

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Karro Soosaar

Lahenduse keskkonna kasutajakogemus programmeerimise algkursusel

Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendajad: Reelika Suviste, PhD
Merilin Säde, MA

Tartu 2024

Lahenduse keskkonna kasutajakogemus programmeerimise algkursusel

Lühikokkuvõte:

Järjest enam õppeasutusi võtavad kasutusele veebipõhiseid lahendusi, mis peaksid lihtsustama õppetegevust. Alati ei pruugi need lahendused toimida nii, nagu ette nähtud. Selleks, et välja uurida millised on kasutajate tunded vastavate keskkondade osas, on vajalik uurida nende kasutajakogemust. Sellest tulenevalt on selle bakalaureusetöö eesmärk teada saada programmeerimise algkursusel kasutusel oleva Lahenduse keskkonna kasutajakogemuse tase ning tuvastada võimalusi keskkonna edasiseks arendamiseks kasutajakogemust arvesse võttes. Taseme hindamiseks viidi läbi küsitlus kursusel osalejate seas kolme kasutajakogemuse mõõtmiseks mõeldud instrumendiga.

Võtmesõnad:

Kasutajakogemus, UX, UX-disain, veebikeskkond, SUS, UMUX, UEQ

CERCS: P175, Informaatika, süsteemiteooria

Analysing the user experience of Lahendus environment in an entry-level programming course

Abstract:

Educational institutions are increasingly adopting web-based solutions that should simplify the learning process. These solutions may not always work as they were planned. In order to find out how users feel about the respective environments, it is necessary to learn about their user experience. Consequently, this bachelor's thesis aims to assess the user experience level within the Lahendus environment utilised in the introductory programming course. Additionally, it seeks to pinpoint potential areas for enhancing the environment, focusing on improving user experience. A survey including three different user experience metrics was used to assess the level of user experience among course participants.

Keywords:

User experience, UX, UX-design, online environment, SUS, UMUX, UEQ

CERCS: P175, Informatics, systems theory

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Mõisted ja terminid	6
2. Varasemad uuringud	7
3. Lahenduse keskkonna tutvustus	8
4. Kasutajakogemus	10
4.1 Kasutajakogemuse hindamisviisid	11
4.2 Kasutajakogemuse mõõtmisvahendid	11
4.2.1 SUS skaala	11
4.2.2 UMUX skaala	12
4.2.3 UMUX-LITE skaala	12
4.2.4 UEQ skaala	13
4.2.5 UEQ-S skaala	14
5. Andmete kogumine ja metoodika	15
5.1 Valim	15
5.2 Mõõtmisvahendid	17
5.3 Protseduur	18
6. Tulemused ja järeldused	19
6.1 SUS	19
6.2 UMUX	20
6.3 UEQ	21
6.4 Analüüsi kokkuvõte	23
6.5 Vabatahtliku sõnalise tagasiside analüüs	24
6.6 Võimalikud edasiarendused	25
Kokkuvõte	26
Viidatud kirjandus	27
Lisad	31
I. Tagasiside küsitlus Lahenduse keskkonnale	31
II. ChatGPT sisendid ja väljundid	36
III. Litsents	40

Sissejuhatus

Tänapäeva digitaalse õppekeskkonna areng on toonud kaasa nii uusi väljakutseid kui ka võimalusi programmeerimiskursuste läbiviimisel [1]. Paljud koolid on kasutusele võtnud e-õppe keskkonnad, et võimaldada paindlikumaid õppimisvõimalusi ning olla valmis ootamatuteks olukordadeks nagu seda oli COVID-19 pandeemia. Bakalaureusetöö eesmärgiks on uurida Lahenduse keskkonna kasutajakogemust kursusel „Programmeerimise alused” ning anda vajadusel ka mõtteid keskkonna edasiarenduseks.

Kasutajakogemus on lai mõiste, kuna selle tähendus erineva taustaga inimestele on erisugune. Hea kasutajakogemus hõlmab endas mitmeid aspekte, näiteks Mike Gualtieri jt sõnul peaks see tähendama, et hinnatav on kasutajale kasulik, lihtsasti kasutatav ning huvi äratav [2]. Selle uurimine on käesolevas kontekstis oluline, sest programmeerimiskursused nõuavad mitmekülgseid praktilisi oskusi ning õpilaste efektiivsuse säilimiseks on tähtis, et õppekeskkond toetaks neid eesmärkide saavutamisel [1].

Lahendus [3] on veebikeskkond, mille eesmärk on veebis programmeerimise õppimist võimaldada. Lahenduse kasutajatingimustes on esile toodud, et keskkond pakub õpilastele võimalust osaleda programmeerimise kursustel ning saada tagasisidet esitatud ülesannetele automaatselt kontrollilt.

Bakalaureusetöö eesmärgiks on teada saada programmeerimise algkursusel Lahenduse keskkonna osalejate kasutajakogemuse tase ning tuvastada võimalusi keskkonna edasiseks arendamiseks kasutajakogemust arvesse võttes. Eesmärgi saavutamiseks püstitati kaks uurimisküsimust:

- Kuidas hindavad osalejad kasutajakogemust Lahenduse keskkonnaga erinevate instrumentide järgi?
- Millised on erinevused erineva taustaga osalejate kasutajakogemuse hinnangutes?

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks kasutatakse Lahenduse keskkonna kasutajakogemuse uurimist. Kasutajakogemuse mõõtmiseks kasutatakse varasemalt loodud instrumente, mille sisendiks on läbi viidud kvantitatiivsete andmete kogumine.

Bakalaureusetöö koosneb kolmest osast. Esimeses kirjeldatakse varasemaid uuringuid selles valdkonnas, antakse ülevaade hinnatavast keskkonnast, seletatakse lahti kasutajakogemuse mõiste ning kirjeldatakse erinevaid kasutajakogemuse mõõtmisviise. Teises osas kirjeldatakse

läbi viidud küsitlust hinnatava keskkonna kohta, mis viidi läbi kursusel “Programmeerimise alused”. Kolmandas osas on tulemuste analüüs ning soovitused keskkonna edasiarenduseks.

1. Mõisted ja terminid

SUS (*ingl System Usability Scale*) ehk **süsteemi kasutatavuse skaala** on instrument, mille eesmärk on anda ülevaade kasutatavuse hinnangutest [4].

UMUX (*ingl the Usability Metric for User Experience*) ehk **kasutatavuse mõõdistik** on instrument, mida kasutatakse rakenduse tajutava kasutatavuse hindamiseks [5].

UMUX-LITE (*ingl the Usability Metric for User Experience - Lite version*) on lühendatud versioon UMUX-ist [6].

UEQ (*ingl User Experience Questionnaire*) ehk **kastajakogemuse küsimustik** on instrument, mille eesmärk on mõõta kasutajakogemuse taset [7].

UEQ-S (*ingl User Experience Questionnaire - Short version*) on lühendatud versioon UEQ-st [8].

VisAWI-S (*ingl Visual Aesthetics of Websites Inventory - Short version*) ehk **veebilehede visuaalse esteetika inventari lühem versioon** on instrument, mida kasutatakse tajutava visuaalse esteetika mõõtmiseks [9].

2. Varasemad uuringud

Varasemalt on kasutajakogemust kursusel uurinud Mussa S. Abubakari jt [10], kes viisid läbi uuringu Be-smart e-õppe keskkonna kohta. Töö eesmärk oli hinnata e-õppe keskkonna kasutajakogemust Yogyakarta osariigi ülikoolis kasutades UEQ instrumenti. Töö käigus analüüsiti nii õpilaste kui ka õpetajate kasutajakogemust. Uuringu tulemusena jõuti järelduseni, et kasutajakogemuse tase on enamike UEQ poolt uuritavate faktorite põhjal rahuldav. Toodi välja, et edasine arendus on vajalik, eriti kasutatavuse poole pealt.

Gino Joel Taipei Miranda jt [11] võrdlesid internetis programmeerimise õppimiseks kasutatavaid keskkondi Scratch ja Code.org algajate programmeerijate seas. Töö eesmärgiks oli uurida mõlema keskkonna kasutajakogemust. Uuringu käigus jälgiti, kuidas kaks erinevat gruppi tulid toime neile uuringu koostajate poolt antud ülesannetega. Hinnati seitset erinevat faktorit, milleks olid kasulikkus, kasutatavus, huvi äratavus, leitavus, juurdepääsetavus, usaldusväärsus ja väärtuslikkus. Analüüsi tulemusena leiti, et algajate programmeerijate jaoks on Scratchi kasutajakogemus parem, kuna see saavutas parema skoori neljas faktoris. Kahe faktori skoor oli tugevam keskkonnas Code.org ning ühe faktori tulemused olid mõlemal keskkonnal võrdsed.

Erineva taustaga inimeste taju kasutajakogemuse osas on uurinud Kristina Aufderhaar jt [12], kelle eesmärk oli uurida, kas see, kui sisu on nais- või mees sihtrühmale kavandatud, muudab ka kasutajakogemuse taju. Nad kasutasid uuringus kolme erinevat veebilehte, millest ühe sihtgrupiks olid naissoost kasutajad, teise sihtgrupiks meessoost kasutajad ning kolmas oli mõeldud mõlemale sihtrühmale. Andmete kogumiseks kasutasid nad kahte küsimustikku, milleks olid UEQ ja VisAWI-S. Selle uuringu tulemuste põhjal tuli välja, et sugu ei ole nende instrumentide poolt mõõdetavate väärtuste puhul oluline ning pigem loevad inimeste isiklikud hoiakud. Lisaks toodi välja, et tulemused oleksid võinud olla statistiliselt olulised, kui uuringus oleks olnud rohkem meessoost osalejaid.

3. Lahenduse keskkonna tutvustus

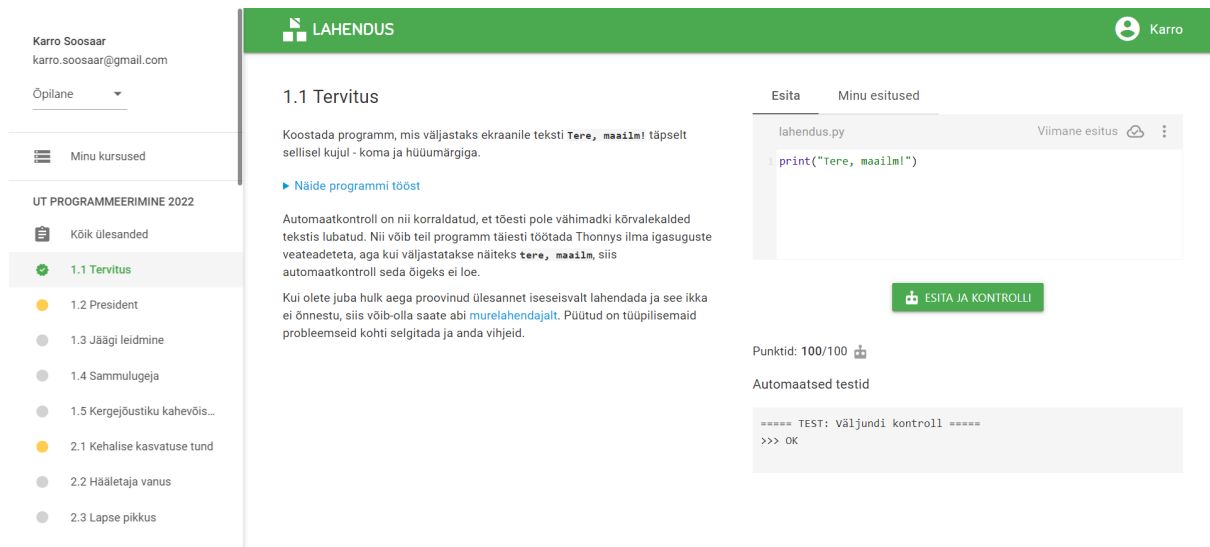
See peatükk annab ülevaate Lahenduse keskkonnast, mida haldab Tartu Ülikooli Arvutiteaduste instituut [3]. Lahenduse peamine eesmärk on veebis programmeerimise õppimise võimaldamine. Õppejõududel ja õpetajatel on võimalik kasutada keskkonda programmeerimise kursuste läbiviimiseks. Lisaks pakub keskkond võimalust programmeerimisülesandeid ülesandekogus kursustest sõltumatult hallata. Lahenduse kasutustingimustes on välja toodud, et õpilastel võimaldab keskkond osaleda programmeerimise kursustel ning saada tagasisidet oma esitatud lahendustele automaatse kontrolli abil. Lahendust kirjeldaval lehel on esile toodud toodud, et keskkonda on alates 2019. aastast kasutanud kokku üle 6400 kasutaja ning programmeerimisülesandeid on esitatud üle 500 000 korra [13]. Keskkonda on loodud üle 540 ülesande, mida on kasutatud umbes 130 kursusel.¹

Lahenduse keskkond tugineb vabavaralisele aplikatsioonile easy [14], mille eesmärk on võimaldada programmeerimisülesannete haldust ning automaatse kontrolli kasutust. Lisaks on loodud thonny-easy pistikprogramm [15], mille abil saab ülesandeid esitada otse arenduskeskkonnast.

Lahenduse keskkonna disain on üsna lihtne, kasutatud on rohelist, valget ja halli värvi. Vasakul ekraani servas oleval paneelil on näha sisse logitud kasutaja andmed, vastavate õigustega isikutel on võimalik valida õpetaja ja õpilase vaate vahel. Lisaks on paneelil navigeerimisriba ülesannete vahel liikumiseks, valikud konto seadetele ligi pääsemiseks ning välja logimiseks. Õpilase vaates on navigeerimisrea ülemine valik “Minu kursused” ning selle all olevad valikud muutuvad vastavalt sellele, mis kursuse leheküljel kasutajal lahti on. Näiteks kui õpilane on mingi teatud kursuse ülesannet vaatamas, on vasakul üldine valik “Kõik ülesanded” millele järgnevad kõik selle kursuse ülesanded. Lisaks on ülesannete ees vastavad märgised selle kohta, kas ülesanne on lahendatud, vajab parandamist või üldse tegemata. Lahti olev leheküljel on vasakul navigeerimisreal tähistatud hallika tausta ning roheline tekstiga. Ülemises servas asub staatiline paneel, kus on näha Lahenduse logo, sisse logitud kasutaja eesnimi ning kasutaja ikooni. Nimele või ikoonile vajutades tekivad ekraanile valikud välja logimiseks, konto sätete muutmiseks ning keele vahetamiseks. Hetkel on võimalik Lahendust kasutada inglise ja eesti keeles. Ülesannete pealkirjad keelt vahetades ei muutu, sest need sõltuvad kursuse õppekeekest. Ülejäänud ekraanil on võimalik liikuda

¹ Andmed Lahenduse keskkonna arendajatelt

soovitud kursuse ning ülesande juurde. Kui avada ülesanne, tekib sinna ülesande kirjeldus ja ala ülesande esitamiseks koos nupuga, mis käivitab automaatkontrolli. Kui avada Lahenduse keskkond väiksemal ekraanil, läheb vasakpoolne paneel peitu ning Lahenduse logo asemele tekib paneeli avamiseks eraldi ikoon. Lisaks on keskkonnale lisatud ka mõned animatsioonid. Näiteks automaatkontrolli tehes tekivad ülesande alla robotid, kes söövad Pythoni koodi. Keskkonna disaini näitlikustamiseks on lisatud pilt keskkonnast (joonis 1). Õpetaja vaadet eraldi ei käsitleta kuna selles töös uuritakse õpilaste kasutajakogemust.



Joonis 1. Lahenduse keskkond õpilase vaates.

4. Kasutajakogemus

Kasutajakogemust saab hinnata peaaegu iga toote või teenuse puhul, seetõttu on selle kohta ka palju erinevaid seletusi. Kasutajakogemuse hindamine on ka arvutitega seotud maailmas väga oluline ning selles peatükis seletatakse mõistet selle valdkonnaga seoses. Russ Ungeri jt [16] sõnul on kasutajakogemus mingi konkreetse ettevõttega seotud kogemusi edasi andvate elementide loomine ning ühendamine, et mõjutada kasutajate arusaamu ning käitumist. Need elemendid sisaldavad endas tooteid, mida on võimalik puudutada ja kuulda või hoopis asju mis on virtuaalsed nagu näiteks digitaalsed kasutajaliidesed. Ungeri sõnul on uued tooted muutmas varasemaid arusaamu mõistest hägusemaks.

Mike Gualtieri jt [1] sõnul peab hea kasutajakogemus olema kasulik, kasutatav ning kasutajas huvi äratav. Kasulikkust mõõdetakse selle järgi, kui palju veebilehega seotud eesmärkidest kasutaja külastuse jooksul täidetud saab. Teisena tuleb selgitada välja kasutatavuse aste, ehk kui kerge on kasutajatel oma eesmärgi täita. Üldiselt saab seda teha mõõtes klikkide arvu, mida teatud asja saavutamiseks tegema peab. Viimase kasutajakogemust iseloomustava komponendi, ehk kasutajas huvi äratamise all peetakse silmas seda, kuidas veebileht kasutaja emotsioonidele mõjub. Nad on välja toonud, et kui need omadused ei ole täidetud, hakkavad kasutajad sama eesmärgi täitmiseks alternatiivseid võimalusi otsima.

Seevastu Marc Hassenzahl [17] jõuab oma artiklis järelduseni, et kasutajakogemus on hetkeline hindav tunne, mis tekib toodet kasutades või sellega tutvudes. Nii juhib kasutajakogemus tähelepanu toote enda pealt hoopis inimestele ja nende tunnetele. Kasutajakogemus on ajas muutuv hinnang, mille keskne faktor on hetkeline tunnete voog. Seda hinnangut mõjutavad tema sõnul ka mälestused eelnevatest kogemustest ning arvamused tulevastest kogemustest.

Erinevaid vaatenurki kokku võttes on kasutajamugavus lai mõiste, mis veebilehe puhul hõlmab nii kasutatavust, kasulikkust kui ka emotsionaalset väärtust. Selles töös keskendutakse rohkem mõiste objektiivsetele omadustele, ehk kasutajamugavusele kui veebilehe kasutatavuse ja kasulikkuse hinnangu näitajale. Kuna Lahenduse keskkond on eelkõige õppejõududele õppematerjalide ning õppuritele lahenduste edastamiseks loodud lehekülg, on selle hindamisel esmatähtis uurida funktsionaalseid omadusi.

Õppijate kasutajakogemuse uurimine on muutumas järjest olulisemaks. Meagan Troopi jt [18] sõnul on veebipõhise hariduse populaarsuse kasv toonud kaasa vajaduse luua paremaid võimalusi veebis õppimiseks, mis parandavad õpitulemusi. Layla Hasan [19] on oma töös

Moodle'i kohta esile toonud, et keskkonda kasutatakse paljudes kõrgkoolides, kuid selles on siiski mitmeid probleeme kasutatavusega. Oma uuringu käigus leidis ta kaks funktsiooni, mida õpilased sageli kasutasid ning 15 funktsiooni, mida õpilased oleksid tahtnud kasutada kuid mida neile hetkel ei võimaldatud. Seevastu said Zoran Putnik jt oma uuringu põhjal teada, et õpilased on Moodle'i keskkonnaga rahul kuid tõid välja, milliseid õppematerjale võiks keskkonnas veel olla [20]. Need uuringud on andnud infot kasutajakogemuse kohta, mida arendajad ning ka õppejõud on saanud kasutada edasisteks arendusteks. Seepärast on oluline uurida ka uuemaid keskkondi, et saada hinnang kasutajate kogemuse kohta ning luua etalon tulevastele uuringutele võrdlemiseks.

4.1 Kasutajakogemuse hindamisviisid

Kasutajakogemus on subjektiivsest hinnangust sõltuv ning seepärast on seda keeruline hinnata. Nigel Bevan on [21] välja toonud, et kasutajakogemuse hindamiseks on kaks eri liiki - kvantitatiivsed ning kvalitatiivsed meetodid. Kvantitatiivseid kasutatakse lehtede võrdlemiseks või kasutatavuse nõuetele vastavuse hindamiseks. Hindamisel kasutatakse võrdluseks arve, näiteks 28 inimest 30-st said lehel ülesandega hakkama. Kvalitatiivseid meetodeid seevastu kasutatakse kasutajakogemuse või kasutajaliidese probleemide tuvastamiseks ning kasutajate vajaduste väljaselgitamiseks. Bevani sõnul kasutatakse paljude kvantitatiivselt hinnatavate projektide puhul kvalitatiivseid meetodeid, et saada disaini kohta täiendavat tagasisidet. Kvalitatiivset hindamist on kasutanud näiteks Pekka Ketola jt [22], kes küsisid erinevatelt töötajatelt erinevatest osakondadest, milline info kasutajakogemuse kohta on oluline nende organisatsioonile kasulik ja miks. Nende soov oli uurida, millised kasutajakogemuse mõõdustikud oleksid kasulikud ühingu erinevates osades.

4.2 Kasutajakogemuse mõõtmisvahendid

Kasutajamugavuse mõõtmiseks on loodud mitmeid erinevaid mõõtmisvahendeid, mille abil saab erinevaid lahendusi, näiteks kasutajaliideseid või veebilehti, võrrelda ning selgeks teha, kas need ka päris kasutajate jaoks oma eesmärgi täidavad. Selles töös käsitletakse selliseid mõõtmisvahendeid nagu SUS, UMUX, UEQ ning viimasest kahest ka lühendatud variante UMUX-LITE ning UEQ-S.

4.2.1 SUS skaala

Kasutajakogemuse mõõtmise instrumentidest vanim on John Brooke'i [4] SUS, mille kohta avaldas ta artikli 1996. Brooke'i sõnul ei ole kasutatavuse hindamiseks rahaliselt ning ajaliselt kasulik analüüsida iga konteksti vastavate analüüside abil, tihti piisab vaid üldisest

teadmisest, kui hea on kasutatavus võrreldes teiste sarnaste süsteemidega, kaasa arvatud enda varasemate versioonidega. SUS on *Likert*-tüüpi skaalal põhinev mõõtmisvahend, millele vastajad annavad hinnanguid ühest viie punktini. Instrumendi tulemuseks saadav skoor annab tervikliku hinnangu süsteemi kasutatavusest. Küsitlus tuleb läbi viia kasutajate vahel, kes on hinnatavat süsteemi kasutanud, kuid kellega ei ole varasemalt süsteemi kasutatavusest arutatud. Peale küsitluse läbiviimist on võimalik arvutada SUS skoor, mis võib olla vahemikus null kuni sada. Skoori arvutamisel tuleb esmalt paarituurvuliste väidete skaala positsioonist lahutada arv üks. Paarisarvuliste väidete tulemused saadakse arvust viis skaala positsioon lahutades. Peale seda tuleb saadud arvud kokku liita ning korrutada läbi 2,5-ga, et saada lõplik SUS skoor, mida saab Brooke'i sõnul kasutada teiste süsteemidega võrdlemiseks. Loetletu ilmestamiseks on välja toodud SUS skoori arvutamise valem (1).

$$SUS = 2,5 * ((Q1 + Q3 + Q5 + Q7 + Q9) - 5 + (25 - Q2 - Q4 - Q6 - \dots \dots Q8 - Q10)) \quad (1)$$

4.2.2 UMUX skaala

Kuigi SUS on väga võimekas vahend kasutatavuse mõõtmiseks, tekkisid kasutajakogemuse kohta käivate küsimustike loojatel sellega hilisemalt mõned probleemid. Kraig Finstad [5] tõi oma 2010. aasta töös välja, et SUS on tänu headele tulemustele saanud kasutatavuse mõõtmise standardtöövahendiks. Seevastu muutusid kasutajakogemust mõõtvad küsimustikud ajaga üha põhjalikumaks ning ainult kasutatavuse hindamiseks oli kümnest elemendist koosnev SUS liiga pikk. Leiti, et oleks vaja luua instrument, milles oleks vähem elemente ning selle ajendil loodi UMUX. Katsetuste abil valiti välja neli elementi ning lisaks mindi üle viie punktiselt skaalalt üle seitsme punktilisele, et saavutada parem täpsus. UMUX skoori arvutamiseks tuleb teha läbi sarnane protsess SUS-iga: paaritu arvuga elementide hinnangutest tuleb lahutada arv 1 ning paarisarvulised tuleb lahutada arvust 7. Seejärel tuleb tulemused kokku liita, jagada läbi arvuga 24 ning lõpuks korrutada läbi arvuga 100. Viimaks tuleb leida küsitluses osalejate tulemuste vaheline keskmine. Arvutuse ilmestamiseks on lõigu lõpus ka UMUX-i arvutamise valem (2).

$$UMUX = (((Q1 - 1 + Q3 - 1) + (7 - Q2 + 7 - Q4))/24) * 100 \quad (2)$$

4.2.3 UMUX-LITE skaala

James R. Lewis jt [23] leidsid, et teatud olukordades võib vaja minna veel kiiremini täidetavat küsimustikku. Nad lõid UMUX-i kahest positiivsest väitest koosneva UMUX-LITE, mille elementideks on kaks väidet:

- Selle süsteemi võimalused täidavad mu ootuseid.
- Seda süsteemi oli lihtne kasutada.

James R. Lewise jt [6] sõnul on UMUX-LITE'i võrreldud SUS-iga mitmes üksteisest sõltumatus uuringus ning selle tulemusena on veendunud, et mõlema instrumendi puhul on samaaegse kehtivuse skoor tugevalt korreleeritud. Instrumendile omistatakse skoor järgmise valemiga (3).

$$UMUX - LITE = 0,65((Element\ 1 + Element\ 2 - 2)(100/12) + 22,9) \quad (3)$$

4.2.4 UEQ skaala

UEQ-st on kirjutanud Bettina Laugwitz jt [7], et see on küsimustik, mille eesmärk on kiiresti mõõta kasutajakogemust, saades samal ajal hinnatavast võimalikult põhjalik ülevaade. Selle loomisel kogusid eksperdid mõisteid kasutajakogemusest, mille põhjal valiti algselt välja 80 elementi, mis omakorda koosnesid mõistest koos selle vastandiga. Andmete analüüsi põhjal vähendati seda arvu 26 elemendini. Martin Schrepp jt [24] on lisaks toonud välja, et iga elementi saavad vastajad hinnata seitsme punktilisel *Likert*-tüüpi skaalal. Vastused saavad olla alates miinus kolmest (täielik nõustumine negatiivse mõistega) kuni kolmeni (täielik nõustumine positiivse mõistega). Kõik 26 elementi jagunevad kuue teguri alla, milleks on atraktiivsus, arusaadavus, tõhusus, töökindlus, stimulatsioon ning uudsus. Iga teguri tulemus saadakse, kui arvutatakse välja selle kohta käivate elementide keskmine. Atraktiivsuse hindamisel on kasutatud kuut elementi, milleks on vastumeelne / rõõmupakkuv, hea / halb, eemaletõukav / ligitõmbav, ebameeldiv / meeldiv, atraktiivne / ebaatraktiivne ja sümpaatne / ebasümpaatne. Teise teguri, ehk arusaadavuse hindamiseks on kasutatud nelja elementi: arusaamatu / arusaadav, kerge kasutama õppida / raske kasutama õppida, keeruline / lihtne ning selge / ebamäärane. Tõhususe hindamisel kasutatakse nelja elementi: kiire / aeglane, ebaefektiivne / efektiivne, ebapraktiline / praktiline ja organiseeritud / ülekoormatud. Neljanda teguri, ehk töökindluse hindamiseks on samuti neli elementi: ootamatu / ennustatav, takistav / abistav, turvaline / ebaturvaline ning vastab ootustele / ei vasta ootustele. Stimulatsiooni hindamiseks kasutatakse mõisteid väärtuslik / väärtusetu, igav / põnev, ebahuvitav / huvitav ning motiveeriv / vähemotiveeriv. Viimase teguri ehk uudsuse hindamisel kasutatakse samuti nelja elementi: loominguline / tavaline, leidlik / konservatiivne, tavaline / uuenduslik ja konservatiivne / uuenduslik. Kasutaja üldmuljet hinnatakse atraktiivsuse skaala järgi, mida ülejäänud tegurid mõjutavad. Eesmärgile

orienteeritust mõõdavad arusaadavus, tõhusus ja töökindlus, seevastu kasutajate emotsioone hindavad stimulatsioon ning uudsus.

4.2.5 UEQ-S skaala

UEQ-S on Martin Shrepi jt [8] poolt loodud instrument, mis on lühem versioon UEQ-st. See koosneb kaheksast väitest, millele tuleb hinnang anda seitsme palli skaalal, kuid hinnangute vahemik on sarnaselt pikemale versioonile negatiivsest kolmest (nõustudes täielikult negatiivse väitega) kuni kolmeni (nõustudes täielikult positiivse väitega). Skaala positsioonide keskmine moodustab UEQ-S skoori. Lisaks kasutatavusele on selle instrumendiga võimalik hinnata ka kasutajate tundeid hinnatavat süsteemi kasutades. Shrepi sõnul on seda instrumenti hea kasutada siis, kui küsida vastuseid kasutajatelt, kellel on kiire või kui on vajalik selle lisamine teise küsimustiku lõppu.

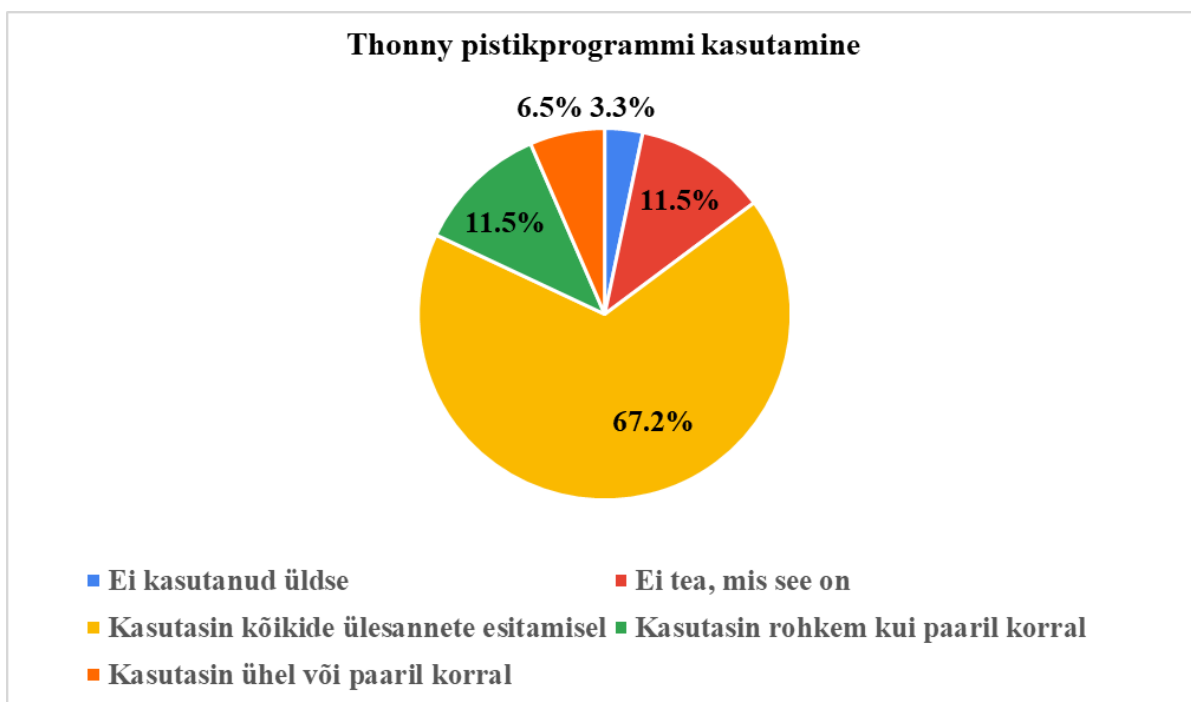
5. Andmete kogumine ja metoodika

Andmete kogumiseks on kasutatud küsimustiku meetodit. See võimaldab koguda suurtes kogustes andmeid lühikese aja jooksul. Lisaks võimaldab küsimustiku meetod saada rohkem vastuseid, mis muudab andmed usaldusväärsemaks ja annab võimaluse analüüsida erinevaid seisukohti. Küsimustik oli anonüümne, et julgustada inimesi vastama ning olema oma vastustes ausad. Andmete kogumiseks loodi Tartu Ülikooli hallatava kasutajakonto abil Google Forms keskkonnas anonüümne küsitlus (vt lisa 1). Tööd koostades on kasutatud ChatGPT versiooni 3.5 [1], et luua mall sissejuhatuse peatükile. Saadud väljundist võeti mõned laused, mida kasutati peatüki kirjutamisel (vt lisa 2).

5.1 Valim

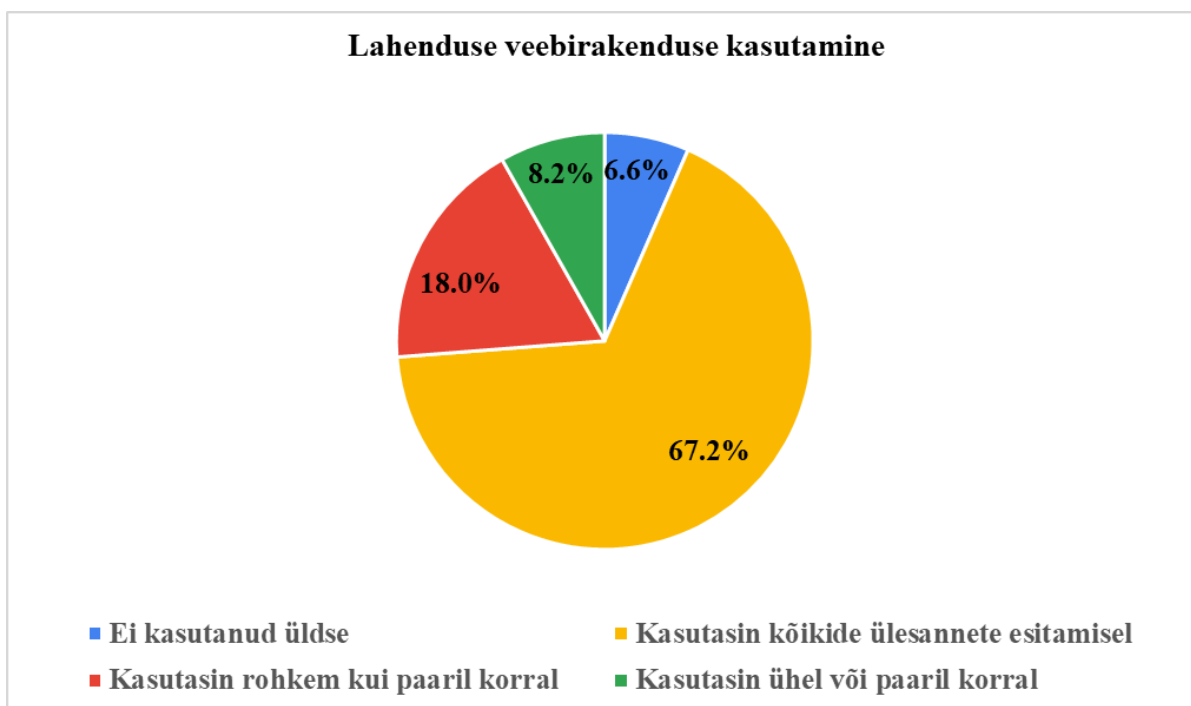
Andmete kogumiseks saadeti küsitlus välja aine „Programmeerimise alused” osalejatele, kes moodustasid üldkogumi suurusega 150, kellest vastas 64. Vastajate vastused vaadati üle ning peale andmete puhastust jäid alles 61 vastaja vastused. Välja jäeti kolme inimese vastused, kuna nad vastasid mitmetele küsimustele täpselt samamoodi, mis võib tähendada, et nad ei täitnud küsitlust täie tõsidusega. Ülejäänud vastajatest 47 olid naissoost ning 14 meessoost. Kursusel osalejatest 38 kuulusid vanusegruppi 19-21, 18 vanusegruppi 22-25, üks vastaja oli 35 aastat vana ning 4 vastajat olid vanusevahemikus 41-49. Õppeaine oli kohustuslik õppeaine 33 vastajale, 21 vastajat märkisid aine vabaaineks, 5 valikaineks, 1 täiendaineks ning 1 eeldusaineks kõrvaleriala jaoks.

Thonny pistikprogrammi kasutasid kursuse läbimisel kõikide ülesannete esitamisel 41 (67,2%) vastanut (joonis 2). Kursuse läbijatest 7 (11,5%) kasutasid seda rohkem kui paaril korral ning 7 (11,5%) ei teadnud, mis see on. Vastajatest 4 (6,6%) kasutasid pistikprogrammi ühel või paaril korral ning 2 (3,3%) ei kasutanud seda üldse.



Joonis 2. Thonny pistikprogrammi kasutamine kursusel osalejate seas

Lahenduse veebirakendust kasutas kõikide ülesannete esitamisel 41 (67,2%) vastanut, 11 (18%) kasutasid seda rohkem kui paaril korral, 5 (8,2%) kasutasid ühel või paaril korral ning 4 (6,6%) vastanut ei kasutanud seda üldse (joonis 3).



Joonis 3. Lahenduse veebirakenduse kasutamine kursusel osalejate seas

Küsitluses uuriti ka vastanutelt kursusele eelnevate kogemuste kohta. Lahenduse keskkonda ei olnud varem kasutanud 55 vastanut, ehk (90,2%) ning 6 (9,8%) olid varasemalt vähemalt ühe õppeaine või kursuse selles keskkonnas läbinud. Pythoni keelega puudus kokkupuude 40 (65,6%) inimesel, 13 (21,3%) vastanut olid teinud selles keeles mõne lihtsama programmi, 7 (11,5%) loonud mahukamaid projekte või osalenud kursusel, kus Pythonit õpetati. Üks (1,6%) vastanu tõi välja, et ei olnud ise programmeerinud, kuid oli näinud videoid ning tutvunud enne kursust mõne lihtsama programmiga.

5.2 Mõõtmisvahendid

Küsitlus koosnes kokku 47 küsimusest ning väitest (vt lisa 1) ning oli jaotatud neljaks teemaplokiks, milleks olid: taustaandmed, SUS, UMUX ning UEQ. Lisaks oli vastajatel lõpus võimalik anda vabas vormis tagasisidet. Taustaandmete teemaplokk oli vastajate tausta ning varasema kogemuse kohta info kogumiseks, et oleks võimalik hiljem analüüsida, kas ja mil määral need on seotud hinnangutega keskkonna kohta. SUS, UMUX ja UEQ küsimused olid kasutajakogemuse mõõtmiseks.

Lahenduse keskkonna kasutajakogemuse mõõtmiseks valiti välja kolm instrumenti, milleks olid SUS, UMUX ning UEQ. Mitme erineva kasutajakogemuse mõõtmisvahendi kasutamine andis võimaluse näha, kas mõni neist toob esile puuduseid, mida teiste instrumentide vastustest näha ei ole.

Taustaandmete teemaplokk koosnes seitsmest küsimusest. Kaks nendest olid kasutajate eelnevate kogemuste kohta, et saada informatsiooni kursusel osalejate varasematest kogemustest õpetatavast programmeerimiskeelest ning lahenduse keskkonnast endast.

SUS instrumendist koosnev teemaplokk on loodud John Brooke'i [4] kümne väite põhjal, mis hindavad Lahenduse kasutatavust. Kuna eestikeelset tõlget ei leidunud, on need väited tõlgitud ning tagasitõlkimise abil kontrollitud käesoleva töö autori poolt. Lisaks on tõlgitud versioon üle vaadatud ka spetsialistide poolt ning pilootküsitlusel osalejate poolt.

UMUX instrumendist koosneva teemabloki küsimused pärinevad Kraig Finstad'i [5] loodud neljast väitest. Kuna ka UMUX-i väidetele ei leidunud ametlikku tõlget on need samuti tõlgitud ning tagasitõlkimise abil kontrollitud töö autori poolt. Tõlgitud versiooni kontrollisid spetsialistid ning pilootküsitlusel osalenud tudengid.

UEQ instrumendist koosneva teemabloki küsimused pärinevad UEQ lehelt [25], kus on saadaval UEQ küsitlused erinevates keeltes. Kasutatud on Jana Kadastiku poolt tõlgitud eesti

keelset versiooni, kus on tehtud mõningad muudatused, et muuta küsimustik lihtsamini arusaadavaks. Instrumendi 10. küsimuses on asendatud sõna konservatiivne sõnaga tavapärane, ehk küsitluses said vastajad valida kas nende arvates oli keskkond leidlik või tavapärane. Teine muudatus oli 18. küsimuses, kus vahetati sõna vähemotiveeriv sõna demotiveeriv vastu.

5.3 Protseduur

Küsimustik saadeti kolmest inimesest koosnevale pilootgrupile välja 12.03.2024, peale mida lisati küsimustikule küsimus Lahenduse varasema kasutamise kohta. Lõplik versioon saadeti kursusel osalevatele õpilastele välja 25.03.2024 ning vastamine oli vabatahtlik. Lisaks saadeti 02.04.2024 välja ka korduskiri. Küsimustikule oli võimalik vastata kuupäevani 14.04.2024.

Peale sisendi kogumist hakati vastuseid analüüsima, mida tehti tabelarvutussüsteemis Excel. Selleks, et saada infot erineva taustaga osalejate kohta, uuriti lisaks üldistele skooridele ka eraldi naiste, meeste, kohustuslikul kursusel ja vabaaines osalejate tulemusi. Seda tehti eesmärgiga võrrelda omavahel sugudevahelisi ning erineva kohustuse astmega osalejate erinevusi skoorides. Meeste ja naiste puhul olid tulemused kohekselt analüüsiks valmis. Küll aga tuli vastuseid veidi ümber tõlgendada aine kohustuslikkuse koha pealt. Kohustusliku kursuse võtjana arvestati neid, kes olid selle märkinud taustaandmete osas kohustuslikuks õppeaineaks ja ühe vastaja skoor, kes oli märkinud et aine on eeldusaine kõrvaleriala jaoks. Vabaaines osalejateks arvestati neid, kes olid kursuse märkinud vabaaineaks, valikaineaks ning ühe vastaja skoor, kes oli märkinud, et osaleb täiendõppes. Kohustuslikus korras läbijaid oli kirjeldatud jaotuse järgi 34 ning vabaaine läbijaid 27.

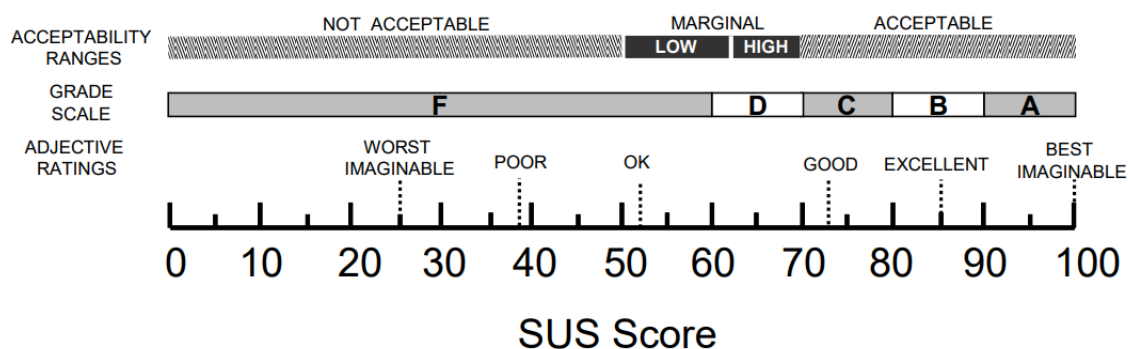
Lisaks on gruppide vahel erinevuste väljaselgitamiseks kasutatud Mann-Whitney U-testi [26], mida kasutatakse juhul kui uuritavad grupid ei ole normaaljaotusega. Gruppide erinevuse saab lugeda statistiliselt oluliseks, kui $p < 0,05$. Testide läbiviimiseks on kasutatud JASP programmi versiooni 0.18.3 [27].

6. Tulemused ja järeldused

Selles peatükis antakse ülevaade kogutud andmete analüüsist mõõtmisvahendite kaupa ning võetakse tulemused kokku. Seejärel kirjeldatakse ning analüüsitakse vabatahtlikku sõnalist tagasisidet.

6.1 SUS

John Brooke on hilisemas artiklis [28] välja toonud, et SUS skoorid on küll 1 kuni 100 kuid tulemused ei ole protsendid. Näiteks ei tähenda SUS skoor 50 tulemust 50%, sest keskmine SUS skoor on 68. Skoori arvutuskäiku lisati 2,5-ga korrutamine, sest skaala 1 kuni 100 on juhtidele lihtsamini arusaadav ning arendustiimi liikmetele tunduvad suuremal skaalal muutused ulatuslikumad. Brooke'i sõnul on see, et skoori tihti peetakse protsendiks selle arvutuskäigu juures nõrk külg. Seepärast on SUS skoori paremaks interpreteerimiseks Aaron Bangor jt [29] uurinud pea 3500 erinevat küsitlust ning teinud eraldi uurimuse, et luua hindamisskaala, mille abil on võimalik hinnata ühte eraldiseisvat SUS skoori (joonis 4).



Joonis 4. SUS skoori hindamisskaala [29].

Selle skaala põhjal saame hinnata ka Lahenduse keskkonda. Kuna väited on tõlgitud, võib see tulemusi mõjutada. Küsitluse vastuste põhjal varieeruvad individuaalsed SUS skoorid **57,5**-st kuni **100**-ni. Tulemuste keskmiseks, ehk SUS skooriks sai Lahenduse keskkond ligikaudselt **89,4** (tabel 1). Meessoost vastajate vastuste põhjal on SUS skoor **92,1** ning naissoost vastajate vastuste põhjal **88,6**, ehk meeste skoor oli **3,5** võrra kõrgem kui naiste oma. Kohustuslikus korras osalejate keskmine skoor oli **85,7** ning vabaainena osalejate tulemus **94,1**. Seega on vabaainena osalejate skoor võrreldes kohustuslikus korras osalejatega **8,4** võrra kõrgem.

Tabel 1. SUS keskmised tulemused erinevate gruppide seas.

Keskmine	SUS keskmine mehed	SUS keskmine naised	SUS Keskmine kohustuslik aine	SUS Keskmine vabaaaine
89,4	92,1	88,6	85,7	94,1

SUS instrumendi vastuste põhjal näitas U-test, et sugude osas statistiliselt olulist erinevust ei ole ($U=352$; $p=0,697$). Seevastu on testi järgi skoorid oluliselt kõrgemad vabatahtlike osalejate seas võrreldes kohustuslike osalejatega ($U=253,5$; $p=0,003$).

SUS-i hindamiskaala põhjal on saadud skoorid on väga head, nende põhjal on süsteem kasutatav ning hinnang iga uuritud grupi seas üle 85, ehk “suurepärase”. Mann-Whitney U-test näitas, et sugude hinnangute vahel ei olnud seost, kuid vabaainena osalejate skoor oli statistiliselt oluliselt kõrgem ($U=253,5$; $p=0,003$), kui kohustusliku aina osalejate oma.

6.2 UMUX

UMUX skoorid korreleeruvad SUS skooridega [5] ning selle skoori arvutamise valem on loodud samuti nii, et tulemused saaksid olla vahemikus 1-100. Seega saab kasutada UMUX skoori interpreteerimiseks sama skaalat, mida kasutatakse ka SUS-i puhul. Küsitluses osalenute vastuste põhjal varieeruvad individuaalsed UMUX skoorid **58,3**-st kuni **100**-ni. Lahenduse keskkond sai keskmiseks UMUX skooriks ligikaudselt **90,5** (tabel 2). Meeste seas oli keskmine skoor **89,9** ning naiste seas **90,7**. Järelikult on UMUX skoor vastupidiselt SUS-ile naiste hinnangul **0,8** punkti võrra parem kui meeste hinnangul. Kohustuslikus korras osalejate skoor oli **88,1** ning vabaainena osalejate skoor **93,5**. Seega on vabaainena osalejate skoor võrreldes kohustuslikus korras osalejatega **5,4** punkti võrra suurem. Mann-Whitney U-test näitas UMUX instrumendi vastuste põhjal, et meeste ja naiste hinnangute vahel statistiliselt olulist erinevust ei ole ($U=276$; $p=0,356$). U-testi järgi ei ole statistiliselt olulist erinevust ka vabatahtlike osalejate seas võrreldes kohustuslike osalejatega ($U=339$; $p=0,075$).

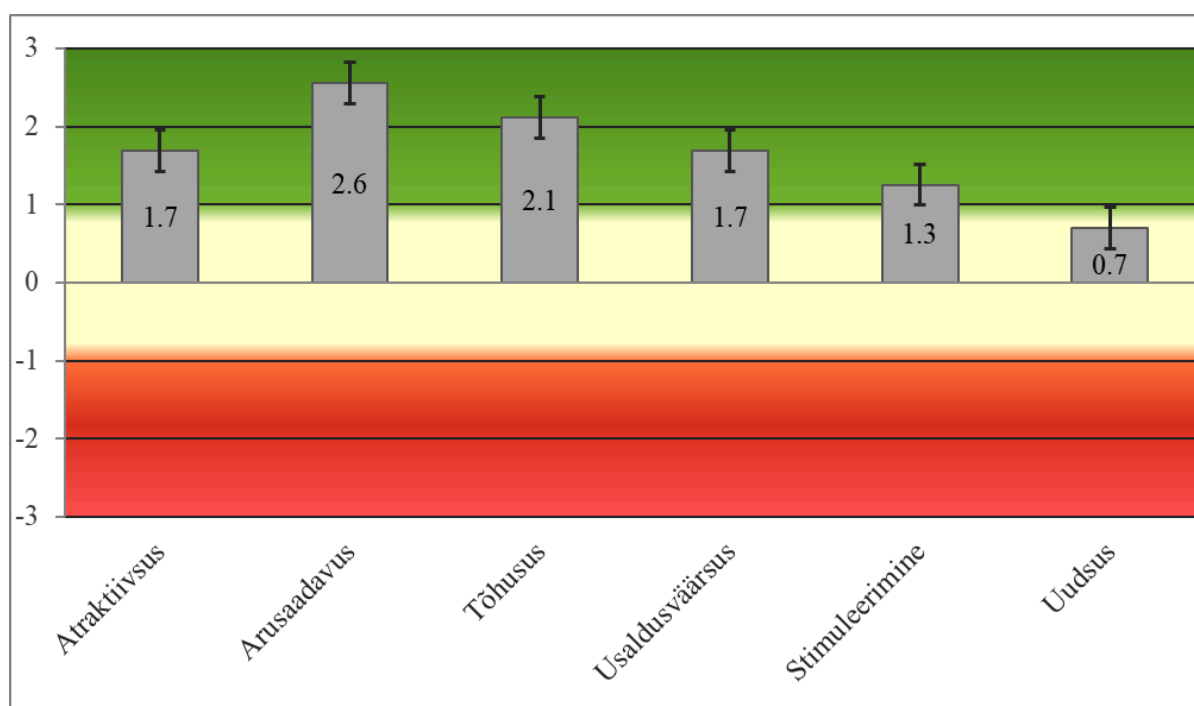
Tabel 2. UMUX keskmised tulemused erinevate gruppide seas.

UMUX keskmine üldskoor	UMUX keskmine mehed	UMUX keskmine naised	UMUX keskmine kohustuslik	UMUX keskmine vabaaaine
90,5	89,9	90,7	88,1	93,5

Ka UMUX skoorid on SUS instrumendile loodud hindamisskaala põhjal kõrged ning annavad Lahenduse keskkonna kasutatavusele hinnanguks “suurepärane”. Keskmise UMUX skoor on võrreldes SUS skooriga veidi kõrgem. Lisaks on erinevused gruppide vahelistes tulemustes väiksemad. U-test näitas, et hinnangute vahel ei olnud seost nii sugude vahel kui ka kohustusliku ja vabaainena läbijate seas.

6.3 UEQ

UEQ hindamiseks on kasutatud käsiraamatut [30] ning Exceli tööriistu, mis on saadaval instrumenti tutvustaval kodulehel [25]. UEQ väärtused vahemikus -0,8 kuni 0,8 tähendavad neutraalset hinnangut vastavas skaalas. Väärtused üle 0,8 tähendavad positiivset hinnangut ning väärtused alla -0,8 tähendavad negatiivset hinnangut. Tööriista abil on loodud diagramm, kus on näha iga Lahenduse keskkonna kohta käiva faktori keskmist tulemust (joonis 5).



Joonis 5. UEQ tulemused vastavalt läbiviidud küsitluse tulemustele.

Joonisel olev roheline ala tähistab positiivset, kollane neutraalset ning punane negatiivset hinnangut UEQ skaalas. Jooniselt on näha, et Lahenduse keskkonna atraktiivsus, arusaadavus, tõhusus, usaldusväarsus ja stimuleerimine on saanud positiivse hinnangu ning uudsuse faktor on saanud neutraalse hinnangu. Atraktiivsuse üsna kõrge hinnang (1,7) tuleneb sellest, et Lahenduse keskkond on minimalistliku ning visuaalselt meeldiva disainiga. Arusaadavuse all on selle instrumendi puhul mõeldud, kui lihtne on keskkonda kasutama

õppida. Arusaadavuse hinnang oli Lahenduse keskkonnal võrreldes teiste faktoritega kõige kõrgem (**2,6**), mida põhjendab see, et nupud vajalike toimingute jaoks on enamasti ekraanil nähtavad ning tähtsamatele valikutele pääseb ligi mitmest kohast. Tõhususe hinnang näitab seda, kui palju vaeva ning aega kasutajatel toimingute tegemiseks kulub. Ka tõhususe hinnang oli Lahenduse keskkonnal kõrge (**2,1**), mis võib tuleneda sellest, et keskkond on lihtne ning seal ei ole üleliigseid valikuid. Usaldusväarsuse all on selle instrumendi puhul mõeldud seda, kas keskkond reageerib kasutajate sisenditele ootuspäraselt. Selle faktori üsna kõrget hinnet (**1,7**) põhjendab see, et Lahenduse keskkond on üsna lihtsa ülesehitusega ning arendatud funktsioonid on töökindlad. Stimulatsiooni hinnang näitab seda, kas lehekülje kasutamine on kasutajale meeldiv. Lahenduse keskkonna üsna head hinnangut (**1,3**) selles valdkonnas põhjendab see, et lehekülje disain on minimalistlik ning kasutatud on animatsioone. Uudsuse hinnang on neutraalne (**0,7**), mis võib tuleneda sellest, et keskkond on kasutajatele tuttav ning lihtsasti mõistetav. Tulemuste lihtsamaks jälgimiseks on need eraldi välja toodud (tabel 3).

Tabel 3. UEQ tulemused erinevate gruppide seas.

	Atraktiivsus	Arusaadavus	Tõhusus	Usaldusväarsus	Stimuleerimine	Uudsus
Üldskoor	1,7	2,6	2,1	1,7	1,3	0,7
Mehed	1,6	2,6	2,0	1,9	1,5	0,5
Naised	1,7	2,6	2,2	1,6	1,2	0,7
Kohustuslik	1,5	2,4	1,9	1,4	1,0	0,7
Vabaaine	1,9	2,7	2,4	2,0	1,5	0,7

Meeste ja naiste vahelisi erinevusi võrreldes on nii meeste kui ka naiste tulemused üsna sarnased. Meeste hinnang atraktiivsusele on **1,6** ning naiste oma **1,7**. Arusaadavuse hinnang oli nii meeste kui ka naiste seas **2,6**. Tõhususe hinnanguks andsid mehed **2,0** ning naised **2,2**. Usaldusväarsuse hinnang oli meeste vastuste põhjal **1,9** ning naistel **1,6**. Stimulatsiooni hinnang oli meeste seas **1,5** ning naiste seas **1,2**. Uudsuse hinnanguks andsid mehed **0,5** ja naised **0,7**.

Vabaainena osalejate tulemused olid igas kategoorias veidi kõrgemad, kui kohustuslikus korras osalejate hinnangud. Atraktiivsuse hinnanguks andsid kohustuslikus korras osalejad **1,5** ning vabaainena osalejad **1,9** punkti. Arusaadavuse hinnanguks andsid kohustuslikus

korras osalejad **2,4** punkti ning vabaainena osalejad **2,7** punkti. Tõhususe hinnang oli kohustuslikus korras osalejate seas **1,9** ning vabaainena osalejate seas **2,4**. Usaldusväarsuse hinnanguks andsid kohustuslikus korras osalejad **1,4** ning vabaainena osalejad **2,0**. Stimulatsiooni hinnang oli kohustuslikus korras osalejate seas **1,0** ning vabaainena osalejate seas **1,5**. Uudsuse hinnanguks andsid nii kohustuslikus korras kui ka vabaainena osalejad **0,7**.

Mann-Whitney U-testi tehti selles töös UEQ instrumendi puhul iga erineva teguri kohta, kuna nii on võimalik detailsemalt näha, millistes kategooriates on erinevus ja millistes mitte. Meeste ja naiste hinnangute vahel statistiliselt olulist erinevust ei ole: atraktiivsus ($U=293,5$; $p=0,547$), arusaadavus ($U=290$; $p=0,488$), tõhusus ($U=249$; $p=0,167$), usaldusväarsus ($U=377,5$; $p=0,408$), stimuleerimine ($U=378,5$; $p=0,399$) ning uudsus ($U=290$; $p=0,508$). Kohustuslike ja vabatahtlike osalejate vahel puudus viie teguri puhul statistiliselt oluline erinevus: atraktiivsus ($U=362$; $p=0,160$), arusaadavus ($U=338$; $p=0,066$), tõhusus ($U=338,5$; $p=0,077$), stimuleerimine ($U=327$; $p=0,055$) ning uudsus ($U=436,5$; $p=0,749$). Seevastu kinnitab test, et usaldusväarsuse skoorid on oluliselt kõrgemad vabatahtlike osalejate seas võrreldes kohustuslike osalejatega ($U=270$; $p=0.006$).

Kokkuvõttes on UEQ tulemused üsna head, eriti hea tulemuse sai Lahenduse keskkond arusaadavuses. Väga head skoorid olid ka atraktiivsuse, tõhususe ja usaldusväarsuse teguritel. Stimuleerimise hinnang oli küll positiivne kuid madalam ning uudsuse skoor oli neutraalne. Mann-Whitney U-test näitas, et meeste ja naiste hinnangute vahel statistiliselt olulist erinevust ei ole. Lisaks ei ole statistiliselt olulist erinevust ka vabatahtlike osalejate seas võrreldes kohustuslike osalejatega kõikides tegurites peale usaldusväarsuse ($U=270$; $p=0.006$).

6.4 Analüüsi kokkuvõte

Kursusel osalenute tagasiside põhjal on Lahenduse kasutajamugavus heal tasemel. Sellele viitavad kõrged SUS ning UMUX skoorid, mis annavad keskkonnale hindamisskaala järgi hinnangu “suurepärane”. Ka UEQ instrumendi tulemused on head, kõik tegurid peale uudsuse said positiivse hinnangu. U-testi põhjal ei ole meeste ja naiste keskmiste skooride vahel kasutajakogemuse hinnangutes statistiliselt olulist erinevust. Seda kinnitavad ka varasemad uuringud, mille kohaselt ei ole UEQ ning SUS skoorides sugude vahel erinevusi [5,31]. Küll aga võib olla erinevus vabaainena osalejate ning kohustuslikus korras osalejate vahel, kuid selle jaoks oleks vaja edasisi uuringuid kuna SUS instrumendi puhul oli

statistiliselt oluline erinevus olemas, UMUX instrumendi puhul mitte ning UEQ instrumendi usaldusväärsuse teguri puhul.

6.5 Vabatahtliku sõnalise tagasiside analüüs

Küsitluse lõpus oli võimalik vastajatel anda vabatahtlikult tagasisidet Lahenduse keskkonna kohta. Käesolevas peatükis antakse ülevaade sõnalisest tagasisidest Lahenduse keskkonnale.

Üksikud vastajad tõid välja järgmisi soovitusi ja soove Lahenduse keskkonna jaoks. Soovitused olid järgmised: Thonny logisid võiks saada automaatselt või lihtsamini Lahenduse keskkonna kaudu esitada: „Oleks hea, kui Thonny logisid saaks ka kuidagi Lahenduse kaudu automaatselt esitada või lihtsalt lihtsamini, sest praegu peab töö esitamiseks ikkagi Thonnyst väljuma et logid esitada, seega see asja just palju mugavamaks ei tee.”; Thonny keskkonnas Lahenduse avamisel võiks avaneda uus vaheleht: „Ta võiks avamisel teha uue vahelehe uue akna asemel. Ma töotan tihti nii, et mul on mõlemad ekraani pooled erinevate akendega. Uue akna avanemine on häiriv, ning tihti panen ma selle kinni ja lähen manuaalselt lahenduse keskkonda ise.”; Rohkem lisaülesandeid: „Võiks veel rohkem ülesandeid olla(lisa)”; Vasakul menüüribal võiks olla võimalus ülesandeid grupeerida: „Ülesanded vasakul ribal võiksid olla grupeeritavad. Kui on väga palju ülesandeid, siis peab seal lõputult edasi-tagasi kerima. Eriti veel väikse ekraaniga arvutil.” Automaatkontroll võiks anda tagasisidet vigade kohta: „Vahepeal ei andnud punkte kui oli mingi väike viga, aga võiks siis anda tagasiside, milles viga on.”. Üks kasutaja tõi välja, et tegi kõik toimingud Thonny pistikprogrammis ära ning käis keskkonnas kontrollimas, kas ülesanded jõudsid ka sinna.

Lisaks juhiti vastuses tähelepanu sellele, et kursusel kasutatav automaatkontroll ei loe õigeks programme, mis tegelikult töötavad kuid Lahenduse keskkonda esitades on tulemus madalam kui oodatud. Toodi välja järgmised probleemid: Keskkond ei loe õigeks loovamaid lahendusi: „Minu ainus negatiivne kogemus Lahendusega on see, et loovamaid lahendusi ei pruugi see õigeks lugeda (ehk siis kood töötab õigesti, kuid Lahendus soovib näha mingi kindla lahenduskäigu kasutamist). Samas on see hea, sest nii olen sunnitud ära õppima ja kasutama erinevaid viise.”; „Muidu oli väga hea, aga mõne ülesandega, mis Thonnys oli õige, andis Lahenduse keskkond “vale” väärtuse (Thonnys kõik töötas, aga Lahenduses 0/100).”; „Lahenduse keskkond ei aktsepteerinud alati programmi koodi, mis tegelikult töötas õigesti õigena ning ei andnud selle eest punkte, kuid see on pigem konkreetsete ülesannete kontrollmehhanismidega seotud, keskkond töötas hästi”.

6.6 Võimalikud edasiarendused

I. Automaatkontrolli arendamine

Mitmed vastajad tõid vabatahtlikus tagasisides välja, et automaatkontroll ei loe õigeks programme, mis nende sõnul tegelikult töötavad. Seda arvestades tasuks üle vaadata, kas automaatkontrolli on võimalik muuta paindlikumaks. Lisaks toodi välja ka see, et kontroll ei anna tagasisidet vigade kohta. Seepärast tuleks anda kasutajatel probleemide korral võimalikult palju tagasisidet, et lihtsustada paranduste tegemist. Seejuures tasub silmas pidada, et see ei mõjutaks õppekvaliteeti, kuna vigade otsimine on osa programmeerimisest. Võimalik, et olukorda parandaks ka kursusel osalejatele automaatkontrolli piirangutest teavitamine.

II. Lahenduse keskkonna avamine Thonny keskkonnast

Tagasisides toodi välja, et Lahenduse avamine Thonny keskkonnast oleks mugavam, kui uue akna avamise asemel saaks seda teha avatud veebilehitsejas uuel vahelehel.

III. Ülesannete grupeerimine

Ühel kursusel osalejal oli probleeme väiksel ekraanil ülesannete leidmisega. Klassides toimuvates tundides võib tekkida see probleem mitmetel kasutajatel, kuna tihti on tarvis teha kõik ülesanded kasutades ainult sülearvuti ekraani. Selle probleemi lahendamiseks saaks luua võimaluse ülesanded grupeerida näiteks praktikumi kaupa, et oleks lihtsam ülesannete vahel navigeerida.

IV. Tumeda režiimi lisamine

Üha enam veebilehti ning näiteks programmeerimiskeskondi toetavad tumedat režiimi (*ingl Dark mode*), mis muudab tavaliselt keskkonna heledad osad tumedaks ning teksti heledaks. Austin Ericksoni jt [32] uuringute põhjal eelistavad kasutajad tumedat režiimi, kui välised valgustingimused on kehvad ning lisaks muudab see väikeste tekstide lugemise lihtsamaks. Niisiis oleks selle funktsiooni lisamisel mitmed praktilised põhjused.

Kokkuvõte

Töö eesmärgiks oli uurida Lahenduse keskkonna kasutajakogemust kursusel „Programmeerimise alused” ning anda vajadusel ka mõtteid keskkonna edasiarenduseks. Kasutajakogemuse taseme hindamiseks viidi läbi uuring SUS, UMUX ning UEQ instrumentidega. Lisaks uuriti, kas hinnangutes on erinevusi erineva taustaga kasutajate seas. Nende instrumentide sisend saadi küsimustikust, mis viidi läbi vastaval kursusel osalejate seas.

Küsimustiku koostamisel lähtuti SUS, UMUX ning UEQ instrumentidest. Vastuseid analüüsiti vastavate instrumentide skaalade järgi. Tulemused on üldiselt kasutatavuse poole pealt väga head, nii SUS kui ka UMUX skoorid olid oluliselt üle keskmise ning omadussõna hinnanguskaala põhjal saaksid need hinnangu „suurepärane”. UEQ kuuest tegurist viis said positiivse hinnangu ning uudsuse tegur sai neutraalse hinnangu. Tulemused näitasid, et erinevast soost inimeste kasutajakogemuse tunnetus ei erine oluliselt. See, kas kursus on vabaaine või kohustuslik, võib kasutajakogemuse hinnanguid mõjutada.

Bakalaureusetöö järgmised võimalikud arendussuunad hõlmavad uue uurimuse läbiviimist, et hinnata keskkonna arengute mõju hinnangutele võrreldes käesoleva töö tulemustega. Kindlamate tulemuste saamiseks erinevate kasutajate kasutajakogemuse hinnangute osas on kasulik viia läbi uurimus suurema kasutajaskonna hulgas. Lisaks on oluline uurida ka õppejõudude kasutajakogemust. Tulemuste põhjal on võimalik keskkonna arendamisel arvesse võtta kogutud andmeid, tehtud analüüsi ja soovitusi.

Viidatud kirjandus

- [1] OpenAI ChatGPT (3,5). 2024. <https://chat.openai.com/>.
- [2] Gualtieri M. Best practices in user experience (UX) design. *Design compelling user experiences to wow your customers*. 2009. pp.1-17. <https://web.uchile.cl/DctosIntranet/05UsabilidadExperienciaUsuario/BuenasPracticas/BestPracticesUserExperience.pdf> (05.12.2023).
- [3] Keskkonna lahendus.ut.ee kasutajatingimused. Tartu Ülikooli Arvutiteaduste instituut. <https://docs.google.com/document/d/1dk1Pp3hXJEX7HllQFdMFo5AXhgzy4zhZv3Qt6-xICI/edit#heading=h.df01thmxe31v> (18.03.2024).
- [4] Brooke J. SUS: A quick and dirty usability scale. *Usability Evaluation in Industry*. 1996. pp.189-194. https://www.researchgate.net/publication/319394819_SUS_-_a_quick_and_dirty_usability_scale (15.05.2024).
- [5] Finstad K. The usability metric for user experience. *Interacting with Computers*. 2010. Vol. 22. pp.323-327. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intcom.2010.04.004>
- [6] Lewis JR, Utesch BS, Maher DE. UMUX-LITE: when there's no time for the SUS. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2013. pp.2099-2102. <https://doi.org/10.1145/2470654.2481287>
- [7] Laugwitz, B. Held, T. Schrepp, M. Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. *HCI and Usability for Education and Work. USAB 2008. Lecture Notes in Computer Science*. 2008. Vol. 5298. pp.63-76. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9_6
- [8] Schrepp, M. Hinderks, A. Thomaschewski, J. Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*. 2017. Vol. 4. 103. <http://dx.doi.org/10.9781/ijimai.2017.09.001>
- [9] Moshagen M, Thielsch M. A short version of the visual aesthetics of websites inventory. *Behaviour & Information Technology - Behaviour & IT*. pp.1305-1311. 2013. <http://dx.doi.org/10.1080/0144929X.2012.694910>

- [10] Abubakari MS, Hungilo G. Evaluating an e-Learning platform at graduate school based on user experience evaluation technique. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1737. pp.012019. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1737/1/012019>
- [11] Miranda GJT, Solis PYM. Comparison of user experience in online programming learning platforms: Case study in novice programmers from Huancayo, Peru. *Proceedings of the 12th International Conference on Education Technology and Computers* 2020. pp.12-16. <https://doi.org/10.1145/3436756.3437013>
- [12] Aufderhaar K, Schrepp M, Thomaschewski J. Do Women and Men Perceive User Experience Differently?. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*. 2019. pp.63-67. <http://dx.doi.org/10.9781/ijimai.2019.03.005>
- [13] Keskkonna Lahendus.ut.ee teave. Tartu Ülikooli Arvutiteaduste instituut. <https://lahendus.ut.ee/about> (29.04.2024).
- [14] Papli K. Easy pistikprogramm. GitHub. <https://github.com/kspar/easy> (29.04.2024)
- [15] Papli K. Thonny-Easy pistikprogramm. GitHub. <https://github.com/kspar/thonny-easy> (14.05.2024)
- [16] Unger R, Chandler C. A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making. 2. Berkeley: New Riders. 2012.
- [17] Hassenzahl M. User experience (UX) towards an experiential perspective on product quality. *ACM International Conference Proceeding Series*. 2008. Vol. 339. pp.11-15. <https://doi.org/10.1145/1512714.1512717>
- [18] Troop M, White D, Wilson KE, Zeni P. The user experience design for learning (UXDL) framework: The undergraduate student perspective. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 2020. Vol. 11. <https://doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2020.3.8328>
- [29] Hasan, L. The usefulness and usability of Moodle LMS as employed by Zarqa University in Jordan. *Journal of Information Systems and Technology Management*. 2019. Vol. 16. <http://dx.doi.org/10.4301/s1807-1775201916009>
- [20] Putnik Z, Ivanovic M, Komlenov ŽM, Welzer T, Marko H, Beranič T. Usability and Privacy Aspects of Moodle - Students' and Teachers' Perspective. *Informatica*. 2013. Vol. 37. pp.221-223.

https://www.researchgate.net/publication/255575697_Usability_and_Privacy_Aspects_of_Moodle_-_Students'_and_Teachers'_Perspective (15.05.2024).

[21] Bevan N. Classifying and selecting UX and usability measures. *Proceedings of the International Workshop on Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement*. Toulouse, France: Institute of Research in Informatics of Toulouse. 2008. Vol. 11. pp.13-18.

[22] Ketola P, Roto V. Exploring user experience measurement needs. *Proceedings of the International Workshop on Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement*. Toulouse, France: Institute of Research in Informatics of Toulouse. 2008. Vol. 11. pp. 23-26.

[23] Lewis JR, Utesch BS, Maher DE. Investigating the correspondence between UMUX-LITE and SUS scores. *Design, User Experience, and Usability: Design Discourse. Lecture Notes in Computer Science()* 2015. pp.204.211. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-20886-2_20

[24] Schrepp M, Hinderks A, Thomaschewski, J. Construction of a Benchmark for the User Experience Questionnaire (UEQ). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*. 2017. pp.40-44. <http://dx.doi.org/10.9781/ijimai.2017.445>

[25] Schrepp, M. UEQ lehekülj. <https://www.ueq-online.org/> (15.04.24)

[26] Nachar, N. The Mann-Whitney U: A Test for Assessing Whether Two Independent Samples Come from the Same Distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*. 2008. Vol. 4. pp.13-20. <http://dx.doi.org/10.20982/tqmp.04.1.p013>

[27] JASP Team (2024). JASP (Version 0.18.3)[Windows]. <https://jasp-stats.org>. (vaadatud 15.05.2024).

[28] Brooke J. SUS: a retrospective. *Journal of usability studies*. 2013. Vol. 8. pp.29-40. https://www.researchgate.net/publication/285811057_SUS_a_retrospective. (15.05.2024).

[29] Bangor A, Kortum P, Miller J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*. 2009. Vol. 4. pp.114-23. https://www.researchgate.net/publication/228368593_Determining_What_Individual_SUS_Scores_Mean_Adding_an_Adjective_Rating_Scale. (15.05.2024).

[30] Schrepp, M. User Experience Questionnaire Handbook. 2015. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2815.0245>

- [31] Bangor A, Kortum PT, Miller JT. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human–Computer Interaction*. 2008. Vol. 24. pp.574–594. <https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1080/10447310802205776>
- [32] Erickson A, Kim K, Lambert A, Bruder G, Browne MP, Welch GF. An extended analysis on the benefits of dark mode user interfaces in optical see-through head-mounted displays. *ACM Transactions on Applied Perception*. 2021. Vol. 18. pp.1-22. <http://dx.doi.org/10.1145/3456874>

Lisad

I. Tagasiside küsitlus Lahenduse keskkonnale

Tere! Mina olen Tartu Ülikooli Informaatika kolmanda kursuse tudeng Karro Soosaar. Olen kirjutamas lõputööd, kus analüüsin Lahenduse keskkonna kasutajamugavust kursuse "Programmeerimise alused" osalejate kogemuste põhjal. Teie vastused on olulised ning aitavad hinnata Lahenduse keskkonna kasutajakogemust. Tulemuste põhjal saab teha muudatusi, et keskkonda veel paremaks muuta.

Küsimustikule vastamine on anonüümne ning võtab aega umbes viis minutit.

Küsimuste korral kirjutage julgelt karro.soosaar@ut.ee

Taustaandmed

1. Sugu (Mees/Naine)
2. Vanus (täisaastates, vastaja poolt kirjutatav)
3. Kursus on Teie õppekavas
 - a. Kohustuslik õppeaine
 - b. Valikaine
 - c. Vabaaine
 - d. Muu: (nõutud täpsustus)
4. Kuivõrd kasutasite kursuse läbimisel Thonny pluginat
 - a. Ei tea, mis see on
 - b. Ei kasutanud üldse
 - c. Kasutasin ühel või paaril korral
 - d. Kasutasin rohkem kui paaril korral
 - e. Kasutasin kõikide ülesannete esitamisel
5. Kuivõrd kasutasite kursuse läbimisel Lahenduse veebirakendust?
 - a. Ei tea, mis see on
 - b. Ei kasutanud üldse
 - c. Kasutasin ühel või paaril korral
 - d. Kasutasin rohkem kui paaril korral
 - e. Kasutasin kõikide ülesannete lahendamisel

Eelnev kogemus

6. Kui palju olite Lahenduse keskkonda enne kursust "Programmeerimise alused" kasutanud?
 - a. Ei olnud varem kasutanud
 - b. Olin varasemalt vähemalt ühe õppeaine/kursuse selles keskkonnas läbinud
 - c. Muu: (nõutud täpsustus)
7. Kui palju olite Pythoni keeles programmeerinud enne kursust?
 - a. Kokkupuude puudus
 - b. Olin teinud mõne lihtsa programmi (Nt "Hello world!" kuvamine, tingimuslause if-else, tsükkel vms)
 - c. Olin varasemalt loonud mahukamaid projekte või osalenud kursusel, kus Pythonit õpetati
 - d. Muu: (nõutud täpsustus)

Palun hinnake Lahenduse keskkonna kasutamiskogemust. Selles küsitluse osas vastake **viie palli skaalal**. (Väiteid hinnati viie palli skaalal, kus väärtused varieerusid 1 = Ei nõustu üldse ja 5 = Nõustun täielikult)

1. Ma arvan, et mulle meeldiks Lahenduse keskkonda tihti kasutada
2. Mulle tundus, et Lahenduse keskkond oli liiga keerukas
3. Mulle tundus, et Lahenduse keskkonda oli lihtne kasutada
4. Ma arvan, et mul oleks vaja tehnilise taustaga inimese abi, et kasutada Lahenduse keskkonda
5. Ma arvan, et erinevad Lahenduse keskkonna funktsionaalsused töötasid omavahel hästi
6. Mulle tundus, et Lahenduse keskkonna kasutamisel oli liiga palju ebakõla
7. Ma kujutan ette, et enamik inimesi õpiks Lahenduse keskkonda kasutama väga kiiresti
8. Mulle tundus, et Lahenduse keskkonna kasutamine oli väga kohmakas
9. Ma tundsin end Lahenduse keskkonda kasutades enesekindlalt
10. Ma pidin Lahenduse keskkonda palju tundma õppima, enne kui sain seda kasutama hakata

Palun hinnake, kuidas Teile meeldis Lahenduse keskkonna kasutamine. Selles küsitluse osas vastake **seitsme palli skaalal**. (*Väiteid hinnati seitsme palli skaalal, kus väärtused varieerusid 1 = Ei nõustu üldse ja 7 = Nõustun täielikult*)

1. Lahenduse keskkonna võimalused täitsid mu ootuseid
2. Lahenduse keskkonna kasutamine oli pettumust valmistav kogemus
3. Lahenduse keskkonda oli lihtne kasutada
4. Pidin kulutama liiga palju aega Lahenduse Pidin kulutama liiga palju aega Lahenduse keskkonnas asjade uuesti tegemisele (Lahenduse keskkonnaga seoses, mitte programmeerimisega seoses)

Lahenduse keskkonna hindamiseks, palun täitke järgnev küsimustik. Iga küsimus koosneb kahest vastandtähtsusega sõnast, mis võiksid keskkonda iseloomustada. Vastandsõnade vahelisele skaalale saate märkida keskkonda kõige enam iseloomustava vastuse **seitsme punkti skaalal**.

Palun andke hinnang esmamulje järgi pikemalt mõtlemata.

1. Lahenduse keskkonna kasutamine oli
1 = Vastumeelne, 7 = Rõõmupakkuv
2. Lahenduse keskkond oli
1 = Arusaamatu, 7 = Arusaadav
3. Lahenduse keskkond oli
1 = Loominguline 7 = Tavaline
4. Lahenduse keskkonda oli
1 = Kerge kasutama õppida 7 = Raske kasutama õppida
5. Lahenduse keskkonna kasutamine oli
1 = Väärtuslik 7 = Väärtusetu
6. Lahenduse keskkond oli
1 = Igav 7 = Põnev

7. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Ebahuvitav 7 = Huvitav

8. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Ootamatu 7 = Ennustatav

9. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Kiire 7 = Aeglane

10. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Leidlik 7 = Tavapärase

11. Lahenduse keskkond oli

1 = Takistav 7 = Abistav

12. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Hea 7 = Halb

13. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Keeruline 7 = Lihtne

14. Lahenduse keskkond oli

1 = Eemaletõukav 7 = Ligitõmbav

15. Lahenduse keskkond oli

1 = Tavaline 7 = Uuenduslik

16. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Ebameeldiv 7 = Meeldiv

17. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Turvaline 7 = Ebaturvaline

18. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Motiveeriv 7 = Demotiveeriv

19. Lahenduse keskkonna kasutamine

1 = Vastab ootustele 7 = Ei vasta ootustele

20. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Ebaefektiivne 7 = Efektiivne

21. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Selge 7 = Ebamäärane

22. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Ebapraktiline 7 = Praktiline

23. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Organiseeritud 7 = Ülekoormatud

24. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Atraktiivne 7 = Ebaatraktiivne

25. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Sümpaatne vs 7 = Ebasümpaatne

26. Lahenduse keskkonna kasutamine oli

1 = Konservatiivne vs 7 = Uuenduslik

Vabatahtlik tagasiside (vaba vastusega)

II. ChatGPT sisendid ja väljundid

Sisend: Kirjuta sissejuhatuse mall bakalaureuse tööle, mis räägib programmeerimiskursuste läbiviimiseks kasutatava Lahenduse keskkonna kasutaja kogemuse uurimisest. Vaja oleks arutada, miks on kasutajakogemuse uurimine vajalik.

Väljund: Muidugi, siin on sissejuhatus bakalaureusetööle, mis keskendub programmeerimiskursuste läbiviimiseks kasutatava lahenduse keskkonna kasutajakogemuse uurimisele:

Sissejuhatus

Tänapäeva digitaalse õppekeskkonna areng on toonud kaasa uusi väljakutseid ja võimalusi programmeerimiskursuste läbiviimisel. Üha enam õppejõude ja koolitusplatvorme pöörduvad veebipõhiste lahenduste poole, et toetada õppijaid programmeerimise õppimisel ja praktiliste oskuste omandamisel. Käesoleva bakalaureusetöö fookuses on uurida kasutajakogemust (UX) selliste programmeerimiskursuste keskkondades ning analüüsida, kuidas lahenduse keskkond mõjutab õppijate õppimist, motivatsiooni ja edukust.

Probleemi taust ja põhjendus

Kasutajakogemuse uurimine on oluline just seetõttu, et õppijate efektiivsus ja rahulolu sõltub suuresti õppekeskkonna kvaliteedist ja kasutajasõbralikkusest. Programmeerimiskursused nõuavad mitmekülgseid praktilisi oskusi ning seetõttu on oluline, et õppekeskkond toetaks õppijaid nende eesmärkide saavutamisel.

Lahenduse keskkond, mis hõlmab programmeerimiskursuste läbiviimist, peaks pakkuma mitte ainult tehnilist platvormi, vaid ka ergonoomilist ja kasutajasõbralikku kogemust. Õppijate motiveerimine ja seotus kursusega sõltub suuresti sellest, kui lihtne ja intuitiivne on keskkond kasutada ning kuidas see toetab õppimisprotsessi.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on selgitada välja, millised on kasutajate peamised väljakutsed ja ootused programmeerimiskursuste lahenduse keskkonnale ning kuidas neid saaks parendada, et tõsta õppimise efektiivsust ja õppijate rahulolu.

Uurimisküsimused

Millised on peamised komponendid ja funktsioonid, mida õppijad ootavad programmeerimiskursuste keskkonnalt?

Kuidas mõjutab lahenduse keskkond õppijate motivatsiooni ja õppetulemusi?

Millised on kasutajakogemuse peamised väljakutsed ja võimalused selles kontekstis?

Metoodika

Selleks, et uurida kasutajakogemust programmeerimiskursuste keskkonnas, kasutatakse kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid uurimismeetodeid. Uuring hõlmab küsitlusi, intervjuusid ja kasutajate käitumise jälgimist õppimisplatvormil. Andmete kogumine ja analüüs aitab välja selgitada kasutajate peamised vajadused ja probleemid, mida saab lahendada disaini ja funktsionaalsuse kohandamisega.

Töö struktuur

See bakalaureusetöö on struktureeritud järgmiselt: esmalt antakse ülevaade kasutajakogemuse olulisusest programmeerimiskursuste keskkondades, seejärel tutvustatakse uurimismetoodikat ja tulemuste analüüsi ning lõpuks pakutakse välja soovitusel parema kasutajakogemuse saavutamiseks programmeerimiskursuste lahenduse keskkonnas.

Kokkuvõttes on selle bakalaureusetöö eesmärk pakkuda praktilisi juhiseid ja soovitusi programmeerimiskursuste keskkonna kujundamiseks, mis toetaks efektiivset õppimist ja õppijate rahulolu.

Loodan, et see aitab sul alustada oma bakalaureusetöö sissejuhatuse kirjutamist!

Sisend: Kas saaksid lisada malli ka lühikokkuvõtte lahenduse keskkonnast ja kasutajakogemusest?

Väljund: Muidugi, siin on täiendatud sissejuhatus, kus lisatud on lühike kirjeldus lahenduse keskkonnast ja kasutajakogemusest:

Sissejuhatus

Tänapäeva digitaalse õppekeskkonna areng on toonud kaasa uusi väljakutseid ja võimalusi programmeerimiskursuste läbiviimisel. Üha enam õppejõude ja kooolitusplatvorme pöörduvad veebipõhiste lahenduste poole, et toetada õppijaid programmeerimise õppimisel ja praktiliste oskuste omandamisel. Käesoleva bakalaureusetöö fookuses on uurida kasutajakogemust (UX) selliste veebipõhiste programmeerimiskursuste keskkondades ning analüüsida, kuidas lahenduse keskkond mõjutab õppijate õppimist, motivatsiooni ja edukust.

Lahenduse keskkond

Lahenduse keskkond (või platvorm) viitab digitaalsele tarkvarale või veebikeskkonnale, mida kasutatakse programmeerimiskursuste läbiviimiseks ja õppijatele programmeerimise õpetamiseks. Selline keskkond võib hõlmata mitmeid funktsioone, sealhulgas interaktiivseid programmeerimisülesandeid, õppematerjalide jagamist, praktiliste harjutuste läbiviimist ning õppijatele tagasiside andmist nende edusammude kohta.

Kasutajakogemus (UX) programmeerimiskursuste keskkonnas

Kasutajakogemus viitab õppijate üldisele kogemusele ja tajule, kui nad kasutavad lahenduse keskkonda oma õppeprotsessi toetamiseks. Hea kasutajakogemus hõlmab mitmeid aspekte, sealhulgas lihtsat navigeerimist, selgeid juhiseid ja kasutajasõbralikku disaini. Oluline on ka see, kuidas keskkond motiveerib õppijaid ning toetab nende praktiliste oskuste arendamist ja arusaamist programmeerimisest.

Kasutajakogemuse uurimine on oluline, et mõista, kuidas õppijad suhtlevad lahenduse keskkonnaga, millised on nende ootused ja vajadused ning millised tegurid mõjutavad nende õppimist ja edukust. Hea kasutajakogemuse saavutamine võib suurendada õppijate motivatsiooni, õppimise efektiivsust ja kursuse lõpetamise määra.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on selgitada välja, millised on kasutajate peamised väljakutsed ja ootused programmeerimiskursuste lahenduse keskkonnale ning kuidas neid saaks parendada, et tõsta õppimise efektiivsust ja õppijate rahulolu.

Uurimisküsimused

Millised on peamised komponendid ja funktsioonid, mida õppijad ootavad programmeerimiskursuste keskkonnalt?

Kuidas mõjutab lahenduse keskkond õppijate motivatsiooni ja õppetulemusi?

Millised on kasutajakogemuse peamised väljakutsed ja võimalused selles kontekstis?

Metoodika

Selleks, et uurida kasutajakogemust programmeerimiskursuste keskkonnas, kasutatakse kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid uurimismeetodeid. Uuring hõlmab küsitlusi, intervjuusid ja kasutajate käitumise jälgimist õppimisplatvormil. Andmete kogumine ja analüüs aitab välja selgitada kasutajate peamised vajadused ja probleemid, mida saab lahendada disaini ja funktsionaalsuse kohandamisega.

Töö struktuur

See bakalaureusetöö on struktureeritud järgmiselt: esmalt antakse ülevaade kasutajakogemuse olulisusest programmeerimiskursuste keskkondades, seejärel tutvustatakse uurimismetoodikat ja tulemuste analüüsi ning lõpuks pakutakse välja soovitusel parema kasutajakogemuse saavutamiseks programmeerimiskursuste lahenduse keskkonnas.

Kokkuvõttes on selle bakalaureusetöö eesmärk pakkuda praktilisi juhiseid ja soovitusi programmeerimiskursuste keskkonna kujundamiseks, mis toetaks efektiivset õppimist ja õppijate rahulolu.

Loodan, et see täiendatud sissejuhatus vastab paremini sinu vajadustele ning aitab sul oma bakalaureusetöö kirjutamist jätkata!

III. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,

Karro Soosaar,

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

Lahenduse keskkonna kasutajakogemus programmeerimise algkursusel

mille juhendajateks on Reelika Suviste PhD ja Merilin Säde MA,

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 4.0, 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.

Karro Soosaar

15.05.2024