädala kodutöö?



Joonis 14.2. 2019 - Kui keeruline oli sinu jaoks selle nädala kodutöö?

Küsimus: 'Üldine tagasiside (nt. mida võiks järgmises loengus või praktikumis käsitleda või teisiti teha)'

Sõnapilve analüüs esitas peamisteks märksõnadeks loetelu: praktikum, kodutöö, selgemalt, aega, ülesanded. Enamasti on vastused üldised, et kas ollakse väga rahul, kuni selleni, et kursus on väga raske ja aega pole. Vastustes rõhutati järgmisi mõtteid:

- kodutöö võtab liialt palju aega või ei saada ülesandest ning õpiku näidetest aru,
- praktikumi tempo liialt kiire või ei jõuta piisavalt seletada ning osadele ei sobi paaristöö,
- loengute puhul häirib monotoonsus ja arvutite kasutamine (mängimine),
- kiidetakse klikkerite kasutamist.

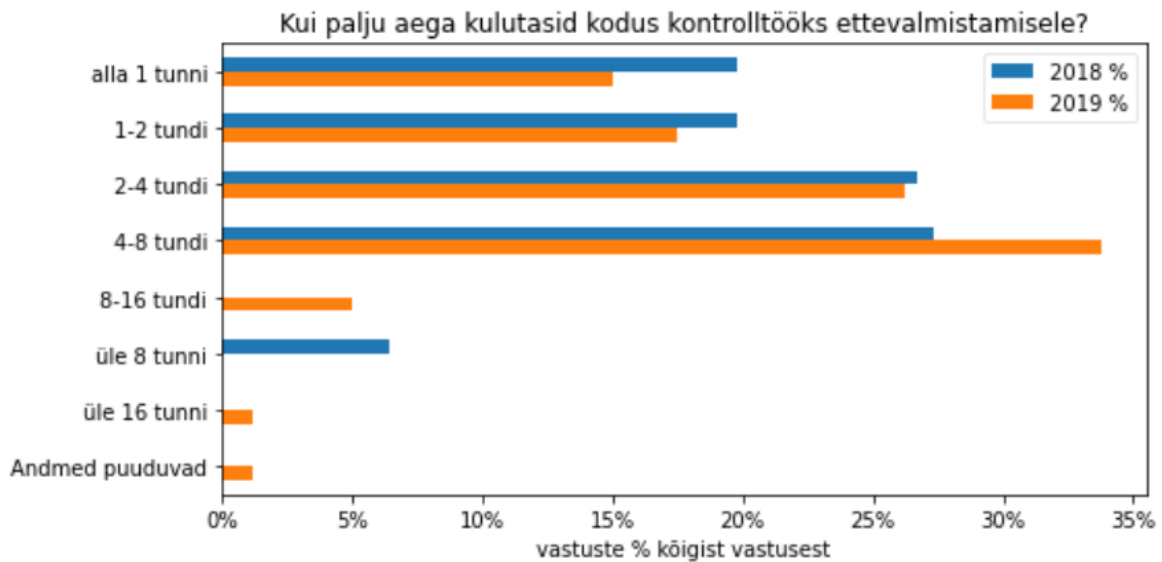
Päris paljud kurdavad automaatkontrolli üle, kuna tekkis mingit tüüpi probleem, millest ei saa jagu või sellest ülesaamine võttis palju aega. On osalejaid, kes sooviks saada keerulisemaid ülesandeid.

7. Esimese kontrolltöö küsitlus

Esimese kontrolltöö küsimustikule vastasid 2018. aastal umbes pooled stardiküsitlusele vastanutest, kuid järgmisel aastal vaid umbes 25%.

Küsimus: 'Kui palju aega kulutasid kodus kontrolltööks ettevalmistamisele (sh materjali lugemine ja harjutusülesannete lahendamine)?'

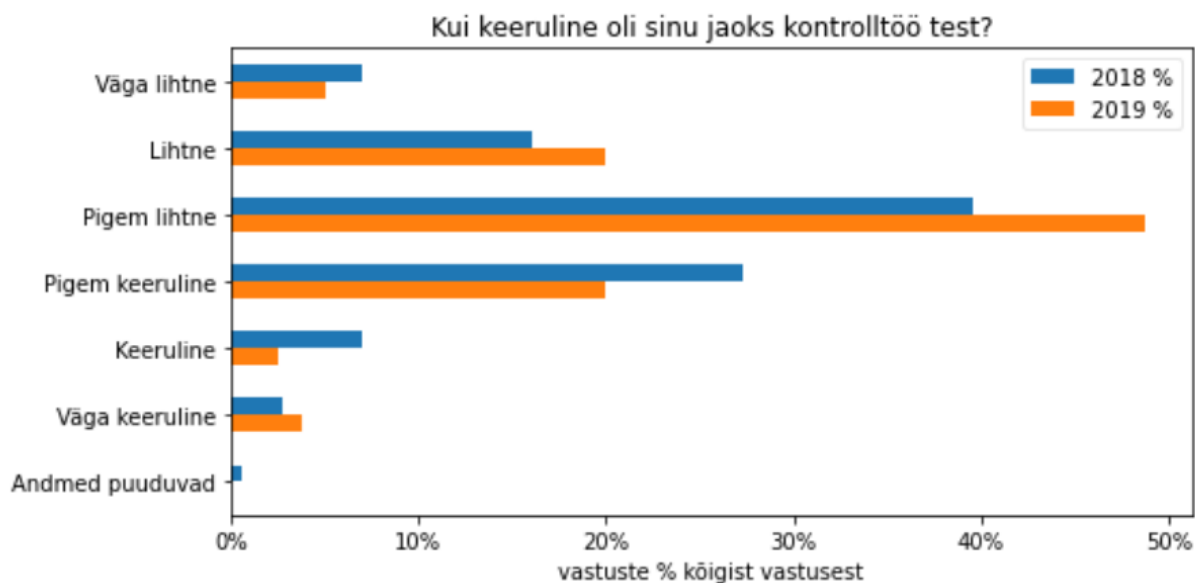
Aastate lõikes on tulemused väga sarnased (joonis 15) ja jaotuvad 0-8 tunni vahel suhteliselt ühtlaselt. Vaid umbes 5% vajab rohkem kui 8 tundi aega ettevalmistamisele.



Joonis 15. Kui palju aega kulutasid kodus kontrolltööks ettevalmistamisele?

Küsimus: 'Kui keeruline oli sinu jaoks kontrolltöö test?'

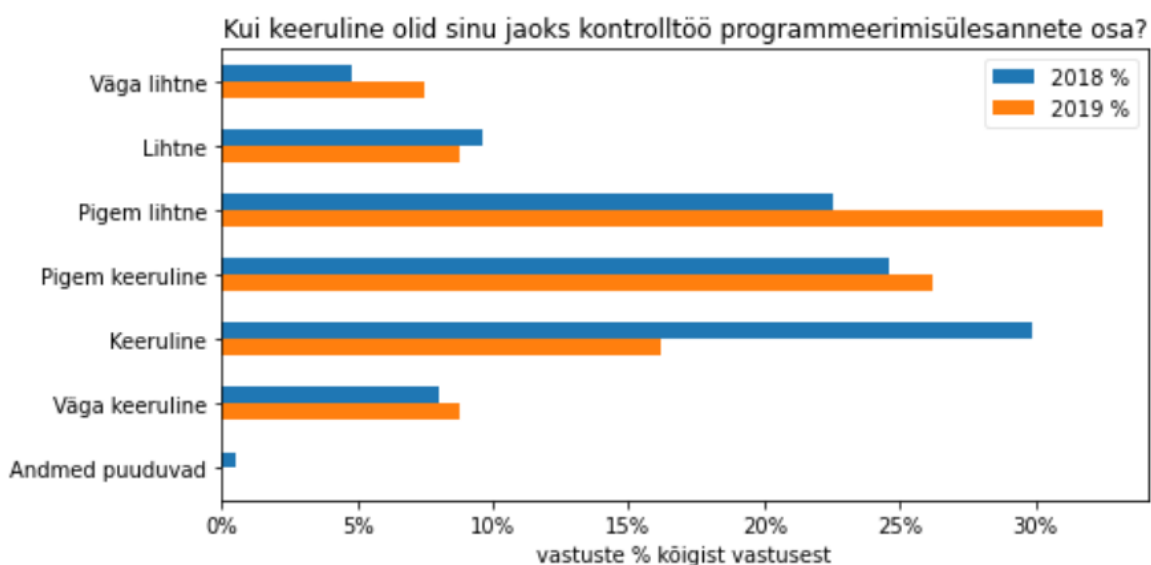
Kontrolltöö testi peeti pigem lihtsaks kui keeruliseks (joonis 16). Vaid ligilähedaselt 10% pidas testi keeruliseks või väga keeruliseks. Mõlema aasta tagasiside graafikud sarnanevad normaaljaotusele.



Joonis 16. Kui keeruline oli sinu jaoks kontrolltöö test?

Küsimus: 'Kui keeruline olid sinu jaoks kontrolltöö programmeerimisülesannete osa?'

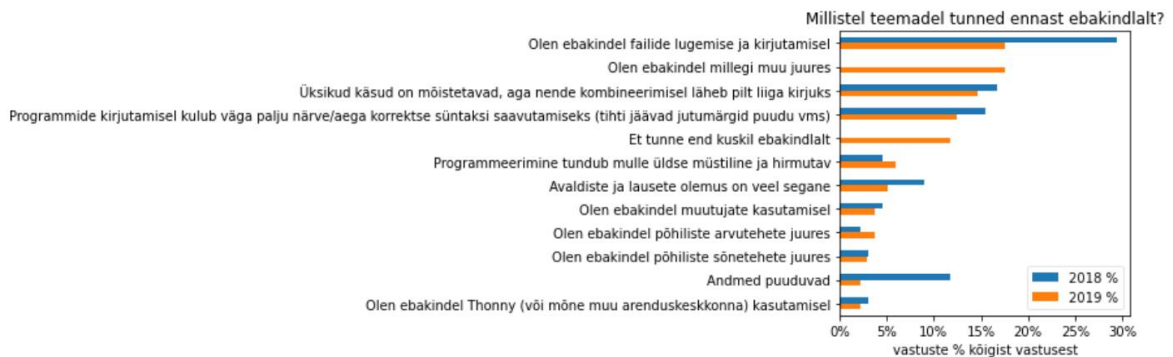
Kontrolltöö programmeerimisülesannete osa oli osalejatele keerulisem kui test (joonis 17) ja keskmiselt hinnati seda pigem keeruliseks kui lihtsaks. 2018. aastal valiti kõige rohkem varianti "Keeruline", aga 2019. aastal varianti "Pigem lihtne". Seega oli kontrolltöö programmeerimisülesannete raskuse hinnangus aastate vahel märgatav vahe.



Joonis 17. Kui keeruline olid sinu jaoks kontrolltöö programmeerimisülesannete osa?

Küsimus: 'Millistel teemadel tunded ennast ebakindlalt?'

Küsimusele oli võimalik vastata mitme valikvastusega. Joonis 18 näitab, et kõige ebakindlamalt tunti end failide lugemisel ja kirjutamisel. 2019. aastal sellel teemal ei ole enam nii suurt ebakindlust, kuid on siiski arvamustest esikohal. Aastal 2019 oli vastuste variantides valikud 'Olen ebakindel millegi muu juures' ja 'Et tunne end kuskil ebakindlalt', kus mõlemat vastust valis ligilähedaselt 15% vastanutest. Aastal 2018 sellised valikud puudusid ja ühtlasi oli küsimusele vastamata jätnute osakaal suurem.



Joonis 18. Millistel teemadel tunded ennast ebakindlalt?

Küsimus: 'Kuidas tavaliselt käitud, kui koduülesande lahendamisel tekib tõrge?'

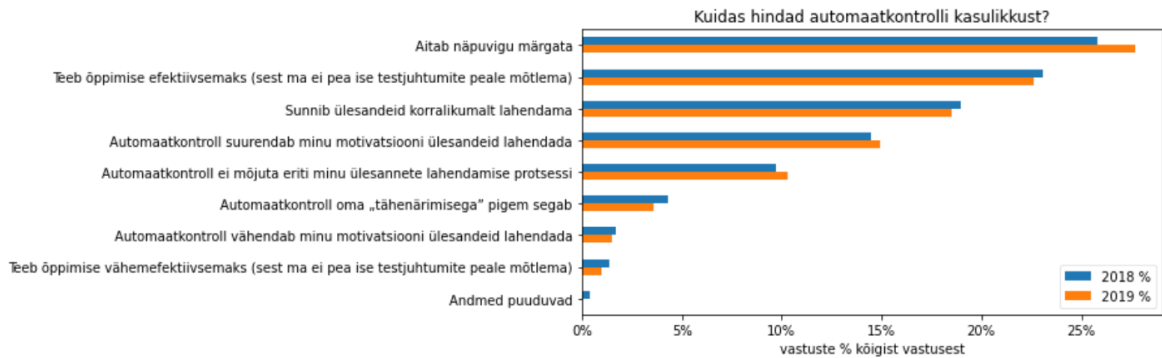
Küsimusele oli võimalik vastata mitme valikvastusega. Vastanutest üritab enamik ise lahenduse leida või palub abi sõbralt (joonis 19). Väga vähesed küsivad abi foorumist või praktikumijuhendajalt ning kasutavad konsultatsioone. Märkimisväärselt palju vastanutest (kuni 10%) jätavad probleemi korral kodutöö tegemata.



Joonis 19. Kuidas tavaliselt käitüd, kui koduülesande lahendamisel tekib tõrge?

Küsimus: 'Kuidas hindad automaatkontrolli kasulikkust?'

Küsimusele oli võimalik vastata mitme valikvastusega, milles selgub, et enim kasu on automaatkontrollist näpuvigade märkamisel ja õppimisele kaasaaitamisel (Joonis 20).



Joonis 20. Kuidas hindad automaatkontrolli kasulikkust?

Küsimus: 'Muud kommentaarid automaatkontrolli kohta'

Valdav enamus märkis, et automaatkontroll on meeldiv ja aitab leida vigu ning annab kindlustunde, et tehtud lahendus on õige. Mõnel puhul märgiti, et ei saada aru põhjustest, miks automaatkontroll annab veateate, kui Thonny's programm töötab. Paar osalejat mainivad, et automaatkontroll ei toeta 'f-String'-e.

Küsimus: 'Üldine tagasiside (nt. mida võiks järgmises loengus või praktikumis käsitleda või teisiti teha)'

Märksõnadest tulid peamiselt esile järgmised tulemused: kontrolltöö, praktikum ja ülesanded. Kontrolltöö puhul rõhutati ajapuudust ja et iga pisike viga võib hinnet mõjutada või kontrolltööst lausa läbi kukutada. 2018. aastal pidi kontrolltöö testist läbikukkumisel uuesti tegema nii testi kui ka ülesanded, aga 2019. aastal ainult testi.

Praktikumis häiris mõnda osalejat, kui juhendaja pidevalt ringi käib. Lisaks sooviti praktikumis rohkem kodutöid üle vaadata. Samas on ka vastupidiseid arvamusi, et praktikumi ülesannete lahendamist võiks rohkem koos arutada.

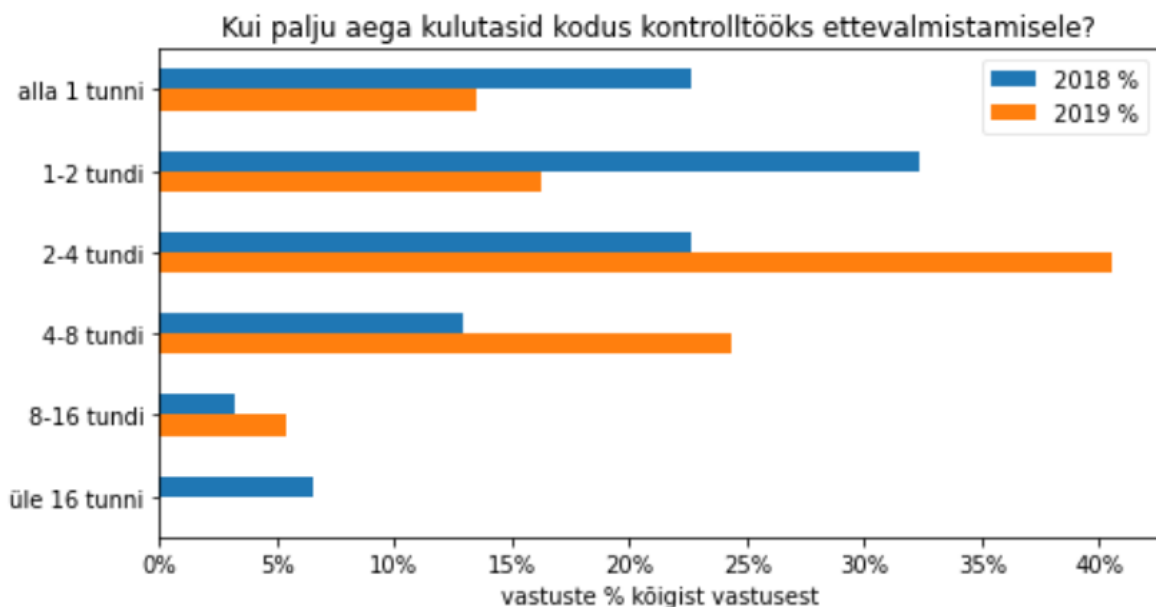
Paljud kirjutasid, et käivad loengus vaid selleks, et punkte saada ja tegelevad seal millegi muuga, peamiselt teiste õppeainete kodutööde lahendamisega. Päris paljud on märkinud, et sooviks rohkem praktikume ja vähem loenguid, kuna loengud on liialt lihtsad või venivad ja kasutegur on väike. Loengus soovitakse pigem näha kodu- ja kontrolltöö ülesannetest keerulisemaid lahendusi. On ka hulk osalejaid, kes on kõigega rahul ja ei muudaks midagi.

8. Teise kontrolltöö küsitlus

Vastajate arv teisele kontrolltöö küsimustikule on väga väike, seega ei pruugi need andmed olla statistiliselt väga olulised.

Küsimus: 'Kui palju aega kulutasid kodus kontrolltööks ettevalmistamisele (sh materjali lugemine ja harjutusülesannete lahendamine)?'

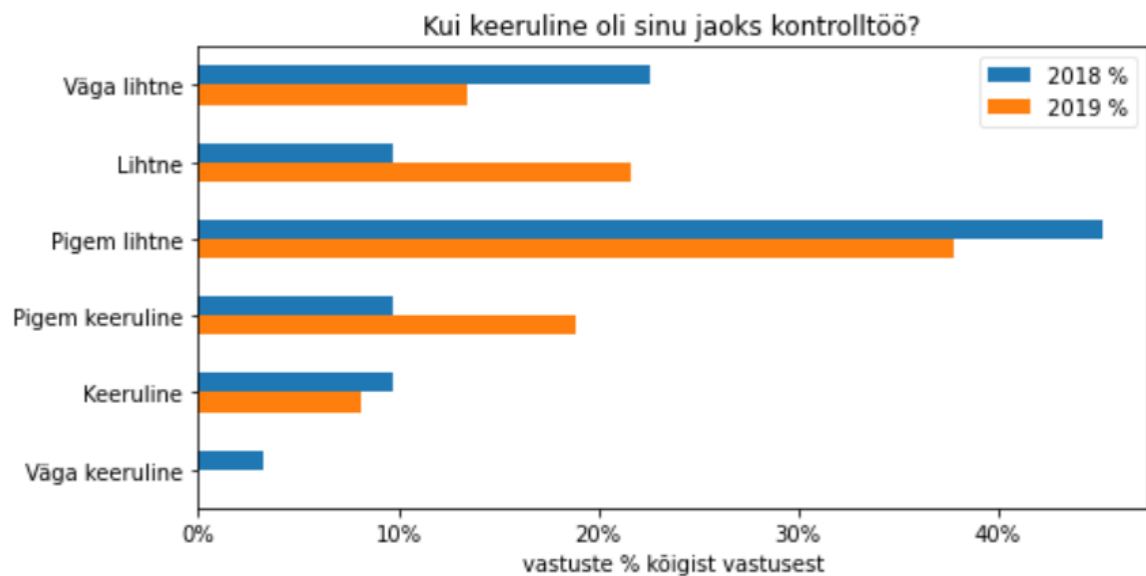
Aastate lõikes (joonis 21) on tulemused erinevad. Aastal 2018 kulutati keskmiselt vähem aega ettevalmistamisele kui järgneval aastal. Kontrolltööde võrdluses kulutati teise kontrolltöö ettevalmistuseks keskmiselt vähem aega kui esimese kontrolltöö jaoks.



Joonis 21. Kui palju aega kulutasid kodus kontrolltööks ettevalmistamisele?

Küsimus: 'Kui keeruline oli sinu jaoks kontrolltöö?'

Joonis 22 on näitab, et enamus vastanutest pidas kontrolltööd pigem lihtsaks kui keeruliseks. Esimese kontrolltöö puhul küsiti eraldi testi ja ülesannete kohta, aga teise kontrolltöö puhul ühiselt mõlema kohta. Võrdluses esimese kontrolltööga selgub, et teist kontrolltööd pidasid vastanud üldiselt lihtsamaks kui esimest kontrolltööd.



Joonis 22. Kui keeruline oli sinu jaoks kontrolltöö?

Küsimus: 'Kuidas suhtud automaatkontrolli? Kas su suhtumine on kursuse jooksul muutunud?'

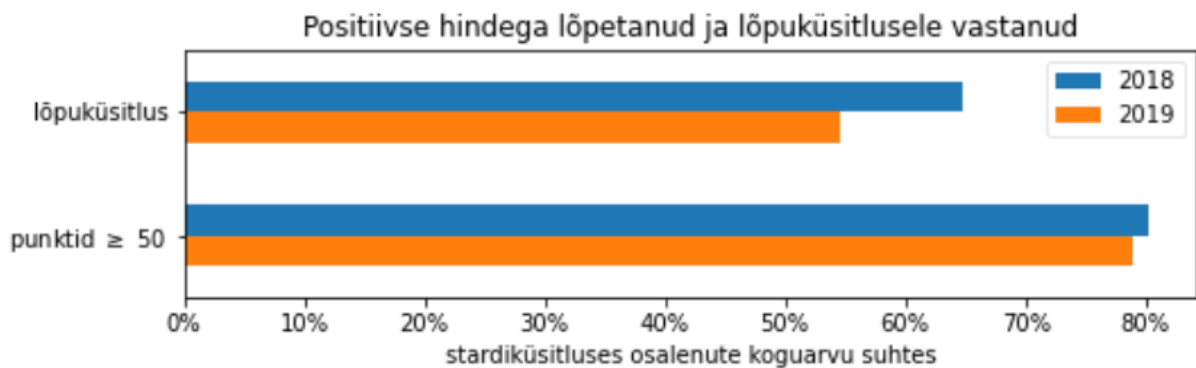
Automaatkontrolli suhtutakse enamasti positiivselt, kuna aitab osalejate sõnul leida vigu ja näha, kas ülesandest on õigesti aru saadud. Tihti ei loeta ülesande teksti piisavalt täpselt ja automaatkontroll aitab sellest tingitud puudused tuvastada. Vaid mõnel on sellega probleeme olnud ja nad loodavad juhendaja poolt programmi koodi üle kontrollimisele. Automaatkontrolli suhtumine on läinud pigem positiivsemaks.

Küsimus: 'Üldine tagasiside (nt mida võiks järgmises loengus või praktikumis käsitleda või teisiti teha)'

Mitmele ei meeldi paaristöö, kuna nad suudavad iseseisvalt asju kiiremini teha. Enne kontrolltöösid võiks üle korrata tihti esinevad vead, näiteks faili sulgemine, rekursioon jne. Praktikumides eelistatakse näha kodutöödega sarnasemaid ülesandeid. Loengutes eelistatakse näha rohkem kodutöö teemalisi näiteid ja programmeerimise võtteid.

9. Lõpuküsitlus

Lõpuküsitlusele vastas umbes 50% kursusel osalenutest, kuid positiivse hindega lõpetab Programmeerimise õppeaine ligikaudselt 80% stardiküsitlusele vastanute arvust (vt joonis 23). Mõlemal aastal anti lõpuküsitlusele vastamise eest 1 punkt, mille tõttu on vastamisprotsent sellel küsimustikul väga kõrge. Peale stardiküsitlust jätab kursuse pooleli umbes 20% osalejatest.



Joonis 23. Lõpuküsitlusele ja positiivse hindega lõpetanute arvu protsent stardiküsitluses osalenute koguarvu suhtes.

Küsimus: 'Tooge välja õppetegevus, mis teie õppimist kõige rohkem toetas. Miks te seda kõige toetavamaks pidasite?'

Enim toodi välja kodutööde iseseisevat lahendamist ja projekti tegemist. Lisaks tulid märksõnade seast välja õpiku kasutamine ja loengus klikkeriküsimustele vastamine.

Küsimus: 'Tooge välja õppetegevus, mis teie õppimist kõige vähem toetas. Selgitage, mis võiks selle juures olla teisiti, et toetus oleks suurem.'

Mõlemal aastal mainiti peamiselt loengut, mis oli paljude meelest liialt aeglane. Mitmed pakuvad välja, et loengus peaks olema rohkem klikkeriküsimusi ja seal peaks vaatama keerulisemaid lahendusi. Mõningaid osalejaid häiris mitu loengupidajat, kes üritasid üksteisest üle rääkida. Paljud mainivad ka, et lisaülesanded käisid üle jõu ja seega nendest kasu ei olnud. Mitmetele ei sobinud paaristöö praktikumis. Veel mainitakse foorumit, et sellest oli vähe kasu.

Küsimus: 'Igal nädalal oli 2 tundi loenguid teisipäeviti ja 2 tundi praktikume neljapäeviti ning lisaks konsultatsioon kolmapäeviti. Millised on teie ettepanekud selle struktuuri muutmise kohta?'

Enamusele struktuur sobis. Mõned osalejad arvasid, et loengu asemel võiks olla teine praktikum ja sellisel juhul loengut saaks vaadata loenguvideona või oleks loeng vaid üle nädala ja teisel nädalal loengu asemel praktikum. Soovitakse ka teist konsultatsiooni aega, mis ei oleks hilja õhtul, ja et konsultatsioon toimuks peale praktikume. Mitmed eelistaksid, et loeng oleks esmaspäeviti, mis jätaks loengu ja praktikumi vahele rohkem aega. Paljudele ei meeldi, et loeng on kohustuslik, st. kohalolek annab punkte, mis on vajalikud maksimumpunktide saamiseks. Soovitakse, et need punktid oleks pigem lisapunktid.

Küsimus: 'Palun kirjutage kommentaare kontrolltööde kohta.'

Paljud osalejad arvasid, et arvestusliku osa ligilähedaselt 100%-line läbimine on liialt karm nõue. Punktiline osa sobis enamikele tunduvalt rohkem. Samuti peeti esimest kontrolltööd liialt raskeks, teine tundus paljudele lihtsam. Nuriseti ka selle üle, et hilisemate rühmade kontrolltööd olid keerulisemad. Sisu poolest soovitakse, et rekursioon oleks kontrolltöös sees, sest mitmed tundsid, et nad ei ole sellest päris hästi aru saanud ja neil pole oma oskuste kohta piisavalt tagasisidet. Päris paljud mainivad ka aja nappust kontrolltöödel.

Küsimus: 'Palun kirjutage kommentaare eksamile pääsemise tingimuste kohta.'

Enamus osalejaid pidas tingimusi mõistlikeks ning nende täitmine ei olnud liialt raske.

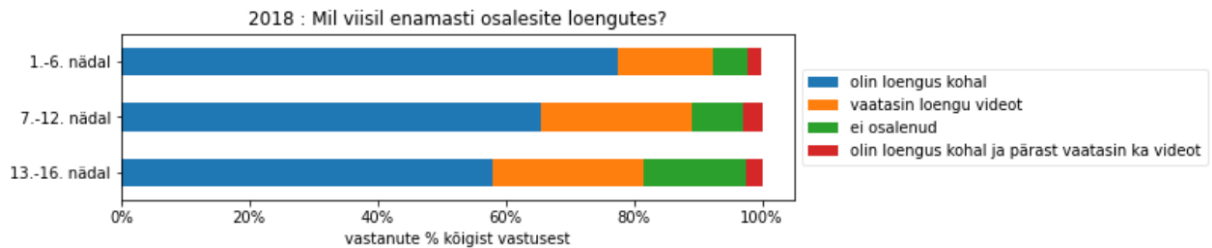
Küsimus: 'Palun kirjutage kommentaare eksami kohta.'

Suurem osa vastanuist kirjutas kontrolltöödega sarnase kommentaari või viitasid otse varasemale kontrolltööd puudutava küsimuse vastusele.

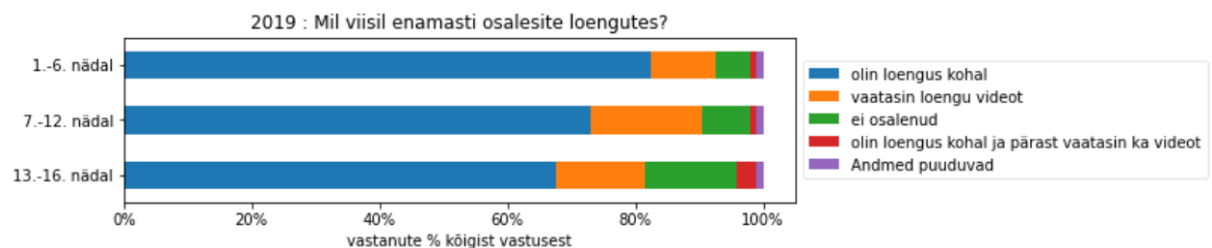
Arvestusliku osa läbimise karmid nõuded olid paljudele vastumeelsed ja lisasid liialt pinget.

Küsimus: 'Mil viisil enamasti osalesite loengutes?'

Järgnevalt on esitatud 3 loengus osalemise küsimust, mis on võetud kokku joonistel 24.1 ja 24.2. Nädalate lõikes loengus kohalkäimise protsent vähenes ja loengu video vaatamise protsent suurenes.



Joonis 24.1. 2018 - Mil viisil enamasti osalesite loengutes?



Joonis 24.2. 2019 - Mil viisil enamasti osalesite loengutes?

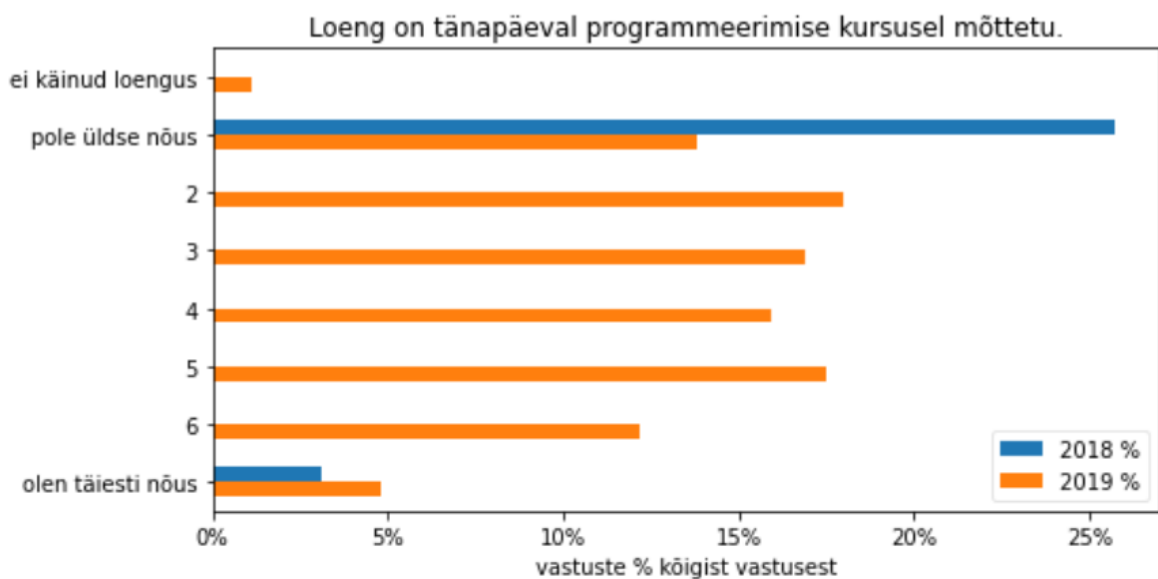
Küsimus: 'Miks te just nii käitusite? Kui semestri jooksul viisi muutsite, siis miks?'

Peamise põhjusena tuuakse välja loengu punktide saamine. Teise argumendina loengu kuulamine, et hiljem ei peaks seda videost üle vaatama. Osa vastanuid leidis, et video vaatamine on mugavam ja seega nad ei osalenud hilisemates loengutes. Paljud töid loengus osalemise põhjuseks ajalise sobivuse, sest muidu oleks jäänud kahe loengu või praktikumi vahele vahe. Oli ka tudengeid, kes tulid kohale õppejõu hea huumorimeele ja klikkeriküsimuste tõttu. Mitteosalemise põhjuseks toodi õppeainete kattuvust, väsimust ja kursuse lõpupoole aja puudust.

Küsimus: 'Loeng on tänapäeval programmeerimise kursusel mõttetu.'

Sellest küsimusest alates puuduvad Moodle'i keskkonnas aasta 2018 arvulised vastused, mis on Moodle'i tehniline probleem ja tegelikult see nii olema ei pea. Sellega seoses on välja jäetud puuduvate andmete tulp, kuna see oleks olemasolevate tulpade kõrval liialt esile tõusev.

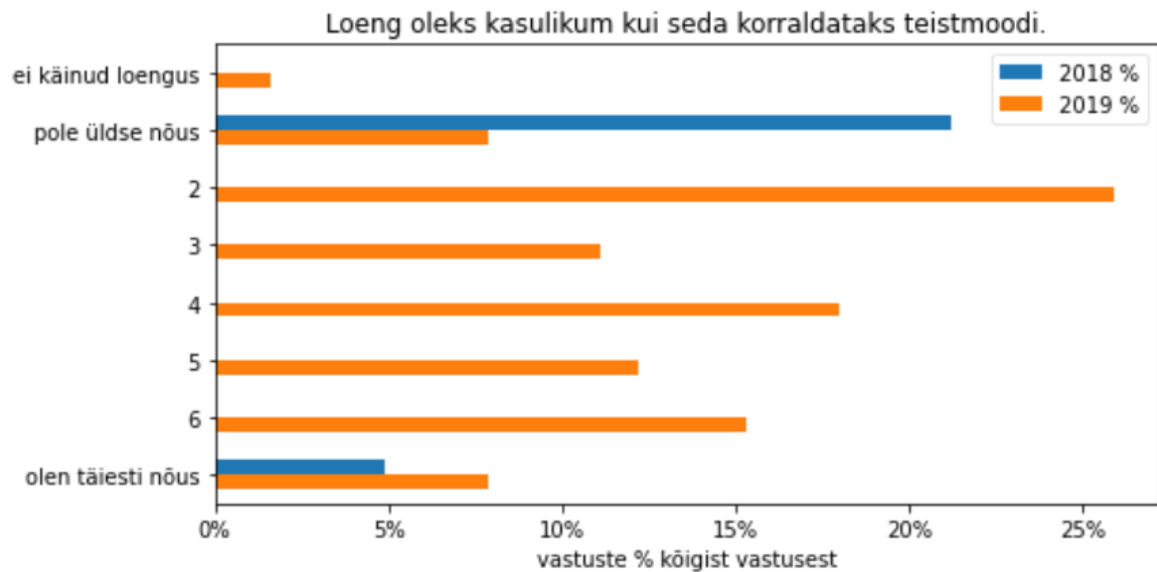
Joonisel 25 on näha, et aastal 2018 hinnati loengut palju olulisemaks kui see oli järgneval aastal. Kui võrrelda vastuste absoluutarve, siis neid, kes pole esitatud väitega üldse nõus, oli aastal 2018 kaks korda rohkem kui aastal 2019.



Joonis 25. Loeng on tänapäeval programmeerimise kursusel mõttetu.

Küsimus: 'Loeng oleks kasulikum kui seda korraldataks teistmoodi.'

Joonis 26 näitab, et ligilähedaselt sarnast jaotust kui eelneva küsimuse puhul, kuid rohkem osalejaid arvab, et loengut oleks vaja teha teistmoodi.



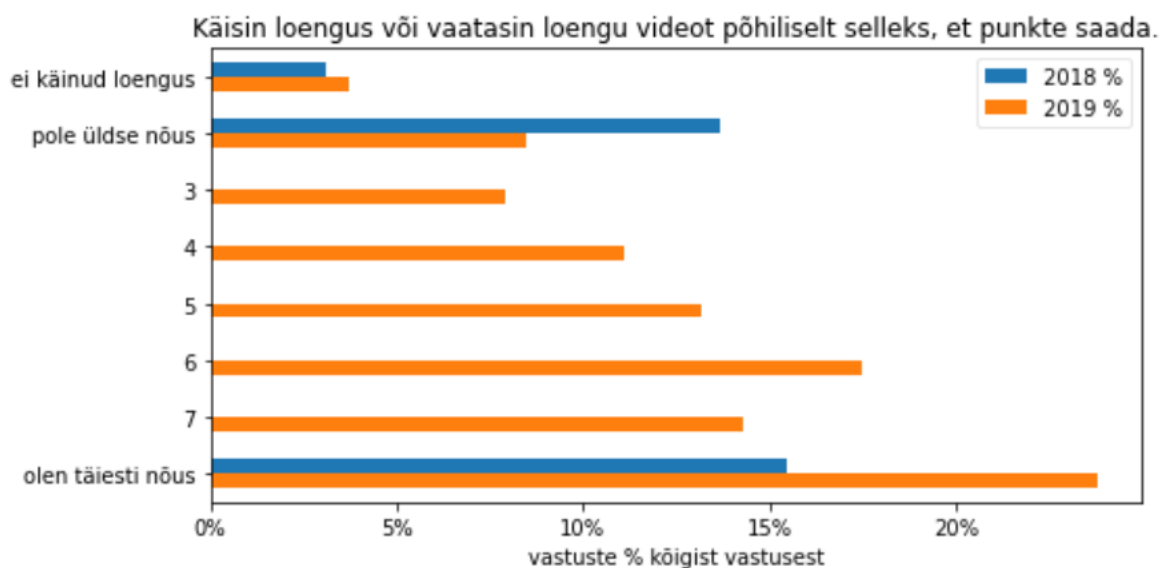
Joonis 26. Loeng oleks kasulikum kui seda korraldataks teistmoodi.

Küsimus: 'Soovi korral kirjutage kommentaare loengu kohta.'

Peamiselt tuuakse välja, et loengu efektiivsus sõltub loengu pidajast. Mitmed osalejad vastasid, et nad on juba samale küsimusele varem vastanud, mis on ka tõsi, sest see küsimus on jooksvalt läbi käinud. Samuti tõstetakse esile klikkeriküsimuste efektiivsust. 2018. aasta kohta mainitakse, et see oli kõige huvitavam loeng, mis nad seni võtnud. Kuid siingi toodi välja, et loeng võiks olla tempokam ja mitmed eelistasid, et loengus kaetaks rohkem teemasid ning saaks küsida erinevaid küsimusi, näiteks kodutööde kohta. Üldiselt peetakse loengut vajalikuks, arvestades just sellega, et paljud on programmeerimises täiesti algajad.

Küsimus: 'Käisin loengus või vaatasin loengu videot põhiliselt selleks, et punkte saada.'

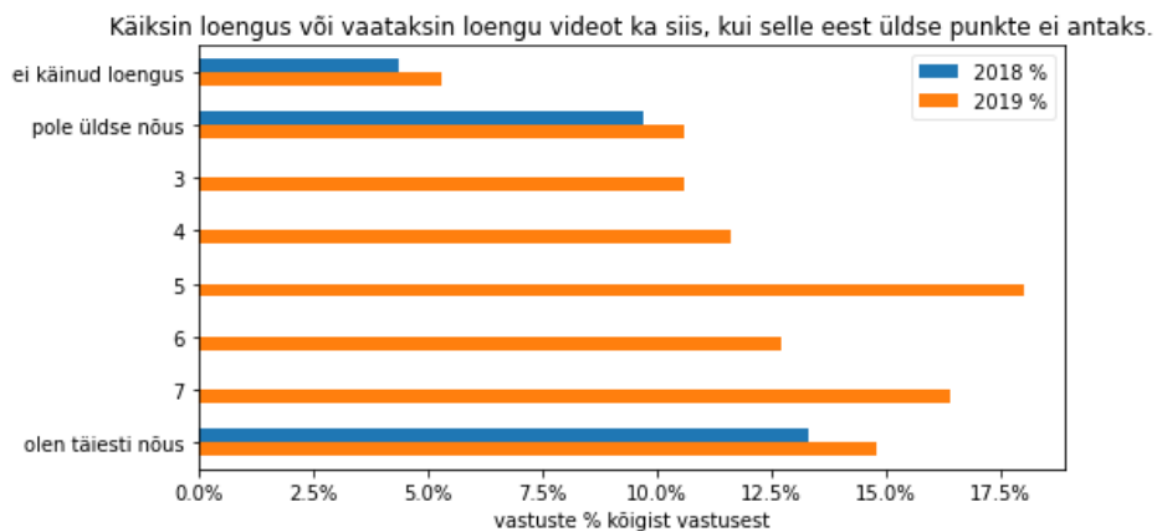
Küsimuse puhul kaldusid vastused rohkem nõusoleku poole (joonis 27).



Joonis 27. Käisin loengus või vaatasin loengu videot põhiliselt selleks, et punkte saada.

Küsimus: 'Käiksin loengus või vaataksin loengu videot ka siis, kui selle eest üldse punkte ei antaks.'

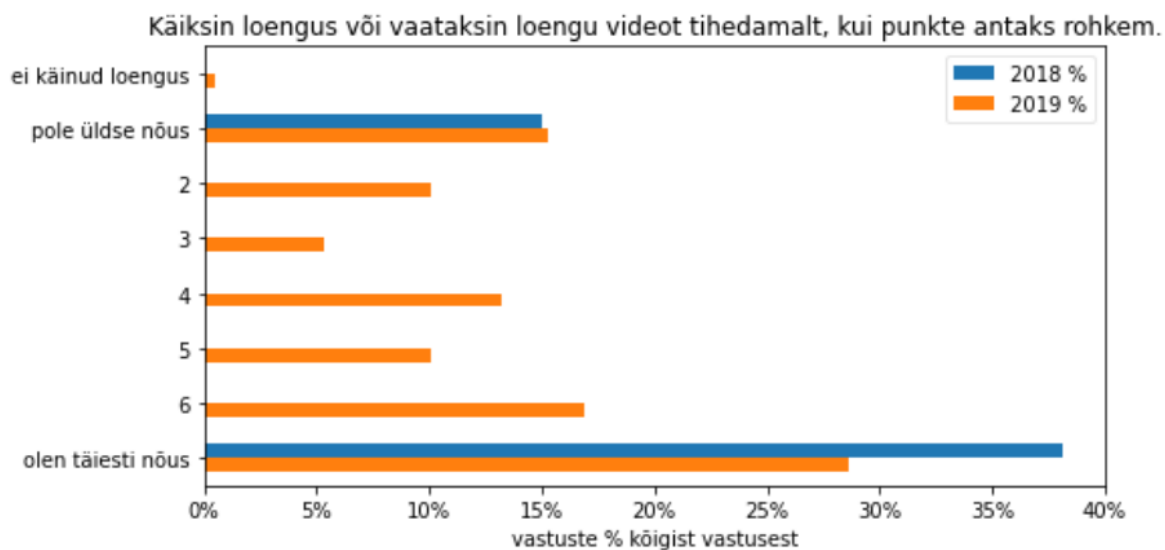
Joonis 28 kirjeldab, et loengus käijate arv väheneks kindlasti, kuid punktid ei ole ainus määrav tegur, et loengutes käia.



Joonis 28. Käiksin loengus või vaataksin loengu videot ka siis, kui selle eest üldse punkte ei antaks.

Küsimus: 'Käiksin loengus või vaataksin loengu videot tihedamalt, kui punkte antaks rohkem.'

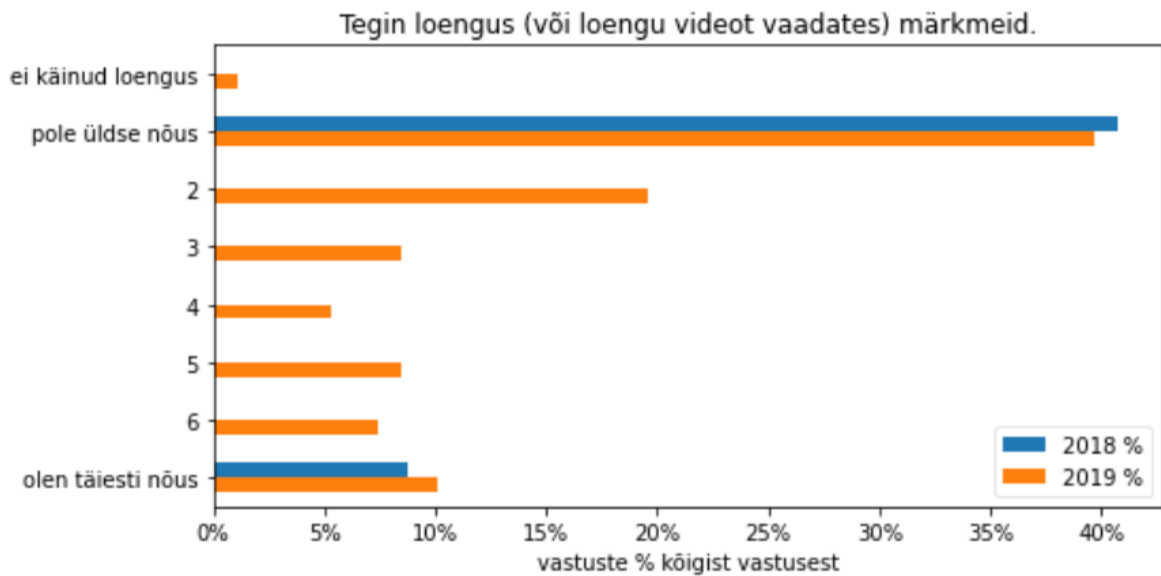
Joonis 29 näitab, et võimalust teenida punkte loengus käimise või videote vaatamise eest kasutaks valdav osa vastanuist.



Joonis 29. Käiksin loengus või vaataksin loengu videot tihedamalt, kui punkte antaks rohkem.

Küsimus: 'Tegin loengus (või loengu videot vaadates) märkmeid.'

Märkmete tegemine ei ole tänapäeval enam nii levinud, vaid 10-20% osalejatest teevad seda regulaarselt. Joonis 30 näitab, et suurem osa vastanuist ei tee loengutes märkmeid.



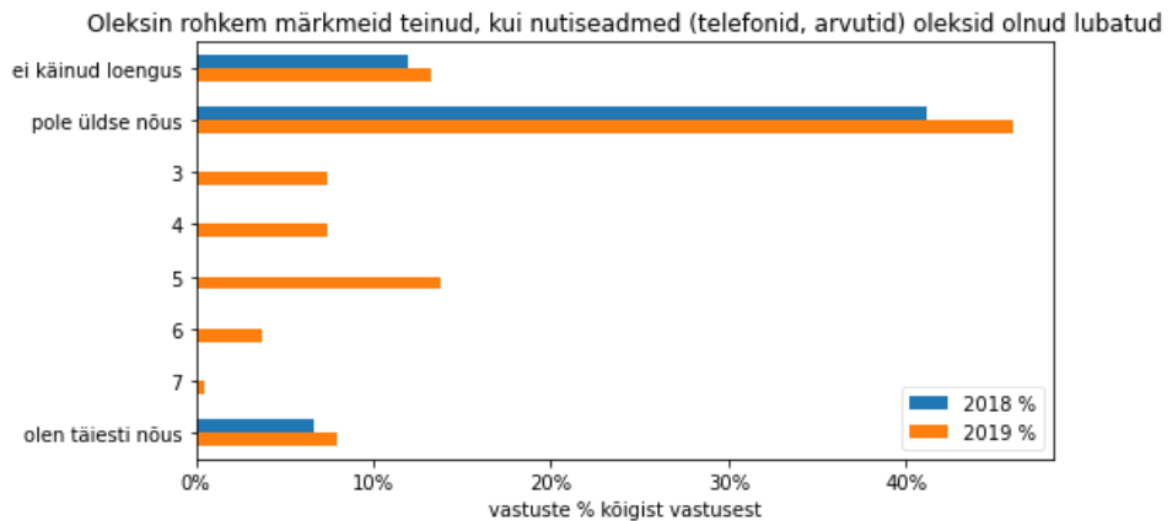
Joonis 30. Tegin loengus (või loengu videot vaadates) märkmeid.

Küsimus: 'Soovi korral täpsustage, kuidas tegite märkmeid loengus või loengu videot vaadates.'

Märkmete tegemine toimus nii loengu kui ka loenguvideo vaatamise ajal. Peamiselt kirjutati üles klikkerivastuseid, täiesti uusi käske ja lektori kommentaare. Mitmed loobusid märkmete tegemisest, kuna soovisid neid teha paberi asemel arvutisse. Aastal 2019 oli arvuti kasutamine loengus lubatud ning sellest olenevalt tehti arvutisse märkmete rohkem.

Küsimus: 'Oleksin rohkem märkmeid teinud, kui nutiseadmed (telefonid, arvutid) oleksid olnud lubatud'

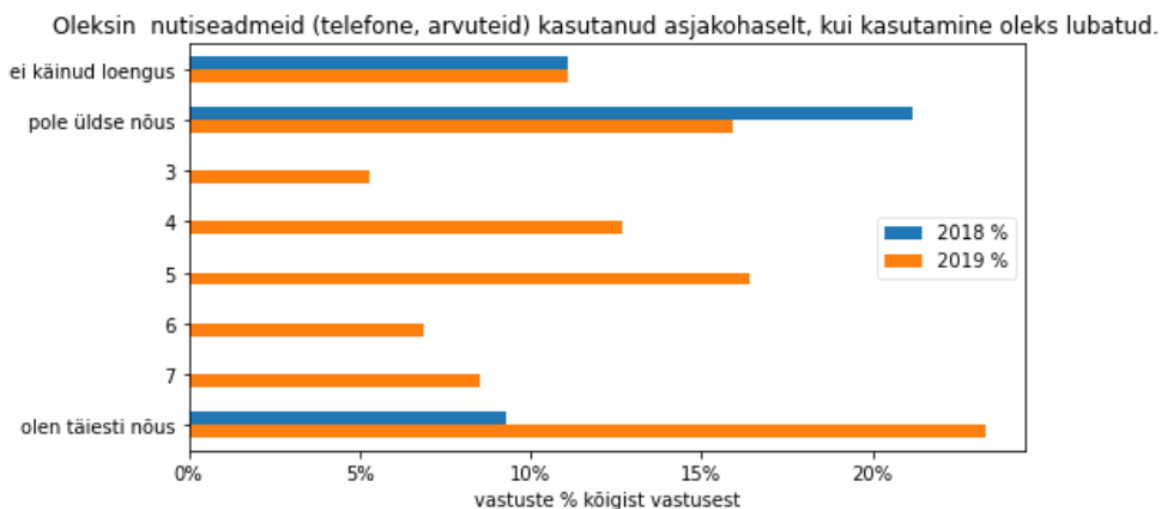
Joonis 31 kirjeldab, et nutiseadmete lubamisel oleks märkmete tegijaid vaid umbes 10% rohkem.



Joonis 31. Oleksin rohkem märkmeid teinud, kui nutiseadmed (telefonid, arvutid) oleksid olnud lubatud.

Küsimus: 'Oleksin nutiseadmeid (telefone, arvuteid) kasutanud asjakohaselt, kui kasutamine oleks lubatud.'

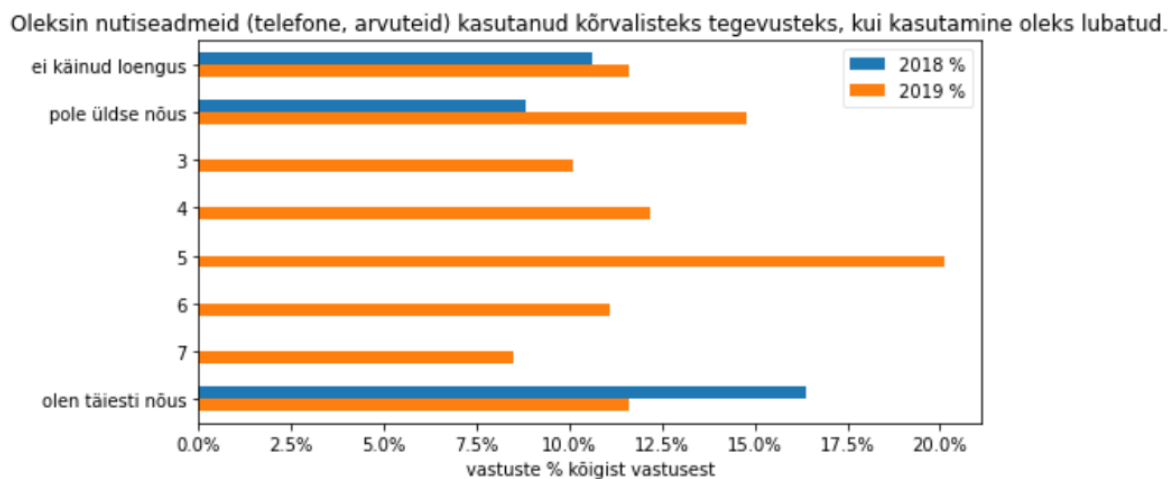
Joonis 32 näitab, et aastal 2019 jagunesid arvamused ühtlasemalt ja olid pigem kallutatud nõustumise suunas. Aastal 2018, kui nutiseadmed olid keelatud, arvas suur osa osalejatest, et kasutaks nutiseadmeid pigem kõrvalisteks tegevusteks.



Joonis 32. Oleksin nutiseadmeid (telefone, arvuteid) kasutanud asjakohaselt, kui kasutamine oleks lubatud.

Küsimus: 'Oleksin nutiseadmeid (telefone, arvuteid) kasutanud kõrvalisteks tegevusteks, kui kasutamine oleks lubatud.'

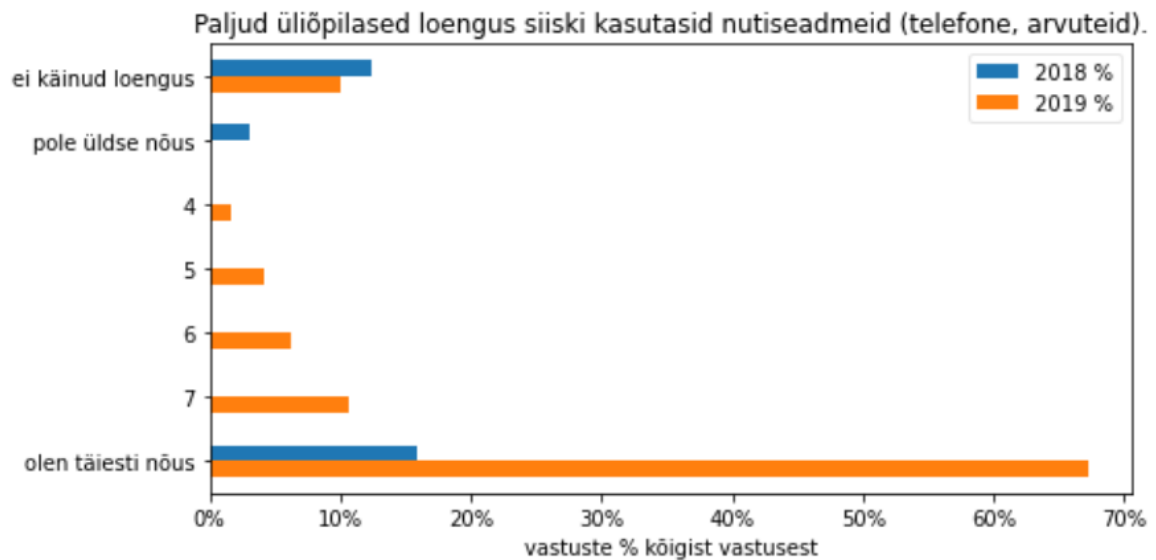
Sisuliselt on tegu vastupidise küsimusega võrreldes eelmise küsimusega, seega on tulemused (joonis 33) ligilähedaselt peegelpildis.



Joonis 33. Oleksin nutiseadmeid (telefone, arvuteid) kasutanud kõrvalisteks tegevusteks, kui kasutamine oleks lubatud.

Küsimus: 'Paljud üliõpilased loengus siiski kasutasid nutiseadmeid (telefone, arvuteid).'

Vastused joonisel 34 on aasta 2019 kohta väga ühekülgsed, sest nutiseadmed olid siis lubatud. Aastal 2018 olid nutiseadmed keelatud ja siis oli väitega nõusolijate hulk suhteliselt väike.



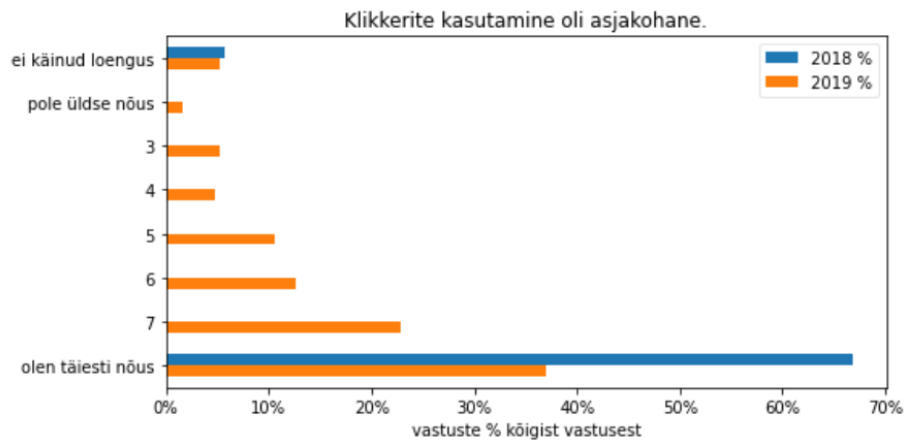
Joonis 34. Paljud üliõpilased loengus siiski kasutasid nutiseadmeid (telefone, arvuteid).

Küsimus: 'Soovi korral kommenteerige nutiseadmete (telefonide, arvutite) lubamist/keelamist.'

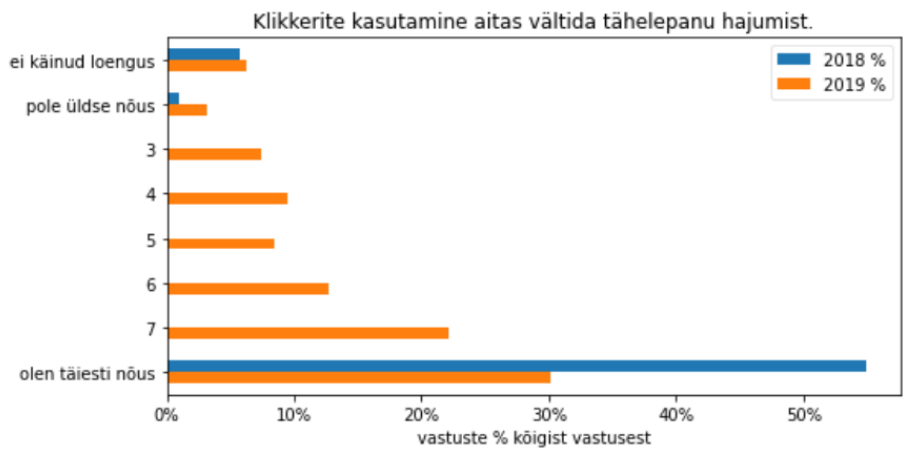
Enamus vastanutest mõistis nutiseadmete keeldu ja pooldas seda, kuna see aitas paremini keskenduda. Väga paljud on ka vastupidisel seisukohal, et seadmed peaks olema lubatud, sest siis saab asju ise läbi katsetada. Paljud ei mõistnud, kuidas saab programmeerimise loeng toimuda ilma arvutita. Lisaks toodi välja puudus, et kui seadmed on keelatud, siis tegelikult oli väga suur hulk, kes keelust hoolimata seadmeid kasutas ja teinekord sellega teisi osalejaid häirisid.

Küsimus: Klikkerite teemalised küsimused.

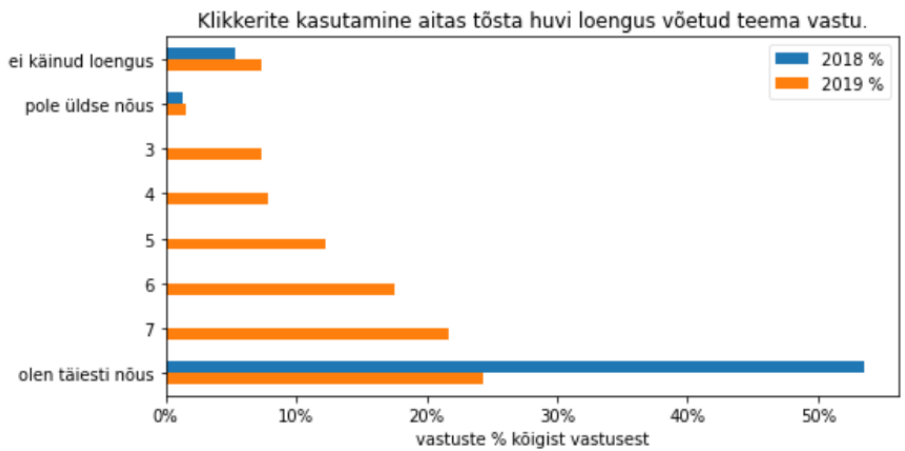
Klikkerit puudutavate küsimuste vastused on jaotuselt väga sarnased, seega on küsimused võetud kokku ühe punktina. Joonised 35-39 näitavad, et enamus vastajatest pooldab klikkeri kasutamist, kuna see aitab õppimisele mitmekülselt kaasa.



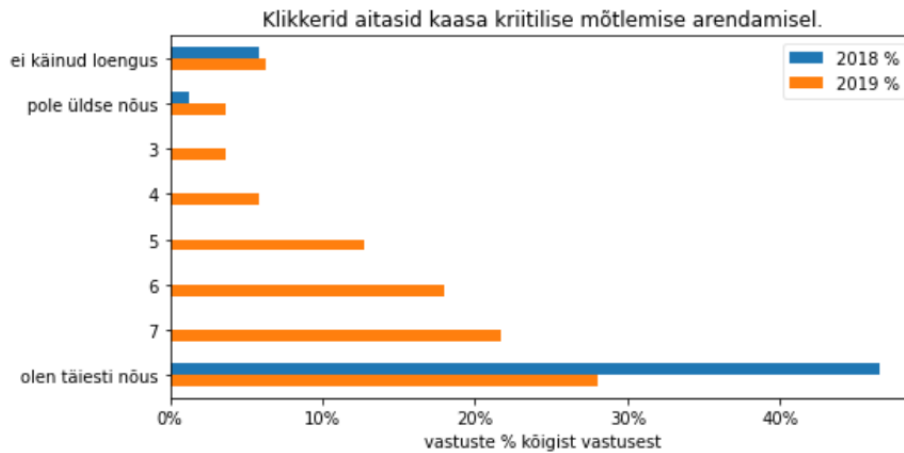
Joonis 35. Klikkerite kasutamine oli asjakohane.



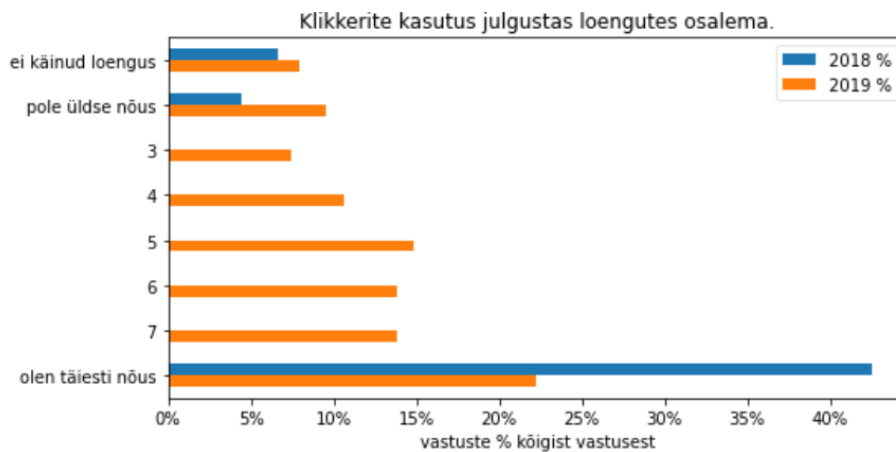
Joonis 36. Klikkerite kasutamine aitas vältida tähelepanu hajumist.



Joonis 37. Klikkerite kasutamine aitas tõsta huvi loengus võetud teema vastu.



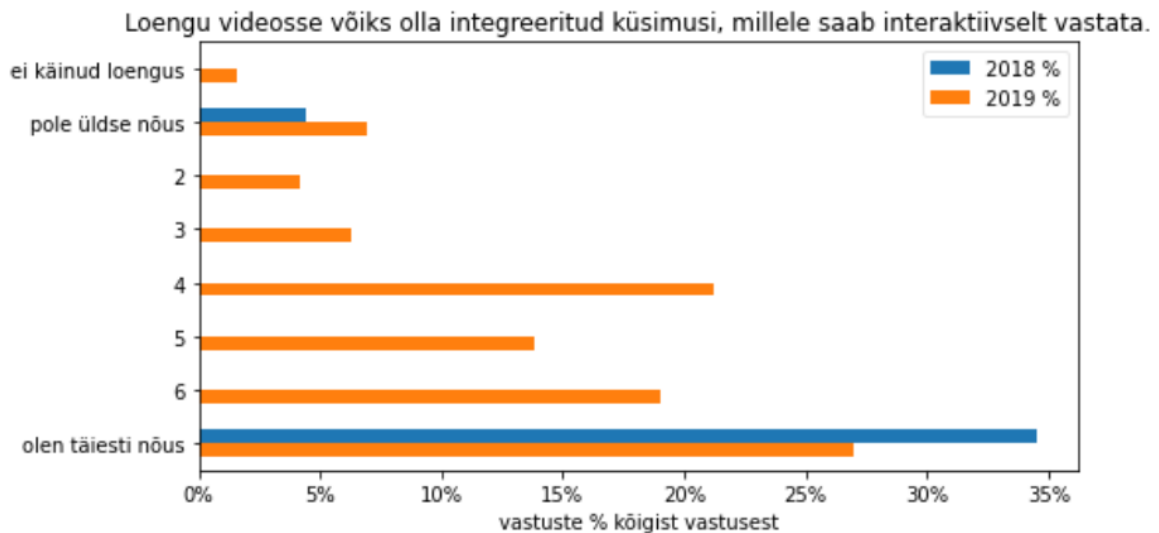
Joonis 38. Klikkerid aitasid kaasa kriitilise mõtlemise arendamisel.



Joonis 39. Klikkerite kasutus julgustas loengutes osalema.

Küsimus: 'Loengu videosse võiks olla integreeritud küsimusi, millele saab interaktiivselt vastata.'

Küsimuste integreerimist loengu videotesse pooldatakse väga (joonis 40). Eriti aktuaalseks võib seda pidada epideemiate ajal, mil paljud ei saa või ei soovi avalikes kohtades viibida.



Joonis 40. Loengu videosse võiks olla integreeritud küsimusi, millele saab interaktiivselt vastata.

Küsimus: 'Soovi korral kommenteerige klikkerite kasutamist.'

Tudengid peavad klikkereid üheks parimaks Programmeerimise loengu osaks. Paljudel aitas see kaasa mõtelda ja teemadest paremini aru saada. Klikker on ka hea tagasiside õpilasele endale, et kui hästi ta teemat tegelikult valdas. Soovitakse, et klikkeriküsimuste vastuseid kommenteeritaks natuke rohkem, eriti veel juhul, kui suur hulk osalejaid vastab valesti. Mõned üksikud pidasid klikkeriküsimuste arvu liialt suureks, seda just eriti aasta 2019 tagasisides.

Küsimus: 'Palun lisage veel kommentaare, mis aitaksid kursust arendada.'

Üldiselt vastustes kiidetakse aine ülesehitust ja klikkerite süsteemi. Soovitakse rohkem koduülesannete analüüsi kas loengus või praktikumis. Kõige vastumeelsemaks osaks osutus kontrolltööde arvestuslik osa, kus on vaja saada ligilähedaselt maksimumpunktid, et kontrolltöös kokku positiivne hinne saada. Kiidetakse ka lisapunktide teenimise võimalust juhul, kui kuskilt on varem palju punkte saamata jäänud. Soovitakse ka rohkem konsultatsiooniga või juba toimuvasse konsultatsiooni rohkem juhendajaid. Mõni on pakkunud ka ideed jaotada õpilased tasemegruppidesse, kus tegeletakse eri raskusastmega ülesannetega. Mitmed kurdavad, et loengus ja praktikumis näidati palju lihtsamaid asju, kui

nõuti kodutöös, ja kodutöö õige lahendus jäi neil lõpuks nägemata. Paljudele jäi viimastel loengutel käsitletud rekursiooni osa segaseks.

10. Kokkuvõte

Üldiselt on tagasiside analüüsist saadud informatsiooni põhjal kogu Programmeerimise õppeaine väga hästi organiseeritud. Õppeaine maht ja raskusaste tundub olevat paras, kuna enamasti kõik suudavad selle läbida ja väga paljud olenemata eelnevast kogemusest saavad hea lõpphinde. Eriti kiidavad õppeaine ülesehitust vähese varasema programmeerimise kogemusega osalejad ja need, kellel programmeerimine on mingil teisel erialal kõrvalaineks.

Stardiküsitluse analüüsi põhjal võib järeldada, et umbes 5% osalejatest on võimelised sooritama eeleksamit. Piisava eelneva kogemusega tudengitel oleks hea võimaldada eraldi tugevamate grupis õppida, kus on keerukamad ülesanded ja ei nõuta pidevalt kohalolekut. Mõnes vastuses on välja toodud mõte, et kohaloleku punktide asemel võib välja pakkuda suurema projekti, mida saaks individuaalselt või paaris teostada. Selline lahendus oleks kindlasti vajalik juhuks, kui on järjekordselt vaja minna täielikule e-õppele.

Loenguid peetakse üldiselt vajalikuks, kuid paljude jaoks on kas tempo liialt aeglane või käsitletavat teemat liialt pealiskaudsed. Soovitakse rohkem näha lahenduskäike, eriti kodutööde osas. Nutiseadmete keelamine loengus on pigem positiivne, sest vähesed kasutavad neid otstarbekohaselt märkmete tegemiseks. Pigem on nad teistele osalejatele segavaks faktoriks. Väga kiidetakse loengu interaktiivsust klikkerite kasutamise osas. Need aitavad keskenduda loengule, toetavad õppimist, aitavad vigadest aru saada ja oma taset hinnata.

Paljud on pakkunud ka, et loengu asemel võiks olla teine praktikum, mida on võimalik teostada sarnaselt Objektorienteeritud programmeerimise õppeaine edasijõudnute rühmale. Aines mahajääjad soovivad saada veel ühte konsultatsiooni aega või lisapraktikumi, kus saaks küsida kodutööde tegemisel abi ja näha eelnevate kodutööde häid lahendusi.

Kontrolltööd ei ole üldise arvamuse järgi väga rasked, kuid väga paljudele ei meeldi kontrolltööde arvestusliku osa ligi 100%-line läbimise nõue. See tekitab liialt palju lisapinget ja neil tuleb tulemus selle võrra halvem.

Lõpuküsitlusest selgub, et õppeainega ollakse enamasti väga rahul ja seni läbitud kursustest on see nende arvates kõige paremini organiseeritud.

Tagasisideküsitlus on väga mahukas, kuid samas tihti ka üldistav. Siin võivad jääda märkamata mõned probleemid, mis on peamiselt tekkinud üksikutel halvemini

edasijõudnutel. Võimalikuks lahenduseks on konsultatsioonis käivaid tudengeid eraldi küsitleda ja nende vastustest ülevaade saada.

Programmeerimise õppeaine küsimustikud sisaldavad palju vabas tekstis antavaid vastuseid. Sellised vastuste kogumikud on automaatselt raskesti analüüsitavad ja vajaks eraldi keeletehnoloogia vahendite abil uurimist. Käesolev töö toob tekstiliste vastuste märksõnad ja enim esile tõstetud teemad, kuid leitud probleemide täpsustamiseks tuleks järgmiste aastate küsimustikke täiustada vastavate valikvastustega küsimustega.

11. Viidatud kirjandus

- [1] Tartu Ülikooli õppeaine "Programmeerimine" kursuse kodulehekül. <https://courses.cs.ut.ee/2019/programmeerimine/fall> (10.12.2019)
- [2] Tartu Ülikooli õppeaine "Programmeerimine" kursuse kodulehekül Moodle'i õpikeskkonnas (ligipääs parooliga). <https://moodle.ut.ee/course/view.php?id=500> (10.12.2019)
- [3] Projekti Jupyter koduleht. <https://jupyter.org/> (06.08.2020)
- [4] Programmeerimiskeele Python koduleht. <https://www.python.org/> (06.08.2020)
- [5] Mooduli Pandas objekt DataFrame. <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/frame.html> (09.08.2020)
- [6] Pythoni teek Matplotlib. <https://matplotlib.org/> (06.08.2020)
- [7] Visualizing Text Data Using a Word Cloud. <https://www.pluralsight.com/guides/natural-language-processing-visualizing-text-data-using-word-cloud> (06.08.2020)
- [8] T. Sliusarenko, *Quantitative assessment of course evaluations*, Technical University of Denmark, 2013, pp 3-13, 38-48. https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/92014707/phd318_Sliusarenko_T_web.pdf (10.12.2019)
- [9] L. Winer, L. Genova, P.-A. Vungoc ja S. Talsma, *Interpreting end-of-course evaluation results*, McGill University, 2012, pp 5-10. https://www.mcgill.ca/tls/files/tls/course_evaluation_results_interpretation_guidelines_2.pdf (10.12.2019)
- [10] E. Gregor-Greenleaf, M. Burnett ja P. Gravestock, *Gathering Formative Feedback with Mid-Course Evaluations*, Toronto: Centre for Teaching Support & Innovation, University of Toronto, 2008, pp 9-15. https://teaching.utoronto.ca/wp-content/uploads/2017/01/Gathering-MidCourse-Feedback_Jan.-2017.pdf (10.12.2019)
- [11] W. W. Guo, W. Li, Y. Wang ja J. Shen, „*Analysis of Student Course Evaluation Data for an IT Subject: Implications for Improving STEM Education*“, International Journal of Information and Education Technology, Vol. 7, No. 9, September 2017, pp 635-637. <https://pdfs.semanticscholar.org/2c06/ecff572be72eb599c56595c37508e378970b.pdf> (10.12.2019)
- [12] Tartu ülikooli arvutiteaduse instituudi bakalaureuseõppe kodulehekül. <https://www.cs.ut.ee/et/oppimine/bakalaureuseope> (10.12.2019)

Lisad

Lisa 1 – Moodle'i küsimustike küsimused

1. Stardiküsitluse küsimused

- 1) Kuidas hindad oma programmeerimisoskusi / teadmisi enne selle kursuse algust?
- 2) Täpsustus: kui oled programmeerimisega kokku puutunud, siis kuidas?
- 3) Oleta, millistes rollides võiksid sa tulevikus oma programmeerimisoskust otseselt või kaudselt rakendada. Vali need, mis tunduvad sulle enam-vähem realistlikud.
- 4) Uuri järgnevat programmi:

```
let
  x = 2
  y = x + z
  z = 3
in
  show y
```

Mida see programm võiks teha ja miks sa nii arvad? Tegemist on väljamõeldud programmeerimiskeelega, seetõttu pole siin ei õiget ega valet vastust.

- 5) Mida sa kursuselt ootad? Kas arvad, et saab olema kerge? Raske? Igav? Huvitav? Miks? Midagi muud, mida soovid meile öelda? Siin saad ka täpsustada või kommenteerida eelmiste küsimuste vastuseid.

2. Nädalaküsitluste küsimused

- 1) Kuidas hindad enda edasijõudmist aines?
- 2) Millistest üritustest sel nädalal osa võtsid/võtad?
- 3) Kui palju aega kulutasid kodus selle nädala teemadele (sh materjali lugemine ja koduülesannete lahendamine)?
- 4) Kui keeruline oli sinu jaoks selle nädala kodutöö?
- 5) Üldine tagasiside (nt. mida võiks järgmises loengus või praktikumis käsitleda või teisiti teha)

3. Kontrolltöö 1 küsimused

- 1) Kuidas hindad enda edasijõudmist aines?
- 2) Millistest üritustest sel nädalal osa võtsid?

- 3) Kui palju aega kulutasid kodus kontrolltööks ettevalmistamisele (sh materjali lugemine ja harjutusülesannete lahendamine)?
- 4) Kui keeruline oli sinu jaoks kontrolltöö test?
- 5) Kui keerulised olid sinu jaoks kontrolltöö programmeerimisülesanded?
- 6) Millistel teemadel tunned ennast ebakindlalt?
- 7) Kuidas tavaliselt käitud, kui koduülesande lahendamisel tekib tõrge?
- 8) Kuidas hindad automaatkontrolli kasulikkust?
- 9) Muud kommentaarid automaatkontrolli kohta
- 10) Üldine tagasiside (nt. mida võiks järgmises loengus või praktikumis käsitleda või teisiti teha)

4. Kontrolltöö 2 küsimused

- 1) Kuidas hindad enda edasijõudmist aines?
- 2) Millistest üritustest sel nädalal osa võtsid?
- 3) Kui palju aega kulutasid kodus vaheksamiks ettevalmistamisele (sh materjali lugemine ja harjutusülesannete lahendamine)?
- 4) Kui keeruline oli vaheksam sinu jaoks?
- 5) Kuidas suhtud automaatkontrolli? Kas eelmise selleteemalise küsitlusega võrreldes on midagi muutunud?
- 6) Üldine tagasiside (nt. mida võiks järgmises loengus või praktikumis käsitleda või teisiti teha)

5. Lõpüküsitluse küsimused

Õppetegevused

Kursusel oli erinevaid õppetegevusi, näiteks:

- kursuse õpiku (progeopik.cs.ut.ee) läbitöötamine
- veebist (lisa)materjali otsimine ja läbitöötamine
- koduülesannete lahendamine iseseisvalt
- koduülesannete lahendamine koos sõbra/seltskonnaga
- enesekontrolli testide lahendamine
- lisaülesannete lahendamine
- loengus õppejõu kuulamine
- loengus klikkeriküsimustele vastamine
- loengu videote vaatamine

- praktikumis ülesannete lahendamine iseseisvalt
- praktikumis ülesannete lahendamine paaristööna
- praktikumis õppejõu poolt ülesannete lahendamine
- konsultatsioonis osalemine
- näidislahenduste uurimine
- kursuse foorumi jälgimine
- videojuhiste vaatamine
- projekti tegemine

- 1) Tooge välja õppetegevus, mis teie õppimist kõige rohkem toetas. Miks te seda kõige toetavamaks pidasite?
- 2) Tooge välja õppetegevus, mis teie õppimist kõige vähem toetas. Selgitage, mis võiks selle juures olla teisiti, et toetus oleks suurem.
- 3) Igal nädalal oli 2 tundi loenguid teisipäeviti ja 2 tundi praktikume neljapäeviti ning lisaks konsultatsioon kolmapäeviti. Millised on teie ettepanekud selle struktuuri muutmise kohta?

Teadmiste ja oskuste kontrollimine

Teadmisi ja oskusi kontrolliti eelkõige kontrolltööde ja eksamiga. Eksamile pääsuks oli vaja saada teatud arv punkte praktikumidest ja projektist ning arvestused kontrolltööde arvestuslikest osadest.

- 4) Palun kirjutage kommentaare kontrolltööde kohta.
- 5) Palun kirjutage kommentaare eksamile pääsemise tingimuste kohta.

Loengud

Loengus oli võimalik osaleda kas loengus kohal olles või loengu videot vaadates.

- 6) Palun kirjutage kommentaare eksami kohta.
- 7) Mil viisil enamasti osalesite loengutes semestri alguses (1.-6. nädal)?
- 8) Mil viisil enamasti osalesite loengutes semestri keskel (7.-12. nädal)?
- 9) Mil viisil enamasti osalesite loengutes semestri lõpus (13.-16. nädal)?
- 10) Miks te just nii käitusite? Kui semestri jooksul viisi muutsite, siis miks?
- 11) Loeng on tänapäeval programmeerimise kursusel mõttetu.
- 12) Loeng oleks kasulikum kui seda korraldataks teistmoodi.

- 13) Soovi korral kirjutage kommentaare loengu kohta.
- 14) Käisin loengus või vaatasin loengu videot põhiliselt selleks, et punkte saada.
- 15) Käiksin loengus või vaataksin loengu videot ka siis, kui selle eest üldse punkte ei antaks.
- 16) Käiksin loengus või vaataksin loengu videot tihedamalt, kui punkte antaks rohkem.
- 17) Tegin loengus (või loengu videot vaadates) märkmeid.
- 18) Soovi korral täpsustage, kuidas tegite märkmeid loengus või loengu videot vaadates.
- 19) Oleksin rohkem märkmeid teinud, kui nutiseadmed (telefonid, arvutid) oleksid olnud lubatud
- 20) Oleksin nutiseadmeid (telefone, arvuteid) kasutanud asjakohaselt, kui kasutamine oleks lubatud.
- 21) Oleksin nutiseadmeid (telefone, arvuteid) kasutanud kõrvalisteks tegevusteks, kui kasutamine oleks lubatud.
- 22) Paljud üliõpilased loengus siiski kasutasid nutiseadmeid (telefone, arvuteid).
- 23) Soovi korral kommenteerige nutiseadmete (telefonide, arvutite) lubamist/keelamist.
- 24) Klikkerite kasutamine oli asjakohane.
- 25) Klikkerite kasutamine aitas vältida tähelepanu hajumist.
- 26) Klikkerite kasutamine aitas tõsta huvi loengus võetud teema vastu.
- 27) Klikkerid aitasid kaasa kriitilise mõtlemise arendamisel.
- 28) Klikkerite kasutus julgustas loengutes osalema.
- 29) Loengu videosse võiks olla integreeritud küsimusi, millele saab interaktiivselt vastata.
- 30) Soovi korral kommenteerige klikkerite kasutamist.

Lõpetuseks

- 31) Palun lisage veel kommentaare, mis aitaksid kursust arendada.

Lisa 2 – Analüüsikeskkonna asukoht internetis

Analüüsikeskkonna saab alla laadida internetiaadressilt:

<https://github.com/raultolp/feedbackanalysis>.

Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Raul Tõlp

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

Programmeerimise kursuse tagasiside analüüs,

mille juhendaja on Reimo Palm

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.

Raul Tõlp

04.08.2020