

TARTU ÜLIKOOL
MATEMAATIKA-INFORMAATIKATEADUSKOND

Arvutiteaduse instituut
Infotehnoloogia eriala

Maria Gaiduk

Videojuhised programmeerimise aluste kursustel

Magistritöö (30 EAP)

Juhendaja: Eno Tõnisson

Autor: „...“ august 2013

Juhendaja: „...“ august 2013

Lubada kaitsmisele

Professor: „...“ august 2013

Tartu 2013

Sisukord

| | |
|--|----|
| Sissejuhatus | 3 |
| 1. Terminoloogia | 5 |
| 2. Õppevideod..... | 6 |
| 2.1 Õppevideote liigitus | 6 |
| 2.2 Videojuhiste struktuur..... | 8 |
| 2.3 Videojuhiste koostamine..... | 11 |
| 3. Õppevideod õppetöös | 14 |
| 3.1 Tudengite hinnang õppevideote kasulikkusest | 14 |
| 3.2 Õppevideote kasutamine programmeerimise kursustel | 16 |
| 4. Ülevaade kursustest <i>Programmeerimise alused</i> ja <i>Programmeerimise alused II</i> | 18 |
| 5. Videojuhiste koostamine ainetes <i>Programmeerimise alused</i> ja <i>Programmeerimise alused II</i> | 20 |
| 5.1 Aine <i>Programmeerimise alused</i> tudengite varasem kokkupuude videojuhistega | 21 |
| 5.2 Koostatud videojuhised..... | 23 |
| 5.3 Kasutatud vahendid..... | 29 |
| 5.4 Koostatud videojuhiste tagasiside..... | 31 |
| 6. Õppejõudude arvamus videojuhistest..... | 37 |
| 7. Kokkuvõte | 39 |
| Summary..... | 40 |
| 8. Bibliograafia | 41 |
| 9. LISAD | 45 |
| LISA 1 – Loengu- ja õpivideote küsitlus | 45 |
| LISA 2 – Õpivideote tagasiside..... | 47 |
| LISA 3 – Õpivideote küsimustik õppejõududele | 48 |

Sissejuhatus

Digitaalsete materjalide ja tehnoloogiliste vahendite kasutamise osakaal õppetöös kasvab iga aastaga. Ainuüksi e-kursuste arv Tartu Ülikoolis on viimase paari aastaga peaaegu kahekordistunud – 1195 kursusest 2047 kursusele [1]. Sellist trendi soodustavad nutiseadmete laialdane levik ja interneti kättesaadavus – 2012. aasta seisuga oli Eestis 16-24-aastaste elanike seas internetikasutuse määr 98,1% [2]. Seega on kujunenud olukord, kus tehniliste võimaluste levik on muutunud ja muutmas õpet ülikoolis. Järjest enam on tudengid harjunud, et loenguslaidid, -videod ja õppematerjalid on veebist kättesaadavad neile vabalt valitud ajal ja kohas [3]. Võimaluste mitmekesisuse juures on järjest olulisem küsimus, milliseid vahendeid õppetöös kasutada ning kuidas neid kõige optimaalsemalt rakendada.

Käesolevas töös on vaatluse all videojuhiste kasutamine programmeerimise aluste kursustel (kursused *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II*). Teematikat on püütud käsitleda selliselt, et antud tööst oleks abi ka teiste (eriti programmeerimise) kursuste ettevalmistamisel ja läbiviimisel. Analüüs on üsna Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi (ATI) keskne, sest kasutatud tehnilised vahendid ja vaatluse all olevad kursused kuuluvad ATI-le.

Üheks teemavaliku ajendiks oli ATI poliitika järjest enam filmida loenguid ning teha õppematerjalid kättesaadavaks ka laiale avalikkusele (eelkõige interneti vahendusel). Sellega haikus ka autori isiklik huvi välja selgitada, mida kujutavad endast videojuhised; kas ja kuidas saaks videojuhiseid integreerida olemasolevate ainete õppematerjalidega nii, et üks täiendaks teist ning kas neist on abi iseseisval õppimisel. Tahe uurida just videojuhiseid, tulenes nende seni suhteliselt vähesest kasutamisest ATI kursustel – mõeldud on eelkõige õppejõudude endi koostatud videoid oma ainete tarbeks. Seevastu loengute salvestamine on ATI-s küllaltki tavaline – selle jaoks on kahes suures auditoriumis üles seatud automaatsed süsteemid, mis loenguid salvestavad ning lisaks käiakse vajadusel käsikaameraga teisi loenguid filmimas.

Antud töös on käsitletud videojuhiste integreerimist õppetöösse. Vaatluse all on erinevad videojuhiste kasutuselevõtu aspektid: tehniline keerukus, ajakulu ja üliõpilaste hinnang videote kasutamisest/kasutusmugavusest. Uuritud on varasemaid teadustöid samal teemal, et saada ülevaade, mida on mujal maailmas tehtud ning mis tulemusteni jõuti. Ühtlasi on

käesoleva töö raames koostatud 15 videojuhist kahe kursuse jaoks ning küsitletud tudengeid, selgitamaks nende hinnanguid ja arvamusi videojuhiste kasutamise kohta õppetöös. Lisaks annab videote valmistamine ettekujutuse videomaterjalide koostamise ajamahust ja keerukusest. Ühel videote koostamise juhul on võrreldud kahe sama sisuga, kuid erinevate vahenditega valmistatud video kvaliteeti ning kvaliteedi mõju tudengite hinnangule videotest arusaamisel. Saadud tulemused on pigem esialgsed ja sobivad kasutamiseks alusena edasiste uuringute läbiviimisele.

Töö esimeses pooles kirjeldatakse erinevaid õppevideote liike, täpsustamaks, mis on videojuhis ning mis eristab videojuhist teistest õppevideotest. Ühtlasi on välja toodud videojuhiste struktuursed komponendid, tutvustamaks, mis osadest videod tavapäraselt koosnevad. Lisaks antakse lühiülevaade videote koostamise protsessist, et anda lugejale ettekujutus, mida ühe videojuhiste valmistamine endast kujutab. Järgnevas osas tutvustatakse varasemate uurimuste tulemusi õppevideote kasutamisest. Töö teises pooles antakse ülevaade kursustest (mille tarbeks videoid koostati), valmistatud videotest, kasutatud vahenditest ning tudengite ja õppejõudude tagasisidest antud teema kohta. Kasutatud kirjandus on toodud viitamise järjekorras. Töö lisades on välja toodud küsimustikud, mille abil koguti tudengite ja õppejõudude arvamusi.

Käesoleva töö kirjutamise ajal oli autor tööal ATIs programmeerijana ning teiste kohustuste kõrvalt ka praktikumijuhendaja ainetes *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II*, mis andis võimaluse koostada videojuhisteid nimetatud kursuste tarbeks ning saada vahetut tagasisidet tudengitelt valmistatud videote kohta. Enne videojuhiste koostamist läbis autor ka täiendkoolituse *Õppevideote loomine*, et tutvuda õppevideote valmistamise põhimõtete ja tavadega.

1. Terminoloogia

Enne põhiosa juurde asumist on välja toodud terminid, mida töös kasutatakse. Erinevates allikates võivad tähendused mõnevõrra lahkned. Käesolevas töös on püütud järgida selles jaotises esitatud tähendusi. Õppevideote liigitusega seotud mõisteid siin ei käsitleta – nende seletused on välja toodud järgmises peatükis. Sulgudes on esitatud ingliskeelsed vasted.

digilaud (*graphics tablet*) – arvuti sisendseade, mis koosneb digitaalsest tahvlist ja pliiatsist, mille abil saab kasutaja joonistada või kirjutada arvuti ekraanile [4]

e-õpe (*e-learning*) – õppeprotsess, mis on osaliselt või täies ulatuses üles ehitatud veebis [5]

e-õppe keskkond (*virtual learning environment*) – veebikeskkond, mis toetab e-õpet

kaugõpe (*distance learning*) – õppevorm, mille puhul on põhiohk tudengi iseseisval õppetööl [6]

kiirloom/kiirloom (*fast motion*) – normaalsest mõnevõrra väiksema (taval. kuni 4x) võttekiirusega (sagedusega) filmitud filmilõik, mida projitseeritakse normaalkiirusel ja millest tulenevalt tekib liikumise kiirenemise efekt [7]

klipper (*clicker*) – elektroonilise tagasisidesüsteemi pult, millega saab välja pakutud variantide vahel hääletada [8]

online-küsitlus (*online-questionnaire*) – küsitlus, mille täitmine toimub veebivormi kaudu

suumima (*zoom*) – filmitavale objektile lähenemine või sellest kaugenemine kaadris [7]

sulamine pimendusse (*fade out*) – tavalise kaadri sujuv järk-järguline üleminek täiesti mustaks. Vastand on **väljumine pimendusest** (*fade in*) [7]

tahvlipraktikum – praktikum, mis ei toimu arvutiklassis (kursusel *Programmeerimise alused II* olid sageli kasutusel üliõpilaste endi sülearvutid)

veebiseminar (*webinar*) – internetikeskkonnas läbi viidud seminarid, kus on võimalik kasutada jututuba, failide edastamist ning videovestlusi osalejate vahel [9]

2. Õppevideod

Selles peatükis tuuakse välja üks võimalikest õppevideote liigitustest, et paremini mõista, mis on ja mis ei ole videojuhised ning mis eristab videojuhiseid teistest video õppematerjalidest. Ühtlasi tutvustatakse lähemalt videojuhiste ülesehitust ning nende koostamistavasid, mis annab lugejale ettekujutuse videojuhiste valmistamise keerukusest ja sellele kuluvast ajast.

2.1 Õppevideote liigitus

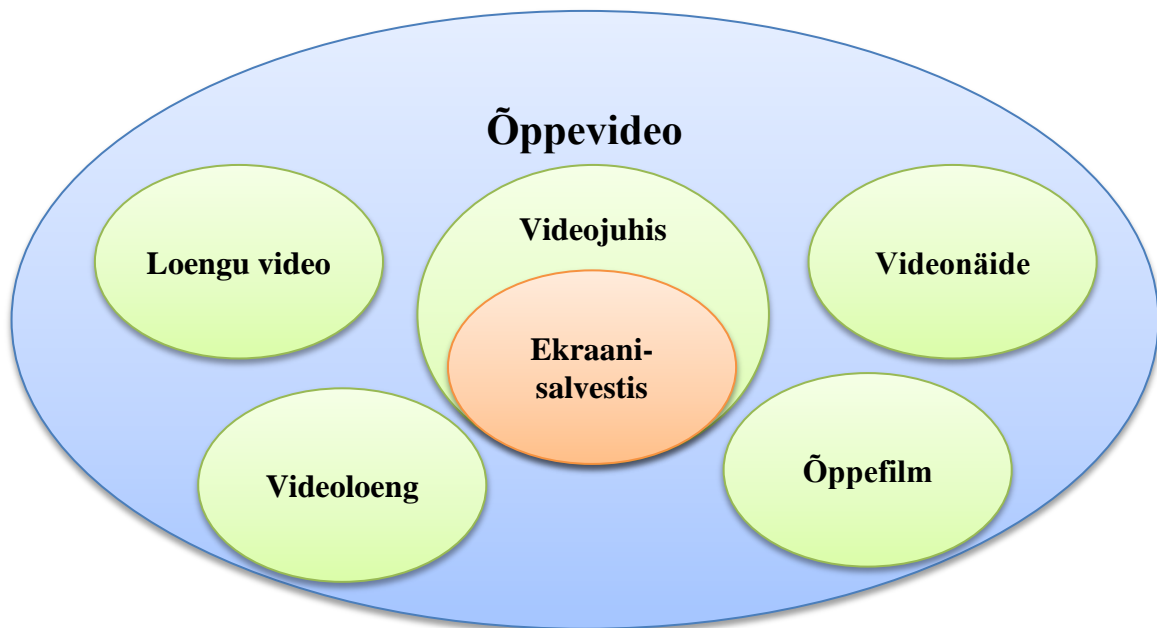
Haridustehnoloogide hindamismudeli järgi on õppevideo defineeritud järgmiselt: õppeesmärkidel valmis tehtud videoklipp, dokumentaal- või mängufilm [10]. Erinevatest video omadustest ning koostamise viisidest lähtudes võib õppevideoid liigitada mitmeti. Järgnevas jaotises on arvestatud videote pikkust ja salvestamise laadi:

- **loengu video** – videosalvestis ettekandest või loengust, mis toimub auditooriumi ees [11]. Kestus on tavapäraselt traditsioonilise loengu pikkus (Eestis) ~1,5 h;
- **videoloeng** – videosalvestis ettekandest või loengust, mis on filmitud publikuta (näiteks õppejõud ei saa tavapärasel ajal loengut läbi viia, mistõttu salvestatakse videoloeng ja seejärel tagatakse tudengitele ligipääs videole) [11]. Loengu video puhul toimub loeng olenemata sellest, kas sündmust filmitakse või mitte, kuid videoloengu puhul toimub ettekanne filmimise eesmärgil. Kestus võib varieeruda mõnest minutist mitme tunnini;
- **õppefilm** – koosneb stsenaariumil põhinevast teema püstitusest, teema arendusest, mis koosneb erinevatest protsessidest ja protsesside vahelistest seostest ning kokkuvõttest [11]. Kestus samuti varieerub;
- **videojuhised ehk videotutorialid** – detailne videojuhend mingi tegevuse jälgendamiseks [11];
 - **ekraanisalvestis** (inglise keeles *screencast*) – kasutatakse arvutil teostatavate protsesside esitamiseks (programmikoodi kirjutamine, pilditöötlus vms), salvestades arvutiekraanil toimuvat juurde käivate audioseletustega selleks mõeldud programmiga (nt Camtasia Studio). Kvaliteetse õpiobjekti ning e-kursuse loomise juhendi kohaselt on soovituslik pikkus orienteeruvalt 10 minutit [5], [12] – selle aja jooksul suudab vaataja keskendumist säilitada.

- **videonäide** – õppematerjale näitlikustav lühike videoklipp, mille kestus on mõni minut.

Käesolevas töös on kõik õppeainete tarbeks koostatud videojuhised valmistatud ekraanisalvestistena.

Tegemist ei ole täieliku õppevideote liikide loendiga, kuid välja on toodud kõige sagedamini kasutatavad tüübid. Jaotus on graafiliselt esitatud Joonisel 1.



Joonis 1 - Õppevideote liigid

Erinevate õppevideote liikide juures on üheks oluliseks aspektiks ka nende valmistamisele kuluv aeg, mis võib küll sõltuda paljudest asjaoludest, kuid siin on välja toodud tavapäraseid juhud. Üldiselt on kõige töömahukam õppefilmi koostamine, sest selle tootmine on analoogne mängufilmi produtseerimisega – tuleb koostada põhjalik stsenaarium, filmida videomaterjal (mis võib toimuda geograafiliselt erinevates kohtades) ning seejärel video kokku monteerida. Väiksema ajakuluga järgnevad videoloengu ja videojuhise (ka ekraanisalvestise) valmistamine, mille koostamisele kuluv aeg sõltub suuresti filmitud algmaterjali hulgast, sest sellest oleneb monteerimisele kuluv aeg. Seevastu avaldatakse loengu videod harilikult sellisel kujul nagu nad on filmitud, mis tähendab, et video redigeerimisele kulub aega minimaalselt – ATI automaatse filmimissüsteemiga salvestatud loengu videoid on vahel monteeritud, et eemaldada loengus tehtud vaheajad või näiteks kontrolltöödele/tunnikontrollidele kulunud segmendid. Vähima

tootmisajaga on videonäide, mis tuleneb eelkõige selle formaadi lõpp-produkti lühikesest kestusest – liigituses välja toodud paariminutilise pikkus ei võimalda väga keerulisi ning põhjalikke videoklippe koostada.

Videote lõpp-pikkusest ning salvestamise viisist sõltub suuresti toomisele kuluv aeg ja tulemuse kvaliteet.

2.2 Videojuhiste struktuur

Käesolevas jaotises nimetatakse ja kirjeldatakse tavapäraseid videojuhiste komponente. Antud loetelu võib rakendada kui kontrollnimekirja videojuhiste koostamisel, et hinnata, kas kõiki olulisi ja vajalikke osi on kasutatud. Tegemist ei ole kohustusliku tegevusjuhise, kuid autori arvates on see kasulikuks juhtnõuiks ekraanisalvestiste koostajale.

William Sugar, Abbie Brown ja Kenneth Luterbach [13] viisid läbi uuringu, milles analüüsiti 37 erinevat videojuhist, mille kogupikkus oli üle kahe tunni. Videoid, mida uuriti võib jagada kaheks: professionaalide koostatud (apple.com, lynda.com jt) ning uuringu teostanute endi poolt valmistatud videod (õppeainete tarvis, mida nad juhendavad). Videojuhiste sisuks olid mitmete arvutil teostavate tehniliste protsesside juhendid (näiteks kuidas installerida veebiserveri tarkvara või lisada tabeleid tekstiredaktorisse). Videote võrdlusest selgus, et videojuhiste ülesehituses ja sisus on ühiseid struktuurseid komponente ning juhendamistrateegiaid. Nimetatud osade sünteesimisel, töötasid uurimuse läbiviijad välja raamistiku, mis kirjeldab põhilisi ekraanisalvestiste elemente. Uurimuse tulemustes rõhutati, et tegemist ei pruugi olla täieliku nimekirjaga võimalikest koostisosadest, sest valim oli küllaltki väike. Järgnevalt on välja toodud raamistiku põhikomponendid selgitustega.

Struktuursed elemendid (*structural elements*) – kirjeldavad video formaati.

Puhverklipid (*bumpers*) – video võib alata ja/või lõppeda n.-ö. vaheklipiga, mis märgib video algust ja/või lõppu (näiteks „Tere, mina olen Teie juhendaja kursuselt *Programmeerimise alused*“ vms)

Pildi liikumine (*screen movement*) – ekraanisalvestistes täheldati kahte erinevat pildi liikumise viisi: staatiline ja dünaamiline. Staatilise pildi puhul liigub ekraanil

ainult kursor ja taust on paigal. Vaikimisi kasutatakse peamiselt seda võtet. Dünaamilise pildi puhul liigutakse ekraanil kursori järgi (tavaliselt jääb kursor sellisel juhul pildi keskele).

Juhendamine (*narration*) – juhendamine võib olla otsene ehk öeldakse: „Valige menüüst *Edit* ja seejärel *Select All*“ samaaegselt ekraanil toimingut läbi viies; või kaudne: „Looge uus fail“ ning vaataja näeb ekraanilt, kuidas vajutatakse *File*-menüüle ning sealt valitakse *New*.

Õpetamise strateegiad (*instructional strategies*) – videotest oli kasutusel viis peamist strateegiat: ülevaate andmine, protsessi kirjeldamine, käsitletava teema tutvustamine, tähelepanu juhtimine ning sisu selgitamine.

Ülevaate andmine (*overview*) – üks enim kasutatavaid õpetamisviise käsitletavast teemast ülevaate saamiseks koosneb sissejuhatusest, taustinfost (miks antud probleemiga tegeletakse) ning kuidas on käesolev õppetükk seotud tulevaste teemadega.

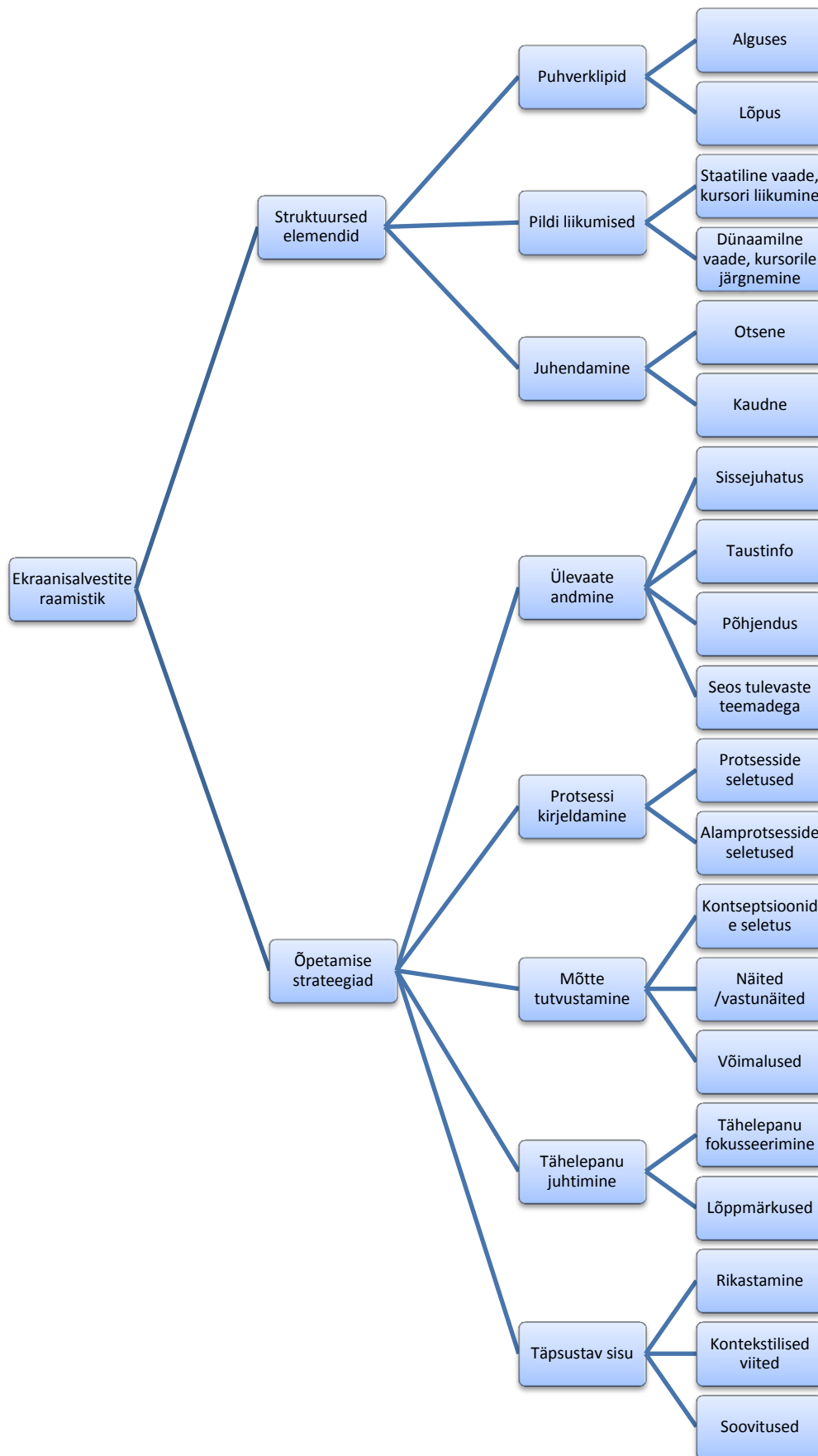
Protsessi kirjeldamine (*describe procedure*) – antud punkti olemasolu ja vajalikkus johtub videojuhise definitsioonist, mille kohaselt kirjeldatakse videos detailselt õpetatavat tegevust.

Mõtte tutvustamine (*present concept*) – protseduurilistele teadmistele lisaks, antakse tihtipeale ülevaade kontseptsioonidest, mis on antud teemaga seotud, kasutades selleks näiteid ja vastunäiteid, et välja tuua sarnasusi ning erinevusi. Ühtlasi loetletakse ka alternatiive, et edastada muid võimalusi, kuidas käesolevat probleemi lahendada.

Tähelepanu juhtimine (*focus attention*) – sageli kasutatakse kursori liikumist või hiirega mingite ekraaniosade märgistamist oluliste osade esiletõstmiseks.

Täpsustav sisu (*elaborate content*) – juhendamise seletamisel kasutatakse võimalust tuua näiteid analoogsetest protseduuridest, kontseptsioonidest või aspektidest, mis aitab näitlikustada käsitletavat teemat.

Raamistiku struktuur on esitatud graafiliselt Joonisel 2.



Joonis 2 - Ekraanisalvestiste raamistik [13]

Vaadeldud videote seas ei leidunud ühtegi ekraanisalvestist, milles oleks kasutatud kõiki strateegiaid korraga. Seega peab video koostaja ise hindama ja otsustama, millised komponendid on vajalikud, et kõita vaataja tähelepanu ning edastada oluline informatsioon.

2.3 Videojuhiste koostamine

Järgnevalt kirjeldatakse videojuhiste koostamise protsessi, andmaks ettekujutust ekraanisalvestise koostamise keerukusest. Ülevaatele on lisatud ka autoripoolsed soovitused, mis tuginevad täiendkoolituse *Õppevideote loomine* õppematerjalide [14] ja autori kursusel osalemisest saadud kogemustele.

Videojuhiste koostamise võib jagada kolme etappi: planeerimine, filmimine ja monteerimine.

Planeerimisel mõeldakse läbi ja koostatakse tegevuskava filmimiseks. Nimetatud järk on küllaltki oluline, sest sellest sõltub nii videojuhise kvaliteet, valmistamise keerukus, kui ka video koostamisele kuluv aeg.

Alustama peaks video eesmärgi või idee sõnastamisest, et kindlaks määrata, mis küsimusele leiab vaataja vastuse ning kes on sihtrühm. Selle põhjal on soovituslik koostada stsenaarium – see lihtsustab oluliselt filmimist ning hiljem monteerimist. Sündmustiku kirjelduse detailsus sõltub suuresti videotegija käsitletava probleemi seletamise ning tehniliste vahendite kasutamise oskusest. Seetõttu võiksid algajad videokoostajad sõnasõnalt kirja panna tegevustikku kirjeldava teksti, et filmimisel järg ära ei kaoks. Samas üksikasjalik sisu läbitöötamine võib välja tuua puudusi või juhtida tähelepanu probleemsetele kohtadele. Lisasoovitusena võiks ka arvutil planeeritu läbi proovida, et ekraanipildi salvestamisel ootamatuid üllatusi poleks ning kõik töötaks soovitud.

Videojuhise keerukusest sõltuvalt võib filmimise planeerimise abivahendiks võtta ka süžeetahvli (inglise keeles *storyboard*), mis on tegevustikku illustreeriv pildiseeria. Iga sisu kirjeldavat pilti võib täiendada tekstiliste täpsustustega ning hinnangulise kestusega, näiteks kui kaua mingeid objekte ekraanil kuvatakse. Nimetatud vahendi kasutamine on põhjendatud juhul, kui video koosneb paljudest võtetest (näiteks sage ekraanipildi vahetumine). Detailse süžeetahvli abil on materjali hiljem lihtsam monteerida ning ühtlasi annab see ka hinnangulise video lõpp-pikkuse. Näide süžeetahvlist on toodud Joonisel 3.



Pealkiri 2 sekundit



Näidatakse kõnelejat
Sissejuhatus ja eeldused 20s



Ekraanil *for*-tsükli süntaks ja
seletatud põhimõtted 3 min



Näited, mis juhul *for*-tsükleid
kasutada 30s



Täringumängu tutvustus 30s



Täringumängu programmi
kirjutamine 5 min

Joonis 3 - Süžeeetahvel

Filmimisel salvestatakse video koostamiseks vajalik materjal. Eelnevalt tasub üle kontrollida, kas kasutatav tehnika on töökorras ning sobivalt seadistatud. Mikrofon tuleks asetada endale sobivasse kohta ja testida kuidas heli salvestub, et vajadusel muuta mikrofoni tundlikkust või asukohta. Oluline on ka silmas pidada, et mikrofon ei asetseks kõrvalise müra tekitavate seadeldiste lähedal, näiteks arvuti ventilaatori või klaviatuuri.

Ekraanil toimuva salvestamise tarkvara võimaldab kasutajal valida, kas videosse jääb kogu ekraan või mingi osa sellest. Viimasel juhul on tähtis valida sobiv kuvasuhe (pildi laiuse ja pikkuse suhe), et tulemus ei oleks hiljem välja venitatud, liiga väike või määratud alasse ei jääks liigselt tühja ruumi. Tavapäraselt on kasutusel 4:3, 3:2 ja 16:9 (laiekraan) kuvasuhted, mis ühtlasi määravad ära salvestise resolutsiooni. Mida kõrgem on resolutsioon, seda kõrgema kvaliteediga on lõpptulemus. Nimetatud parameetrite valik on oluline video üleslaadimisel mõnda videokeskkonda näiteks Youtube'i. Sel juhul peab teadma, millised resolutsioonid on toetatud.

Video koostamise ajaks on soovitatav liigsed programmid sulgeda, et vähendada arvuti koormust ning vältida ootamatuid teavituskaid/-helisid, mis võivad häirida salvestuse kulgu. Samas ei tasuks salvestamist katkestada ka juhul, kui midagi valesti läheb.

Ebaõnnestunud osa tuleks uuesti teha sellisest hetkest alates, kust on hiljem võimalik video sujuvalt kokku monteerida (näiteks eelmise lause algusest). Antud olukorras ilmneb ka stsenaariumi või süžeeahvli vajalikkus – nende põhjal on teada, mis on juba tehtud ning millisest kohast võib võtet uuesti alustada.

Monteerimisel vaadatakse salvestatud videomaterjal läbi ning vajadusel valitakse välja lõigud, millest lõppmaterjal kokku pannakse. Videojuhise piiratud formaadi tõttu – pikkus ~10 min – peab iga sekund videost kandma mingit mõtet, mistõttu edastatakse vähese aja jooksul küllaltki palju informatsiooni. Salvestatud materjali on võimalik ka n.ö. kokku suruda määratud ajavahemikku, kasutades selleks videopildi näitamist kiirluubis. Programmeerimise õpetamise juures võib nimetatud võtet rakendada näiteks pikemate koodijuppide kirjutamisel.

Monteerimisel on võimalik videole lisada ka eriefekte, näiteks selgitav tekst ja/või graafilised objektid (ekraanil toimuvale ja audiole lisaks) oluliste osade esiletõstmiseks; kaadrite vaheldumise animeerimine video sujuvuse tagamiseks; sulamine pimedusse, video lõpu märkimiseks jms. Efektide kasutamisel tuleks läbi mõelda, kas nende kasutamine on õigustatud ning kas nad annavad lõpptulemusele mingit lisaväärtust. Vastasel juhul võivad efektid segada ja hajutada video vaataja tähelepanu.

Selles etapis tuleb arvestada ajalise ressursiga, mis videotöötlemisele kulub. Üldjuhul peetakse monteerimise ajakuluks 1 tund – 1 minuti video kohta. Selline hinnang käib eelkõige mahukamate videoprojektide (näiteks õppefilmide) kohta, kuid võib paika pidada ka keerukamate videojuhiste puhul. Videojuhise ~10 minutise pikkuse kohta tähendaks see 10 tunnist video kokkupanemist. Siit järeldub ka planeerimise etapi olulisus – põhjalikult koostatud tegevuskavale ja stsenaariumile tuginedes esineb filmimisel vähem vigu, mistõttu videomaterjali monteerimine on lihtsam ning kiirem.

Videojuhiste koostamisel aitab detailne tegevuskava ning põhjalik eeltöö kiirendada videote produtseerimist. Vähem tähtis pole ka videojuhiste valmistaja kogemus – mida rohkem videoid koostada, seda sujuvamaks ning lihtsamaks muutub materjalide tootmine.

3. Õppevideod õppetöös

Käesolevas peatükis antakse lühiülevaade õppevideote kasutuskogemuste uuringutest ning nende tulemustest. Sellega püütakse välja selgitada videomaterjalide kasulikkust ning põhjendada nende rakendamist õppetöös.

Clark ja Mayer märkisid oma koostatud e-õppe kursuste loomise juhendis, et pildi ja heli kombineerimine e-õppes on mõjusam vahend uue informatsiooni õppimiseks, kui staatilise pildi ja teksti kasutamine [15]. Väidet kinnitab ka Paivio duaalse kodeerimise teooria (*dual-coding theory*), mille kohaselt kahe meelega koostööl omandatud informatsioonist on lihtsam aru saada ning seda ka meelde jätta [16]. Ollerenshaw ja Aidman viisid läbi katse, kus võrreldi informatsiooni esitamise viise ning nende mõju õpitulemustele. Eksperimendis uuriti nelja informatsiooni esitamise viisi: (1) ainult tekst, (2) tekst ja graafika (nii staatiline kui animeeritud), (3) tekst, graafika ja heli ning (4) interaktiivne tekst, graafika ja heli. Tulemustest ilmnes, et rühm, kus õpiti interaktiivse teksti, graafika ja heli abil, sai teiste rühmadega võrreldes paremaid tulemusi [17], [18].

3.1 Tudengite hinnang õppevideote kasulikkusest

Käesolevas jaotises antakse ülevaade erinevatest uuringutest, kus tudengid hindavad, milliseid õppematerjale neile meeldib kasutada ning selgitatakse kas üliõpilaste hinnangud materjalide kasulikkusest vastavad tõele.

Reisslein ja teised uurisid tudengite suhtumist videotesse ning leidsid, et videote õppematerjalidena kasutamise suurimaks eeliseks, õppija seisukohalt, on selle kättesaadavus vabalt valitud ajal ning kohas. Ühtlasi eelistavad üliõpilased ise otsustada, milliseid teemasid või kursuse osi nad parasjagu õpivad või kordavad [19]. Seega võib öelda, et tudengid soovivad omada suuremat kontrolli oma õppeprotsessi üle.

Euroopa üliõpilaste küsitlusuuringu EUROSTUDENT 2008. aasta andmetel [3] töötab Eestis 66% üliõpilastest, kusjuures 51% täiskoormusega õppivatest üliõpilastest töötab täistööajaga, mis paraku tihti tähendab, et puudutakse loengutest või praktikumidest. Loengutes mittekäimise põhjuseks toodi ka loengute liigne teoreetilisus ja nõrk seos praktikaga. Tudengid, aga ei näe puudumistes suurt probleemi, sest materjalid (loenguslaidid, -videod) on enamasti internetist kättesaadavad ning nende läbitöötamine võib toimuda vabalt valitud ajal ja kohas [3]. Iseõppimist soodustavad ka interneti kiire ja

laialdane levik ning tehnoloogiliste vahendite (nutitelefonid, tahvelarvutid jms) kättesaadavus, mistõttu ei piirduta ainult õppejõu avaldatud materjalidega, vaid otsitakse lisaks ka analoogsete loengute või kursuste materjale internetist. Näiteks koguvad järjest suuremat populaarsust tasuta veebikursusi ning õppevideoid pakkuvad veebilehed, neist tuntumad: coursera.org, udacity.org, thenewboston.org, khanacademi.org ja teised.

Green ja teised viisid läbi uurimuse, millega püüti välja selgitada, kas üliõpilaste arvamus õppevideote kasulikkusest õppematerjalidena on vastavuses tudengite õppetöö tulemustega. Selleks küsitleti 2008. aasta sügis- ja 2009. aasta kevadsemestril tudengeid. Kursustel kättesaadavad õppevideod võib jagada kaheks: videod kodutöö ülesannete lahendustega ja n.-ö. miniloengud, milles selgitatakse õppuritele ebaselgeks jäänud mõisteid. Ankeedile vastamine toimus kursuse lõpus enne eksamit eesmärgiga, et aine tulemused ei mõjutaks vastuseid. Hiljem võrreldi tudengite hindeid nende endi arvamusega, kas videote vaatamine süvendas arusaamist ainek.

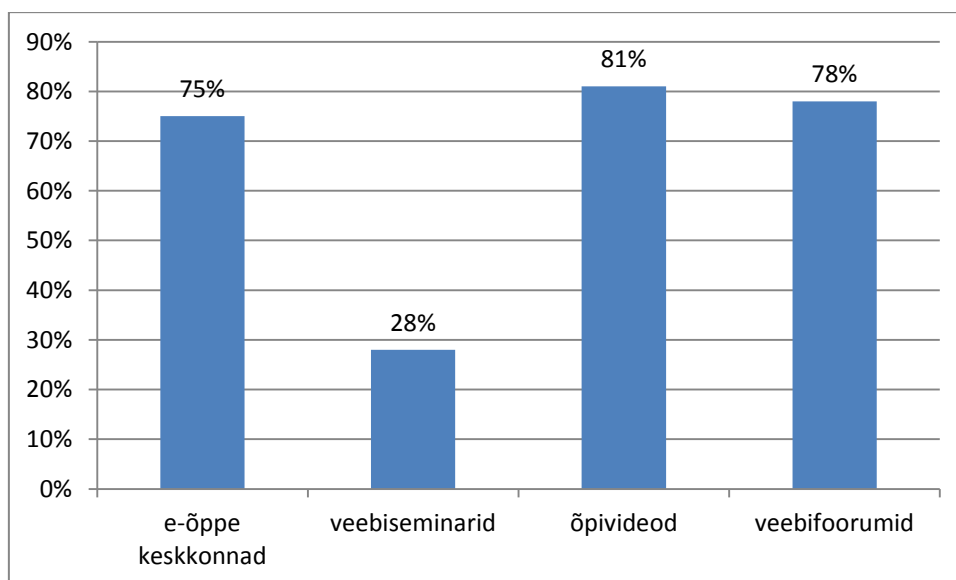
Küsimustiku tulemused näitasid, et 90% vastanutest pidasid õppevideotes esitatud seletusi kasulikuks. Kodutöö ülesannete lahendustega videod tehti üliõpilastele kättesaadavaks pärast töö esitamise tähtaega, mistõttu paljud kasutasid võimalust videost vaadata, mida nad valesti tegid ja miks. Samasugused tulemused saadi ka miniloengute kohta, kus 90% tudengitest arvas, et videod on kas „pigem kasulikud“, „kasulikud“ või „väga kasulikud“.

Pärast tudengite hinnangut õppevideote kasulikkusest ning põhjendustest ja strateegiatest nende vaatamiseks võrreldi vastuseid õppetöö tulemustega. Selgus, et õpilaste hinnang õppevideote kasutegurist on vastavuses lõpphindega, see tähendab, et üliõpilased, kellel olid vähesed eelnevad teadmised ainek, pidasid videoid väga kasulikuks ja nende eksamivastused olid korrektsemad kui neil, kes nii ei arvanud. Sama korrelatsioon käis ka nende õppurite kohta, kes ei pidanud vajalikuks videomaterjale vaadata, tuues põhjenduseks, et neil puudus tarvidus lisaabi järele või nad kasutasid muid vahendeid informatsiooni saamiseks – aine positiivne lõpphinne näitas, et tudengid on õigesti oma võimeid hinnangud ning materjalidest aru saanud [20]. Seega võib järeldada, et õppevideod on heaks õppe- või abimaterjalideks teemadest arusaamiseks neile, kes vajavad lisaselgitusi. Ühtlasi on üliõpilastel kõrge motivatsioon ja soov kasutada videoid enesearendamiseks.

3.2 Õppevideote kasutamine programmeerimise kursustel

Järgnevalt on vaadeldud programmeerimise õppimisega seotud uuringuid, mille abil püütakse välja selgitada, kas videojuhiste kasutamine programmeerimise õpetamisel on õigustatud või mitte.

Sanja Mohorovičić ja Edvard Tijan uurisid Rijeka Ülikoolis, Horvaatias tudengite arvamust programmeerimise õpetamise kohta ning üliõpilaste soovi kasutada uusi tehnoloogiaid õppimisel. Uurimus ei keskendunud kindlale programmeerimiskeelele ega ka õppeastmele (sissejuhatavad või edasijõudnute kursused). Küsitlus viidi läbi 2009. aasta detsembris 94 tudengi seas (76 meessoost ja 18 naissoost), kes kõik olid varem läbinud vähemalt ühe programmeerimise kursuse. Ainete õppematerjalid olid enamasti teksti kujul (PDF, DOC, PPT formaadis) ning suhtluseks kasutati e-kirju või e-õppe keskkondade foorumeid. Ankeedi 12 küsimuse vastuste põhjal eelistas vaid 29% vastanutest traditsioonilist õppetööd, mis toimus õppejõuga klassis ning 71% eelistas n.-õ. segunenud õppemudelit, kus tavaline õppetöö on kombineeritud e-õppe ning kaugõppega. Valikvastustega küsimusele, milliseid tehnoloogiaid sooviksite programmeerimise õppimisel kasutada, vastas 75% üliõpilastest e-õppe keskkondi, 28% valis veebiseminarid, 81% märkis õpivideod ning 78% pooldas veebifoorumeid. Vastuste jaotus on välja toodud Joonisel 4.



Joonis 4 - Vastuste jaotus küsimusele, milliseid tehnoloogiaid soovivad tudengid programmeerimise õppimisel kasutada.

Küsimuste vastustest, kus tudengid said avaldada oma arvamust selgus, et paljud eelistaksid teoreetilise osa vähendamist, kuid mitmed leidsid, et klassiruumis koos õppejõuga materjali läbitöötamine on ainus viis õpitava omandamiseks. Lisaks arvasid

üliõpilased, et näost-näku suhtlust ei saa täielikult asendada ning elektroonsed materjalid peaksid olema vaid toetava rolliga. Eriti oluliseks peeti vahetut suhtlust praktiliste oskuste omandamisel. Seega elektroonsed õppevahendid peaksid toetama õppimist, mitte asendama tavapärasest õpetaja-õppija mudelit.

Paljud üliõpilased rõhutasid, et programmikoodi ei tohiks õpetada/seletada paberi ja pliiatsi abil, vaid kasutades arvutit. Samuti arvati, et õpetamisprotsess peaks olema dünaamilisem ehk tuleks vähendada staatiliste vahendite kasutamist (nt PowerPointi slaide) ning langetada tuleks valmis kirjutatud koodi osakaalu, sest sellest on raske aru saada. Uurimuse läbiviijad koostasid ka soovitusliku programmeerimise kursuse ülesehituse, kuid seda antud töös põhjalikumalt ei käsitleta [21].

Wells ja teised uurisid kolme aasta vältel programmeerimise algkursustel videojuhiste kasutust ning nende mõju õppetöö tulemustele. Uurimistöö viidi läbi inseneriteaduste esmakursuslaste seas, kes peavad esimese aasta jooksul läbima kohustusliku programmeerimiskursuse Austraalias Deakini Ülikoolis. Videotes selgitati sarnaseid probleeme, mida üliõpilased pidid kodutöodes lahendama. Teadustöö esimesel aastal üliõpilaste õppetöötulemused oluliselt ei paranenud, kuid nende rahulolu ainega kasvas märgatavalt. Järgnevatel aastatel parandati ja täiendati videojuhiseid ning sellega tõusid ka tudengite kursuse lõpphinded. Ainest läbikukkujate hulk langes 30%-lt 13%-le. Eraldi vaadeldi ka tudengeid, kes ei osalenud tavapärasest auditoorses töös (loengud, praktikumid), vaid läbisid kursust kaugõppe vormis ning nende seas langes läbikukkujate osa 38%-lt 6%-le ja lõpphinded paranesid kuni 38% [22].

Nimetatud uurimuste tulemused näitavad, et üliõpilased soovivad programmeerimise õppimisel videoid kasutada. Nende ja ka teiste valdkondade teadustööde positiivsed näited õppevideote kasutamisest õppetöös (statistika [23], keemia [24], meditsiin [25] jm), motiveerisid töö autorit koostama videojuhiseid kursuste *Programmeerimise alused I* ja *Programmeerimise alused II* jaoks. Järgnevalt tutvustataksegi nimetatud aineid lähemalt.

4. Ülevaade kursustest *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II*

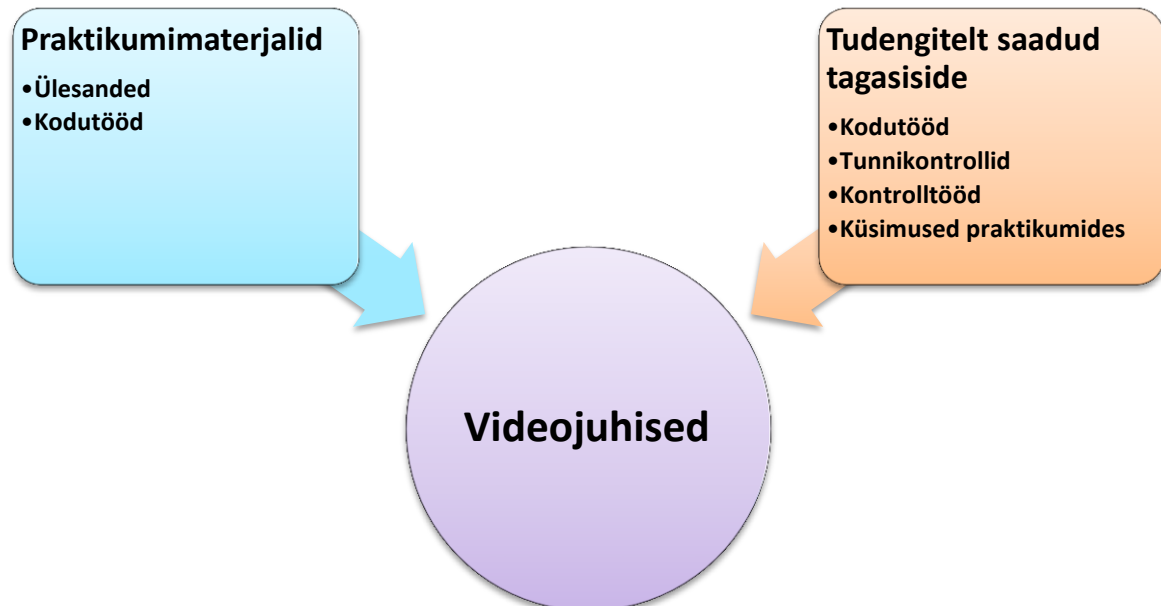
Käesolev peatükk tutvustab kursusi *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II*, kirjeldades nende ülesehitust ja käsitletavaid teemasid. Sellega antakse lugejale taust, mis ainete ja teemade jaoks loodavad videojuhised koostatakse.

Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi kevadsemestri õppeaines *Programmeerimise alused* antakse üliõpilastele algoritmilise mõtlemisviisi alused ning tutvustatakse esmaseid programmeerimisvõtteid, mis võimaldavad tudengeil iseseisvalt koostada lihtsamaid programme programmeerimiskeeles Python [26]. Nimetatud kursus on avatud kõigile ülikoolitudengitele, mistõttu on aine osalejad erineva tausta ja eelteadmistega programmeerimisest. Seega on kursus ja selle materjalid üles ehitatud selliselt, et ka eelnevat programmeerimise kogemust mitte omavad üliõpilased oleksid võimelised käsitletavatest teemadest aru saama. Kursus *Programmeerimise alused* on eeldusaineks kursusele *Programmeerimise alused II*. Esimene neist toimub semestri esimesel poolel ja teine teisel. Mõlema aine maht on 3 EAP-d, kus 1 EAP märgib tinglikult 26 tundi õppetööd.

Aines *Programmeerimise alused* koosneb 7-8 loengust ning kuuest praktikumist. Loengutes on kasutusel klikkerid, mille abil viiakse tudengite seas läbi kiirküsitlusi käsitletava teema kohta, et jälgida, kas üliõpilased saavad sisust aru. Vastavalt vajadusele saab õppejõud arusaamatud kohad üle seletada. Loengud salvestati ja üliõpilastel oli võimalik hiljem neid vaadata. Käesolevas magistritöös seda aga lähemalt ei vaadelda. Praktikumimaterjalid koosnevad vajalike mõistete seletusest, järk-järgulistest programmi koostamise kirjeldusest ning näidetest, mis on kättesaadavad Tartu Ülikooli Moodle'i [27] e-õppe keskkonnast. Põhjalik juhend praktikumis käsitleva teema õppimiseks eeldab tudengitelt aktiivset materjali läbitöötamist. Praktikumijuhendaja roll on aidata üliõpilasi, kui midagi jääb ebaselgeks või tudeng ei oska ise mingit probleemi lahendada. Läbitava materjali omandamise edenemisest ülevaate saamiseks korraldatakse igas praktikumis ja loengus (v.a. esimestes) tunnikontroll ning kursuse lõpus mõlemas ka kontrolltöö. Lisaks peavad üliõpilased esitama kaks suuremat kodutööd: üks neist on tudengi enda vabalt valitud teemal ja teine ette antud ülesannetekogust.

5. Videojuhiste koostamine ainetes *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II*

Käesoleva töö raames koostatud ainete *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II* videote eesmärk on olla toetavaks õppematerjaliks ehk nendega ei ole püütud katta kogu kursuse materjale ega ka asendada olemasolevaid loengu- või praktikumimaterjale. Sellise otsuse põhjuseks on eelkõige küllaltki põhjaliku praktikumi materjalide kogu olemasolu, mida igal aastal täiendatakse. Antud töö raames on videod koostatud tagantjärele, see tähendab, kas pärast praktikumi või antud teemat katva tunnikontrolli toimumist. Hilisem videote valmistamine andis võimaluse videotest selgitada põhjalikumalt mõisteid ja programmeerimisvõtteid, mis on tudengitele jäänud arusaamatuks või mis tekitavad kõige enam probleeme. Sellest lähtuvalt koosneb videojuhiste sisu suures osas praktikumimaterjalides käsitletavatest temadest, ülesannetest ja üliõpilaste töödest ning praktikumiküsimustest kogutud informatsioonist. Graafiliselt on videote koostamise lähteallikad esitatud Joonisel 5.



Joonis 5 – Videote koostamise lähteallikad

5.1 Aine *Programmeerimise alused* tudengite varasem kokkupuude videojuhistega

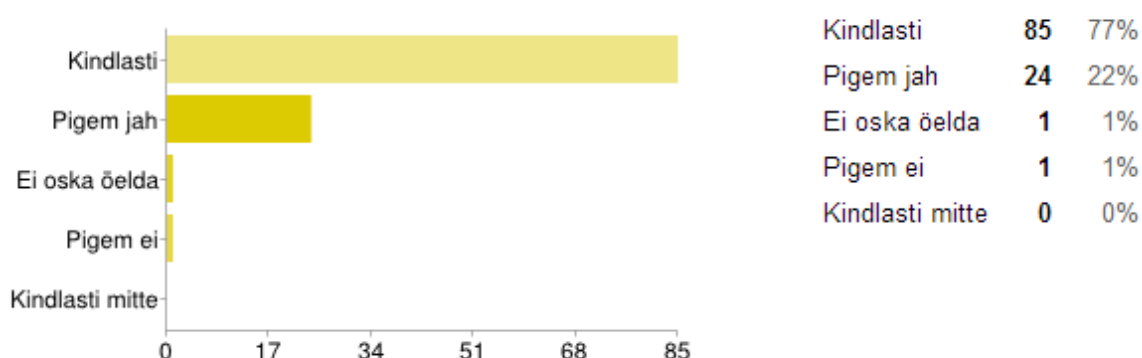
Enne videote koostamist viidi tudengite seas läbi anonüümne *online*-küsitlus (LISA 1), selgitamaks, kas nad on varem õpi- või loenguvideosid vaadanud ning milline on nende meelestus videomaterjalide kasutamiseks õppetöös.

Ankeet koosnes 20-st valikvastustega ja avatud küsimustest, mis andis võimaluse vastajal väljendada oma arvamust ning hoiakuid.

Ainele *Programmeerimise alused* registreeritud 137-st tudengist vastas küsimustikule 112, kellest 57% on meessoost ja 43% naissoost. Vastanute keskmine vanus on 22,65 aastat. Valdav enamus oli loengu videosid ja videojuhiseid varem vaadanud, vastavalt 67% ja 87%. Peamised loengu vaatamise põhjused olid puudumine, kordamine või ebaselgeks jäänud teemade üle vaatamine. Videojuhiste jälgimise ajendiks oli suuremas osas soov omandada uusi teadmisi ja/või oskusi ning samuti õppetöös tekkinud küsimustele vastuste otsimine.

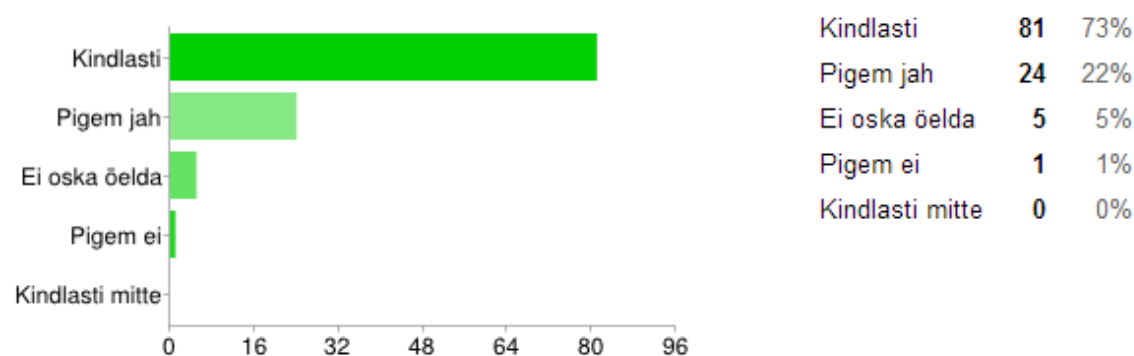
Vastajatel paluti vaadata ühte kahest (või soovi korral mõlemat) aine *Programmeerimise alused* jaoks koostatud videot ning hinnata Likerti skaala järgi, kas video oli arusaadav, kas ülesannete lahendustega videod oleksid abiks õppimisel ning kas antud aines võiksid sarnased videod abimaterjalidena kasutusel olla. Vastuste jaotus on välja toodud Joonisel 6, 7 ja 8.

Kas videos esitatud teema ja seletus olid arusaadavad? [15.]



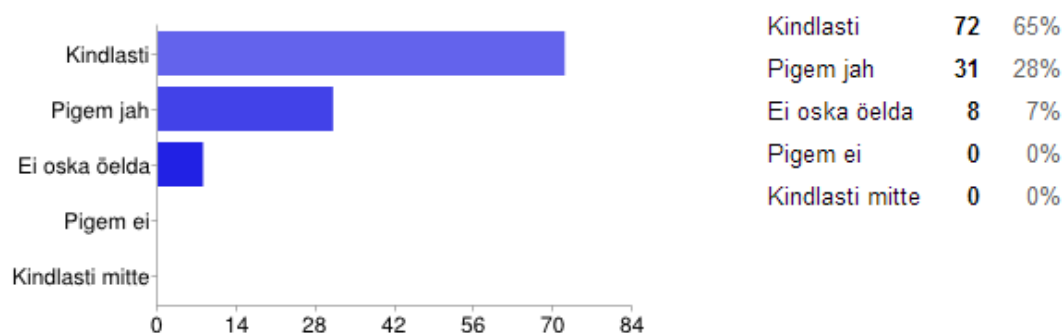
Joonis 6 - Vastuste jaotus küsimusele, kas videos esitatud teema ja seletus olid arusaadavad

Kas õpivideod koduülesannete lahendustega oleksid abiks õppimisel? [15.]



Joonis 7 - Vastuste jaotus küsimusele, kas õpivideod koduülesannete lahendustega oleksid abiks õppimisel

Kas aines Programmeerimise alused võiksid olla abimaterjalidena kasutusel õpivideod? [15.]



Joonis 8 - Vastuste jaotus küsimusele, kas aines Programmeerimise alused võiksid olla abimaterjalidena kasutusel õpivideod

Andmetest kajastub, et tudengite arvates on videojuhised arvestatavad õppematerjalid ning ühtlasi soovitakse videoid kasutada oma õppetöös.

Järgnevalt on välja toodud mõned küsimustiku vastustest saadud arvamused õpivideote eelistest ning puudustest teiste õppematerjalidega võrreldes:

„Programmeerimise kohta käivat teksti on kohati keeruline lugeda ja aru saada. Alati on kergem kui seletatakse ja näidatakse juurde.“

„Inimene saab edasi-tagasi kerida, pausile panna (võrreldes loengus olemisega), saab seda natuke seedida rahulikult. Pluss, kui inimene tunneb, et ta oskab seda osa, siis ta ei peagi seda üldse vaatama ja saab edasi liikuda...“

„Õppematerjalides selgitatu võib mõnikord segaseks jääda, kuid kui videos on näha ka see, kuidas reaalselt miski kirja pannakse ja tulemus tuleb, oleks see abiks

küll. Kindlasti tuleks aga katta ka levinuimad vead, ei piisa vaid õige selgituse näitamisest - näiteks unustatakse vastuses arv sõneks teisendamata või pannakse/jäetakse ära vajalikes kohtades jutumärgid. Tasub ka möödaminnes mainida, näiteks ifi seletades, et "ei tohi ka ära unustada rea lõppu koolonit lisamast". Sellised pisiasjad aitavad.“

„kui küsimusi tekib, siis ei saa kohe õppejõult küsida, peab ise hakkama saama või küsima meili teel või foorumis. samas ei tohiks see probleemiks tulla, kuna on nii palju kirjalikku materjali ja loengud ka veel lisaks.“

„Sooviks, eelistaks reaalselt inimest ja inimesega kontakti. Õppematerjalid on ka vajalikud, võiks olla videole täienduseks“

„Kui õppida ainult õpivideote eeskujul, siis võib õpilane laisaks muutuda ning ei viitsi enam ise lahendusi otsida.“

5.2 Koostatud videojuhised

Käesolevas jaotises kirjeldatakse, kuidas kursuste jaoks videoid valmistati, milliseid struktuurseid komponente kasutati ning põhjendatakse erinevate võtete, vahendite ning meetodite kasutamist.

Veel enne kui tutvuti teema kohta käiva kirjandusega ja hakati koostama videoid kursuste *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II* jaoks, valmistati proovivideo välja selgitamiseks kui ajakulukas ja keeruline on varasemaid kogemusi omamata videojuhise koostamine. Ühtlasi oli see autori poolt läbitud täiendkoolituse *Õppevideote loomine* kohustuslik kursusetöö.

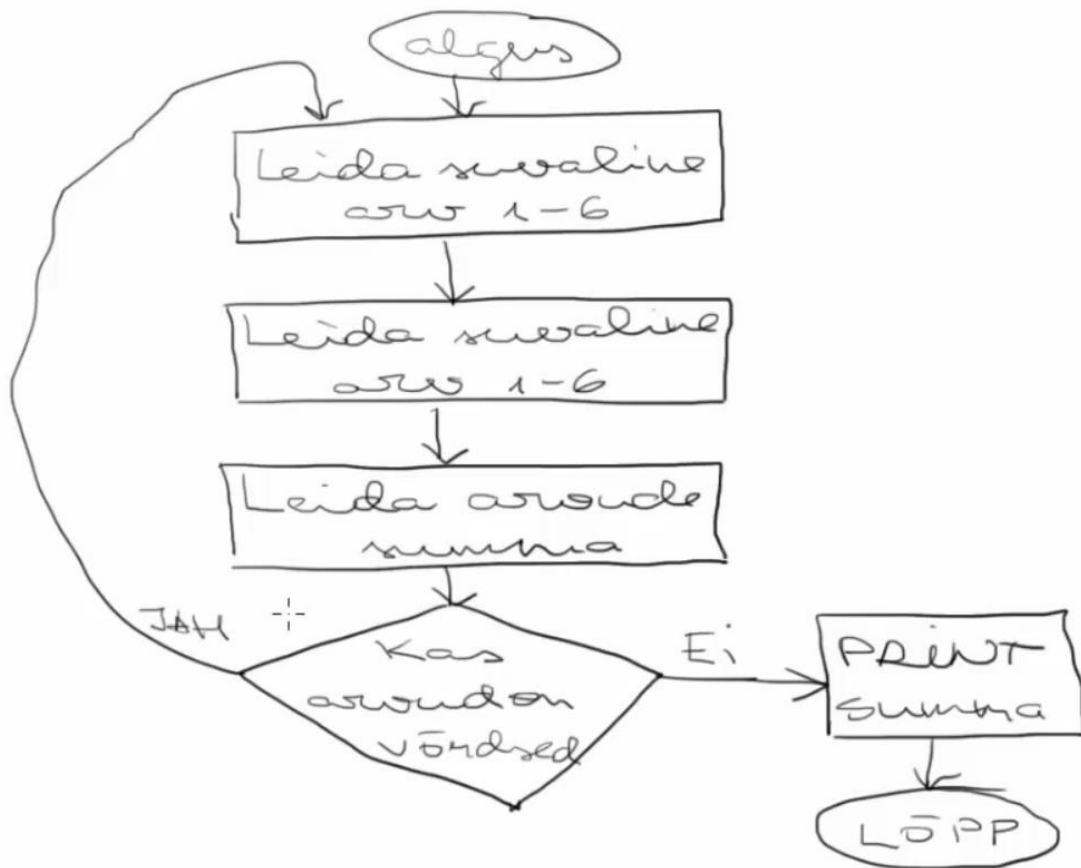
Tulevaid kursusi arvesse võttes valiti video teemaks tsükli teema õpetamine programmeerimiskeeles Python. Tuginedes teadmistele, mis omandati täiendkoolituse *Õppevideote loomine* kursusel, püüti video koostada selliselt, et see oleks vaatajale huvitav ning mitmekülgne. Selleks koostati esmalt süžeevahel (seda on kasutatud näitena jaotises 2.3 Joonisel 3Joonis 3 - Süžeevahel), mille põhjal kirjutati stsenaarium. Kuigi süžeevahelil on välja toodud 6 erinevat osa, siis hilisematel kaalutlustel kõiki siiski ei kasutatud ning osade pikkused tulid sellest tulenevalt ka erinevad. Video on jaotatud tinglikult neljaks osaks, kus esmalt on sissejuhatav teoreetiline osa, mille

ettevalmistamiseks kasutati veebist leitud Pythoni õppematerjale [30]; teises osas näidatakse arvutiekraanil, kuidas tsükleid kirja panna ja neid kasutada; kolmandas osas tutvustatakse täringumängu, mille programmeerimisel on võimalik kasutada tsükleid ning video viimases ehk neljandas osas näidatakse arvutiekraanil, kuidas vastavat täringumängu programselt kirja panna. Video esimese osa filmimiseks kasutati korraga kahte kaamerat. Kuna töö autor filmis üksinda, mis tähendas, et ebaõnnestunud võtete vahepeal kaamerat välja ei lülitatud, ning tegemist oli ka esmakordse filmimisega, siis töötlemata videomaterjali kogupikkuseks (kahest kaamerast kokku) oli ~2h ja 20 min, millele lisandus veel ~30 min ekraanisalvestust. Video monteerimiseks kasutati programmi Adobe Premiere Pro CS5.5 ning video kokkupanemisele kulus ~12h – selle aja sisse kuulub ka osaline juba töödeldud materjali taastamine, mis läks tehnilistel põhjustel töö käigus kaotsi. Tulemusena valmis videojuhise, mille kogupikkus on 8 min ja 51 sekundit. Video on kättesaadav aadressilt: <http://www.youtube.com/watch?v=SwoYlhRWYh8>.

Videojuhise koostamise katsetusest saadud kogemustele tuginedes, otsustati kursuste *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II* videotes kasutada vaid ekraani salvestamist ja kaadri taga kõlavaid selgitusi, st et õpetajat, kui sellist, ei ole videos näha. Sarnast lähenemist kasutatakse ka Khan Academy videotes [31]. Selline salvestusviis lihtsustab videote koostamist ning vähendab valmistamisele kuluvat aega märgatavalt – lüheneb filmitava materjali pikkus ja sellega koos ka monteerimist vajavate andmete hulk.

Videote ettevalmistus ning koostamine toetus jaotises 2.3 välja toodud juhiste. Lähtudes tudengite küsimustele praktikumis ning üliõpilaste tunnikontrollides tehtud vigadele valiti praktikumimaterjalide seast ülesanne (või ülesanded), mis oli oma keerukuselt kõige raskem ning mille abil oli võimalik rõhutada ja üle seletada olulisi programmeerimisvõtteid ja –põhimõtteid, mille vastu eksiti. Praktikumidest saadud informatsioonile baseerudes, koostati stsenaarium (video sisu selgitav tekst), mida kasutati videojuhise salvestamisel ekraanil toimuva kirjeldamiseks ning käsitletava teema lahti mõtestamiseks. Seejärel harjutati teksti esitamist ning programmikoodi kirjutamist, et testida, kas kõik toimib ning koostatav programm töötab ootuspäraselt. Videote stsenaariumi kirjutamisele ning näidete katsetamisele kulus keskmiselt 1-2 h. Keerulisemate ülesannete või teemade puhul võttis planeerimine aega kuni 4 h. Pärast plaani koostamist ning läbi harjutamist salvestati diktofoni abil heli (kuna puudus vastav kaabel ei saanud diktofoni arvutiga ühendada, et kasutada seda kui mikrofoni ning olemasoleva veebikaamera mikrofoni heli ei olnud autori arvates piisavalt kvaliteetne) ja

programmi Camtasia Recorder'i abil ekraanil toimuv. Kontrolltöö kordamiseks mõeldud videos kasutati ka digilauda plokkskeemi joonistamiseks (kuvatõmmis videost Joonisel 9).



Joonis 9 - Plokkskeem videost

Kokku koostati kursuste jaoks 15 videot. Videojuhiste ülesehitus ja esitusviis on kõikides videotel üldjoontes sama – juhinetud on jaotises 2.2 kirjeldatud videojuhiste struktuurist. Video algab puhverklipiga, kus on kirjas teema ja/või ülesande pealkiri, mida videos käsitletakse ning autor (Joonis 10).

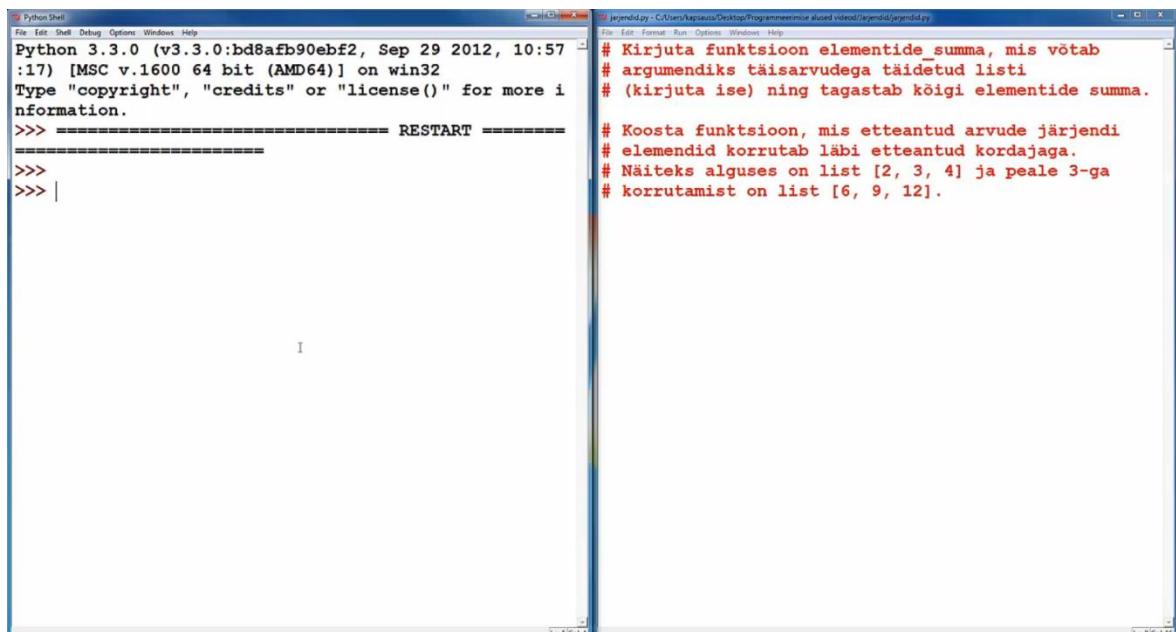
Programmeerimine Pythonis

Järjendid

Maria Gaiduk

Joonis 10 – Puhverklipp

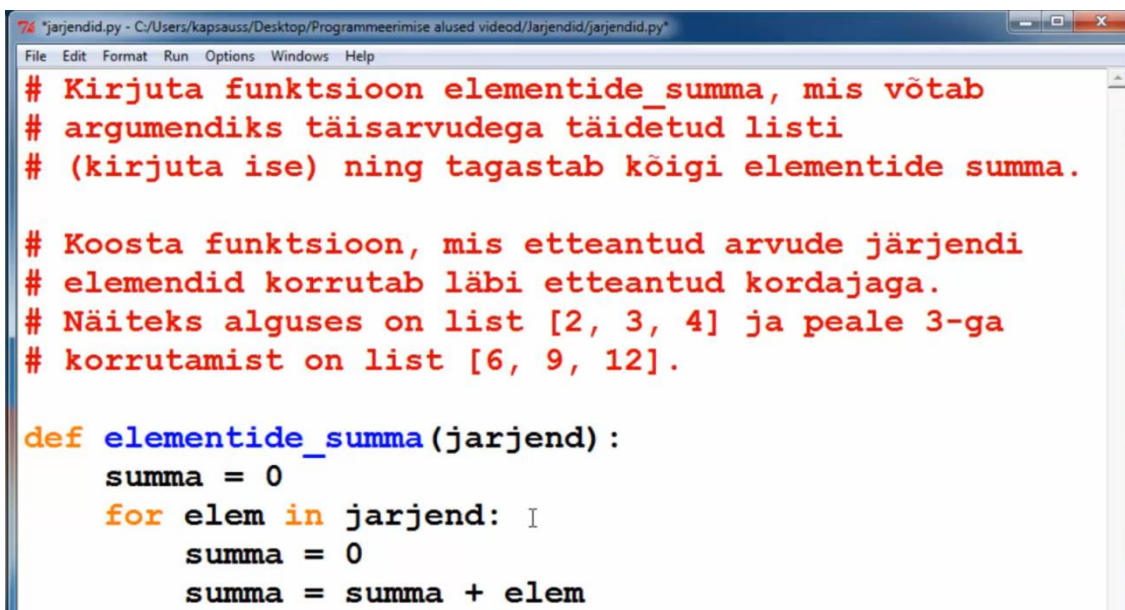
Järgnevalt antakse lühike ülevaade, mida videos tegema hakatakse ning seejärel asutakse sisulise osa juurde. Videotes on püütud kasutada sarnast ekraanipilti, kus ekraan on jagatud pooleks (Joonis 11): vasakul on Pythoni käsurida ja paremal IDLE'i aken, kuhu kirjutatakse programmi koodi. Valdavalt on kasutatud videotes staatilist pilti, kuid erinevate ekraani osade kasutamisel liigutakse pildiga ühest kohast teise.



Joonis 11 - Pooleks jagatud ekraan, kus vasakul on Pythoni käsurida ja paremal IDLE

Ülesannete lahendamisel on IDLE'i aknas kirjas ka ülesande tekst, mis eelnevalt loetakse ette, et vaataja teaks, mis harjutust lahendatakse. Ülesande lahendamisel antakse

lühülevaade teema kohta käivast teooriast ning seletatakse, kuidas on võimalik püstitatud probleemi lahendada ja sellest juhindudes kirjutatakse vastav programmikood. Kõik lahendatavad ülesanded on võetud praktikumimaterjalide ülesannete seast. Videotes on kasutatud suumimist erinevate ekraanipoolte vahel, sest koodikirjutamisel ei ole käsurea nägemine vajalik ning seeläbi koondatakse vaataja tähelepanu ainult olulisele (Joonis 12). Sarnaselt, kui esitatakse näide otse käsureal, siis ei kuvata kasutajale IDLE'i akent (Joonis 13).

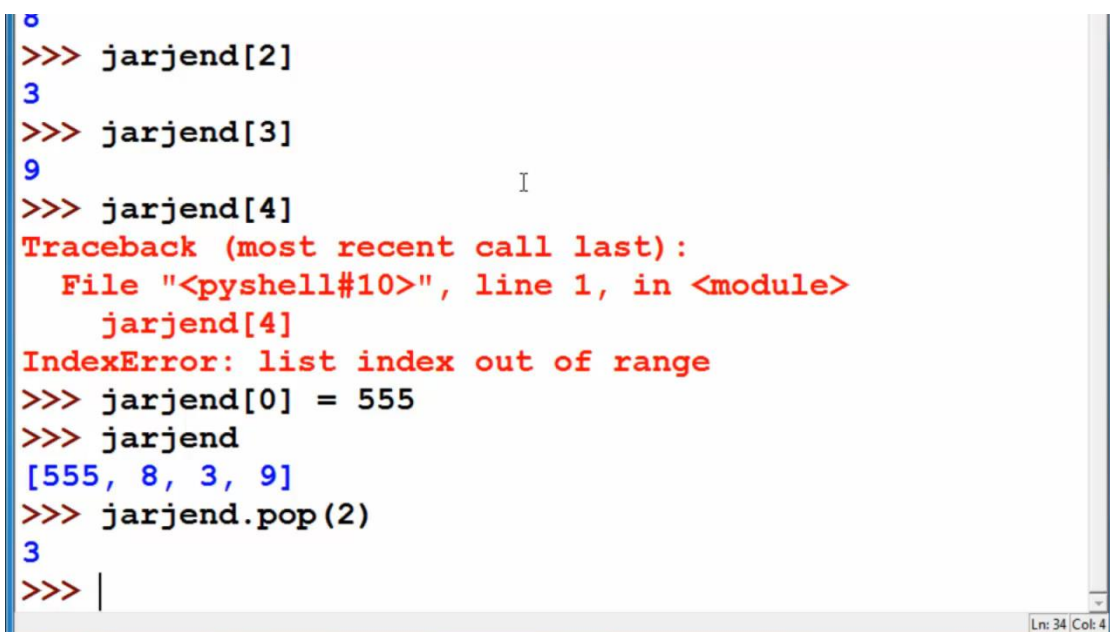


```
74 "jarjendid.py - C:/Users/kapsauss/Desktop/Programmeerimise alused videod/Jarjendid/jarjendid.py"
File Edit Format Run Options Windows Help
# Kirjuta funktsioon elementide_summa, mis võtab
# argumendiks täisarvudega täidetud listi
# (kirjuta ise) ning tagastab kõigi elementide summa.

# Koosta funktsioon, mis etteantud arvude järjendi
# elemendid korrutab läbi etteantud kordajaga.
# Näiteks alguses on list [2, 3, 4] ja peale 3-ga
# korrutamist on list [6, 9, 12].

def elementide_summa(jarjend):
    summa = 0
    for elem in jarjend:
        summa = 0
        summa = summa + elem
```

Joonis 12 - Sissesuunitud IDLE'i aken



```
8
>>> jarjend[2]
3
>>> jarjend[3]
9
>>> jarjend[4]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#10>", line 1, in <module>
    jarjend[4]
IndexError: list index out of range
>>> jarjend[0] = 555
>>> jarjend
[555, 8, 3, 9]
>>> jarjend.pop(2)
3
>>> |
```

Joonis 13 - Sissesuunitud Pythoni käsuriida

Suumimise üheks rakendamise põhjuseks oli ka soov anda kasutajale lisavõimalus jälgida videot väikeses aknas (suumimata oleks tekst olnud raskestiloetav), st et kasutaja ei pea videot vaatama kogu ekraani ulatuses (*full screen*). See annab vaatajale võimaluse kasutada samaaegselt videovaatamisele teisi programme (näiteks Pythoni käsurida).

Videotes on tehtud ka vigu, et näidata, kuidas Python käitub ebakorrekse koodi puhul ning seletatud, mida sellistes olukordades tegema peab (Joonis 13). Programmi valmimisel katsetatakse koodi, et kontrollida, kas kood käitub nii nagu ülesandes nõutud. Videod lõppevad toimiva lahenduse eduka testiga ning pimendusse sulamisega.

Järgnevalt on välja toodud loetelu koostatud videotest ja vastavatest teemadest. Neist esimesed 9 on tehtud kursuse *Programmeerimise alused* tarbeks ja ülejäänud *Programmeerimise alused II* jaoks:

1. Sissejuhatus – juhend, kuidas Pythonit ATI arvutiklassides käivitada ning väike ülevaade Pythoni käsurea võimalustest
2. Sisend ja väljund – ülesande „Paaris või paaritu“ lahendus, kus peab tekstifailist lugema arve ning ekraanile trükkima, kas tegemist on paaris või paaritu arvuga
3. Sisend ja väljund – ülesanne „Pangaarve intress“, kus peab intressi arvestades väljastama pangaarvel oleva rahasumma 5 aasta pärast
4. Sisend ja väljund – ülesanne „Pere sissetulek“, kus peab vanemate brutopalgala põhjal arvutama pere kuusissetuleku
5. Alamprogrammid ehk funktsioonid – ülesanne „Pere sissetulek“, eelmisega sama ülesanne, aga lahenduses on kasutatud funktsioone
6. Alamprogrammid ehk funktsioonid – kujundi joonistamine ekraanile
7. Tsüklid – erinevate ülesannete lahendamine, kus on võimalik kasutada tsükleid
8. Kontrolltöö näidisülesande lahendus (2 versiooni)
9. Järjendid – järjendite tutvustus ja ülesannete lahendamine
10. Formaadisõned – formaadisõnede tutvustus ja ülesannete lahendamine
11. Tkinter – Tkinteri tutvustus ja malelaua joonistamine
12. Kahekordsed tsüklid – kahekordsete tsüklite tutvustus ja ülesannete lahendamine
13. Kahemõõtmelised järjendid – kahemõõtmeliste järjendite tutvustus ja ülesannete lahendamine
14. Rekursioon – rekursiooni tutvustus ja ülesannete lahendamine

Koostatud videod on tudengitele kättesaadavad *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II* kursuste õppematerjalide seas Moodle'i keskkonnas. Videod on üles laaditud Tartu Ülikooli Televisiooni veebikeskkonda (UTTV) [32], sest esimese videokatsetuse põhjal, mida jagati Youtube'is, otsustati kasutada ülikooli enda vahendeid, mis on paindlikumad – videote üleslaadimine on (ülikooli arvutivõrgus) pea momentaalne, videoid on võimalik alla laadida ning videotele on võimalik lisada ka järjehoidjaid – st kui videos on näiteks mitme ülesande lahendamine, siis on võimalik nende algusaeg ära märkida ja kasutaja saab kiirelt navigeerida soovitud osa juurde. Videod on hetkel kättesaadavad vaid lingi (<http://www.uttv.ee/naita?id=16823>) kaudu ehk nad ei ole avalikult otsitavad.

Kõigi koostatud videote keskmine pikkus on 8 minutit ja 26 sekundit (valmisvideote kogupikkus on ~2 h). Ühe video keskmine töötlemata videomaterjali pikkus on ~21 minutit ja 34 sekundit ning kõikide videote töötlemata videomaterjali pikkus ~5 h. Olenevalt video keerukusest ning filmimisel tehtud vigadest, varieerus video valmistamisele kuluv aeg 2 – 4 h vahel. Videojuhiste koostamine oli antud töö kõige mahukam osa.

5.3 Kasutatud vahendid

Käesolevas jaotises antakse lühiülevaade kasutatud programmide ja tehnilistest vahenditest, millega videoid koostati. Vahendite osas ei ole võrdlust tehtud ega uuritud, mida videojuhiste valmistamisel eelistada. Kasutatud on tööriistu, mis olid ATI-s juba varasemalt olemas. Vahendite loetelu:

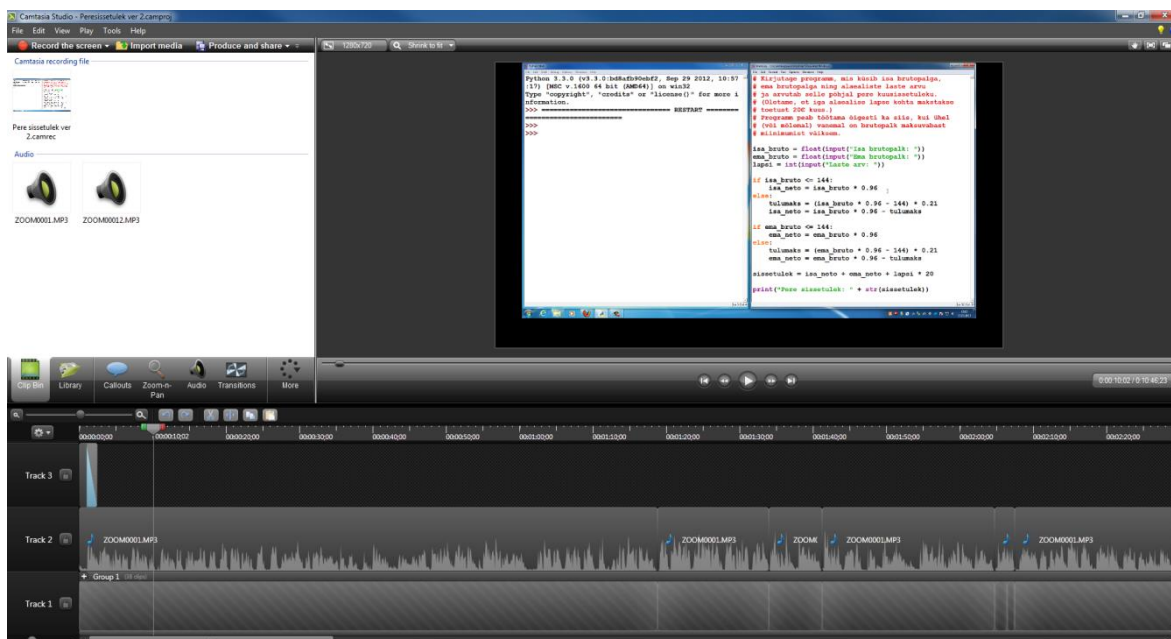
- **Camtasia Recorder (versioon 8.0.4)** – ekraanil toimuva salvestamiseks (Joonis 14).



Joonis 14 - Camtasia Recorder'i kasutajaliides

Tegemist on küllaltki lihtsa ja intuitiivse programmiga, mis võimaldab vähese vaevaga ekraanil toimuvat salvestada. Kasutajaliidese sektsioonis „*Select Area*“, on võimalik valida, kas salvestatakse kogu ekraani või ainult osa sellest. Viimasel juhul saab kasutaja ise märgistada ekraanil salvestatavat regiooni. Sätete ehk „*Settings*“ jaotises saab märkida, kas salvestada lisaks ekraanil toimuvale ka veebikaamerast (kui veebikaamera on arvutiga ühendatud – vastasel juhul see valik puudub) tulevat pilti. Lisaks saab salvestada ka heli (samuti on vastav valik võimalik ainult juhul kui arvutiga on ühendatud mikrofoni) ning määrata selle tugevust. Salvestamise alustamiseks/lõpetamiseks võib vajutada punast nuppu „*rec*“ või kasutada selleks klaviatuuril klahvi *F10*. Pärast salvestamise lõppu näidatakse videot ekraanil ning küsitakse kasutajalt, kas tulemus salvestada. Nõustumisel luuakse .camrec-laiendiga fail, mida saab edasi töödelda programmiga Camtasia Studio.

- **Camtasia Studio (versioon 8.0.4)** – salvestatud video monteerimiseks. Võimaldab vähese vaevaga Camtasia Recorder'iga salvestatud videoid töödelda, lisada neile eriefekte ning tulemus soovitud videoformaati salvestada (Joonis 15).



Joonis 15 - Camtasia Studio

- **Diktofon Zoom H1 Handy Recorder** – heli salvestamiseks. Digitaalne stereodiktofon (Joonis 16), mis salvestab heli MP3- või WAV-formaadis kuni 24-bit/96 kHz kvaliteediga [33].



Joonis 16 - Diktofon Zoom H1 Handy Recorder [34]

- **Digilaud (või -tahvel) Wacom Intuos5 touch M** – skeemide joonistamiseks ja teksti kirjutamiseks. Laua mõõtmed on 380x251x12 mm, millest 224x140 mm on nn aktiivala ehk ala, millele saab joonistada/kirjutada (Joonis 17) [35].



Joonis 17 - Digilaud Wacom Intuos5 touch M [35]

5.4 Koostatud videojuhiste tagasiside

Aine *Programmeerimise alused* lõppjärgus paluti tudengitel vastata küsimustikule (LISA 2), mis püüdis välja selgitada nende arvamust antud aines koostatud videote kohta. Lisaks

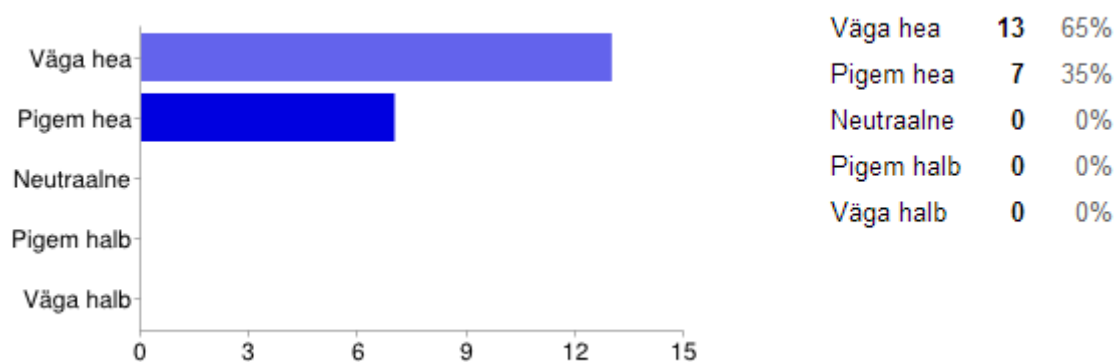
valmistati võrdlemise tarvis ka kaks ekraanisalvestist kontrolltöö näidisülesande lahendusega, millega sooviti uurida, kui nõudlikud on üliõpilased videojuhiste kvaliteedi suhtes.

Videote erinevate omaduste omavahelise võrreldavuse tagamiseks, valmistati kaks sama sisuga videot. Heli salvestamiseks kasutati diktofoni ja veebikaamera mikrofoni (veebikaamera helikvaliteet on madalam kui diktofonil). Filmitigi ainult üks video, mis tagas ühesuguse sisu ning monteerimisel erinevaid võtteid kasutades, valmistati algmaterjalist kaks videot: esimeses neist (V1) kasutati diktofoniheli ning klipi kokkulõikamisel lisati erinevaid efekte (näiteks kooditrükkimise kiirluubis näitamine, sisse- ja väljasuumimine, selgitav tekst ekraanil jms); teises videos (V2) kasutati veebikaamera mikrofoni salvestatud heli ning eriefekte ei kasutatud (pilt oli staatiline ja välja suumitud). V1 koostamine oli keerukam ning aeganõudvam kui V2 kokkuseadmine. Arvestades ajalise ressursi kõrget hinda, püüti küsimustiku tulemustest välja selgitada, kas video jälgitavus ja sellest arusaamine sõltub ekraanisalvestise kvaliteedist.

Üliõpilased jagati kahte erinevasse rühma ja mõlemad grupid pidid vaatama vastavalt üht või teist videot, kusjuures vastajad ei teadnud, kumba videojuhist nad vaatavad. Videos lahendati üks loengukontrolltöö näidisülesanne, kus paluti joonistada kirjeldatud programmi plokk skeem. Digitahtvi abil joonistati ekraanile vastav skeem ning ühtlasi seletati ja näidati, kuidas valminud joonise põhjal programmi koodi koostada. Tudengitel paluti vaadatud video põhjal hinnata videojuhise heli- ja pildikvaliteeti, seletuse arusaadavust ning video jälgitavust.

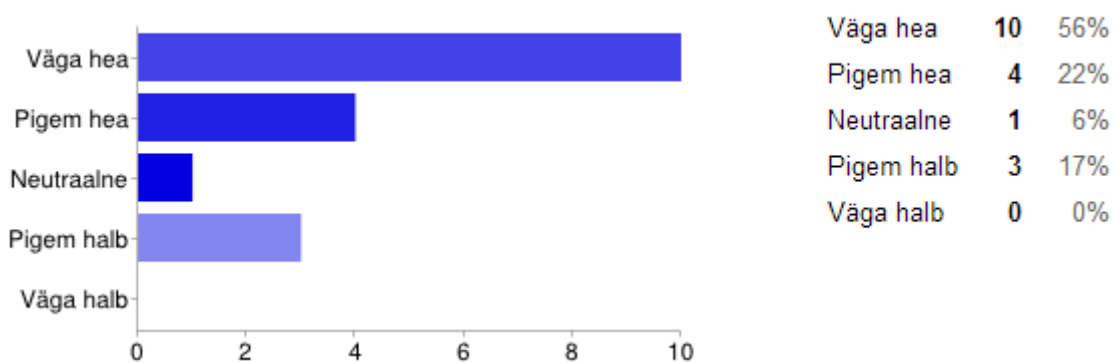
Ankeedile vastas kokku 66 üliõpilast, kuid andmete kogumisel tehtud vigadest tulenevalt on erinevuste võrdlemiseks kasutatavad 18 V1 ja 20 V2 vastust. V1 puhul hinnati nii heli- kui videokvaliteeti aspekte „Pigem heaks“ või „Väga heaks“. V2 puhul hinnati samu aspekte pigem positiivselt, kuid leidis ka vastajaid, kes leidsid, et kvaliteet oli „Pigem halb“. V1 ja V2 helikvaliteedi hinnang on kõrvutatud Joonisel 18 ja 19 ning vastavad pildikvaliteedi hinnangud Joonisel 20 ja 21.

Helikvaliteet [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



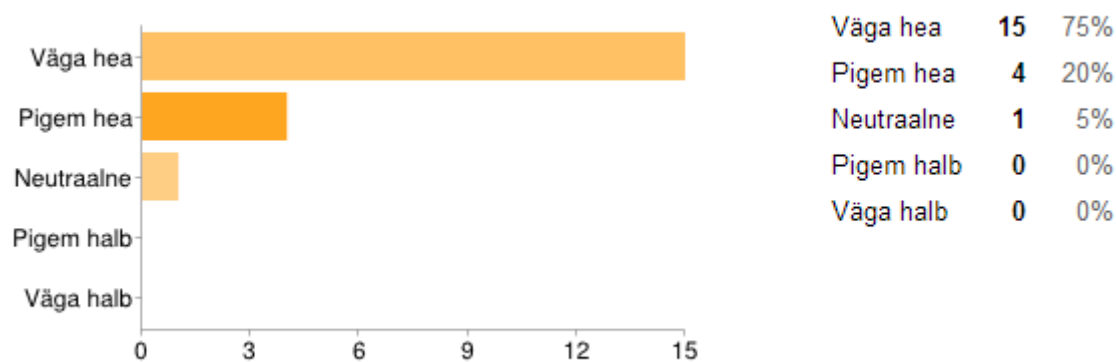
Joonis 18 – V1 helikvaliteedi hinnang

Helikvaliteet [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



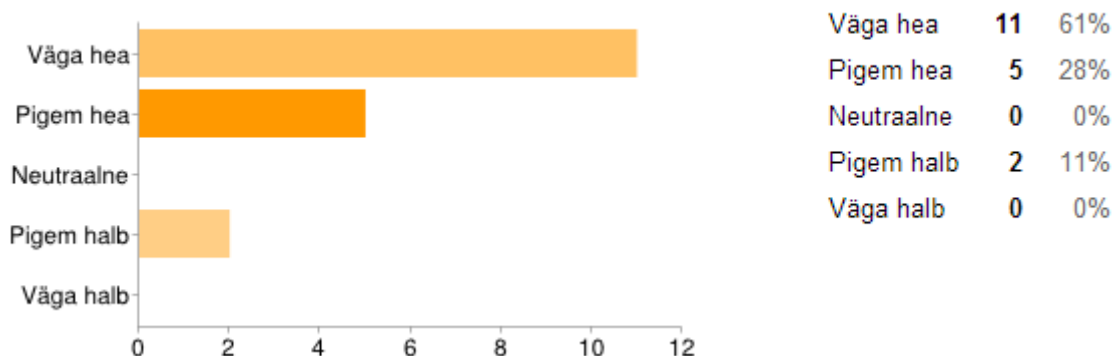
Joonis 19 - V2 helikvaliteedi hinnang

Pildikvaliteet [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



Joonis 20 – V1 pildikvaliteedi hinnang

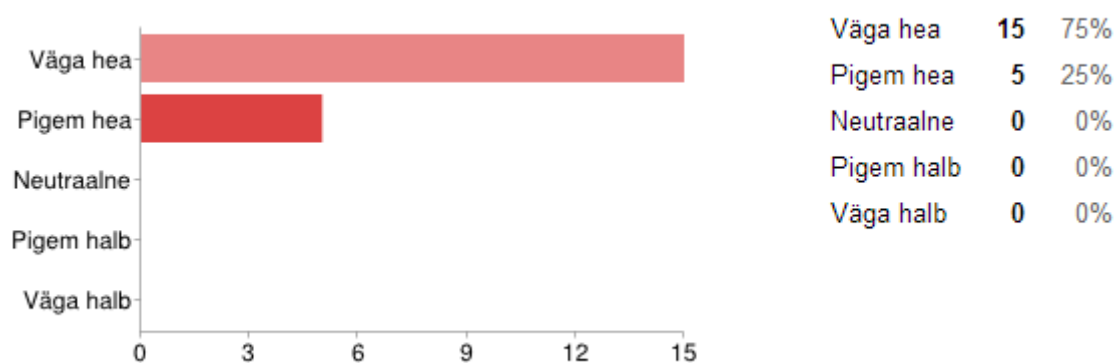
Pildikvaliteet [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



Joonis 21 - V2 pildikvaliteedi hinnang

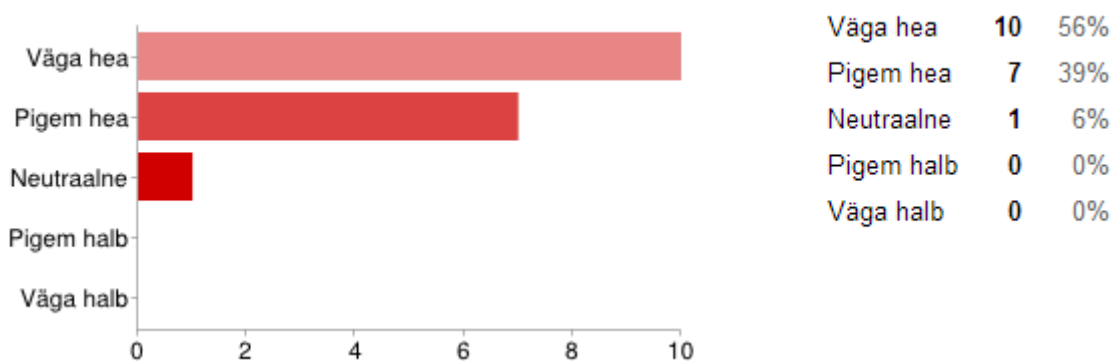
Kvaliteedist olenemata hinnati videos antud seletuste arusaadavust valdavalt, kas „Väga heaks“ või „Pigem heaks“ (Joonis 22 ja Joonis 23).

Seletuse arusaadavus [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



Joonis 22 – V1 seletuse arusaadavuse hinnang

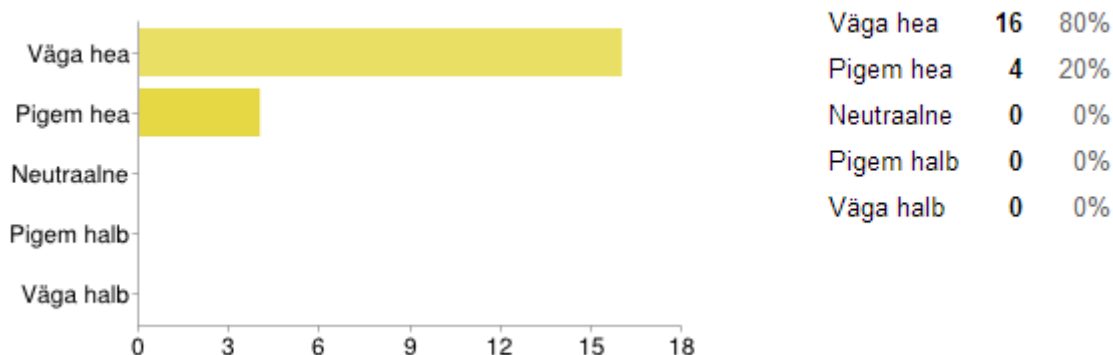
Seletuse arusaadavus [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



Joonis 23 - V2 seletuse arusaadavus

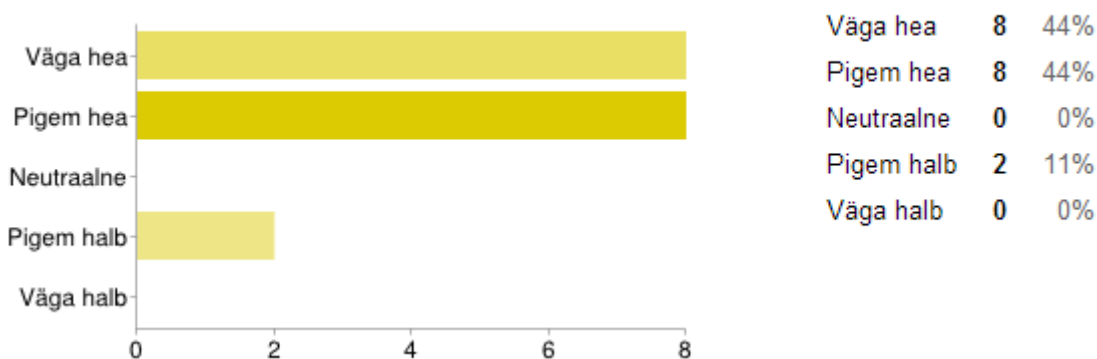
Sarnaselt hinnati ka video jälgitavust, kas „Väga heaks“ või „Pigem heaks“ (Joonis 24 ja Joonis 25).

Video jälgitavus [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



Joonis 24 – V1 jälgitavuse hinnang

Video jälgitavus [Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte]



Joonis 25 - V2 jälgitavuse hinnang

Nende andmete põhjal võib oletada, et video heli- ja pildikvaliteedi erinevused nende kahe variandi puhul ei mõjutanud oluliselt tudengite hinnangut video arusaadavusest või jälgitavusest. Kui põhjalikumad uuringud kinnitaks, et videote koostamisel võib kvaliteedi osas järeleandmisi teha, siis teatud määral kiirendaks see videote valmistamise protsessi. Samas säilib oht, et väga halva kvaliteediga videod võivad õppetööd segama hakata. Seetõttu oleks tulevikus vajalik välja selgitada, millised on video minimaalsed kvaliteedinõuded, oluliselt mõjutaks sisulise osa arusaadavust.

Tudengitelt uuriti ka, kui paljusid videoid olid neil kursustel vaadanud. Tudengite seas oli neid, kes olid vaadanud kõiki videoid ning ka neid kes vaatasid ainult neid, mida kästi.

Järgnevalt uuriti, kas tudengite hinnangul oskaksid nad pärast videote vaatamist analoogseid ülesandeid iseseisvalt lahendada. Tulemustes arvestati ka nende tudengite arvamust, kelle vastuseid ei saanud V1 ja V2 videote võrdluses kasutada (Joonis 26).



Joonis 26 - Vastuste jaotus küsimusele, kas pärast videote vaatamist oskate analoogseid ülesandeid iseseisvalt lahendada

Valdav enamus tudengitest arvas, et videotes esitatud seletused aitavad neil teemast aru saada ning nad on võimelised sarnaseid ülesandeid hiljem iseseisvalt lahendada.

Üliõpilastel oli võimalus küsimustikus teha ka ettepanekuid ja avaldada vabas vormis arvamusi, koostatud videote ning üldisema kursuste ülesehituse kohta. Suur osa tudengeist arvas, et videojuhiste kasutamine on väga hea idee, neist on palju kasu ning sooviti, et videoid võiks olla rohkem. Lisaks küsimustikust saadud positiivsele vastukajale on mitmed tudengid praktikumides või väljaspool auditoorset tööd väljendanud poolehoidu videote kasutamise suhtes ning soovinud, et jätkataks videote koostamist ja kasutamist õppetöös.

6. Õppejõudude arvamus videojuhistest

Antud töö raames küsitleti 2013. aasta mais Tartu Ülikooli Arvutiteaduse instituudi lektoreid ja assistente, uurimaks, mida arvavad nemad videojuhistest ja kas nad oleksid nõus ise videojuhiseid koostama.

Ankeedile (LISA 3) vastas 33-st õppejõust 15 mistõttu ei ole võimalik vastustest koostada terviklikku pilti tegelikest hoiakutest. Kõik vastanud on ise varem õpivideoid vaadanud ning valdav enamus arvab, et videojuhised on kasulikuks abi õppe materjaliks.

Videojuhiste eelisenähtena teiste materjalidega võrreldes toodi, sarnaselt tudengitele, välja, et neid saab peatada ning tagasi kerida, vaadata sobival ajal ja kohas. Lisaks:

„...saab näha teise inimese võtteid asja lahendamiseks + kui raamatus on lihtsalt näide, siis videosse saab panna töötava näite koos ettevalmistustega“

„Sobitub hästi meie audiovisuaalsesse maailma, milles tegutsemiseks on inimestel juba niisamagi palju eelnevaid kogemusi. Seetõttu suudavad nad edasiantavat sõnumit paremini vastu võtta. Kuna hõivab vaataja kõiki meeli, siis suudab paremini hoida sellise õppija tähelepanu, kellel muudu on keskendumisega raskusi (paljud tänapäeva õppijad).“

Puuduste märkimisel oli samuti tudengitega sarnaseid arvamusi: interaktiivsuse puudus, tempo on ette määratud, vajaliku osa keerulisem otsimine, puudub võimalus esitada küsimusi. Üks arvamus:

„Millegi uue teadasaamine videot vaadates kulgeb väga aeglaselt. Teksti lugedes võib see minna isegi kuni suurusjärgu võrra kiiremini. Pealiskaudne. Piiratud aja tõttu suudab välja tuua ainult kõige olulisemad seosed. Peenemad nüansid jäävad sageli varju. Millegi sügavama õpetamiseks video koostamine nõuab palju aega/ressursse.“

Küsimustikule vastanud 15 inimesest on vaid 3 ise videojuhiseid koostanud. Küsimusest, millistel tingimustel oleksid õppejõud ise nõus videojuhiseid koostama selgus, et suurimaks takistuseks videote koostamisel on aeg ehk pole aega ise videoid valmistada ning oli ka vastaja, kes ei soovi videoid üldse koostada (põhjendamata, miks). Samas arvas enamus vastajaist, et paljudes, kui mitte kõigis nende loetavates ainetes saaks/võiks videoid kasutada. Ankeedi küsimusele, mis võib mõjutada soovi videoid koostada, toodi

välja tehnika ja vahendite olemasolu, kuigi ATI-s on loodud just selleks otstarbeks videoruum, mille olemasolust olid kõik vastajad (v.a. üks inimene) teadlikud.

Ankeedi vastustest selgub vajadus teha õppejõudude seas teavitustööd, et anda neile parem ettekujutus, mida videote koostamine endast kujutab, palju sellele aega kulub ning milliseid võimalusi erinevad vahendid pakuvad. Erinevate uuringute positiivsete tulemuste näited ning ka käesolevas töös tudengitel saadud tagasiside võivad mõjutada õppejõudude soovi kasutada videojuhiseid oma ainetes.

7. Kokkuvõte

Antud magistritöös püüti selgitada videojuhiste õppetöösse integreerimise erinevaid aspekte: ajakulu, tehnilist keerukust ja üliõpilaste motiveeritust videoid kasutada.

Töö esimeses pooles toodi välja, mida kujutab endast videojuhise – mis osadest see koosneb ning kuidas videojuhiseid valmistada. Välja toodud komponentide ja töö protsessi kirjeldusi saab kasutada juhendmaterjalina videote koostamisel. Videojuhiste produtseerimine on küllaltki ajakulukas – 10 minutilise videoklipi koostamisele võib kuluda tunde. Põhjaliku eeltöö ja analüüsiga on võimalik filmimisele ja monteerimisele kuluvat aega vähendada. Vaadeldi ka erinevaid varasemaid uuringuid õppevideote kasutamisest ning jõuti järeldusele, et läbimõeldud ja süstematiseeritud õppevideote kasutamine võib teatud olukordades parandada tudengite õpitulemusi ja rahulolu kursustega.

Magistritöö teises pooles koostati 15 videojuhist Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi ainete *Programmeerimise alused* ja *Programmeerimise alused II* tarbeks. Videote põhjal paluti tudengitel vastata küsimustikele, mille abil püüti välja selgitada, kas videojuhiste kasutamine on abiks programmeerimise õppimisel. Ankeetide vastustest ja üliõpilastelt saadud tagasiside põhjal leiti, et tudengid kasutavad meelsasti videomaterjale enese arendamiseks. Ühtlasi paluti ka õppejõududel vastata küsimustikule, et välja selgitada nende hoiakuid ja arvamusi videojuhiste rakendamise kohta. Õppejõudude vastustest paistis, et videote koostamise ja kasutamise suhtes võiks teavitust olla parem.

Käesoleva töö tulemusi võib kasutada tulevaste uuringute alusmaterjalina, et uurida põhjalikumalt, kuidas mõjutab videojuhiste kvaliteet õpetava sisu mõistmist ning kas videomaterjalide kasutamine õppetöös mõjutab tudengite tulemusi.

Using video tutorials in programming courses

Master's thesis

Maria Gaiduk

Summary

Technological advances and widespread use of the internet in Estonia among young people and students have produced a basis to investigate the possibilities of new teaching methods more thoroughly. Recording lectures and using them as a teaching method is quite common throughout the Institute of Computer Science in University of Tartu. Meanwhile video tutorials are relatively new and unknown practice in the University.

The main objective of current thesis was to find out what video tutorials are and how to integrate them with existing programming courses. The first part of this thesis investigates the common practices of creating screencasts, to give an overview of the procedures and aspects that need to be considered, when producing video tutorials. This analysis can be used as a guideline for lecturers on how to make screencasts. The author reviews other research papers in order to evaluate the efficiency of using video as a means for teaching. Principally most of the studies concluded that using screencasts as learning materials had a positive impact on student grades, which could be an incentive for lecturers to use videos as teaching tools.

In the practical portion of this paper 15 video tutorials were composed for *Introduction to Programming* and *Introductory to Programming II* courses. Students were asked to respond to questionnaires that assessed the advantages and user satisfaction of using screencasts as study material. Also comparison of two video tutorials, with same content but with different quality, was conducted for establishing whether or not video quality influences the comprehension of presented subject. Results showed that video characteristics do not affect substantially the understanding of a given topic, though these are only initial results and a more thorough research should be carried out.

8. Bibliograafia

- [1] L. Pilt, „E-õppe statistika,“ Tartu Ülikooli e-õppe ajakiri, 2012. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.etu.ut.ee/kevad-2013/e-oppe-statistika-2012/>. [Kasutatud 2013].
- [2] S. Sikkut, „Ülevaade arvuti- ja internetikasutusest Eestis 2012,“ 25. september 2012. [Võrgumaterjal]. Available: <http://valitsus.ee/et/valitsus/tegevusprogramm/e-riigist-i-riigiks/infoyhiskonna-arengu-hetkeseis/arvuti-ja-internetikasutus-eestis-2012>. [Kasutatud 2013].
- [3] E. Mägi, A. Aidla, A. Reino, K. Jaakson ja L. Kirss, „Uuringu "Üliõpilaste töötamise fenomen Eesti kõrghariduses" lõppraport,“ Tartu, 2011.
- [4] “Graphics tablet,” Wikipedia, 24 May 2013. [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Graphics_tablet. [Accessed 31 July 2013].
- [5] A. VILLEMS, E. Koitla, K. Kusnets, L. Pilt, M. Kusmin, M. Dremljuga-Telk, M. Varendi ja T. Plank, *Juhend kvaliteetse e-kursuse loomiseks*, Tallinn, 2012.
- [6] „Päevane õpe ja avatud ülikool,“ Tartu Ülikool, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.ut.ee/et/oppimine/uliopilasele/oppekohad/oppevorm>. [Kasutatud 10. mai 2013].
- [7] T. Thalheim, *Väike inglise-eesti seletav filmisõnastik*, Tartu, 2011.
- [8] K. Inselberg, „Tartu Ülikoolis võeti kasutusele klikkerid,“ ERR, 20. detsember 2011. [Võrgumaterjal]. Available: <http://teadus.err.ee/artikkel?id=6022&cat=1>. [Kasutatud 1. juuli 2013].
- [9] “Web Conferencing,” 22 July 2013. [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Web_conferencing. [Accessed 25 July 2013].
- [10] J. Tretjakov, H. Eljas, L. Sõõrd, K. Eskla ja V. Õitspuu, „Haridustehnoloogide hindamismudel,“ E-õppe portaal, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.e->

- ope.ee/_download/repository/Eesti_ht_hindamismudel.pdf. [Kasutatud 10. mai 2013].
- [11] P. Joa ja T. Mee, „Video õppetöös,“ E-õppe portaal, [Võrgumaterjal]. Available: http://www.e-ope.ee/_download/repository/Priit_Joa.pdf. [Kasutatud 10. mai 2013].
- [12] A. Villems, M. Kusmin, M.-L. Peets, T. Plank, M. Puusaar, L. Pilt, M. Varendi, E. Sutt, K. Kusnets, E. Kampus, T. Marandi ja V. Rogalevitš, *Juhend kvaliteetse õpiobjekti loomiseks*, Eesti Infotehnoloogia Sihtasutus e-Õppe Arenduskeskus, 2012.
- [13] W. Sugar, A. Brown and K. Luterbach, “Examining the Anatomy of a Screencast: Uncovering Common Elements and Instructional Strategies,” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol. 11, no. 3, pp. 1-20, Oktoober 2010.
- [14] A. Lints, *Kursuse Õppevideote loomine õppematerjalid*.
- [15] R. C. Clark and R. E. Mayer, *E-Learning and the Science of Instruction*, vol. 41, San Francisco: Pfeiffer, 2011, pp. 85-139.
- [16] J. M. Clark and A. Paivio, “Dual Coding Theory and Education,” *Educational Psychology Review*, vol. 3, no. 3, pp. 149-210, 1991.
- [17] P. Luik, *Õpitarkvara efektiivsed karakteristikud elektrooniliste õpikute ja drillprogrammide korral*, Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2004.
- [18] A. Ollerenshaw and E. Aidman, “Is an illustration always worth ten thousand words? Effects of prior knowledge, learning style and multimedia illustrations on text comprehension,” *International Journal of Instructional Media*, vol. 24, no. 3, pp. 227-238, 1997.
- [19] J. Reisslein, P. Seeling and M. Reisslein, “Video in distance education: ITFS vs. web-streaming: Evaluation of student attitudes,” *The Internet and Higher Education*, vol. 8, no. 1, pp. 25-44, 2005.
- [20] K. R. Green, T. Pinder-Grover and J. M. Millunchick, “Impact of Screencast Technology: Connecting the Perception of Usefulness and the Reality of Performance,” *Journal of Engineering Education Vol. 101, No. 4*, pp. 717-737,

October 2012.

- [21] S. Mohorovičić and E. Tijan, "Blended learning model of teaching programming in higher education," *International Journal of Knowledge and Learning Vol. 7*, pp. 86-99, 2011.
- [22] J. Wells, R. M. Barry and A. Spence, "Using Video Tutorials as a Carrot-and-Stick Approach to Learning," *IEEE Transactions on Education*, pp. 453-458, 2012.
- [23] S. A. Lloyd and C. L. Robertson, "Screencast Tutorials Enhance Student Learning of Statistics," *Teaching of Psychology Vol. 39*, pp. 67-71, 2012.
- [24] G. D. Nicodemus, J. L. Falconer and W. Medlin, "Incorporating screencasts into chemical engineering courses: Online videos as course supplements and student feedback," in *118th ASEE Annual Conference and Exposition*, Vancouver, BC; Canada, 2011.
- [25] S. Krishnan, T. Kuhl, W. Ahmed, K. Togashi and K. Ueda, "Efficacy of an online education program for ultrasound diagnosis of pneumothorax," *Anesthesiology*, vol. 118, no. 3, pp. 715-721, 2013.
- [26] „Tartu Ülikooli Õppeinfosüsteem,“ Tartu Ülikool, 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://ois.ut.ee>. [Kasutatud 16. mai 2013].
- [27] „Tartu Ülikooli Moodle keskkond,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://moodle.ut.ee/>. [Kasutatud 16. mai 2013].
- [28] M. Gaiduk, „Programmeerimise alused,“ Arvutiteaduse instituut, 1. veebruar 2013. [Võrgumaterjal].
Available: <https://courses.cs.ut.ee/2013/python/spring/Main/Seminars>. [Kasutatud 16. mai 2013].
- [29] E. Tõnisson, 2013. [Võrgumaterjal].
Available: <http://kodu.ut.ee/~eno/progral13/LoengudProgral13.html>. [Kasutatud 16. mai 2013].

- [30] I. Petuhhov, „Tsükkel,“ 3. oktoober 2010. [Võrgumaterjal]. Available: http://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_tsyklid_2010.pdf. [Kasutatud 16. mai 2013].
- [31] „Khan Academy,“ 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.khanacademy.org/>. [Kasutatud 16. mai 2013].
- [32] „Tartu Ülikooli Televisioon,“ Tartu Ülikool, 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.uttv.ee/esileht>. [Kasutatud 16. mai 2013].
- [33] “H1 Handy Recorder,” Zoom Corporation, 2010. [Online]. Available: <http://www.zoom.co.jp/english/products/h1/>. [Accessed 1 August 2013].
- [34] “H1 Handy Recorder,” Zoom Corporation, 2010. [Online]. Available: http://www.zoom.co.jp/img/item_gallery/item_gallery_21_3243.jpg. [Accessed 1 August 2013].
- [35] “Intuos5,” Wacom, [Online].
Available: <http://www.wacom.com/en/creative/products/pen-tablets/intuos/intuos5-touch-medium>. [Accessed 1 August 2013].

9. LISAD

LISA 1 – Loengu- ja õpivideote küsitlus

Ankeedile vastamine on anonüümne ning selle täitmine võtab aega umbes veerand tundi. Eesmärgiks on välja selgitada tudengite kogemused ja hoiakud seoses videomaterjalide kasutamise ja õppimisega. Küsimustiku tulemusi kasutatakse aine Programmeerimise alused õppematerjalide koostamisel ning Maria Gaiduki magistritöös: „Õpivideod programmeerimise õppimisel, kursuse Programmeerimise alused näitel“. Küsimuste või probleemide korral kirjutage aadressil: maria.gaiduk@ut.ee

1. Sugu
2. Vanus
3. Eriala
4. Kursus
5. Kas olete varem vaadanud loengu videoid?
6. Põhjendage, miks olete vaadanud loengu videoid

Loengu videod

7. Nimetage veebilehti, kust olete loengu videoid vaadanud (Coursera, Udacity, Youtube vm)
8. Kirjeldage parimat loengu videot, mida olete näinud. Põhjendage, miks peate seda parimaks (võimalusel link videole)
9. Kirjeldage, mis on häirinud loengute videote juures. Põhjendage, miks häiris

Õpivideod

Selgituseks: õpivideo (video tutorials, how to...) all on siin mõeldud kuni 10 minutilist videoklippi, mis on loodud mingi kindla probleemi lahendamiseks või konkreetse teema seletamiseks (selleks võib olla video, kuidas pahteldada, kuidas mängida mingit lugu kitarril, kuidas leida tuletist vms)

10. Kas olete varem vaadanud õpivideoid?
11. Põhjendage, miks olete vaadanud õpivideoid
12. Nimetage veebilehti, kust olete õpivideoid vaadanud (Khan Academy, Youtube vm)
13. Kirjeldage parimat õpivideot, mida olete näinud. Põhjendage, miks peate seda parimaks (võimalusel lisage link videole)

14. Kirjeldage, mis on häirinud õpivideote juures. Põhjendage, miks häiris

Aine Programmeerimise alused õpivideod

Enne küsimustele vastamist vaadake palun vähemalt üht järgnevatest aine Programmeerimise alused õpivideotest:

- 1) <http://uttv.ee/naita?id=16823>
- 2) <http://uttv.ee/naita?id=16829>

15.

| | Kindlasti | Pigem jah | Ei oska öelda | Pigem ei | Kindlasti mitte |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kas videos esitatud teema ja seletus olid arusaadavad? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kas õpivideod koduülesannete lahendustega oleksid abiks õppimisel? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kas vaataksite õpivideoid loengus esitatud keerulisemate klikkeriküsimuste lahenduste kohta? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kas aines Programmeerimise alused võiks olla abimaterjalidena kasutusel õpivideod? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

16. Mida võiks näites toodud videotes muuta?

17. Milliste teemade kohta võiksid antud aines õpivideod olemas olla?

Üldine arvamus

18. Kas arvate, et õpivideote juures on teiste õppematerjalidega võrreldes mingeid eeliseid? Põhjendage.

19. Kas arvate, et õpivideote juures on teiste õppematerjalidega võrreldes mingeid puudusi? Põhjendage.

20. Muud kommentaarid

LISA 2 – Õpivideote tagasiside

Küsimused kontrolltöö näidisülesande video kohta

1. Hinnake palun vaadatud video erinevaid aspekte

| | Väga hea | Pigem hea | Neutraalne | Pigem halb | Väga halb |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Helikvaliteet | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pildikvaliteet | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Seletuse arusaadavus | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Video jälgitavus | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Programmeerimise alused õpivideod

2. Mitut antud aine õpivideot olete vaadanud?

3. Küsimused aines *Programmeerimise alused* koostatud õpivideote kohta

| | Kindlasti | Pigem jah | Ei oska öelda | Pigem ei | Kindlasti mitte |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kas pärast videote vaatamist oskate analoogseid ülesandeid iseseisvalt lahendada? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kas videotes lahendatavad näited peaksid olema keerulisemad? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kas videoid võiks olla rohkem? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

4. Ettepanekuid tulevikuks

5. Muud kommentaarid

LISA 3 – Õpivideote küsimustik õppejõududele

Ankeedile vastamine on anonüümne ning selle täitmine võtab aega umbes veerand tundi. Aines Programmeerimise alused on küllaltki edukalt kasutusele võetud abimaterjalidena õpivideod, mida kinnitab tudengite positiivne vastukaja. Küsimustiku abil püüame välja selgitada, kas ka teistes ainetes oleks õpivideote kasutamine õppematerjalidena võimalik ning kuidas saaks nende koostamist toetada.

Küsimustiku tulemusi arvestatakse õpivideote koostamise juhendmaterjali moodustamisel ning Maria Gaiduki magistritöös "Õpivideod programmeerimise õppimisel, kursuse Programmeerimise alused näitel". Küsimuste või probleemide korral kirjutage aadressil: maria.gaiduk@ut.ee

Õpivideoks (inglise keeles: video tutorial, how to...video) loetakse ~10 min videoklippi, mis on mõeldud mingi kindla probleemi lahendamiseks või konkreetse teema seletamiseks (selleks võib olla video, kuidas pahteldada, kuidas mängida mingit lugu kitarril, kuidas leida tuletist vms).

1. Kas olete varem vaadanud õpivideoid?
2. Mida arvate õpivideotest kui õppematerjalist (inglisekeelne näide: <http://tinyurl.com/cwhy2cj>)?
3. Mis on õpivideote eelised teiste õppematerjalidega võrreldes?
4. Mis on õpivideote puudused teiste õppematerjalidega võrreldes?
5. Kas olete ise õpivideoid koostanud?
6. Millistes Teie loetavates ainetes võiksid olla kasutusel õpivideod?
7. Millistel tingimustel oleksite nõus ise õpivideoid koostama?
8. Milliseid abivahendeid võib Teil vaja minna õpivideote koostamisel?
9. Mis võib mõjutada Teie soovi videoid koostada?
10. Kas olete teadlik, et ATI 0-korrusel on ruum, kus saab videoid koostada?
11. Kas olete kasutanud ATI 0-korruse videoruumi?
12. Miks olete/ei ole videoruumi kasutanud?
13. Mida võiks videoruumis muuta/parandada?
14. Vanus
15. Sugu
16. Muud kommentaarid

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Maria Gaiduk (sünnikuupäev: 04.05.1986)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose VIDEOJUHISED PROGRAMMEERIMISE ALUSTE KURSUSTEL, mille juhendaja on Eno Tõnisson
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus/Tallinnas/Narvas/Pärnus/Viljandis, **15.08.2013**