

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Gervin Ilus
Õppematerjalid Vue.js raamistikule
Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja: Lidia Feklistova, MSc

Tartu 2022

Õppematerjalid Vue.js raamistikule

Lühikokkuvõte:

Käesoleva lõputöö raames loodi õppematerjalid JavaScripti raamistikule Vue.js. Töö tulemusena valmis 1 EAP mahuline e-kursus, mis on mõeldud kõigile Tartu Ülikooli üliõpilastele, keda huvitab kaasaegne veebiarendus kasutades Vue.js raamistikku. Kasuks tuleb varasem HTML, CSS ja JavaScript oskus, kuid need pole kohustuslikud.

Kokku koostati 6 moodulit, mis annavad ülevaate Vue.js raamistikust. Lõputöös kirjeldatakse kursuse ülesehitust, loodud õppematerjale ning ülesandeid.

Võtmesõnad:

Õppematerjalid, e-kursus, JavaScript, raamistik, Vue.js, veebiarendus

CERCS:

S281 Arvuti õpiprogrammide kasutamise meetodika ja pedagoogika; P175 Informaatika, süsteemiteooria

Study materials for the Vue.js framework

Abstract:

As part of this thesis study materials were created for JavaScript framework Vue.js. As a result 1 ECTS e-course was created. This course is meant for all University of Tartu students who are interested in modern web development using the Vue.js framework. Previous HTML, CSS and JavaScript knowledge is helpful, but not mandatory.

A total of 6 modules were compiled that provide an overview of the Vue.js framework. The thesis describes the structure of the course, created study materials and tasks.

Keywords:

Study materials, e-course, JavaScript, framework, Vue.js, web development

CERCS:

S281 Computer-assisted education; P175 Informatics, systems theory

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Taust	5
1.1 Veebiarendus	5
1.2 Raamistikud	5
1.3 Vue ülevaade	6
2. Olemasolevad kursused	7
2.1 Internetikursused	7
2.2 Tartu Ülikooli kursused	8
2.3 Järeldused	8
3. Kursuse loomine	9
3.1 ADDIE õpidisaini mudel	9
3.2 Kursuse ülesehitus	10
3.3 Õppevahendid	11
4. Valminud kursus	13
4.1 Kursuse õppematerjalid	13
4.1.1 Kursuse sissejuhatus	13
4.1.2 Andmed ja sündmused	14
4.1.3 Direktiivid ja tingimuslik andmete edastamine	15
4.1.4 Andmete edastamine	16
4.1.5 Vormi sisendite sidumine	17
4.1.6 Üleminekud ja animatsioonid	17
4.2 Teadmiste kontroll	18
4.2.1 Testid	18
4.2.2 Praktilised ülesanded	19
4.3 Õppematerjalide tagasiside	19
4.4 Edasiarendamise võimalused	19
5. Kokkuvõte	20
Viidatud kirjandus	21
Lisad	23
1. Esimese mooduli tagasiside	23
2. Litsents	25

Sissejuhatus

Veebiarenduse valdkonna suur populaarsus 21. sajandil on toonud kaasa olukorra, kus tehnoloogia pideva arenguga on keeruline sammu pidada. Tarkvara ja riistvara arenedes kasvab ka nõudlus uute ja võimsamate tehnoloogiate järele (raamistikud, teegid (ingl *library*), programmeerimiskeeled jne). Arendaja peab olema pidevalt kursis uute tehnoloogiate ja valdkonna standarditega. Algaja arendaja jaoks teeb aga tehnoloogiate rohkus valiku keeruliseks.

Tänapäeval on kõige populaarsem programmeerimiskeel JavaScript, sellepärast on ka loodud JavaScriptile erinevaid raamistike [1]. Üks populaarsemaid JavaScripti raamistike on Vue.js (edaspidi Vue), mida kasutatakse peamiselt kasutajaliideste ja üheleherakenduste (ingl *single-page application*) ehitamiseks. Üheleherakendus suhtleb taustal veebiserveriga ning muutuste korral kirjutatakse veebileht dünaamiliselt üle, ilma seda uuesti laadimata [23].

Käesoleva töö eesmärk on luua eestikeelsed õppematerjalid JavaScripti raamistikule Vue. Loodavad materjalid annavad ülevaate raamistiku peamistest võimalustest ja mugavustest. Õppematerjalid ei eelda õppijalt suuri informaatika eelteadmisi, kuid kasuks tuleb HTML (hüpertekst-märgistuskeel, ingl *HyperText Markup Language*), JavaScript ja CSS (kaskaadlaadistik, ingl *Cascading Style Sheets*) oskus.

Bakalaureusetöö koosneb neljast osast. Esimeses osas antakse ülevaade veebirakendustest, raamistikest ja Vue raamistikust. Teine osa keskendub olemasolevate materjalide uurimisele ning nende õppemetoodikatetele. Töö kolmandas peatükis antakse ülevaade kursuse ülesehitusest ja õppemetoodikatest. Neljas osa keskendub loodud õppematerjalidele ning analüüsitakse kursusel osalenud õppijate tagasisidet.

1. Taust

Tehnoloogia kiire areng ja kasutuselevõtt pea kõigis eluvaldkondades on põhjustanud olukorra, kus arendajad ei jõua pidevalt muutuva tehnoloogiaga järke pidada. Algselt piisas veebilehtedest, mis olid küllaltki primitiivsed ja väheste funktsionaalsustega. Tänapäevaste veebilehete jaoks ei piisa enam ainult HTML ja CSS kasutamisest, kuid need on siiski tähtsad komponendid. Käesolevas peatükis kirjeldatakse tänapäevast veebiarendust, populaarseid raamistike ja antakse Vue ülevaade.

1.1 Veebiarendus

Veebiarendus jaguneb kaheks suureks plokiks:

- kliendipoolne osa (ingl *front-end*);
- serveri poolne loogika (ingl *back-end*).

Kliendipoolne osa sisaldab endas peamiselt HTML, CSS ja JavaScripti. See on veebirakenduse osa, millele on täielik ligipääs rakenduse lõppkasutajal. HTML on veebilehe alus, mille peale ehitatakse kogu muu sisu. Ainult HTML-ist siiski ei piisa, sest sellele ei saa kirjutada funktsioone ja kirjeldada keerulisemaid disaine. Selleks tulevad appi CSS ja JavaScript. CSS kasutatakse veebilehe stiili muutmiseks, sest seda saab paigutada eraldi HTML struktuuri ja seal HTML disaini kirjeldades muuta kogu veebilehe ja selle alamlehtede disaini. Veebilehe interaktiivsete elementidega suhtlemiseks kasutatakse JavaScript programmeerimiskeelt. JavaScript võimaldab lisada dünaamilist käitumist.

1.2 Raamistikud

Raamistikud aitavad arendajal kiiremini ja lihtsustatult veebirakendusi arendada, andes ette raamistiku skeleti ehk malli. Nii ei pea veebiarendaja nullist arendama asju, mis kattuvad oma olemuselt paljude veebirakenduste arendamisel. Raamistikud pakuvad ühtset struktuuri ja valmis funktsionaalsusi, et iga arendaja ei peaks tegema enda meetodeid nullist ning saaks kasutada teiste loodud koodi. Selleks leidub palju raamistikke, mis on kõigile kättesaadavad ja avatud lähtekoodiga. Lisaks aitavad raamistikud kohanduda erinevatele ekraanidele ja käia ressurssidega mõistlikult ringi. Aastal 2022 on kolm kõige levinumat kliendipoolset veebiraamistiku React, Angular ja Vue [2].

1.3 Vue ülevaade

JavaScripti laialdane kasutus on toonud kaasa ka selle raamistike populaarsuse kasvu. Populaarseimaid JavaScripti raamistike rahastavad suurkorporatsioonid – Angulari taga seisab Google ja React.js (edaspidi React) taga Facebook. Nende kõrval on ka kolmas väga populaarne raamistik Vue, mida ei rahasta üks suurkorporatsioon ja mis tugineb ainult sponsoritel [3]. See kindlustab, et Vue arendustegevus ei oleks suunitletud vaid ühe suurkorporatsiooni vajadustele. Selle autoriks on Evan You, endine Google töötaja, kes otsustas, et loob parema raamistiku võttes arvesse Angulari halvad omadused [22].

Vue on progressiivne raamistik, mida kasutatakse peamiselt kasutajaliideste ehitamiseks. Raamistiku progressiivsus tähendab, et see on disainitud jooksvalt kohanema uute oludega, mis muudab selle kasutamise ja implementeerimise koos teiste raamistike ja teekidega kergemaks [4]. Vue üks põhilisi omadusi on selle reaktiivsus – andmete või oleku muutuste korral muudetakse automaatselt selle esinemine lehel [5]. See muudab olekute haldamise lihtsaks ja intuitiivseks, sest veebirakenduse arendaja ei pea käsitsi uuendama kõiki kohti, kus andmeid või olekuid oli kasutatud.

Vue on tuntud enda lameda õppimiskõvera poolest ja seda on intuitiivne kasutada (esialgu piisab HTML ja JavaScript teadmistest). Vue komponendid on kompaktsed, võimaldades nii HTML, CSS kui ka loogika panna ühte faili, mis on algajale mugav. Vue raamistikul on olemas põhjalik dokumentatsioon ja aktiivne kogukond. Vue kasutab omadusi, mis on nii Reactis kui ka Angularis, mistõttu peale Vue õppimist on lihtsam ka need endale selgeks teha. Suures rakenduses on oluline jagada rakendus väiksemateks iseseisvateks ja taaskasutatavateks osadeks. Vue võimaldab teha taaskasutatavaid komponente, mis välja kutsudes jooksevad igaüks eraldi isendi (ingl *instance*) peal [6].

Vue esimene versioon nägi ilmavalgust aastal 2014. Teine versioon ilmus aastal 2016, mis tõi kaasa peamiselt süntaksi muutuseid ja mugavdusi. 2020.a avalikustati Vue kolmas versioon, mis on eelmisega võrreldes kiirem, kergem ja sisaldab süntaksi muutusi. Suurema muutusena lisandus Composition API, millega saab asendada Options API. See mugavdab suurte komponentide lugemist ja haldamist, andes rohkem asjade üle kontrolli. Kursuse materjalides kasutame siiski Options API, mis on algajasõbralikum. Kolmanda versiooniga lisandus ka TypeScript tugi, mis pakub paremat arenduskogemust hoides ära JavaScriptis sageli tekkivaid vigu. Loodav õppematerjal käsitleb Vue viimast, kolmandat versiooni.

2. Olemasolevad kursused

Raamistike laialdane populaarsus ja avatud kogukond on jõudnud tasemele, kus õppimisvõimalusi leidub igale tasemele.

2.1 Internetikursused

Nordic koolitus on Eesti koolitusfirma, mis pakub praktilisi IT- ja juhtimiskoolitusi. Nende pakutav koolitus “Vue.js algkursus” kestab 16 akadeemilist tundi ja eeldab varasemaid HTML, JavaScript ja CSS oskusi [7]. Tunnistuse saamiseks peab kõigis testides saama maksimaalse tulemuse. Kursuse lõpuks valmib veebirakendusena kalkulaator. Kogu kursus toimub aga inglise keeles ning maksab 264 eurot. See kursus on saadaval ka Eesti Töötukassa lehel [8].

Vue School on kursuste platvorm, mis pakub nii tasulisi kui ta tasuta ingliskeelseid kursuseid. Tasuta pakutakse peamiselt lühikesi (<30 minuti) kursusi Vue algteadmiste kohta. Nende põhiline tasuline kursus “The Vue.js 3 Masterclass” (maksab 329 dollarit) on 15-tunnine kursus, mille lõpuks valmib toimiv veebifoorum [9]. Tasulisel kursusel osalejatelt eeldatakse kesktasemel JavaScripti oskusi ja Vue algteadmisi.

Vue Mastery on tellimuspõhine kursuste platvorm, pakkudes 25 dollarilise kuutasu eest Vue kursuseid igale tasemele [10]. Vue on jagatud väiksemateks tunniajasteks kursusteks, mis koosnevad videotest. Tasuta on saadaval vaid tunni pikkune lühiülevaade raamistikust Vue, kus kaetakse Vue põhiteemad. Tasuliste kursuste puhul näidatakse tellimusega kasutajatele kursuse sissejuhatus, edasi vaatamiseks peab aga platvormi tellima. Tasuliste kursuste hulgast leiab nii Vue vormide kursuse kui ka Vue animeerimist. Kõik kursused on inglise keeles.

Udemy platvormil on märksõnaga “Vue 3” kokku 224 kursust. Üks populaarsematest on tasuline kursus “Vue - The Complete Guide (incl. Router & Composition API)”. See kestab 32 tundi, katab Vue algteadmistest marsruutimise ja üleminekuteni ja tavahind on 84.99 eurot [11]. Kursuse jooksul tehakse kolm suuremat projekti - brauseri mäng, veebirakendus asjade lisamiseks ja eemaldamiseks ning veebirakendus, millel on sisse ja väljalogimine, registreerimine ja sõnumite saatmine. Kursus toimub inglise keeles.

2.2 Tartu Ülikooli kursused

Tartu Ülikoolis puudub kursus, mis keskenduks ainult Vue raamistikule. Samas on 2021/22 õppeaasta seisuga olemas ained, kus veebirakenduste loomist käsitletakse.

Aine “Veebirakenduste loomine” (LTAT.05.004) on Tartu Ülikoolis õpetatav aine, mis kuulub informaatika õppekavas tarkvaraarenduse mooduli, arvutitehnika õppekavas arvutitehnika valikmooduli ja infotehnoloogia mitteinformaatikutele õppekavas valikainete moodulisse [12]. Kursus algab HTML, CSS ja JavaScripti õpetamisega ning jõuab edasi jQuery, AJAX-i, Vue ja Node.js-ni. Kursuse 16st nädalast kolm keskenduvad Vue raamistikule, kus tehakse Vue kasutades veebileht. Õppeaine toimub põimõppena inglise keeles ning kasutusel on Vue 2. versiooni süntaks.

Aine “Veebilehtede loomine” (MTAT.03.297) on mõeldud algajatele, kes soovivad saada alustadmisi veebilehtede koostamise põhimõtetest, HTML-keelest ja veebitoimetite kasutamisest [13]. Kursus toimub eesti keeles ja veebiõppena, kuid see käsitleb ainult HTML ja CSS, jättes välja suure osa tänapäevaste veebilehtedel loomisest - JavaScripti ja selle raamistikud.

Kursus “Interaktiivsete eeskomponentide loomine” (MTAT.03.313) õpetab interaktiivsete eeskomponentide jaoks kasutatavaid tehnoloogiaid ja võtteid veebibrauseri kontekstis [14]. See kuulub informaatika ja tarkvaratehnika õppekavades valikmoodulisse. Kuigi õppeainel puuduvad eeldusained, eeldatakse kursusel osalejalt siiski teadmisi veebirakenduste loomisest (HTML, CSS, JavaScript). Kursusel kasutatakse kasutajaliidese komponentide loomiseks raamistikku React ja rakenduse loogika haldamiseks selle lisamoodulit Redux. Õppetöö toimub põimõppena ja inglise keeles.

2.3 Järeldused

Olemasolevaid kursusi uurides selgus, et puudu on eestikeelsetest õppematerjalidest Vue teemal. Nii interneti kui ka Tartu Ülikooli Vue käsitlevad kursused olid ainult inglise keeles ja mõnedki neist polnud läinud üle uuemale Vue versioonile. Enamus kursusi eeldasid õppijalt juba algteadmisi veebiarendusest. Internetis pakutavate kursuste juures võib algaja arendaja või lihtsalt huvilise eemale peletada ka kõrge hind.

3. Kursuse loomine

Käesolevas peatükis kirjeldatakse ADDIE õpidisaini mudeli ja selle kasutamist kursuse väljatöötamisel. Lisaks tutvustatakse kursuse ülesehitust ja valitud õppevahendeid.

3.1 ADDIE õpidisaini mudel

Kursuse väljatöötamisel lähtus bakalaureusetöö autor ADDIE õppedisaini mudelist, mis on ka aluseks Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse (edaspidi HITSA) juhendile [15]. ADDIE mudel käsitleb viit etappi:

- analüüs (ingl *analysis*);
- kavandamine (ingl *design*);
- väljatöötamine (ingl *develop*);
- läbiviimine (ingl *implement*);
- hinnangu andmine (ingl *evaluate*).

Analüüsi etapis uuriti varasemaid õppematerjale nii internetis pakutavaid e-kursuseid kui ka Tartu Ülikoolis. Kursusi uurides jäid bakalaureusetöö autorile silma teemad, mis peavad olema käsitletud valmivates eestikeelsetes õppematerjalides.

Kavandamise etapis sai sõnastatud õpiväljundid, mille järgi kursuse lõpetanu:

- oskab luua ja struktureerida enda Vue projekti;
- tunneb Vue malle ja direktiive;
- oskab edastada ja kuulata sündmusi (ingl *emitting and listening to events*);
- mõistab dünaamilisi andmeid ja tingimuspõhist andmete esitamist (ingl *conditional rendering*) kasutades direktiive *v-if*, *v-else* ja *v-else-if*;
- oskab luua siduvaid (ingl *binding*) elemente ja vorme kasutades direktiive *v-model* ja *v-bind*;
- oskab luua tsüklit kasutades direktiivi *v-for*;
- oskab siduda tütar- ja emakomponente (ingl *child and parent components*);
- oskab luua lihtsamaid animatsioone.

Seejärel pandi paika kursuse struktuur ja tegevused. Kursuse õppematerjalide kavandamisel võeti aluseks nii Vue dokumentatsioon [16] kui ka varasemalt koostatud õppematerjalid (vt peatükk 2).

Väljatöötamise etapis tegeleti õppematerjalide koostamisega. Õppematerjalide koostamisel lähtuti peamiselt ametlikest allikatest ja iga teema eripäradest. Materjalide peamiseks eeskujuks võeti Vue ametlik dokumentatsioon [16]. Väljatöötamisel pandi rõhku nii tehnilisele tekstile, joonistele, näidetele kui ka koodilõikudele, et valmiv materjal moodustaks ühe tervikliku õppematerjali.

Enne kursuse pakkumist õppijatele oli vaja loodud õppematerjale testida. Kuna see kursus ei ole veel ametlikult registreeritud ÕISis, siis kasutati vabatahtlike abi, kes olid nõus läbima kolm esimest peatükki. Selleks saadeti kursuse “Veebilehtede loomine” ja “Veebilehtede loomine edasijõudnutele” kuulajatele ning informaatika eriala esimese aasta tudengitele kiri kutsega osaleda testimisel.

Hinnangu andmise etapis küsiti eelmises etapis osalenud õppijatelt tagasisidet läbitud materjalile (vt peatükk 4.3) ning täiendati õppematerjalid.

3.2 Kursuse ülesehitus

Kursus toimub täielikult õpikeskkonnas Moodle ning selle maht on 1 EAP ehk 26 tundi. Kursuse materjalid on kogu kursuse vältel Moodle kaudu kättesaadavad ning need on jagatud 6 mooduliks, mis jaotuvad 6 nädala peale. Iga moodul moodustab tervikliku, kindlate eesmärkidega komplekti, mille tulemusi saab mõõta testi või praktiliste ülesannetega.

Kõik moodulid järgivad ühtset struktuuri ja stiili koosnedes juhendist, nädala õppematerjalist (vt peatükk 4.1), kontrolltestist ja praktilisest osast (vt peatükk 4.2), tagasisidest ja foorumist (vt joonis 1). Iganädalane maht on planeeritud järgmiselt: 2 tundi õppematerjalidega tutvumiseks ja läbi katsetamiseks, 2 tundi praktilise osa lahendamiseks ning 10-20 minutit kontrolltesti lahendamiseks.

1. MOODUL

TERE MAAILM

Esimene moodul annab ülevaate Vue paigaldamisest, sünniloost, olemusest ja tehakse esimesed katsetused kirjutada koodi. Pärast mooduli läbimist tead, mis on Vue ning kust see on alguse saanud, tead mis on reaktiivne käitumine ja kuidas toimib VDOM ja komponent. Oskad luua ja seadistada uue Vue rakenduse.

1. Vaata läbi 1. mooduli **õppematerjalid**.
2. Peale materjali läbitöötamist soorita **kontrolltest #1**.
3. Soorita 1. mooduli **praktiline osa**.

-  Moodul 1: Sissejuhatus
-  Kontrolltest #1
-  1. mooduli praktiline osa
-  1. mooduli tagasiside
-  1. mooduli küsimused ja vastused

Joonis 1. Esimese nädala plokk.

Kursuse koostamisel võeti arvesse HITSA välja toodud soovitusi [17]. Õppematerjal on tekstipõhine, kuid sisaldab endas jooniseid, näiteid ja koodilõike. Õppematerjali põhjal on igas moodulis kontrolltest, mis koosneb viiest valikvastustega küsimusest ning käsitleb teoreetilist materjali. Testi lahendamiseks on aega 10 minutit. Iga testi saab sooritada kaks korda ja arvesse läheb parem tulemus. Praktilises osas antakse õppijale ette ülesanne ja mall, kuhu lahendus implementeerida. Praktilise osa ülesanded on inspireeritud sama nädala mooduli õppematerjalides käsitletud teemadest. Õppijalt oodatakse tagasi täiendatud malli. Hindamisel kontrollitakse lahenduse vastavust püstitatud ülesandega. Iga mooduli lõpus on ka tagasiside vorm, mis sisaldab küsimusi õppematerjalide mõistmise, ajakulu ja üldise kursuse sujuvuse kohta. Lisaks sisaldab iga nädal foorumit, kus õppijad saavad omavahel ning õppejõududega suhelda ja küsida täiendavaid küsimusi.

Kursuse edukaks lõpetamiseks on vaja läbi töötada kõik õppematerjalid, sooritada vähemalt 60% tulemusega kõik kontrolltestid ning esitada ja saada arvestatud kõik praktilised osad.

3.3 Õppevahendid

Kursuse kavandamise etapis uuriti erinevaid õppevahendeid, mida saaks kursuse raames kasutada. Mõistlikuks osutus kasutada õpikeskkonda Moodle, mis pakub tervikliku veebipõhist õpihaldussüsteemi. Moodle on laialdaselt kasutusel Tartu Ülikooli õppeainetes, mistõttu on enamus üliõpilased seda varem kasutanud. Igal Tartu Ülikooli üliõpilasel on

vaikimisi juba Moodle konto olemas, mis lihtsustab kursusele ligipääsu jagamist. Kursuse raames kasutatakse Moodle kursuse õppematerjalide jagamiseks, kontrolltestide lahendamiseks, praktilise osa lahenduste esitamiseks, õppijate hindamiseks, tagasiside kogumiseks ja üliõpilaste ja õppejõudude omavaheliseks suhtlemiseks.

Koodi kirjutamiseks saavad üliõpilased ise valida sobiva keskkonna. Kursuse raames seadistatakse ning kasutatakse integreeritud arenduskeskkonda IntelliJ IDEA Ultimate [18]. Tartu Ülikooli üliõpilastele pakub IntelliJ tasuta litsentse hariduslikuks kasutamiseks [19]. Alternatiivina pakutakse ka kursusel osalejatele vabavarana levinud lähtekoodiredaktori Visual Studio Code [20].

4. Valminud kursus

Käesoleva bakalaureusetöö raames valmis 1 EAP kursus, mis on mõeldud kõigile Tartu Ülikooli üliõpilastele, keda huvitab veebiarendus kasutades Vue raamistikku. Valminud õppematerjalid asuvad Tartu Ülikooli õpikeskkonnas Moodle (<https://moodle.ut.ee/course/view.php?id=4002>). Kursus ei eelda suuri algteadmisi, kuid kindlasti tuleb kasuks varasem kokkupuude HTML, CSS ja JavaScriptiga. Järgnevalt on toodud iga loodud mooduli kirjeldus nende toimumise järjekorras.

4.1 Kursuse õppematerjalid

4.1.1 Kursuse sissejuhatus

Esimene moodul annab ülevaate Vue sünniloost ja selle olemusest. Koos paigaldatakse tarkvara ja tehakse esimesed katsetused kirjutada koodi.

Mooduli eesmärgid:

- tutvustada Vue ja selle vajalikkust;
- paigaldada arenduskeskkond ja teha esimesed katsetused lokaalselt koodi muuta;
- tutvustada Vue põhilisi mõisteid ja osasid.

Mooduli läbinud õppija:

- teab, mis on Vue ja milleks seda kasutatakse;
- teab Vue põhilisi mõisteid;
- oskab luua ja struktureerida enda Vue projekti.

Õppematerjal on jagatud 4 osaks:

- Vue sissejuhatus;
- arenduskeskkonna paigaldus;
- Vue mõistete tutvustus;
- esimene arendus.

Sissejuhatuses räägitakse veebiarendusest, raamistikest ning Vue rollist selles. Tutvustatakse Vue ja selle sünnilugu.

Arenduskeskkonna paigaldamise juures alustatakse arenduskeskkonna IntellIJ IDEA, JavaScripti käitussüsteemi Node.js ja paketi halduri *npm* paigaldamisest. Tuuakse välja esineda võivad probleemid ning pakutakse neile lahendused, näiteks operatsioonisüsteemide erinevused. Lisaks kirjeldustele on ka joonised, mis illustreerivad tehtavaid tegevusi. Arenduskeskkonna paigaldamine lõpeb vaikesmalli uurimisega.

Mõistete osas tutvustatakse mõisteid nagu reaktiivne käitumine, VDOM ja komponent Vue kontekstis. Selgitatakse, mis on reaktiivsus programmeerimise kontekstis. Võrreldakse dokumendi objektimudeli ehk DOM (ingl *Document Object Model*) ja selle JavaScripti esitust virtuaalne DOM ehk VDOM. Tutvustatakse Vue põhimõisteid nagu isend ja komponent ning miks need on olulised.

Esimese arendusena kasutatakse loodud malli ja lisatakse sinna nupp, millele vajutades kuvatav väärtus tõuseb.

4.1.2 Andmed ja sündmused

Teine nädal jätkub Vue tutvustamisega ja koodilõikude uurimisega. Uuritakse lähemalt muutujate hoiustamist ja sündmusi.

Mooduli eesmärgid:

- tutvustada Vue andmete hoiustamist;
- tutvustada tütar- ja emakomponendi vahelist andmesidumist;
- anda ülevaade sündmuste kuulamisest ja edastamisest.

Mooduli läbinud õppija:

- teab, kuidas muutujaid hoiustatakse;
- oskab siduda tütar- ja emakomponente;
- oskab luua sündmusi, mis kuulavad ja edastavad andmeid.

Õppematerjal on jagatud 2 osaks:

- andmed;
- sündmused.

Esimeses osas tutvustatakse kahte erinevat viisi muutujate hoiustamiseks - komponendi siseselt või teises komponendis. Tutvustatakse tütar- ja emakomponendi vahelist staatiliste andmete liikumist ning selgitatakse selle vajalikkust koos näidetega.

Sündmuste osa keskendub sündmuste kuulamisele ja edastamisele. Kirjeldatakse näidete ja koodilõikude abil, kuidas kuulata sündmusi kasutades v-on direktiivi.

4.1.3 Direktiivid ja tingimuslik andmete edastamine

Kolmanda nädala teemaks on direktiivid ja tingimuslik andmete edastamine.

Mooduli eesmärgid:

- tutvustada direktiivi olemust;
- õpetada tingimuslike direktiive v-if, v-else ja v-else-if;
- võrrelda direktiive v-if ja v-show;
- õpetada loendit esitama kasutades v-for direktiivi.

Mooduli läbinud õppija:

- teab direktiivide vajalikkust;
- oskab kasutada direktiive v-if, v-else ja v-else-if tingimuslikuks andmete näitamiseks;
- teeb vahet direktiividel v-if ja v-show;
- oskab kasutades direktiivi v-for esitada loendit.

Õppematerjal on jagatud 3 osaks:

- direktiivid;
- tingimuslik andmete visualiseerimine;
- loendi esitamine.

Direktiivide osas räägitakse laiemalt direktiividest. Tutvustatakse nende olemust ja seost dokumendi objektimudeliga.

Tingimuslik andmete visualiseerimise osas tutvustatakse nelja direktiivi - v-if, v-else, v-else-if ja v-show. Kirjeldatakse ja näidatakse koodi näidete abil, kuidas vastavalt tingimuse väärtusele andmete visualiseerimine muutub. Tuuakse välja direktiivide v-if ja v-show sarnasused ja erinevused.

Loendi esitamise osas vaadeldakse, kuidas kuvada massiivi elemente loendina kasutades v-for direktiivi. Näitena tehakse nimekiri postitustest kasutades direktiivi v-for.

4.1.4 Andmete edastamine

Neljas moodul käsitleb andmete liikumist Vue ja MVVM disainimustris ja tutvustab direktiive v-bind, v-model ja v-slot.

Mooduli eesmärgid:

- tutvustada MVVM disainimustrit Vue kontekstis;
- tutvustada kahe-suunalist andmete sidumist direktiiviga v-model;
- tutvustada direktiive v-bind ja v-slot.

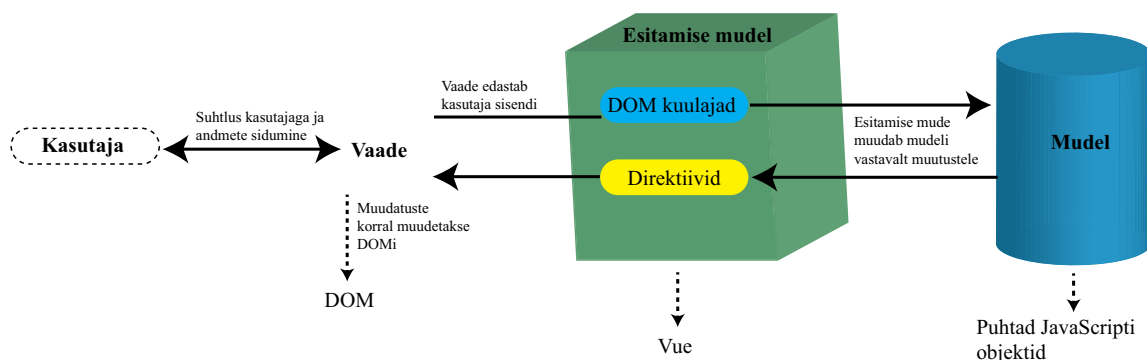
Mooduli läbinud õppija:

- mõistab MVVM disainimustrit;
- tunneb direktiive v-bind, v-model ja v-slot ja oskab neid kasutada.

Õppematerjal on jagatud 2 osaks:

- MVVM mudel;
- komponendid ja slotid.

Esimeses osas kirjeldatakse MVVM (ingl *model-view-view-model*) disainimustrit olemust Vue kontekstis (vt joonis 2). Andmete kahe-suunaliseks sidumiseks tutvustatakse direktiivi v-model. Andmete sidumiseks HTML märgendis tutvustatakse direktiivi v-bind.



Joonis 2. Vue MVVM disainimuster [21].

Teine osa keskendub komponentidele ja slottidele. Selgitatakse uue komponendi loomist ja kuidas direktiivi v-slot abil anda edasi kogu sisu teistesse elementidesse ja komponentidesse.

4.1.5 Vormi sisendite sidumine

Viiendal nädalal uuritakse, kuidas Vue haldab vormi sisendeid ja selle vastavaid olekuid JavaScriptis.

Mooduli eesmärgid:

- anda ülevaade erinevatest vormidest;
- tutvustada vormi sisendite sidumist.

Mooduli läbinud õppija:

- oskab vormi sisendit siduda andmetega;
- tunneb erinevaid vormi sisendeid - tekstikast, märkeruudud, raadionupud ja oskab neid siduda andmetega.

Õppematerjal on jagatud 2 osaks:

- vormi sisendite sidumine;
- sisendite vormid.

Esimene materjali osa keskendub vormi sisendite dünaamilisele sidumisele kasutades direktiivi v-model. Näidetena tutvustatakse nii sisendteksti kui ka märkeruutude sisendite sidumist.

Teises osas tutvutakse lähemalt erinevate vormi sisenditega - võrreldakse märkeruute, raadionuppe ja tekstikaste. Näidetes proovitakse erinevaid vorme menüü valimiseks.

4.1.6 Üleminekud ja animatsioonid

Kuuendas ja ühtlasi viimases moodulis uuritakse Vue sisseehitatud komponente, mis aitavad teha üleminekuid (ingl *transitions*) ja animatsioone, kui olekud muutuvad.

Mooduli eesmärgid:

- tutvustada komponente *Transition* ja *TransitionGroup*;
- tutvuda CSS animatsioonidega.

Mooduli läbinud õppija:

- oskab kasutada Vue komponente *Transition* ja *TransitionGroup* üleminekute tegemiseks;
- oskab luua lihtsamaid animatsioone.

Õppematerjal on jagatud 2 osaks:

- üleminekud ja animatsioonid;
- üleminekute grupp.

Esimeses osas tutvutakse komponendiga *Transition*, mida kasutatakse animatsioonide jaoks, kui element või komponent muudab dokumendi objektimudeli. Tutvutakse selle erinevate ülemineku klassidega.

Teine osa käsitleb *TransitionGroup* komponenti, mida kasutatakse gruppide puhul, kus element või komponent on kuvatud listina. See võimaldab iga elementi või komponendi animeerimise asemel animeerida kogu grupi.

4.2 Teadmiste kontroll

Kursuse jooksul kasutatakse iga mooduli juures teste ja praktilisi ülesandeid, et õppematerjalist saadud teadmisi kinnistada. Kursuse läbimiseks on vaja saada kõikides testides 60% õigesti ja praktilised osad arvestatud.

4.2.1 Testid

Teadmiste kontrolliks on igas moodulis enesekontrolli test, mis sisaldab faktilisi küsimusi õppematerjalist olnud teemade kohta. Küsimused on alati ühte tüüpi – valikvastustega. Iga küsimus asub eraldi lehel ning nende vahel saab liikuda. Testi tegemiseks on aega 10 minutit ja kokku on iga testi sooritamiseks kaks katset. Testidel on automaatkontroll, mis pakub vastajale peale testi sooritust automaatset tagasiside ja kursuse juhendaja ei pea teste käsitsi kontrollima.

4.2.2 Praktilised ülesanded

Iga mooduli juures on ka teadmiste kinnistamiseks praktilised ülesanded. Praktilise ülesande sisu on seotud samas moodulis käsitletud teemadega. Praktiliste ülesannete jaoks on antud ette mall, kuhu õppija peab tegema täiendusi vastavalt ülesande kirjeldusele. Valmis lahendus tuleb esitada Moodle kaudu, misjärel kursuse juhendaja selle üle vaatab ja tagasisidestab.

4.3 Õppematerjalide tagasiside

Testimisele tulid esimesed kolm peatükki. Iga peatüki lõpus oli tagasiside vorm, et saada peatüki kohta kvalitatiivset ja kvantitatiivset tagasiside (vt lisa 1). Kursusele registreerunud 17 üliõpilasest täitsid tagasiside vaid mõningad. Esimese nädala kohta sai bakalaureusetöö autor 5 tagasisidet, 2. nädala kohta 3 tagasisidet ja 3. nädala kohta samuti 3 tagasisidet. Tagasisidest tuli välja, et esimene moodul oli üldiselt hea nii õppematerjal kui ka praktiline osa. Teise mooduli puhul tuli välja, et praktiline osa oli liiga keeruline. Kolmanda mooduli puhul jäid õppematerjalid liiga pealiskaudseks ning ei selgitanud kõike piisavalt süvitsi. Kontrolltestide sooritusi analüüsides ei saanud teha põhjalikke järeldusi, sest testide sooritamise aktiivsus oli madal. Üldiselt jäid üliõpilased õppematerjalide rahule ning need täidavad juba enda eesmärgi. Tagasisides toodud ettepanekud ja kommentaarid võeti arvesse ja õppematerjale uuendati.

4.4 Edasiarendamise võimalused

Valminud kursus on hetkel eraldiseisev kursus Moodles, kuid edaspidi saaks selle lisada mõnele õppeainele ühe osana. Teine võimalus oleks valminud kursust kasutada eraldiseisvana ja pakkuda Tartu Ülikooli mini-kursusena.

Tagasiside käigus koguti tagasiside esimesel kolmele peatükile. Edasiarendusena võiks koguda ka teiste peatükkide kohta tagasiside ja teha muudatusi vastavalt sellele. Lisavõimalusena lisada kursusele automaatsed praktiliste ülesannete testid, et kursus vajaks vähem haldamist ja võimaldaks hinnata väiksema vaevaga rohkem õpilasi. Hetkel jäi see funktsionaalsus rakendamata. Edasiarendusena võiks lisada eestikeelsed õppevideod igale moodulile, kus tutvustatakse teemat ja näidatakse koodinäiteid.

5. Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö raames loodi 1 EAP mahuline e-kursus, mis sisaldab eestikeelsed õppematerjalid JavaScripti raamistikule Vue. Kursus on mõeldud kõigile Tartu Ülikooli üliõpilastele, keda huvitab veebiarendus kasutades Vue raamistikku. Kursus ei eelda suuri algteadmisi, kuid kasuks tuleb varasem kokkupuude HTML, CSS ja JavaScriptiga.

Töö alguses tutvustati veebiarenduse arengut ja selgitati raamistikkude vajadust. Vue raamistiku ülevaade kirjeldab põhilisi Vue omadusi.

Teises osas uuriti olemasolevaid kursusi. Vaatluse all olid nii internetis leiduvaid kui ka Tartu Ülikooli poolt pakutavaid kursusi. Leiti, et puudu on eestikeelsetest õppematerjalidest Vue teemal. Olemasolevad kursused olid ainult inglise keeles ja internetis pakutavatel kursustel oli kõrge hind.

Kolmas osa kirjeldab kursuse ülesehitust ja ADDIE õpidisaini mudeli, mida rakendati ka selle töö raames. Loodud kursus toimub õpikeskkonnas Moodle ning selle maht on 1 EAP. Kursus jaguneb 6 nädala peale, millest igauks sisaldab ühte moodulit. Iga moodul sisaldab nädala õppematerjali, kontrolltesti, praktilist osa, tagasiside ja foorumi.

Neljas osa andis ülevaate valminud e-kursusest. Tutvustati õppematerjalide, iga mooduli eesmärgi ning õpiväljundeid. Toodi välja testide ja praktiliste ülesannete olemust ja ülesehitusest. Kursuse kolm mooduli läbisid testimist ning neljandas osas oli ka välja toodud testijalt tulnud tagasiside. Töö edasiarenduse võimalustena pakuti välja kursuse lisamine mõne teise õppeaine osana või Tartu Ülikooli eraldiseisva mini-kursusena ning õppevideote lisamine õppematerjalidesse.

Viidatud kirjandus

- [1] Stack Overflow. (2021) *Stack Overflow Arendajate Küsitlus*.
<https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#most-popular-technologies-language-p>
[rof](#) (06.12.2021)
- [2] Martin, S. (2022) *Angular vs React vs Vue.js: Which is the Best Choice for 2022?*
<https://javascript.plainenglish.io/angular-vs-react-vs-vue-js-which-is-the-best-choice-fo>
[r-2022-5ef83f2257ab](#) (25.04.2022)
- [3] Seitz, O. (2018) *How Vue.js Creator Evan You Earns \$16k/mo on Patreon*.
<https://blog.patreon.com/vue-js-creator-evan-you> (05.03.2022)
- [4] Ajeed, R. (2018) *Vue.JS : The Progressive Framework!*
<https://medium.com/@rubeena.ajeed/introduction-to-vue-js-a16614f20f77>
(05.03.2022)
- [5] You, E. (2022) *Reactivity Fundamentals*
<https://vuejs.org/guide/essentials/reactivity-fundamentals.html> (12.02.2022)
- [6] You, E. (2022) *Components Basics*
<https://vuejs.org/guide/essentials/component-basics.html> (12.02.2022)
- [7] Nordic Koolitus. *Vue.js algkursus (e-õpe, inglise keeles)*
<https://nordickoolitus.ee/koolitused/vue-js-alkkursus-e-ope-inglise-keeles/>
(13.03.2022)
- [8] Eesti Töötukassa. *Vue.js algkursus (e-õpe, inglise keeles)*
<https://www.tootukassa.ee/et/koolitused/247293> (13.03.2022)
- [9] BitterBrains, Inc. *The Vue 3 Masterclass* <https://vueschool.io/the-vuejs-master-class/>
(20.03.2022)
- [10] Vue Mastery. *The Ultimate Learning Resource for Vue.js Developers*
<https://www.vuemastery.com/> (20.03.2022)
- [11] Schwarzmüller, M. (2022) *Vue - The Complete Guide (incl. Router & Composition API)* <https://www.udemy.com/course/vuejs-2-the-complete-guide/> (20.03.2022)
- [12] Tartu Ülikool. *Veebirakenduste loomine (LTAT.05.004, 6 EAP)*
<https://ois2.ut.ee/#/courses/LTAT.05.004/details> (26.03.2022)

- [13] Tartu Ülikool. *Veebilehtede loomine (MTAT.03.297, 3 EAP)*
<https://ois2.ut.ee/#/courses/MTAT.03.297/details> (27.03.2022)
- [14] Tartu Ülikool. *Interaktiivsete eeskomponentide loomine (MTAT.03.313, 3 EAP)*
<https://ois2.ut.ee/#/courses/MTAT.03.313/details> (27.03.2022)
- [15] Pilt, L., Kusmin, M., Plank, T., VILLEMS, A., Varendi, M., Rogalevitš, V., Rosenberg, A., Kirikal, M., Požogina, K., Dremljuga-Telk M. (2021) *Juhend kvaliteetse e-kursuse loomiseks* <https://oppevara.edu.ee/ekursus/> (11.03.2022)
- [16] You. E. *Introduction* <https://vuejs.org/guide/> (12.02.2022)
- [17] VILLEMS, A., Aluoja, L., Pilt, L., Naulainen M.-M., Kusmin, M., Rogalevitš, V., Tokko, U. (2014–2015) *Digitaaalse õppematerjali loomise soovitused*
<https://oppevara.edu.ee/kvaliteet> (11.03.2022)
- [18] JetBrains. *IntelliJ IDEA: The Capable & Ergonomic Java IDE*
<https://www.jetbrains.com/idea/> (14.01.2022)
- [19] JetBrains. *Free Educational Licenses*
<https://www.jetbrains.com/community/education/#students> (14.01.2022)
- [20] Visual Studio Code. *Visual Studio Code - Code Editing. Redefined*
<https://code.visualstudio.com/> (15.01.2022)
- [21] You, E. *Concepts Overview* https://012.vuejs.org/guide/#Concepts_Overview
(20.03.2022)
- [22] Cromwell, V. (2017) *Between the Wires: An interview with Vue.js creator Evan You*
<https://www.freecodecamp.org/news/between-the-wires-an-interview-with-vue-js-creator-ewan-you-e383cbf57cc4/> (25.04.2022)
- [23] Lawson, K. (2018) *What are Single Page Applications and Why Do People Like Them so Much?*
<https://www.bloomreach.com/en/blog/2018/what-is-a-single-page-application>
(25.04.2022)

Lisad

1. Esimese mooduli tagasiside

Mis eriala üliõpilane Te olete?*

Varasem kokkupuude raamistikuga Vue:*

puudub varasem kokkupuude 1 2 3 4 5 olen Vue ekspert

Mul kulub ÕPPEMATERJALI läbitöötamisele:*

- alla 1 tunni
- 1-2 tundi
- 2-3 tundi
- 3-4 tundi
- Muu

Kui valisite muu, siis palun täpsustage:

Ma hindan juhendit 5 palli skaalal hindegaga:*

väga halb 1 2 3 4 5 väga hea

Palun põhjendage lühidalt enda hinnangut.

Mul kulus PRAKTILISE OSA lahendamisele:*

- alla 1 tunni
- 1-2 tundi
- 2-3 tundi
- 3-4 tundi
- Muu

Kui valisite muu, siis palun täpsustage:

Praktilise osa püstitus oli arusaadav:

- Jah
- Ei

Ma hindan praktilise osa raskusastet 5 palli skaalal hindega:*

väga lihtsad 1 2 3 4 5 väga keerulised

Palun põhjendage lühidalt enda hinnangut.

Võid siia veel kirjutada üldist või konkreetset tagasiside.

2. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Gervin Ilus**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose
Õppematerjalid Vue.js raamistikule,
mille juhendaja on **Lidia Feklistova**,
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
Commonsi litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost
reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja
kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
3. olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega
isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Gervin Ilus

09.05.2022