

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Informaatikainstituut

Võrgutarkvara õppetool

**Hinnapakumiste koostamiseks mõeldud  
veebilehekülg ning Androidi  
 hübriidrakendus**

Bakalaureusetöö

Üliõpilane: Leo Kristopher Piel

Üliõpilaskood: 123741IABB

Juhendaja: Roger Kerse

Tallinn  
2015

## **Autorideklaratsioon**

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

-----  
*(kuupäev)*

-----  
*(allkiri)*

## **Annotatsioon**

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on luua hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud veebilehekülj ning mobiilne hübriidrakendus Androidi platvormile.

Autor käsitleb töös hinnapakkumistega seotud probleeme väikeettevõtetes. Lisaks uurib autor erinevaid olemasolevaid lahendusi hinnapakkumiste koostamiseks, erinevaid rakenduse loomisvõimalusi Androidi platvormile ning tehnoloogiaid, mida on võimalik kasutada hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud teenuse loomiseks.

Töö tulemusena valmis hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud veebilehekülj ning Androidi hübriidrakendus väikeettevõtetele, kellel puuduvad vahendid kalli tarkvara soetamiseks. Teenuse loomisel arvestati olemasolevate lahenduste puudujääkide ning parimate omadustega.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 44 leheküljel, 4 peatükki, 14 joonist, 1 tabelit.

## **Abstract**

The aim of this thesis is to develop a webpage and an Android hybrid mobile application for creating estimates. The created service is meant for small companies who do not have funds to buy expensive software.

This thesis first outlines the current problems related to creating estimates in small companies. In the second stage the thesis analyzes already available solutions for creating estimates. Furthermore, different ways to create an Android mobile application and technologies that can be used to create a hybrid Android application and a webpage for creating estimates are examined.

As a result of the thesis, a webpage and an Android hybrid mobile application for creating estimates were developed, considering the pros and cons of already available solutions.

The thesis is in estonian and contains 44 pages of text, 4 chapters, 14 figures, 1 table.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

<b><i>API</i></b>	<b><i>Application programming interface</i></b> Rakendusliides ehk reeglistik, millega saab suhelda juba valmis tehtud programmidega ning seeläbi täiendada või laiendada programmide funktsionaalsust [1].
<b>GCM</b>	<b><i>Google Cloud Messaging</i></b> Google poolt loodud teenus, mis võimaldab suhtlust veebiserveri ning Androidi mobiilirakenduse vahel [2].
<b>Hübriidrakendus</b>	<b><i>Hybrid application</i></b> Hübriidrakendused asuvad enamast osaliselt serveris ning neid on võimalik kasutada läbi brauseri. Nad on võimelised kasutama osasid seadmesse sisse ehitatud tehnilisi võimalusi nagu kaamera ja kontaktiraamat. [3]
<b><i>iframe</i></b>	<b><i>Iframe</i></b> on HTML-i element, mida kasutatakse veebilehe või dokumendi lisamiseks kuvatavale veebilehele [4].
<b>Põlirakendus</b>	<b><i>Native application</i></b> Põlirakendused on rakenduste poest alla laetavad rakendused, mis on mõeldud kindlale mobiiliplatvormile. Nende käivitamiseks ei ole vaja brauserit ning nad on võimelised kasutama telefoni sisse ehitatud tehnilisi võimalusi nagu kaamera või kontaktiraamat. [3]
<b>Veebirakendus</b>	<b><i>Web application</i></b> Veebirakendused asuvad serveris ning neid on võimalik kasutada läbi brauseri. Nende abil ei ole võimalik kasutada ära telefoni sisse ehitatud tehnilisi võimalusi. [3]

## Sisukord

Lühendite ja mõistete sõnastik .....	5
Sissejuhatus .....	8
1. Hinnapakumiste koostamisvõimalused .....	9
1.1 Taust ja probleem .....	9
1.2 Olemasolevad lahendused hinnapakumiste koostamiseks .....	10
1.2.1 Wave.....	10
1.2.2 Aynax .....	11
1.2.3 Invoice Maker.....	12
2. Teenuse loomine.....	14
2.1 Android.....	14
2.1.1 Põlisrakendus.....	15
2.1.2 Mobiilne veebirakendus .....	16
2.1.3 Hübriidrakendus .....	16
2.1.4 PhoneGap .....	17
2.2 Teenusele esitatud nõuded.....	17
2.3 Tehnoloogiate ning raamistike valik .....	19
2.3.1 DomPdf.....	19
2.3.2 Advanced WebView.....	20
2.3.3 PayPal .....	20
2.3.4 jQuery .....	21
2.3.5 Bootstrap.....	21
2.3.6 PHPMailer .....	22
2.3.7 App Links .....	23
2.3.8 Bolts.....	23
2.3.9 Androidi liidesed .....	23
2.3.10 <i>Google Cloud Messaging</i> teated.....	24
3. Valminud teenus .....	26
3.1 Kasutatud vahendid .....	26
3.2 Registreerumine.....	27
3.3 Hinnapakumise koostamine.....	28

3.4 Kasutaja poolt loodud šabloonid .....	30
3.5 Ülevaade loodud hinnapakkumistest .....	30
3.6 Loodud hinnapakkumise vaatamine .....	31
3.7 Mobiilse hübriidrakenduse lisafunktsionaalsus.....	32
3.8 Loodud teenuse vastavus esitatud nõuetele .....	33
3.9 Eelised võrreldes olemasolevate lahendustega.....	35
3.10 Puudujäägid ning edasiarenduse võimalused .....	36
3.10.1 Keelebarjäär.....	36
3.10.2 Maksude lisamise võimalus.....	36
3.10.3 Hinnapakkumiste isikupärastamise võimalus.....	36
3.10.4 Arvete ja lepingute loomisvõimalus .....	37
3.10.5 Veebibrauseri Chrome teated .....	37
3.10.6 Sarnase mobiilirakenduse arendamine teistele platvormidele.....	37
4. Kokkuvõte .....	38
Summary.....	39
Kasutatud kirjandus .....	41

## Sissejuhatus

Hinnapakkumiste koostamine võib väikeettevõtetele valmistada mitmeid probleeme. Ilma vastava tarkvarata võivad uute hinnapakkumiste loomine ning ülevaate saamine loodud hinnapakkumistest olla aeganõudvad protsessid. Väikeettevõtetal võivad puududa piisavad teadmised hinnapakkumise struktuurist ja ülesehitusest ning vahendid kallite hinnapakkumiste koostamiseks loodud tarkvarade soetamiseks.

Bakalaureusetöö eesmärgiks seadis autor hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud veebilehekülje ning Androidi platvormile mobiilse hübriidrakenduse loomise, võttes arvesse olemasolevate lahenduste parimaid omadusi ja puudujääke. Loodav teenus on mõeldud kasutamiseks eelkõige väikeettevõtetele ning on lähtuvalt probleemi olemusest tasuta kasutatav.

Bakalaureusetöö teoreetilises osas analüüsib autor hinnapakkumiste koostamisega seotud probleeme väikeettevõtetal ning uurib populaarseid hinnapakkumiste koostamisvõimalusi Androidi platvormil ja Internetis.

Töö praktilises osas uurib autor Androidi platvormile rakenduste loomise võimalusi ning toob välja loodavale teenusele esitatud nõuded. Lisaks analüüsib autor vahendeid, tehnoloogiaid ja raamistikke, mida antud töö käigus valmiva teenuse loomisel kasutatakse.

Kolmandas osas „Valminud rakendus“ analüüsib autor loodud veebilehekülge ja mobiilirakendust ning toob välja nende positiivsed küljed ja puudujäägid võrreldes olemasolevate lahendustega. Lisaks uurib autor valminud teenuse vastavust esitatud nõuetele ning toob välja võimalikud edasiarenduse võimalused.



# 1. Hinnapakkumiste koostamisvõimalused

Antud peatükis analüüsib autor hinnapakkumiste koostamisega seotud probleeme väikeettevõtetal ning uurib populaarseid hinnapakkumiste koostamisvõimalusi Androidi platvormil ja Internetis.

## 1.1 Taust ja probleem

Hinnapakkumised on kindla struktuuriga ning nende koostamiseks on loodud mitmeid süsteeme. Väikeettevõtetal aga võivad puududa vahendid kallite tarkvarade soetamiseks ning neil võivad puududa teadmised hinnapakkumise ülesehitusest. Ilma vastava süsteemita võivad uute hinnapakkumiste loomine ning loodud hinnapakkumiste haldamine olla aeganõudvad protsessid.

Juba olemasolevaid lahendusi hinnapakkumiste koostamiseks ning loodud hinnapakkumistest ülevaate saamiseks on palju, kuid enamik neist on tasulised või omavad tasuta versiooni, mis pakuvad vaid osalist funktsionaalsust. Androidi rakenduste poest hinnapakkumise koostamiseks mõeldud rakendusi otsides ei leidnud autor ühtegi täielikult tasuta hinnapakkumiste koostamist võimaldavat rakendust. Enamike rakenduste tasuta kasutamine oli piiratud päevade või koostatavate hinnapakkumiste arvuga. Lisaks on tasulised ka mitmed Internetis ligipääsetavatest portaalidest. Väikefirmadel aga ei pruugi olla vahendeid erinevate tasuliste teenuste katsetamiseks, et leida endale kõige sobivam lahendus.

Tänapäeva mobiilses maailmas võib väikeettevõtja jaoks olla oluline, et hinnapakkumisi saaks mugavalt koostada ka olukordades, kus arvuti kasutamine ei ole võimalik. Probleemiks olemasolevate veebilahenduste juures on aga see, et vähesed neist omavad spetsiaalset rakendust mobiilile ning vastupidi: olemasolevatel mobiilirakendustel puudub vastav veebilehekülg.

Käesoleva bakalaureusetöö raames valmib tasuta kasutatav veebilehekülg ning mobiilne hübriidrakendus Androidi platvormile. Mobiilirakenduse platvormiks on valitud Android, sest tegemist on maailmas kõige enam levinud mobiiliplatvormiga. [5]

## 1.2 Olemasolevad lahendused hinnapakkumiste koostamiseks

Järgnevates alapeatükkides toob autor välja mõned populaarsed lahendused hinnapakkumiste koostamiseks veebis ning Androidi seadmetel.

### 1.2.1 Wave

Wave on teenus, mis pakub pilvepõhiseid lahendusi hinnapakkumiste ja arvete koostamiseks, raamatupidamisteenust, palgaarvestust ning Internetimaksete sooritamise võimalust väikefirmadele. Tegemist on enam kui miljoni kasutajaga tasuta teenusega, mis on mõeldud väikefirmadele, kus on 9 või vähem töötajat. [6, 7]

Teenuse kasutamiseks tuleb sisse logida. Kuna leht pakub erinevaid teenuseid on kasutajal valikuid palju: võimalik on näiteks täpsustada isiklikku infot, vaadata maksete ajalugu, luua uus hinnapakkumine, kviitung või arve.

Hinnapakkumiste koostamisel saab kasutada juba loodud hinnapakkumistes olevat infot. Uue pakkumise koostamisel saab lisada järgnevaid elemente:

- koostaja ja kliendi andmed
- koostamiskuupäeva
- tähtaja
- lisainfo
- ostu- või tarneinfo
- tooteid ja teenuseid vastavate hindade, koguste ja maksudega
- eraldi makse igale tootele ja teenusele vastavate maksuprotsentidega

Toodete ja teenuste maksumused arvutab süsteem ise. Loodud hinnapakkumist saab saata lingina kliendile, salvestada pdf formaadis dokumendina ja printida. Lisaks on võimalik ning valida rahäühiku, milles hinnapakkumist koostatakse ning loodud hinnapakkumise põhjal genereerida arve. [8]

Hinnapakkumise loomisel ei saa valida keelt, saata kliendile hinnapakkumist pdf kujul ja lisada ettemaksevõimalust. Lisaks ei ole võimalik kliendil hinnapakkumist tagasi lükata või aktsepteerida ning kliendil puudub tagasiside jätmise võimalus hinnapakkumisega seotud veebileheküljel. [8]

Antud portaalil on olemas mobiilne veebirakendus ning ka iPhone'le mõeldud mobiilirakendus Apple rakenduste poes, milles saab hallata ja luua arveid. [9]

### 1.2.2 Aynax

Aynax on veebilehekülg, kus on võimalik koostada arveid ja hinnapakkumisi. Proovida saab hinnapakkumise koostamist sisse logimata, kuid sel juhul ei saa loodud hinnapakkumist salvestada ega kliendile saata. Sisse logides on võimalik vaadata loodava hinnapakkumise eelvaadet, salvestada hinnapakkumine pdf kujul, saata see kliendi e-posti aadressile või välja printida. Kliendil on võimalik saadud lingilt vastav hinnapakkumine tagasi lükata või aktsepteerida. [10] Teenust saab tasuta kasutada 21 päeva [11].

Hinnapakkumise koostamisel antud süsteemis on võimalik lisada järgnevaid elemente:

- koostaja ja kliendi andmed, mille puhul on võimalik kasutada ka infot mõnelt eelnevalt loodud hinnapakkumiselt
- logo
- tarneinfo
- allahindluse protsendi
- hinnapakkumise numbri
- koostamiskuupäeva
- makse- ja aegumistähtaja
- tooteid ja teenuseid vastavate koguste ja hindadega
- kuni kaks maksu vastava maksuprotsendiga
- märkmeid koostatava hinnapakkumise kohta

Toodete ja teenuste maksumused arvutab süsteem ise. Lisaks on võimalik valida hinnapakkumise koostamiskeel 9 erineva keele seast. [12]

Teenus võimaldab hinnapakkumise koostajal vaadata ja muuta loodud pakkumisi, neid salvestada pdf kujul, saata e-posti teel ning muuta nende staatusi. Lisaks on võimalik loodud hinnapakkumise põhjal luua arve. Süsteem pakub ka võimalust saada meilile teateid hinnapakkumise lingi avamisest ning staatuse muutustest. [13]

Hinnapakkumise loomisel ei saa saata kliendile hinnapakkumist pdf kujul, lisada ettemaksevõimalust ning puudub kliendiga suhtlemisvõimalus loodud hinnapakkumisega

seotud lingilt. Lisaks saab teenuse abil luua ebakorrektsed hinnapakkumisi: andmesisestuslahtreid on võimalik suurendada nii palju, et need ei mahu koostatud dokumendi piiridesse. [12]

### 1.2.3 Invoice Maker

Invoice Maker on Androidi rakendus, millega saab luua arveid ning hinnapakkumisi. Tegemist on tasuta allalaetava rakendusega Google Play rakenduste poes, millega saab tasuta luua 6 hinnapakkumist. Edasiste hinnapakkumiste loomine maksab 1.99 naela kuus. Hinnapakkumisi saab luua 13 erinevas keeles. [14]

Hinnapakkumist luues on võimalik sisestada järgmisi elemente:

- detailselt koostaja ja kliendi andmed, kusjuures kliendi nime sisestades otsitakse sarnaseid kontakte kasutaja telefoniraamatust
- viitenumbri ja kuupäeva
- tarneinfo
- tooteid ja teenuseid koos vastavate hindade, koguste ja maksudega
- makse vastavate maksuprotsentidega
- allkirja
- märkmeid hinnapakkumise kohta
- oodatavaid makseviise koos vastavate kontodega

Lisaks pakub teenus võimalust vaadata eelvaadet, milline näeb välja loodav hinnapakkumine pdf kujul. Valminud hinnapakkumise saab saata lingina kliendile näiteks e-posti, sõnumi või Skype'i teel. Lingile vajutades laetakse alla koostatud hinnapakkumine pdf kujul. Hiljem on võimalik loodud hinnapakkumisi muuta ja uuesti kasutada uute hinnapakkumiste koostamiseks. Lisaks on võimalik saada kinnitav meil, kui keegi laeb koostatud hinnapakkumise alla.

Rakenduse eeliseks on detailne info sisestamise võimalus. Koostaja andmeid lisades on võimalik sisestada firma nimi, registreerimisnumber, mitu aadressi, laua- ja mobiiltelefoni numbrid, faks, e-posti aadress, kodulehekülg ning logo. Lisaks pakub rakendus võimalust kord sisestatud andmed salvestada ja hiljem salvestatud andmeid uute hinnapakkumiste koostamisel muuta ja kasutada. Loodud ning salvestatud tooteid, teenuseid ja kliente on võimalik menüüst vaadata, kustutada ja muuta.

Puudujäägiks antud teenuse juures on puuduv veebilehekülg, mis pakuks hinnapakkumiste koostamise võimalust ning ülevaate saamist loodud hinnapakkumistest veebis. Teenusel puudub ka loodud hinnapakkumise kohta tagasiside jätmise võimalus ning kogu suhtlus kliendi ja hinnapakkumise koostaja vahel peab toimuma kasutades muid vahendeid.

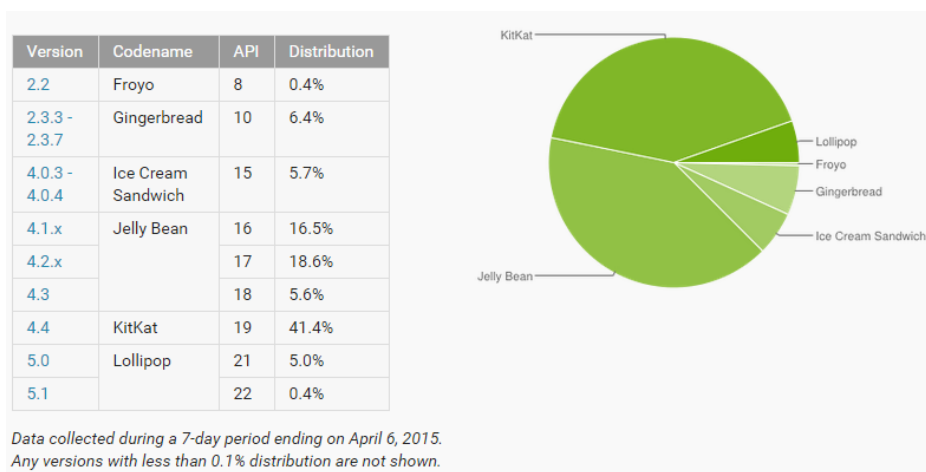
## 2. Teenuse loomine

Antud peatükis kirjeldab autor Androidi platvormi ja sellele erinevaid rakenduse loomise võimalusi. Lisaks toob autor välja esitatud nõuded arendatavale teenusele ja analüüsib tehnoloogiaid, mida antud töös loodava hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud veebilehekülje ning Androidi hübriidrakenduse loomiseks kasutatakse.

### 2.1 Android

Android on Google'i sadade miljonite kasutajatega avatud lähtekoodiga Linuxil põhinev tarkvara [15]. Enamiku Androidi seadmetest moodustavad nutitelefonid ning tahvelarvutid, kuid seda kasutatakse ka näiteks televiisorites, mängukonsoolides, autodes ning nutikellades. Tegemist on maailmas enimkasutatava platvormiga mobiilsetes seadmetes. [5]

Androidi operatsioonisüsteem uueneb pidevalt. Esimene Androidi operatsioonisüsteemi versioon 1.0 nimega „Alpha“ anti välja 2008. aastal. Iga välja lastud Androidi versioon on seotud kindla *API* raamistikuga. Teenuse loomise ajal oli kõige uuemaks välja lastud versiooniks 5.1 nimega „Lollipop“ ja *API* versiooninumbri 22. Androidi vanemad versioonid ei toeta uuemaid tehnoloogiaid ning seetõttu tuleb Androidi rakendust luues esmalt valida Androidi väikseim versioon, millel loodav rakendus töötama hakkab. [16] Androidi erinevate versioonide populaarsus on välja toodud joonisel (vt Joonis 1).



**Joonis 1. Populaarseimad Androidi versioonid koos vastavate *API* numbritega [17]**

Autori jaoks on oluline tagada võimalikult suurel hulgal veebirakenduse kasutajatel hinnapakumiste loomise võimalus ka mobiilis. Seetõttu on antud töö raames valmiv mobiilirakendus mõeldud kasutamiseks just Androidi platvormiga nutitelefonidele ja -tahvlitele. Lisaks on autori jaoks oluline teenuse uuendamise võimalus tulevikus. Seetõttu valiti madalaimaks versiooniks, mida loodav mobiilirakendus toetab, „Jelly Bean“ API numbriga 16. Nagu eelpool toodud jooniselt näha on sel juhul kaetud ligi 90% kasutuselolevatest Androidi platvormil jooksvatest nutiseadmetest.

Androidi rakenduse loomisel tuleb otsustada, mis tüüpi rakendust looma hakatakse. Võimalik on luua põlirakendus, mobiilne veebirakendus või hübriidrakendus. Järgnevalt analüüsitakse erinevaid võimalusi Androidile mobiilirakenduse loomiseks.

### **2.1.1 Põlirakendus**

Põlirakendus on mobiilirakendus kõige tavalisemas tähenduses: neid saab enamasti alla laadida rakenduste poest, alla laadides jäävad need kasutaja seadmesse ning neid saab avada vastavale ikoonile vajutades. [3]

Põlirakendusi arendatakse kindlatele seadmetele, kasutades vastavat programmeerimiskeelt. Iga mobiiliplatvorm pakub arendajatele oma arendusvahendeid, kasutajaliidese elemente ning API-sid. Põlirakenduse kood kompileeritakse ning pikslid joonistatakse otse ekraanile, kasutamata mobiilis leiduvaid brausereid. [18]

Põlirakendused on võimelised ära kasutama mobiili sisse ehitatud tehnilisi võimalusi. Nii on põlirakendustel ligipääs telefoni sisse ehitatud kaamerale, mikrofonile ja seadmes olevale mälukaardile. See võimaldab luua mitmekülgsemaid mobiilirakendusi. Seetõttu on põlirakendused kõige kiiremat tüüpi rakendused ning nende kasutusmugavus on kõige parem. [3]

Peamiseks põlirakenduse probleemiks on see, et need on mõeldud kindlale platvormile ning ei ole kasutatavad teist tüüpi seadmetel. Kui kirjutada rakendus Javas Androidile, siis see ei tööta Apple poolt loodud operatsioonisüsteemiga, IOS-ga seadmetel, mis on samuti maailmas väga populaarne mobiiliplatvorm. [3] Lisaks ei saa põlirakendust uuendades olla kindel, et muudatused jõuavad rakenduse kasutajani, sest uuenduste allalaadimine rakenduste poest ei ole kasutajale kohustuslik.

### **2.1.2 Mobiilne veebirakendus**

Mobiilne veebirakendus on mobiilile kohandatud veebilehekülg. Need on avatavad kasutades mobiilse seadme brauserit, nad ei võta telefonis lisamälu ning neid ei pea rakenduste poest alla laadima. [3]

Mobiilse veebirakenduse avamiseks läbi brauseri on vaja teada mobiilse rakenduse asukohta veebis. Veebirakendused asuvad serveris ning on enamasti ligipääsetavad erinevatelt operatsioonisüsteemidelt. See tähendab, et nende kasutamiseks on enamasti vaja Internetiühendust. [3]

Mobiilse veebirakenduse loomine on üldiselt firmade jaoks odavam kui põlisrakenduse loomine, sest ettevõtte ei pea veebiarendaja olemasolul palkama eraldi arendajat rakenduse loomiseks. Need rakendused luuakse tavaliselt kasutades programmeerimiskeeli HTML, CSS ning JavaScript. Veebirakenduse uuendamine on samuti lihtne, sest kasutaja ei pea uuenenud rakenduse versiooni ise rakenduste poest alla laadima. [18]

Mobiilsete veebirakenduste funktsionaalsus on piiratud ja nad ei ole võimelised kasutama enamikke mobiilsete seadmete tehnilisi võimalusi. Näiteks ei ole võimalik nendega avada telefoni kaamerat või kontaktiraamatut ning saata kasutaja telefoni teateid. Lisaks ei ole veebirakendused nähtavad miljonite kasutajatega rakenduste poes, kust alla laetud rakenduse ikoon talletub kasutaja telefoniekraanile. Võrreldes põlisrakendusega võib see tähendada oluliselt väiksemat rakenduse kasutajaskonda. [3]

### **2.1.3 Hübriidrakendus**

Hübriidrakendused asuvad põlis- ja veebirakenduste vahel. Nende arendamine võtab üldiselt vähem aega kui põlisrakenduste loomine, kuid nad on samm edasi tavalisest veebirakendusest. Nii nagu ka veebirakendused, luuakse hübriidrakendused kasutades programmeerimiskeeli nagu HTML, CSS ja JavaScript, mis sobivad erinevatel platvormidel jooksvate mobiilsete seadmete jaoks. [3]

Võrreldes veebirakendustega on aga hübriidrakendused võimelised läbi põlisrakenduse koodi ligi pääsema osadele telefoni funktsioonidele. Nii on hübriidrakendused võimelised saatma teateid kasutaja telefoni ning nendega saab avada näiteks telefonis asuvat kontaktiraamatut ja kaamerat. Oluliseks eeliseks põlisrakenduste ees on see, et erinevatele platvormidele sama



rakenduse loomiseks tuleb ümber kirjutada vaid osa koodist. Siiski ei ole hübriidrakendused nii kiired kui põlirakendused, sest nad sõltuvad brauseri kiirusest. [3]

Hübriidrakendused on alla laetavad rakenduste poest ning hõivavad telefonis mälu. Nende uuendamiseks ei ole vaja aga alati uut versiooni alla laadida, sest nad võivad osaliselt asuda serveris.

Hübriidrakenduse loomiseks on olemas mitmeid abistavaid vahendeid. Järgnevas alapeatükis analüüsitakse nendest ühte kõige populaarsemat, PhoneGapi.

#### **2.1.4 PhoneGap**

PhoneGap on avatud lähtekoodiga mobiilirakenduse arendamise raamistik. Selle abil on võimalik luua mobiilirakendusi, kasutades veebilehekülje loomise vahendeid nagu HTML5, CSS3 ja JavaScript. PhoneGap kasutab Apache Cordova tarkvara. [19, 20, 21]

PhoneGapiga loodud rakendused on hübriidrakendused: nad on võimelised kasutama mitmeid telefoni sisse ehitatud funktsioone nagu kaamera või kontaktiraamat. PhoneGapi suurimaks eeliseks on see, et selle abil saab luua mobiilirakenduse korraga mitmele erinevale platvormile. Nii ei ole arendajal vaja eraldi tutvuda erinevatele platvormidele rakenduse loomiseks mõeldud programmeerimiskeeltega. [22]

Antud töö käigus otsustas autor PhoneGapi mobiilse hübriidrakenduse loomiseks mitte kasutada, sest valminud hübriidrakenduses kasutatakse telefoni lisafunktsionaalsust minimaalselt. Seetõttu ei ole loodud rakendust raske PhoneGapi kasutamata teistele mobiilplatvormidele luua. Lisaks eeldab PhoneGapi kasutamine paljude kolmandate osapoolte loodud lisafunktsioonide kasutamist, mida antud töö autor soovis vältida [23].

## **2.2 Teenusele esitatud nõuded**

Arendatud teenuse loomisel võtab autor arvesse juba olemasolevate hinnapakumise koostamist võimaldavate lahenduste omadusi. Teenusele esitatud nõuded on järgmised:

- Teenuse kasutamiseks peab külastaja registreeruma kasutajaks.
- Registreerumisel nõutakse külastajalt tema e-posti aadressi ning edaspidi sisselogimisel vajaminevat parooli.
- Sisselogimiseks peab kasutaja sisestama enda e-posti aadressi ja parooli.

- Teenus peab võimaldama koostada hinnapakkumist, mis koosneb mitmest leheküljest.
- Hinnapakkumist peab saama koostada kasutaja poolt valitud keeles ning rahaühikus.
- Hinnapakkumine peab sisaldama järgmisi elemente:
  - logo
  - pealkiri
  - viitenumber
  - koostamiskuupäev
  - maksetähtaeg
  - aegumistähtaeg
  - hinnapakkumise koostaja ja kliendi info
  - tooted ja teenused koos vastavate hindade, koguste ning summadega
  - hinnapakkumisse kuuluvate toodete ja teenuste kogusumma
  - maksu nimetus koos vastava protsendiga
  - hinnapakkumise kogusumma
  - märkmed.
- Hinnapakkumise koostamisel ei pea kasutaja täitma kõiki väljasid.
- Koostatud hinnapakkumist peab looja saama salvestada pdf dokumendina.
- Koostatud hinnapakkumisele peab olema võimalik genereerida vastav link, kus hinnapakkumine on hiljem vaadatav.
- Hinnapakkumise koostajal peab soovi korral olema võimalik lisada koostatavale pakkumisele ettemakse võimalus.
- Hinnapakkumise koostajal peab soovi korral olema võimalik salvestada loodud hinnapakkumine šablooniks
- Hinnapakkumisele vastaval lingil peab olema kliendil võimalik anda tagasisidet vastava hinnapakkumise kohta ning pakkumise loojal omakorda tagasisidele vastata.
- Hinnapakkumisele vastavalt lingilt peab olema võimalik hinnapakkumist salvestada pdf kujul.
- Hinnapakkumisele vastavalt lingilt peab olema võimalik hinnapakkumine ühe korra kinnitada või tagasi lükata.
- Teenus peab võimaldama kasutajal saada ülevaadet koostatud hinnapakkumistest.
- Loodud hinnapakkumisi peab olema võimalik kustutada.
- Loodud hinnapakkumiste staatust peab saama muuta.

- Loodud šabloone peab kasutajal olema võimalik kustuda ning kasutada uute hinnapakkumiste loomiseks.
- Loodav mobiilirakendus peab omama vähemalt sama funktsionaalsust, mida võimaldab loodav veebilehekülg.

## 2.3 Tehnoloogiate ning raamistike valik

Järgnevates alapeatükkides toob autor välja olulisemad raamistikud ning tehnoloogiad, mida kasutatakse käesoleva töö raames valmiva veebilehekülje ning mobiilse hübriidrakenduse tegemisel.

### 2.3.1 DomPdf

DomPdf võimaldab HTML lehekülgede muutmist pdf tüüpi failideks. Oma olemuselt on tegemist HTML-st pdf tüüpi failide genereerimist võimaldavate PHP klassidega. DomPdf on võimeline kasutama väliseid kujundusfaile, HTML-i stiili atribuute ning enamikke HTML atribuute. DomPdf toetab CSS 2.1 elemente ja CSS 3.0 elemente. Lisaks võimaldab DomPdf pdf tüüpi failis kuvada ka HTML lehekülgedel olevaid pilte mille faililaiendiks on gif, png, bmp ja jpeg. [24]

Bakalaureusetöö käigus valmivas teenuses kasutatakse DomPdf-i hinnapakkumise konverteerimiseks pdf formaati failiks, mida teenuse kasutaja saab alla laadida või saata kliendi meiliaadressile. Käesoleva töö seisukohalt on oluline, et HTML leheküljel oleva hinnapakkumise välimus oleks võimalikult sarnane alla laetava pdf dokumendi omale. DomPdf-i abil on seda kerge saavutada. Näide DomPdf-i abil pdf faili loomisest on toodud joonisel (vt Joonis 2).

```
$dompdf = new DOMPDF();
$dompdf->load_html($html)
$dompdf->render();
$output = $dompdf->output();
file_put_contents('file.pdf', $output);
```

### Joonis 2. DomPdf-i abil pdf faili loomine

Keeruliseks osutus pdf faili allalaadimise implementeerimine kasutades antud teeki, sest autor soovis, et allalaadimine käivituks ilma brauseris uut lehekülge avamata. Probleemi lahendamiseks laetakse allalaadimisnupule vajutades esmalt hinnapakkumine lahti oleval

veebilehel paiknevasse *iframe* elementi, mille järel DomPdf koostab vastava *iframe* sisu põhjal dokumendi ning käivitab faili allalaadimise brauseris.

### 2.3.2 Advanced WebView

Advanced WebView on Java teek, mis lihtsustab Androidi sisse ehitatud WebView-de kasutamist. Advanced WebView võimaldab käidelda failide üleslaadimist, lehe avamist, sulgemist ja laadimise ebaõnnestumist, failide allalaadimist, lokatsiooni, lisada HTTP päiseid ning takistada lehe vahemällu salvestumist. [25]

Käesolevas bakalaureusetöös kasutatakse Advanced WebView teeki, et luua Androidi mobiilirakenduses brauser. Antud teek on valmiva mobiilirakenduse seisukohalt oluline kuna lihtsustab hinnapakkumise allalaadmist telefoni ning võimaldab lihtsalt kontrollida loodava brauseri olekut. Näide Java koodist, mis käivitub hinnapakkumise allalaadimisel on toodud joonisel (vt Joonis 3).

```
@Override
public void onDownloadRequested(String url, String userAgent,
    String contentDisposition, String mimetype, long contentLength) {
    if (WebAppInterface.progressBar.isShowing()) {
        WebAppInterface.progressBar.dismiss();
    }
    Toast.makeText(InvoiceCreator.this, "Downloading...",
        Toast.LENGTH_SHORT).show();
    Request request = new Request(Uri.parse(url));
    request.allowScanningByMediaScanner();
    request.setNotificationVisibility(DownloadManager.Request.VISIBILITY_VISIBLE_NOTIFY_COMPLETED);
    request.setDestinationInExternalPublicDir(
        Environment.DIRECTORY_DOWNLOADS, "estimate.pdf");
    DownloadManager dm = (DownloadManager) getSystemService(DOWNLOAD_SERVICE);
    dm.enqueue(request);
}
```

### Joonis 3. Hinnapakkumise allalaadimisel käivituv Java kood

Faili allalaadimisel kuvatakse kasutajale vastav teade ning määratakse sihtkaust ja allalaetava faili nimi. Joonisel välja toodud meetodit kasutades on lisaks võimalik kontrollida veebiaadressi, mis allalaadimise käivitas, ning allalaetava faili tüüpi ja suurust.

### 2.3.3 PayPal

PayPal on maksesüsteem, millel on üle maailma miljoneid kasutajaid. 2013 aastal tehti iga päev vähemalt 9 miljonit tehingut kasutades PayPali – seega on tegemist ühe populaarseima maksesüsteemiga maailmas. [26, 27]

Eraisikute jaoks on PayPali kontode vahelised tehingud tasuta, kuid juhul kui raha saadetakse deebet- või krediitkaardilt on teenustasuks 3.4% + 0.35€ ülekantavalt summalt [28].

Lisaks pakub PayPal veebilehele maksmisnupu lisamisvõimalust. Selle jaoks on loodud teenus Express Checkout. Express Checkouti kasutades on võimalik nuppu Internetilehele lisades kindlaks määrata tarne informatsioon, makstav summa, rahaühik, milles ülekanne toimub, ning PayPal'i konto, millele nupule vajutades raha üle kanda saab. [29] Näide käesolevas töös PayPali nupu loomiseks kasutatavast HTML koodist on toodud joonisel (vt Joonis 4).

```
<form action="https://www.paypal.com/cgi-bin/webscr" method="post" id="paypal">
  <input type="hidden" name="cmd" value="_xclick" />
  <input type="hidden" name="cbt" value="Return to example" />
  <input type="hidden" name="business" id = "paypalAccount" />
  <input type="hidden" name="item_name" id = "paypalItem" />
  <input type="hidden" name="amount" id = "paypalSum" value="">
  <input type="hidden" name="button_subtype" value="services" />
  <input type="hidden" name="no_shipping" value="1">
  <input type="hidden" name="return" id = "returnURL" />
  <input type="hidden" name="notify_url"/>
  <input type="hidden" name="cancel_return" id = "cancelURL" />
  <input type="hidden" name="currency_code" id = "paypalCurrency" />
  <input type="hidden" name="image_url" value = "" />
  <input type="hidden" id="custom" name="custom" value="invoice_id to track"/>
  <input type="hidden" class="btn btn-primary" style="width:100%" alt="PayPal - The safer, easier way to pay online!"/>
</form>
```

#### Joonis 4. HTML kood PayPali nupu loomiseks

Autor soovib loodavale teenusele lisada hinnapakumise ettemakse võimaluse. Kuna loodav teenus on kasutatav üle maailma, siis kasutatakse antud teenuses just PayPali. Probleemiks PayPali kasutamisel aga on rahaühikute valiku piiratus. PayPaliga on võimalik maksta 25 erineva rahaühikuga, kuid osad neist ei toeta komakohtadega ühikute ülekandmist. [30] Seetõttu osutusid loodud teenuses ettemakse sooritamiseks sobivaks 18 PayPali poolt toetatavat rahaühikut.

### 2.3.4 jQuery

jQuery on miljonite veebiarendajate poolt kasutatav kiire, mahult väike ning võimalusterohke JavaScripti teek. jQuery teeb koodi kirjutamise ja loetavuse kergemaks ning lihtsustab muuhulgas JavaScripti sündmuste käsitlemist, animeerimist ning ajaxi väljakutseid. [31]

Autor hindab jQuery-t suurepäraseks võimaluseks, et hoida kokku arendamise ajalist mahtu.

### 2.3.5 Bootstrap

Bootstrap on maailma populaarseim HTML, CSS ja JavaScripti raamistik, mis lihtsustab veebilehekülgede tegemist. Bootstrapiga loodud leheküljed on lihtsasti kohandatavad erinevatele seadmetele. Lisaks pakub Bootstrap atraktiivseid veebilehekülje komponente ning jQuery funktsioone. [32]

Antud töö käigus valmiva teenuse loomisel kasutatakse Bootstrapi raamistikku, sest autori jaoks on oluline luua veebilehekülg ning Androidi hübriidrakendus, mis oleksid omavahel välimuselt ja ülesehituselt sarnased. Lisaks on antud raamistikku kasutades võimalik hoida kokku aega teenuse disainimisel ja funktsionaalsuse loomisel, andmata järgi kvaliteedi osas.

### 2.3.6 PHPMailer

PHPMailer on PHP klasside kogumik, mis lihtsustab meilide saatmist. Tegemist on ühe maailma populaarseima vahendiga meilide saatmiseks. PHPMailer võimaldab määrata saatja e-posti aadressi ja nime, meili sihtaadressi, koopia aadressi, pimekoopia aadressi, aadressi, millele saab saata sissetulevale meilile vastuse, lisada manuseid ning saata meili HTML formaadis. Lisaks pakub PHPMailer SMTP tuge. [33]

Antud töö käigus kasutatakse PHPMailerit uue kasutaja teavitamiseks õnnestunud registreerimisest ning hinnapakkumise saatmiseks kliendi e-posti aadressile. Autori jaoks on oluline, et loodavas teenuses saaks hinnapakkumist saata pdf kujul. Seetõttu valiti just PHPMailer meilide saatmiseks. Näide autori poolt loodud PHP koodist meili saatmiseks on toodud joonisel (vt Joonis 5).

```
require_once('PHPMailer/class.phpmailer.php');
require_once("dompdf1/dompdf/dompdf_config.inc.php");
session_start();

$email = new PHPMailer();
$bodytext = $_POST['body'];
if(strpos($_POST['from'],'@') !== false){
    $email->From = $_POST['from'];
    $email->FromName = $_POST['from'];
} else {
    $email->From = $_SESSION['email'];
    $email->FromName = $_POST['from'];
}
$email->Subject = $_POST['subject'];
$email->Body = $bodytext;
$email->AddAddress($_POST['to']);

return $email->Send();
```

Joonis 5. PHP kood meili saatmiseks

### 2.3.7 App Links

App Links on platvormiülene, avatud lähtekoodiga otselinke pakkuv lahendus [34, 35]. Selle abil saab veebilehe asemel avada vastava mobiilirakenduse või suunata lingile vajutanu rakenduste poodi vastava rakenduse lehele. [36]

App Linksi kasutamiseks tuleb loodava netilehe päise elementi lisada vastavad *meta* elemendid. *Meta* elementidega saab määrata, millist rakendust mobiilist otsida ning millisele lehele külastaja suunata, kui rakendust ei leita. [36] Võimalik *meta* elementide ülesehitus veebilehe sidumiseks Androidi rakendusega on välja toodud joonisel (vt Joonis 6).

```
<html>
<head>
  <meta property="al:android:url" content="example://applinks" />
  <meta property="al:android:package" content="com.example" />
  <meta property="al:android:app_name" content="Example App" />
  <!-- Other headers -->
</head>
<!-- Other HTML content -->
</html>
```

**Joonis 6. App Linksi elemendid Androidi rakenduse jaoks**

### 2.3.8 Bolts

Bolts on kollektsioon tekidest, mis on loodud mobiilirakenduste arendamise lihtsustamiseks. Bolts on loodud Parse'i ja Facebooki poolt ning sisaldab teke nagu Tasks, mis muudab keerulise asünkroonse koodi organiseerimise ning haldamise lihtsamaks, ja teeki, mis sisaldab endas App Linksi protokollu implementatsiooni. [37]

Boltsi App Linksi teek võimaldab pärida määratud Internetilehekülje App Linksi metaandmeid, kontrollida, kas vastav rakendus on telefonis olemas, ning avada vastav rakendus või veebilehekülg, mis on määratud metaandmetega [37]. Antud teeki kasutades on võimalik pöörduda Java koodis bakalaureusetöö käigus valmiva veebilehekülje poole ning avada Internetilehekülje asemel vastav rakendus või Google Play rakendustepoe lehekülg.

### 2.3.9 Androidi liidesed

Androidile mobiilset hübriidrakendust arendades on võimalik luua liideseid Androidi koodi ning JavaScripti vahel. Nii on võimalik kutsuda JavaScripti kasutades esile Androidi koodis

kirjeldatud meetodeid ning vastupidi: Androidi Java koodis on võimalik esile kutsuda veebilehekülje JavaScripti meetodeid. [38] Tänu Androidi liidestele on võimalik info vahetus JavaScripti ning Androidi Java koodi vahel. Androidi liideste abil saavad Androidi hübriidrakendused kasutada mitmeid Androidi seadmetesse sisseehitatud funktsioone, mis on seotud näiteks lokatsiooni või akseleromeetriga. [18]

Käesoleva bakalaureusetöö käigus valmivas teenuses kasutatakse Androidi liidest näiteks kasutajale teate kuvamiseks ning telefoni kontaktiraamatust e-posti aadresside otsimiseks. Näide autori poolt koostatud meetodist Java liideses, mis kuvab kasutajale teate ning kopeerib etteantud teksti on toodud joonisel (vt Joonis 7).

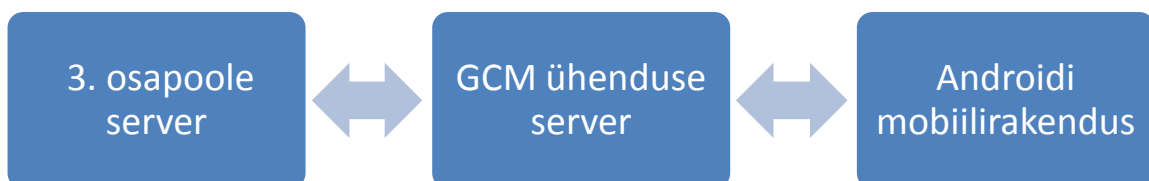
```
@JavascriptInterface
public void showToast(String toast, String copyText) {
    ClipboardManager clipboard = (ClipboardManager) mContext.getSystemService(activity.CLIPBOARD_SERVICE);
    ClipData clip = ClipData.newPlainText("my clipboard", copyText);
    clipboard.setPrimaryClip(clip);
    Toast.makeText(activity.getApplicationContext(), toast, Toast.LENGTH_SHORT).show();
}
```

### Joonis 7. Java liidese meetod teksti kopeerimiseks ja kasutajale teate kuvamiseks

Joonisel toodud meetodi välja kutsumiseks rakenduse JavaScripti koodis kasutatakse koodilõiku `Android.showToast("Copied to clipboard", link)`.

#### 2.3.10 Google Cloud Messaging teated

*Google Cloud Messaging* (edaspidi GCM) on teenus, mis võimaldab serverist saata andmeid mobiiltelefonidesse ning serveril vastu võtta sõnumeid mobiilirakendustelt [39]. GCM arhitektuur on välja toodud joonisel (vt Joonis 8).



### Joonis 8. GCM arhitektuur [39]

Serveri poolt saadetava sõnumi elutsüklil on järgmine:

- 3. osapoole server saadab sõnumi GCM ühenduse serverile.



- GCM server lisab saabunud sõnumi järjekorda ning talletab selle juhul, kui seade, millele sõnum on saadetud, ei ole Internetiga ühendatud.
- Kui seade on Internetiga ühendatud edastab GCM ühenduse server sõnumi seadmele.
- Seadmes võtab mobiilirakendus sõnumi vastu vastavalt platvormipõhilisele implementatsioonile.

GCM-i kasutades on võimalik saata väiksemahulisi sõnumeid. See hõlmab endas ka rakendusele andmete uuendamiseks käsu andmist ning Androidi seadmetele teadete saatmist, millele vajutades on võimalik avada mobiilirakendus, kasutades ära saadetud infot. [39]

Antud bakalaureusetöös kasutatakse GCM-i, et saata töö käigus loodava mobiilirakenduse kasutajale teateid, kui tema poolt loodud hinnapakkumine kinnitatakse või lükatakse tagasi.

### 3. Valminud teenus

Valminud veebilehekülg on ligipääsetav veebiaadressil [www.quomato.com](http://www.quomato.com) ning valminud mobiilirakendus alla laetav Google Play rakenduste poest aadressilt <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.leopro.quomato> [40, 41]. Teenuse loomisel on arvestatud eelnevalt uuritud võimaluste positiivsete ja negatiivsete külgedega ning üritatud leida parim lahendus hinnapakumiste koostamiseks. Autori sooviks oli koostada võimalikult mitmekülgne teenus, mille kasutatavus oleks lihtne ja kiire. Antud peatükis toob autor välja teenuse loomiseks kasutatud vahendid, valminud teenuse põhilise funktsionaalsuse ja vastavuse esitatud nõuetele ning teenuse puudujäägid ja edasiarenduse võimalused.

#### 3.1 Kasutatud vahendid

Autor kasutas veebilehekülje ja mobiilse hübriidrakenduse loomiseks järgnevaid vahendeid:

- Eclipse arenduskeskkond [42]
- *Android Developer Tools* – vahendid, mis lihtsustavad Androidile rakenduste loomist nagu Androidi SDK käsurea tööriist ning tööriist kasutajaliidese disainimiseks ja prototüüpimiseks [43]
- Sublime Text – tekstitöötlus programm, mis lihtsustab veebilehekülgede loomist, pakkudes mitmeid klaviatuuri otseteid, kasutajate poolt loodud lisavidinaid ning HTML, CSS ning JavaScriptis loodavate elementide värvipõhist eristamist [44]
- *Android SDK Tools* – Androidi tööriistad, mida on vaja rakenduse ehitamiseks. Sisaldab endas näiteks teke Androidi rakenduse programmeerimiseks ja emulaatorit ehitatava rakenduse testimiseks [45]

Loodava veebilehekülje ja Androidi hübriidrakenduse testimiseks kasutati järgnevaid vahendeid:

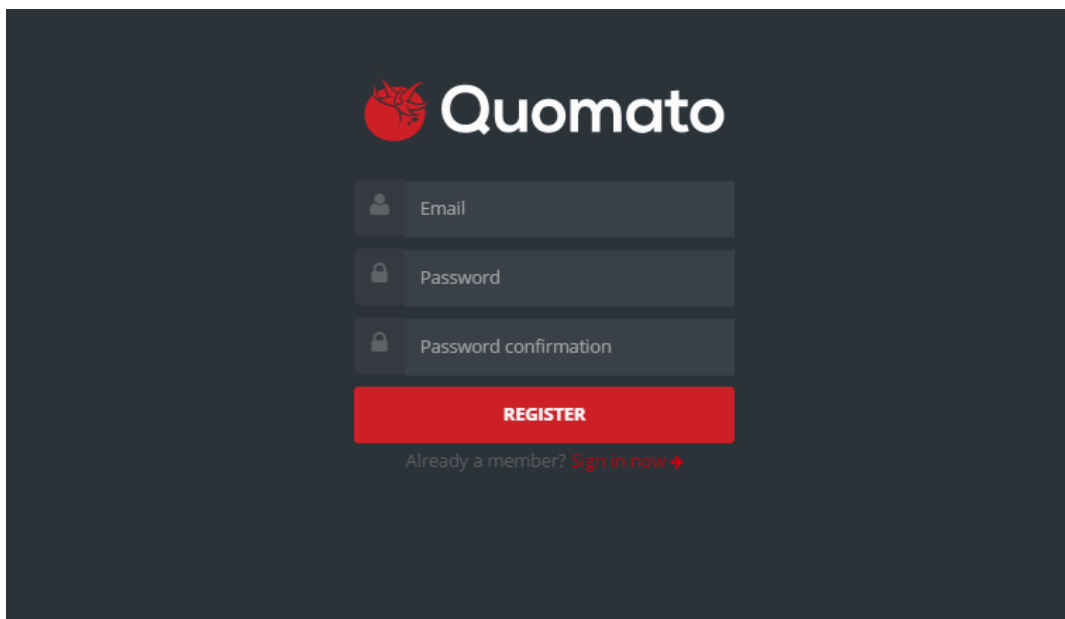
- Google Chrome versioon 42.0.2311.135 [46]
- Mozilla Firefox versioon 37.0.2 [47]
- Internet Explorer versioon 11.0.9600.17690 [48]
- Samsung I9300 Galaxy S III, Androidi versiooniga 4.3 Jelly Bean

- Antud töö käigus valminud mobiilset hübriidrakendust on testitud ka Tallinna Tehnikaülikooli Mektory maja äpilaboris. Testide käigus käivitati mobiilirakendus 21 erinevate Androidi operatsioonisüsteemi versioonide ja suurustega mobiiltelefonil ning 3 erineval Androidi tahvelarvutil. Äpilaboris olevaid seadmeid kasutades autor ühtegi nõudmistele mittevastavust ei tuvastanud: kõigis testkeskuses olevates seadmetes oli tagatud samasuguse ulatusega funktsionaalsus.

Veebilehekülje ja mobiilirakenduse loomisel kasutati järgmisi programmeerimiskeeli: Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript ja SQL. Autor valis teenuse serveri poole arendamiseks PHP, sest PHP ei nõua erinevalt paljudest teistest keeltest lisaserverite kasutuselevõtmist ning aitas seeläbi antud töö loomisel võita arenduskiiruses.

### 3.2 Registreerumine

Teenuse kasutamiseks tuleb külastajal end kasutajaks registreerida. Registreerimisel küsitakse külastajalt tema e-posti aadressi ning edasipidi sisselogimiseks vajaminevat parooli (vt Joonis 9).

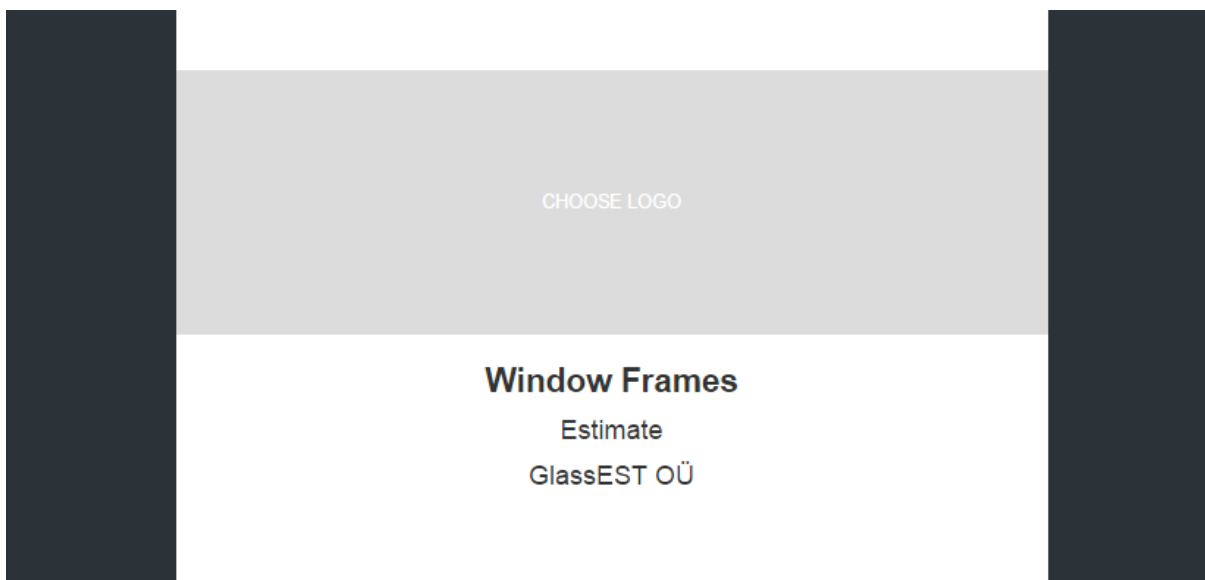


#### Joonis 9. Teenuse registreerumisvorm

Autori sooviks oli teha teenuse kasutajaks registreerumine võimalikult lihtsaks. Teenuse käigus võib tekkida vajadus kasutajatele meili saatmiseks. Seetõttu sobib kasutajanimeks just e-posti aadress. Registreerumine on vajalik, et siduda loodavad hinnapakumised konkreetse teenuse kasutajaga.

### 3.3 Hinnapakkumise koostamine

Teenuse abil on võimalik luua kahe leheküljeline hinnapakkumine. Esimeseks leheks on tiitelleht, kus on võimalik lisada logo ning kuni kolm pealkirja või alapealkirja (vt Joonis 10).



#### Joonis 10. Hinnapakkumise tiitelleht

Teisel lehel on võimalik anda hinnapakkumisele pealkiri, määrata viitenumber, loomis- ja täitmiskuupäev ning hinnapakkumise looja ja kliendi andmed, mis sisaldavad endas, firma nime, tänavat, linna, osariiki või maakonda ja riiki. Looja info all saab määrata ka rahaühiku, milles hinnapakkumine koostatakse. Võimalik on valida 18 rahaühiku vahel, mida toetab PayPal'i maksesüsteem, või valida mingi muu rahaühiku, mille sümboli saab teenuse kasutaja ise sisestada. Lisaks on teisel lehel võimalik määrata hinnapakkumisse kuuluvad teenused ja tooted, koos vastavate ühikute ja hindadega, käibemaks või mõni muu maks koos vastava maksuprotsendiga ning koostatava hinnapakkumise kohta käivad märkmed, kuhu alla võib kasutaja lisada pangakonto andmed või muu täpsustava info. Toodete ja teenuste kogumaksumus arvutatakse süsteemi poolt. Loodud teenuses ei ole hinnapakkumise koostamine piiratud keelevalikuga: iga välja sisu loodavas hinnapakkumises on muudetav. Enamiku väljadest võib soovi korral ka tühjaks jätta. Ekraanivaade hinnapakkumise teisest leheküljest on esitatud joonisel (vt Joonis 11).

**ESTIMATE**

CREATION DATE: 10.5.2015  
 REFERENCE NUMBER: 20392093  
 PAYMENT DUE DATE: 10.5.2015  
 DEADLINE: 10.5.2015

**OUR INFORMATION**

GlassEST OÜ

Sõpruse pst 116-5,  
Tallinn,  
Harjumaa,  
Estonia

**BILLING TO**

London Windows ltd

Picadilly street 1/15A,  
Westminster,  
London,  
England

DESCRIPTION	PRICE	QUANTITY	SUM
PVC Window frames 60inx40in	150	2	300

[+ Add Line](#)

Add notes here...

TOTAL	300 €
VAT% 21	63.00 €
<b>TOTAL DUE</b>	<b>363.00 €</b>

Save as PDF

Get Link

### Joonis 11. Ekraanivaade hinnapakkumise teisest leheküljest

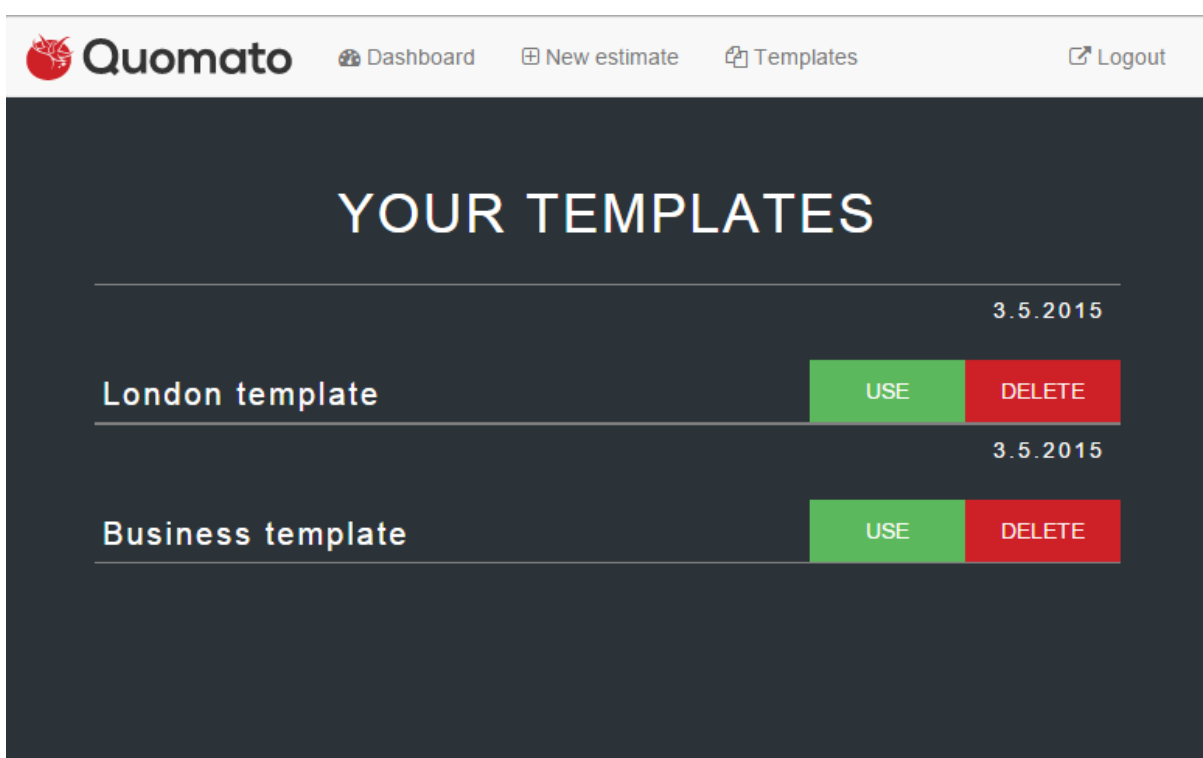
Loodud hinnapakkumine on võimalik salvestada pdf kujul või genereerida link, kus saab loodud hinnapakkumist vaadata. Valides lingi genereerimise, avaneb kasutajal võimalus salvestada loodud hinnapakkumine enda poolt sisestatud nimega šablooniks ning lisada lingil kuvatavale hinnapakkumisele PayPal'i maksevõimalus kasutaja poolt valitud kontole. Juhul kui kasutaja sisestas rahaühiku sümboli ise, siis PayPal'i nupu lisamisvõimalust kasutajale ei kuvata.

Peale lingi genereerimist avaneb kasutajal võimalus loodud hinnapakkumine saata e-posti teel lingina või pdf kujul valitud aadressile koos ise valitud saatja nime, pealkirja ning sisuga.

Kasutaja saab luua hinnapakkumise valmis šabloonile - seega ei ole vaja hinnapakkumise koostamiseks eriteadmisi. Hinnapakkumise koostamist võimaldav lehekülj annab ülevaate hinnapakkumise struktuurist.

### 3.4 Kasutaja poolt loodud šabloonid

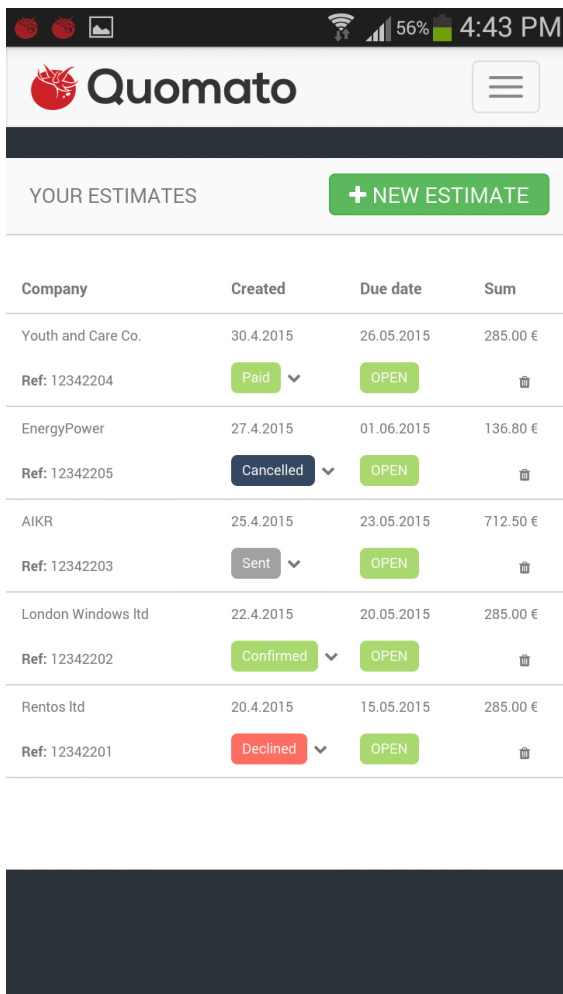
Linki genereerides avaneb kasutajal võimalus salvestada loodud hinnapakkumine enda poolt valitud nimega šablooniks. Loodud šabloone on võimalik kasutada uute hinnapakkumiste loomiseks ning neid saab vastavale nupule vajutades ka kustutada. Loodud šabloonide veebilehekülje ekraanivaade on toodud joonisel (vt Joonis 12).



Joonis 12. Loodud šabloonide veebilehekülje ekraanivaade

### 3.5 Ülevaade loodud hinnapakkumistest

Sisse logides kuvatakse kasutajale nimekiri koostatud hinnapakkumistest koos kliendi firma nime, viitenumbri, loomiskuupäeva, maksetähtaja, summa ning staatusega. Vastava lehekülje Androidi rakenduse ekraanivaade on esitatud joonisel (vt Joonis 13).



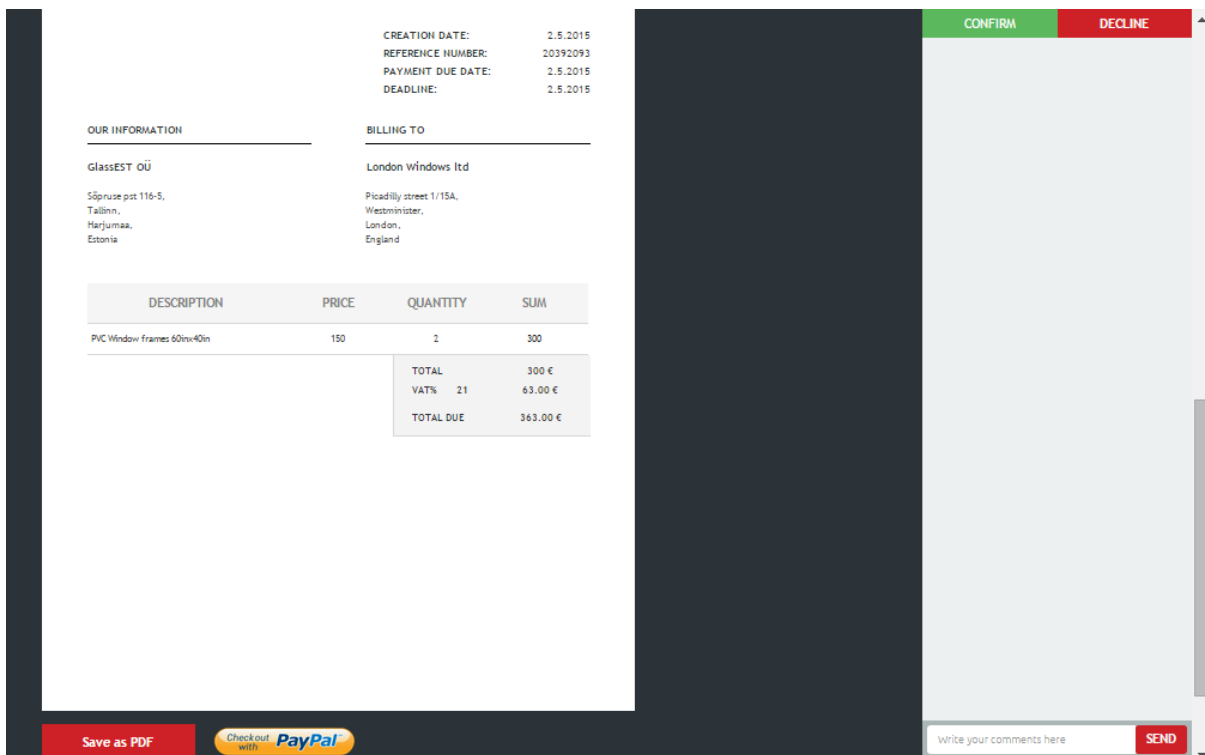
### Joonis 13. Androidi rakenduse ekraanivaade loodud hinnapakkumiste ülevaateleheküljest

Loodud hinnapakkumist saab antud lehelt avada ja kustutada. Lisaks on võimalik muuta loodud hinnapakkumise staatust. Peale hinnapakkumise loomist on selle staatuseks „Saadetud“ (*Sent*). Antud nimekirjast on võimalik hinnapakkumise staatuseks määrata „Makstud“ (*Paid*) või „Tühistatud“ (*Cancelled*).

### 3.6 Loodud hinnapakkumise vaatamine

Koostatud hinnapakkumist on võimalik vaadata pakkumisele vastavalt lingilt. Antud leheküljelt hinnapakkumise sisu muuta ei ole võimalik. Lingile minnes küsitakse esmalt külastajalt nime, millega on võimalik osaleda lingil asuvas vestluses. Antud lingilt on võimalik hinnapakkumist vaadata, laadida see alla pdf kujul, osaleda sisestatud nime alt antud lehel olevas vestluses ning muuta hinnapakkumise staatust, kui seda eelnevalt tehtud ei ole. Hinnapakkumine on võimalik vastavalt lingilt kinnitada, määrates selle staatuseks

„Kinnitatud“ (*Confirmed*) või tagasi lükata, määrates selle staatuseks „Tagasi lükatud“ (*Declined*). Hinnapakkumisele vastava veebilehekülje ekraanivaade on esitatud joonisel (vt Joonis 14).



#### Joonis 14. Hinnapakkumisele vastava lingi ekraanivaade

Juhul kui hinnapakkumise looja otsustas pakkumisele lisada ka PayPali maksevõimaluse kuvatakse genereeritud lingil ka nupp, millele vajutades on võimalik tasuda hinnapakkumises määratud summa vastavas rahaühikus. Kui hinnapakkumisele sooritatakse PayPaliga ettemakse ning pärast makse sooritamist pöörduetakse tagasi hinnapakkumise rakendusse, määratakse hinnapakkumise staatuseks „Makstud“ (*Paid*).

### 3.7 Mobiilse hübriidrakenduse lisafunktsionaalsus

Mobiilne hübriidrakendus pakub lisafunktsioone, mida töö käigus loodud veebileheküljel ei ole. Nii on hübriidrakenduse kasutajal võimalik hinnapakkumist e-posti teel saates määrata hinnapakkumise saaja aadress telefoniraamatus olevate kontaktide hulgast. Lisaks saab mobiilirakenduse kasutaja teate, kui tema poolt koostatud hinnapakkumine vastavalt lingilt kinnitatakse või tagasi lükatakse. Teatele vajutades avaneb kasutaja mobiilirakendus ning kasutajale kuvatakse vastav hinnapakkumine, millel staatuse muutus toimus.



Mobiilsel hübriidrakendusel kuvatakse erinevaid lehekülgi laadides ning pdf dokumenti salvestades vastava infoga teated. Kui kasutajal puudub rakendust avades ühendus Internetiga, siis kasutajale kuvatakse vastav teade ning rakendus suletakse.

### 3.8 Loodud teenuse vastavus esitatud nõuetele

Teenusele esitatud nõuded said kõik täidetud. Tabelis on esitatud nõuete ning vajadusel vastavate lahenduste selgitused (vt Tabel 1).

**Tabel 1. Nõuete täidetus**

Nõue	Lahenduse selgitus
Teenuse kasutamiseks peab külastaja registreeruma kasutajaks.	Täidetud
Registreerumisel nõutakse külastajalt tema e-posti aadressi ning edaspidi sisselogimisel vajaminevat parooli.	Teenuse kasutajaks registreerumisel küsitakse kasutajalt e-posti aadressi, parooli ning parooli kinnitust. Juhul kui sisestatud paroolid ei ühti kuvatakse kasutajale vastav veateade.
Sisselogimiseks peab kasutaja sisestama enda e-posti aadressi ja parooli.	Täidetud
Teenuse peab võimaldama koostada hinnapakkumist, mis koosneb mitmest leheküljest.	Loodud teenuse abil on võimalik luua kahest leheküljest koosnev hinnapakkumine. Esimeseks leheks on tiitelleht.
Hinnapakkumist peab saama koostada kasutaja poolt valitud keeles ning rahaühikus.	Kõik hinnapakkumise väljad on muudetavad vastavalt kasutaja soovile. Võimalik on valida 18 rahaühiku vahel, mida toetab PayPal maksesüsteem või valida mingi muu rahaühik, mille valimisel avaneb kasutajal võimalus rahaühiku sümboli sisestamiseks.
Hinnapakkumine peab sisaldama järgmisi elemente: logo, pealkiri, viitenumber, koostamiskuupäev, maksetähtaeg,	Täidetud

aegumistähtaeg, hinnapakumise koostaja ja kliendi info, kliendi poolt hinnapakumisse lisatavad tooted ja teenused koos vastavate hindande, koguste ning summadega, hinnapakumisse kuuluvate toodete ja teenuste kogusumma, maksu nimetus koos vastava protsendiga, hinnapakumise kogusumma ning märkmed.	
Hinnapakumise koostamisel ei pea kasutaja täitma kõiki väljasid.	Täidetud
Koostatud hinnapakumist peab looja saama salvestada pdf dokumendina.	Hinnapakumise loomislehel on võimalik salvestada dokument pdf kujul.
Koostatud hinnapakumisele peab olema võimalik genereerida vastav link, kus hinnapakumine on hiljem vaadatav.	Täidetud
Hinnapakumise koostajal peab soovi korral olema võimalik lisada koostatavale pakkumisele ettemakse võimalus.	Enne hinnapakumisele lingi genereerimist lastakse kasutajal valida, kas ta soovib hinnapakumisele lisada PayPal'i ettemakse võimaluse enda poolt sisestatud kontole.
Hinnapakumise koostajal peab soovi korral olema võimalik salvestada loodud hinnapakumine šablooniks.	Enne hinnapakumisele lingi genereerimist lastakse kasutajal valida, kas ta soovib hinnapakumise salvestada enda poolt valitud nimega šablooniks.
Hinnapakumisele vastaval lingil peab olema kliendil võimalik anda tagasisidet vastava hinnapakumise kohta ning pakkumise loojal omakorda tagasisidele vastata.	Igal hinnapakumisele vastaval lingil on olemas unikaalne vestlus.
Hinnapakumisele vastavalt lingilt peab olema võimalik hinnapakumist salvestada pdf kujul.	Täidetud
Hinnapakumisele vastavalt lingilt peab	Hinnapakumisele vastaval lingil on olemas

olema võimalik hinnapakkumine ühe korra kinnitada või tagasi lükata.	nupud hinnapakkumise kinnitamiseks ja tagasilükkamiseks. Tehtud valikut enam vastavalt lingilt muuta ei saa. Kinnitades määratakse hinnapakkumise staatuseks „Kinnitatud“ ( <i>Confirmed</i> ) ning tagasi lükates määratakse staatuseks „Tagasi lükatud“ ( <i>Declined</i> ).
Teenus peab võimaldama kasutajal saada ülevaadet koostatud hinnapakkumistest.	Sisse logides kuvatakse kasutajale nimekiri koostatud hinnapakkumistest koos kliendi firma nime, viitenumbri, loomiskuupäeva, tähtaja, summa ning staatusega. Loodud hinnapakkumist saab avada ja kustutada.
Loodud hinnapakkumisi peab olema võimalik kustutada.	Loodud hinnapakkumist on võimalik kustutada ülevaate lehelt.
Loodud hinnapakkumiste staatust peab saama muuta.	Loodud hinnapakkumise staatuseks saab ülevaate lehelt seada „Makstud“ ( <i>Paid</i> ) või „Tühistatud“ ( <i>Cancelled</i> ) ning pakkumisele vastavalt lingilt saab staatuseks määrata „Kinnitatud“ ( <i>Confirmed</i> ) ning „Tagasi lükatud“ ( <i>Declined</i> )
Loodud šabloone peab kasutajal olema võimalik kustuda ning kasutada uute hinnapakkumiste loomiseks.	Täidetud
Loodav mobiilirakendus peab omama vähemalt sama funktsionaalsust, mida võimaldab loodav veebilehekülg.	Täidetud

### 3.9 Eelised võrreldes olemasolevate lahendustega

Võrreldes olemasolevate lahendustega, on valminud teenuse suurimaks eeliseks tasuta kasutusvõimalus ilma piiranguteta. Enamik olemasolevaid lahendusi lubasid tasuta koostada piiratud arvu hinnapakkumisi või proovida teenust ilma raha maksmata teatud perioodi

jooksul. Nii on väikeettevõttel võimalik säästa raha ning vältida probleeme tasuliste teenuste hulgast parima valimisega.

Loodud teenusel on ka mitmeid funktsionaalseid eeliseid, mida kõigil uuritud olemasolevatel lahendustel ei ole: teenuse kaudu hinnapakumise loomine ei ole piiratud keelevalikuga, võimalik on lisada ettemakse võimalus ning saata hinnapakumist e-posti teel ka pdf kujul.

Loodud teenus pakub võimalust hinnapakumisi luua ning hallata lisaks veebileheküljele ka vastavas Androidi hübriidrakenduses. Valminud mobiilirakenduses on tagatud võrdväärne funktsionaalsus loodud veebileheküljega. See võimaldab hinnapakumisi luua ka seal, kus arvutile ligipääs puudub.

### **3.10 Puudujäägid ning edasiarenduse võimalused**

Järgnevates alapeatükkides tuuakse välja loodud teenuse peamised puudujäägid koos edasiarenduse võimalustega.

#### **3.10.1 Keelebarjäär**

Hinnapakumise koostamisel etteantud šabloon ning teenuse sisuelemendid on esitatud inglise keeles. Seetõttu on teenuse kasutamiseks vajalik algtasemel inglise keele oskus. Loodud teenuse edasiarenduse käigus võiks kasutajal registreerudes või teenusesse sisse logides olla valikuvõimalus, mis keeles teenust kasutada soovitakse.

#### **3.10.2 Maksude lisamise võimalus**

Loodud teenuses on hetkel olemas vaid üks väli koos vastava maksuprotsendiga. Hinnapakumise koostamisel erinevates riikides on erinevad standardid. Seetõttu võivad kasutajad soovida hinnapakumisele lisada mitu maksu. Lisaks puudub loodud teenusel võimalus igale hinnapakumisele lisatavale tootele või teenusele eraldi vastavat maksuprotsenti lisada. Osadele toodetele ja teenustele rakendub aga tavalisest erinev käibemaks. Eestis rakendub madalam käibemaks näiteks raamatutele ning õppevahendina kasutatavatele töövihikutele [49].

#### **3.10.3 Hinnapakumiste isikupärastamise võimalus**

Tulevikus võiks olla võimalik valida erinevate šabloonide vahel, millele hinnapakumist koostatakse. Valikus võiksid olla variandid ilma tiitelleheta ning mitme eellehega

hinnapakkumise koostamiseks. Eellehed annaksid võimaluse selgitada hinnapakkumises kirjeldatud teenuste täitmist ning tuua välja põhjendused hindade kohta.

#### **3.10.4 Arvete ja lepingute loomisvõimalus**

Hetkel võimaldab antud teenus koostada vaid hinnapakkumisi. Uuritud olemasolevaid lahendusi kasutades aga on võimalik luua ka arveid. Tulevikus tasuks kaaluda loodud teenusele mustripõhiste arvete ning lepingute koostamisvõimaluse lisamist. Nii võiks loodud teenusest välja areneda lihtne raamatupidamisteenus väikeettevõtetele.

#### **3.10.5 Veebibrauseri Chrome teated**

Alates Chrome versioonist 42 toetab antud brauser teadete saatmist ja vastu võtmist. See tähendab, et loodud veebilehekülje kasutajale oleks võimalik teateid saata ka teenuse arvuti brauserisse. [50] Loodud teenus saadab teateid vaid mobiilirakenduse kasutajatele.

#### **3.10.6 Sarnase mobiilirakenduse arendamine teistele platvormidele**

Kasutajate hulga suurendamiseks tasuks kaaluda antud mobiilirakenduse arendamist ka teistele populaarsetele mobiiliplatvormidele nagu IOS.

## 4. Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli luua hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud veebilehekülg ning mobiilne hübriidrakendus Androidi platvormile. Loodud teenus on mõeldud kasutamiseks eelkõige väikeettevõtetele, kellel puuduvad vahendid kalli tarkvara soetamiseks.

Töö käigus uuris autor olemasolevaid lahendusi hinnapakkumiste koostamiseks, erinevaid Androidi rakenduste tüüpe ning tehnoloogiaid ja raamistikke, mille abil on võimalik luua hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud veebilehekülge ning Androidi rakendust.

Autori poolt seatud eesmärk sai täidetud ning bakalaureusetöö tulemusena valmisid veebilehekülg ning mobiilne hübriidrakendus hinnapakkumiste koostamiseks. Valminud teenuses kasutati mitmeid Androidi rakenduse ehitamiseks ning veebilehekülje loomiseks mõeldud olemasolevaid tehnoloogiaid ning raamistikke. Loodud teenuse suurimaks eeliseks võrreldes olemasolevate teenustega on tasuta kasutatavus ja omavahel seotud veebilehekülje ning Androidi mobiilirakenduse olemasolu.

Firmadel võivad olla erinevad vajadused ning standardid hinnapakkumiste loomiseks. Sellest lähtuvalt võib teenuse edasiarendamisel lisada arvete ja lepingute koostamisvõimaluse ning erinevate hinnapakkumiste koostamiseks mõeldud šabloone. Lisaks tasub kaaluda mobiilirakenduse loomist ka teistele mobiilsetele operatsioonisüsteemidele.

Käesoleva bakalaureusetöö käigus valminud veebilehekülg on ligipääsetav aadressil [www.quomato.com](http://www.quomato.com) ning valminud Androidi mobiilirakendus alla laetav Google Play rakenduste poest aadressilt <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.leopro.quomato> [40, 41].

## Summary

The aim of this thesis was to develop a webpage and an Android hybrid application for creating estimates. The created service is meant for small companies who do not have funds to buy expensive software.

This thesis first outlined the current problems related to creating estimates in small companies. In the second stage the thesis analyzed already available solutions for creating estimates. Furthermore, different ways to create an Android mobile application and technologies that can be used to create a hybrid Android application and a webpage for creating estimates were examined.

As a result of the thesis, a webpage and an Android hybrid mobile application for creating estimates were developed. Multiple frameworks and technologies were used during the development process of the service. The greatest advantage of the developed service is the free usage and existence of connected webpage and Android application.

Because of the fact that companies may have different needs and standards for creating estimates, the opportunity of creating estimates, contracts and different templates for creating estimates may be added to the service. Developing a mobile application for other platforms should also be considered.

The developed webpage is available at [www.quomato.com](http://www.quomato.com) and the developed Android application can be downloaded from

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.leopro.quomato> [40, 41].

## Jooniste nimekiri

Joonis 1. Populaarseimad Androidi versioonid koos vastavate <i>API</i> numbritega [17].....	14
Joonis 2. DomPdf-i abil pdf faili loomine .....	19
Joonis 3. Hinnapakkumise allalaadimisel käivituv Java kood .....	20
Joonis 4. HTML kood PayPal'i nupu loomiseks .....	21
Joonis 5. PHP kood meili saatmiseks .....	22
Joonis 6. App Linksi elemendid Androidi rakenduse jaoks .....	23
Joonis 7. Java liidese meetod teksti kopeerimiseks ja kasutajale teate kuvamiseks .....	24
Joonis 8. GCM arhitektuur [39].....	24
Joonis 9. Teenuse registreerumisvorm .....	27
Joonis 10. Hinnapakkumise tiitelleht.....	28
Joonis 11. Ekraanivaade hinnapakkumise teisest leheküljest.....	29
Joonis 12. Loodud šabloonide veebilehekülje ekraanivaade.....	30
Joonis 13. Androidi rakenduse ekraanivaade loodud hinnapakkumiste ülevaateleheküljest ...	31
Joonis 14. Hinnapakkumisele vastava lingi ekraanivaade.....	32



## Kasutatud kirjandus

1. Rakendusliides - Vikipeedia, vaba entsüklopeedia [WWW]  
<http://et.wikipedia.org/wiki/Rakendusliides> (21.05.2015)
2. Google Cloud Messaging - Wikipedia, the free encyclopedia [WWW]  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Cloud\\_Messaging](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Cloud_Messaging) (21.05.2015)
3. Saccomani, P. Native, Web or Hybrid Apps? What's The Difference? [WWW]  
<http://www.mobiloud.com/blog/2012/06/native-web-or-hybrid-apps/> (18.04.2015)
4. <iframe> - HTML (HyperText Markup Language) | MDN [WWW]  
<https://developer.mozilla.org/en/docs/Web/HTML/Element/iframe>
5. Android (operating system) - Wikipedia, the free encyclopedia [WWW]  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_%28operating\\_system%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29) (17.04.2015)
6. Small Business Software | Wave Apps - Free Small Business Accounting Software [WWW]  
<https://www.waveapps.com/> (16.04.2015)
7. About Wave – Makers of Online Invoicing, Accounting and Payroll Software for Small Businesses [WWW] <https://www.waveapps.com/about-us/> (14.04.2015)
8. Getting Started With Express Checkout – PayPal Developer [WWW]  
<https://developer.paypal.com/webapps/developer/docs/classic/express-checkout/integration-guide/ECGettingStarted/> (14.04.2015)
9. Free invoice app for iPhone — professional billing and invoicing by Wave [WWW]  
<https://www.waveapps.com/invoice/mobile/> (16.04.2015)
10. Online Invoicing for Small Business :: Aynax.com [WWW] <http://www.aynax.com/>  
(16.04.2015)
11. Terms of Service :: Aynax.com [WWW] <http://www.aynax.com/tos.php> (16.04.2015)
12. NewEstimate :: Aynax.com [WWW] <http://www.aynax.com/newEstimate.php> (16.04.2015)

13. List of Estimates :: Aynax.com [WWW] <http://www.aynax.com/showEstimates.php>  
(16.04.2015)
14. Google Play: Invoice Maker, [WWW]  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aadhk.woinvoice&hl=en> (16.04.2015)
15. Android, the world's most popular mobile platform | Android Developers [WWW]  
<http://developer.android.com/about/index.html> (17.04.2015)
16. Android version history - Wikipedia, the free encyclopedia [WWW]  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_version\\_history](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history) (17.04.2015)
17. Dashboards | Android Developers [WWW]  
[https://developer.android.com/about/dashboards/index.html?utm\\_source=suzunone](https://developer.android.com/about/dashboards/index.html?utm_source=suzunone)  
(17.04.2015)
18. Andre Charland, Brian Leroux. (2011). Mobile Application Development: Web vs. Native -  
*Communications of the ACM*, 54(5), 49-53. [WWW]  
<http://cacm.acm.org/magazines/2011/5/107700-mobile-application-development/fulltext>  
(18.04.2015)
19. PhoneGap - Wikipedia, the free encyclopedia [WWW]  
<http://en.wikipedia.org/wiki/PhoneGap> (24.04.2015)
20. Apache Cordova [WWW] <https://cordova.apache.org/> (24.04.2015)
21. PhoneGap - Wikipedia, the free encyclopedia [WWW]  
<http://en.wikipedia.org/wiki/PhoneGap> (09.05.2015)
22. PhoneGap | Supported Features [WWW] <http://phonegap.com/about/feature/> (24.04.2015)
23. PhoneGap API Documentation [WWW]  
[http://docs.phonegap.com/en/edge/guide\\_phonegap-build\\_plugins\\_index.md.html](http://docs.phonegap.com/en/edge/guide_phonegap-build_plugins_index.md.html)  
(09.05.2015)
24. dompdf/dompdf • Github [WWW]  
<https://github.com/dompdf/dompdf> (14.04.2015)

25. delight-im/Android-AdvancedWebView • Github [WWW]  
<https://github.com/delight-im/Android-AdvancedWebView> (14.04.2015)
26. Send Money, Pay Online or Set Up a Merchant Account - PayPal [WWW]  
<https://www.paypal.com/ee/webapps/mpp/home> (09.05.2015)
27. Accept Credit Cards and Payments Online – Paypal [WWW]  
<https://www.paypal.com/ee/webapps/mpp/accept-payments-online> (14.04.2015)
28. Transaction Fees – Paypal [WWW]  
<https://www.paypal.com/ee/cgi-bin/webscr?cmd=display-receiving-fees-outside&countries=> (14.04.2015)
29. Getting Started With Express Checkout – PayPal Developer [WWW]  
<https://developer.paypal.com/webapps/developer/docs/classic/express-checkout/integration-guide/ECGettingStarted/> (14.04.2015)
30. Currency Codes - PayPal Developer [WWW]  
[https://developer.paypal.com/docs/classic/api/currency\\_codes/](https://developer.paypal.com/docs/classic/api/currency_codes/) (09.05.2015)
31. jQuery [WWW] <http://jquery.com/> (20.04.2015)
32. Bootstrap · The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework.  
[WWW] <http://getbootstrap.com/> (20.04.2015)
33. PHPMailer/PHPMailer · GitHub [WWW] <https://github.com/PHPMailer/PHPMailer>  
(17.04.2015)
34. App Links - Cross-platform, open source, and simple mobile deep-linking [WWW]  
<http://applinks.org/> (09.05.2015)
35. About – AppLinks [WWW] <http://applinks.org/about/> (14.04.2015)
36. Docs – AppLinks [WWW] <http://applinks.org/documentation/> (14.04.2015)
37. BoltsFramework/Bolts – Android • Github [WWW]  
<https://github.com/BoltsFramework/Bolts-Android> (14.04.2015)

38. Building Web Apps in Webview | Android Developers  
<http://developer.android.com/guide/webapps/webview.html> (14.04.2015)
39. Overview | Android Developers [WWW]  
<https://developer.android.com/google/gcm/gcm.html> (14.04.2015)
40. Quomato [WWW] [www.quomato.com](http://www.quomato.com) (09.05.2015)
41. Quomato - Easy Estimates – Android-rakendus teenused Google Play [WWW]  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.leopro.quomato> (24.05.2015)
42. Eclipse - The Eclipse Foundation open source community webpage. [WWW]  
<https://eclipse.org/> (09.04.2015)
43. Android Developer Tools | Android Developers [WWW]  
<http://developer.android.com/tools/help/adt.html> (20.04.2015)
44. Sublime Text – Download [WWW] <http://www.sublimetext.com/2> (20.04.2015)
45. What is Android SDK? Webopedia [WWW]  
[http://www.webopedia.com/TERM/A/Android\\_SDK.html](http://www.webopedia.com/TERM/A/Android_SDK.html) (20.04.2015)
46. Chrome [WWW] <http://www.google.com/chrome/> (09.05.2015)
47. Firefox — Desktop browser, Android, OS, Hello, Sync, Marketplace — Mozilla  
<https://www.mozilla.org/en-US/firefox/products/> (09.05.2015)
48. Download Web Browser - Internet Explorer [WWW] <http://windows.microsoft.com/en-us/internet-explorer/download-ie> (09.05.2015)
49. Maksu- ja Tolliamet [WWW] <http://www.emta.ee/index.php?id=28460> (20.04.2015)
50. Push Notifications on the Open Web [WWW] <http://updates.html5rocks.com/2015/03/push-notifications-on-the-open-web> (21.04.2015)