

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Randel Suurkask 179059IAIB

**Ettemaksulise püsimesüsteemi võimekuse
loomine Eesti telekommunikatsiooni ettevõtte
näitel**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Tarvo Treier
MSc

Tallinn 2023

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.

Autor: Randel Suurkask

08.05.2023

Annotatsioon

Ettemaksuline püsिमaksesüsteem on populaarne makseviis paljudes kohtades, kus klient maksab iga mingi perioodi tagant püsivalt teenuse eest, kuid on mõned valdkonnad, mis ei ole veel välja arendanud sellist maksesüsteemi. See tekitab ebavajalikke lisakulutisi ja investeeringuid, mida on võimalik eemaldada, kui lisada juurde ettemaksuline süsteem.

Lõputöö eesmärk on välja arendada ettemaksuline püsिमaksesüsteem, mida saab kasutada koos arvete järelmaksulise süsteemiga.

Püsitatud eesmärgi täitmiseks analüüsiti mõlemat püsिमaksesüsteemi ning toodi välja nende positiivsed ning negatiivsed küljed. Uuritakse ka erinevaid viise, kuidas arendada ettemaksulist püsिमaksesüsteemi.

Töö tulemusena valmis ühes Eesti telekommunikatsiooni ettevõttes loodud ettemaksuline püsिमaksesüsteem ning töö käigus seletatakse kogu süsteem ja tema funktsionaalsused samm sammult lahti.

Lõputöö on kirjutatud Eesti keeles ning sisaldab teksti 25 leheküljel, 4 peatükki, 9 joonist

Abstract

Development of prepaid recurring payment system capability in Estonian telecommunication company as an example

Nowadays, many companies still use the invoice postpaid payment system. We pay monthly for insurance, internet, telephone, utility and energy costs, and all of these may be billed separately at different times. In addition, for those who own a business, there can be a lot of additional monthly bills and dealing with all of them separately, which makes it all very expensive. For companies, it requires a lot of additional costs and investments, all of which can actually be replaced by adding a newer prepaid permanent payment system to the company.

The author works in an Estonian telecommunication company, which is one of the largest telecom and television service providers in Estonia. For more than ten years the company has been using an invoice postpaid recurring payment system, which has been constantly improved during development, but still need of an improvement. The author was tasked with researching and developing such payment system together with a five-member team.

The aim of this research is to develop a prepaid recurring payment system that can be used together with an invoice postpaid payment system.

In the first chapter of this research, the author examines how it is possible to create a prepaid recurring payment system, introduces it in more detail and also brings out different ways to develop such a system. In addition, the author also brings out the positive and negative aspects of the invoice postpaid recurring payment system and its overall structure for comparison with the prepaid recurring payment system.

In addition to reviews of various systems, the author in the next chapter also points out how such a prepaid recurring payment system was developed. The author also brings out the functions that were added with the new system, how the whole system was tested and multiple next steps for future development

The thesis is in Estonian and contains 25 pages of text, 4 chapters, 9 figures.

Lühendite ja mõistete sõnastik

API	<i>Application Programing Interface</i> , rakenduse liides
EP	<i>Everypay</i> , Everypay AS poolt pakutav elektroonilise maksevõrava teenus
EPD	Estonian product database, anonüümse telekommunikatsiooni ettevõtte poolt tehtud liidestus tähtsate andmete küsimiseks
JSON	<i>JavaScript Object Notiation</i> , Javascripti programmeerimiskeelel põhinev andmevahetusvorming
POST	REST meetodis kasutatavatest päringutest
REST	<i>Representational state transfer</i> , arhitektuuristiil, mis on mõeldud veebirakenduste ülesehitamisel
SCRUM	Arendustööde tegemise raamistik
<i>token</i>	Genereeritud tähtede ja numbrite jada, mis on mingi väärtusega seotud

Sisukord

1 Sissejuhatus	9
2 Püsimaksesüsteemid meie ümber	10
2.1 Ettemaksuline püsimaksesüsteem.....	10
2.1.1 Positiivsed küljed.....	10
2.1.2 Negatiivsed küljed	11
2.1.3 Ettevõtte sisene püsimaksesüsteem	12
2.1.4 Elektrooniline maksevõrk	14
2.1.5 Maksevõimalused	15
2.1.6 Ettevõtte väline maksesüsteem.....	16
2.2 Arvega järelmaksuline püsimaksesüsteem	18
2.2.1 Püsimaksesüsteemi ülesehitus	20
2.2.2 Uue süsteemi integreerimine	20
3 Ettemaksulise püsimaksesüsteemi välja töötlemine Eesti telekommunikatsiooni ettevõttes.....	22
3.1 Püsimaksesüsteem ettevõttes	22
3.1.1 Omadused	22
3.2 Üleüldine ettevõtte süsteemide ülevaade.....	23
3.3 Uus püsimaksesüsteem	23
3.4 Andmebaas	25
3.5 Esialgne makse	26
3.6 Veaolukord	27
3.7 Püsimaksed	27
3.8 Lisafunktsionaalsused.....	29
3.9 Probleemide jälgimine	30
3.10 Testimine	31
3.11 Süsteemi edasiarendamine.....	32
4 Kokkuvõte	33
Kasutatud kirjandus	34

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks 36

Jooniste loetelu

Joonis 1. Ettevõtte sisene püsिमaksesüsteem	13
Joonis 2. Püsिमaksed ettemaksulises püsिमaksesüsteemis	13
Joonis 3. Maksevärava mudel [5]	14
Joonis 4. Välise maksesüsteemi mudel.....	17
Joonis 5. Arvega järelmaksulise teenuse kasutaja teekond	20
Joonis 6. Uue püsिमaksesüsteemi põhiline suhtlusskeem teiste rakendustega	24
Joonis 7. Uue püsिमaksesüsteemi andmebaasi mudel.....	26
Joonis 8. POST päringu one-off JSON andmed	26
Joonis 9. Uue püsिमaksesüsteemi vastus EPD-le JSONi andmed	27

1 Sissejuhatus

Tänapäeval kasutavad ikka veel mitmed ettevõtted arvetega järelmaksu süsteemi. Me maksame igakuiselt kindlustust, interneti, telefoni-, kommunaal- ja energiakulusid ning kõik need võivad tulla eraldi arve peale eri aegadel. Lisaks sellele võib nendele, kes omavad veel ettevõtet lisanduda omakorda väga palju igakuiseid lisaarveid ning kõigi nendega eraldi tegelemist, mis muudab kõik selle väga kulukaks. Ettevõtetel vajab see palju lisakulusid ning investeringuid, mida kõike on tegelt võimalik asendada lisades ettevõttesse uuem ettemaksuline püsिमaksesüsteem.

Autor töötab ühes Eesti telekommunikatsiooni ettevõtte ning see on Eestis üks suurimaid telekomi- ja teleteenuste pakkujaid. Ettevõtte on kasutanud arvega järelmaksulist püsिमaksesüsteemi, mida küll on pidevalt arenduse käigus parandatud, vähemalt üle kümne aasta, kuid kus pole veel välja arendatud ettemaksulist püsिमaksesüsteemi. Autor saigi ülesandeks uurida ja arendada koos viie liikmelise meeskonnaga selline püsिमaksesüsteem.

Antud uurimistöös eesmärgiks on arendada välja ettemaksuline püsिमaksesüsteem, mida saab kasutada koos arvega järelmaksulise süsteemiga.

Esimeses peatükis uurib autor lähemalt ettemaksulise püsिमaksesüsteemi ning tutvustab seda. Lisaks tuuakse välja erinevaid võimalusi, kuidas on võimalik sellist ettemaksulist püsिमaksesüsteemi kasutusele võtta ja arendada. Võrdluseks ettemaksulise püsिमaksesüsteemiga toob autor ka välja arvega järelmaksulise püsिमaksesüsteemi positiivsed ning negatiivsed küljed ja selle üldise ülesehituse.

Järgmises peatükis käsitletakse, kuidas sellist ettemaksulist püsिमaksesüsteemi arendati. Tuuakse välja, milline süsteem olemas oli ning mida sinna lisati. Kirjeldatakse andmebaasi ülesehitust ning kõiki loodud funktsionaalsusi. Autor toob ka välja, kuidas töö käigus toimus töö testimine ning pakub välja edasiarenduse võimalusi.

2 Püsिमaksesüsteemid meie ümber

Antud peatükis tutvustatakse erinevaid püsिमaksesüsteeme üleüldiselt ning nendest meie ümber. Tuuakse välja erinevaid kohti, kus kasutatakse neid süsteeme ning tehakse analüüsi nende positiivsetest ja negatiivsetes külgedest. Lisaks tuuakse välja erinevaid võimalusi, kuidas on võimalik arendada püsिमaksesüsteemi ettevõttes.

2.1 Ettemaksuline püsिमaksesüsteem

Üks põhilistest püsिमaksesüsteemidest on ettemaksuline püsिमaksesüsteem. Seal peab klient maksuma kauba või teenuse eest enne selle kasutamist või tarbimist. See vähendab müüjale riski, kuna see annab neile kindlustunde, et nad saavad oma kauba või teenuse eest tasu enne selle tarnimist või osutamist.

Ettemaksuline maksesüsteem on juba populaarne paljudes valdkondades, sealhulgas meelelahutus, infotehnoloogia, meedia ning isegi toidusektori seas. Kliendid saavad tellida teenuseid, mida nad soovivad regulaarselt kasutada, ilma et nad peaksid iga kord eraldi tasuma.

2.1.1 Positiivsed küljed

Ettemaksuline maksesüsteem aitab teenuse pakkujal rahavoogusid paremini planeerida. Teenuse pakkuja saab raha kohe klientidelt kätte ehk nad ei pea ise mingit investeeringut tegema näiteks serverite rentimise või toote tootmise peale. See aitab kiiremini ettevõtet kasvatada, kuna raha on juba kätte saadud jooksva kuu eest, siis seda saab koheselt kasutada ettevõtte arenguks.

Ettemaksulises maksesüsteemis ei pea klient sõlmima mingit lepingut. Tavaliselt piisabki teenusega liitumise ajal tingimustega nõustumine. Mugavust lisab ka see, et klient ei pea kuidagi ennast teenuse pakkujale identifitseerima. Väga hea näide selle kohta on tänapäeval väga populaarne voogedastusplatvorm Netflix. Nende teenuse kasutaja liitumisvoog on väga lihtne. Avalehel sisestad oma meili, järgmisel vaatel sisestad parooli, kolmandas on välja toodud erinevad pakettid, erinevate hinnaklasside jaoks ning järgmises juba maksad [1].

Nagu Netflixi liitumisvoos, siis teenuse pakkujale ei ole vajalik teada kliendi kohta väga palju andmeid. Peamine vajalik asi on tavaliselt kliendi kasutaja, mille klient teeb registreerides. Emaili kuhu saata vajadusel informatsiooni ning makseandmeid, mida klient sisestab teenusega liitudes, mis enamjaolt on mingi kolmanda teenusepakkuja poolt loodud süsteem. Kindlasti oleneb vajaminevad andmed näiteks toote või teenusest millega liitutakse.

Teenust lõpetades saab klient tavaliselt läbi kasutaja hõlpsasti teenuse sulgeda ning teenus suletakse käimasoleva makseperioodi lõpus või soovi korral kliendile ülejäänud perioodi vahe tagastamine.

Samuti võivad kliendid saada soodustusi või eripakkumisi, kui nad tellivad teenuseid pikaajaliselt. Näiteks Postimehe digitellimus, kus tellima minnes tekib valik kolme erineva paketi vahel [2]. Soodustused kehtivad näiteks lühiajalisele prooviperioodile ning ka tasudes aasta eest suuremas summas korraga. Tavaliselt saabki klient vastavalt oma võimalustele valida sobiva teenuse, makseperioodi ja maksumuse, mis kõik aitavad igal kliendil leida endale sobivat paketti.

Peamised eelised sellist süsteemi kasutades ongi:

- Väiksem risk – teenust ei pakuta kliendile, kui makse läbi ei lähe
- Ei nõua ettevõttelt lisainvesteeringuid – tasu teenuse eest saadakse kohe kätte ja ettevõtte ei pea ise klienti investeerima
- Mugavus - tarbijad ei pea iga kord eraldi tasuma, vaid makseid tehakse regulaarselt, mis muudab teenuse kasutamise mugavamaks.
- Lihtne kasutamine – teenustega on lihtne alustada ja lõpetada. Kui tarbijad enam teenust ei vaja, võivad nad tavaliselt tellimuse tühistada või peatada.
- Kohandatavus - kliendid saavad valida erinevate tellimuste vahel, mis vastavad nende vajadustele ja eelarvele.

2.1.2 Negatiivsed küljed

Kuid sellel maksesüsteemil on mõningad negatiivsed küljed kliendi vaatepildist. Kuna klient maksab teenuse eest ette ära, siis tegelikult ei pruugi klient teada, kas täpne teenus

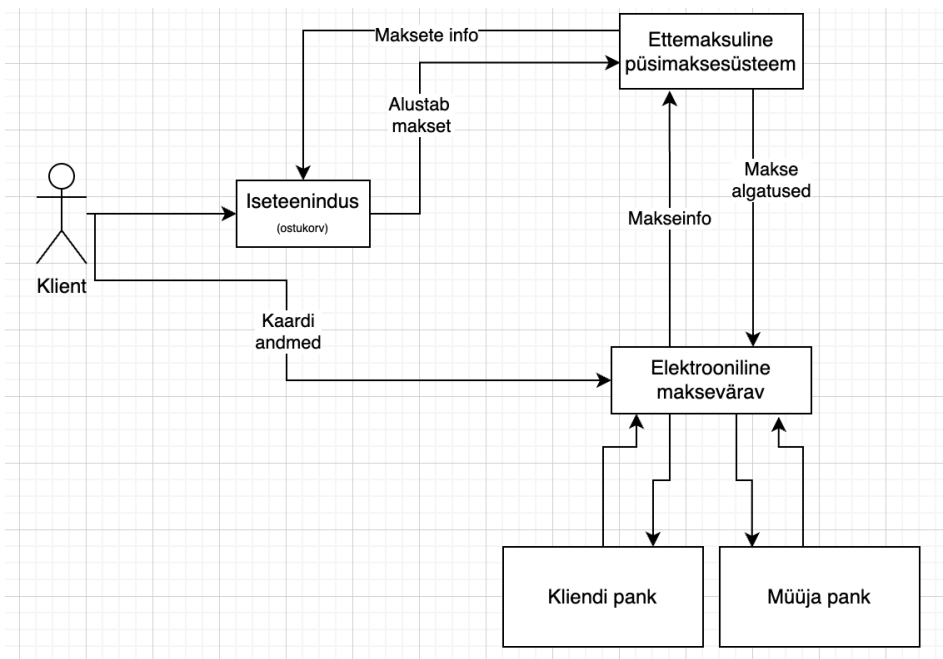
või toode vastab ka tema ootustele. Selle vea elimineerimiseks on teenuse pakkujad hakanud pakkuma tasuta prooviperioodi, kus klient saab, kas tervet või limiteeritult kasutada teenust teatud aja vältel täiesti tasuta. Perioodi lõppedes tavaliselt kliendilt automaatselt võetakse raha nende maksevahendilt millega liituti. Näiteks Microsoft pakub oma „Microsoft 365 Family“ teenust kuu ajase prooviperioodiga, mille lõppedes võetakse kliendilt automaatselt 99€ aasta ajase tellimuse eest [3].

Ettemaksulise maksesüsteemiga võib klient sattuda petturite ohvriks. Kuna klient ostab toodet või teenust, mida ta saab kasutama hakata alles pärast makse sooritamist saavad petturid hõlpsasti raha nii välja petta läbi võltsitud veebilehe ning klient lõpuks peale makse tegemist jääda tühjade kätega.

Ettemaksulise püsimumaksüsteemiga on klientidel üks oht ära unustada oma perioodilised maksed, kuna klient ise ei pea mitte midagi tegema selleks, et makse nende kontolt maha läheks. Näiteks klientidelt kellelt küsiti nende iga perioodiliste maksete kohta arvasid oma makseteks kogusummaks 2.5 korda vähem, kui nad tegelikult on. Lisaks arvasid 74% vastanutest, et püsimumakseid on lihtne unustada ja isegi 42% vastanutest ütlesid, et nad on kunagi seda ka unustanud. [4] See võib ettevõtjatele tuua lisaraha ning olla rohkem positiivne pool, kuid klientidele vaatepildist on see kindlasti negatiivsem külg.

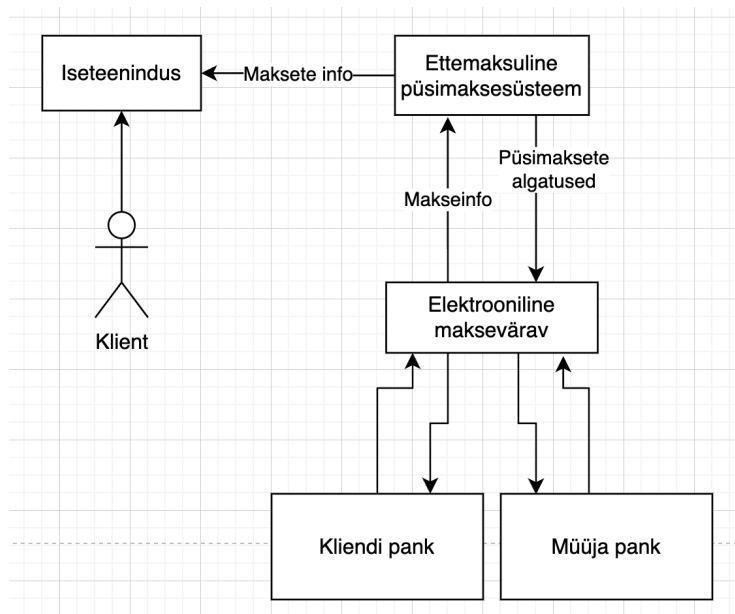
2.1.3 Ettevõtte sisene püsimumaksüsteem

Ettevõtte siseses püsimumaksüsteemis alustatakse makset iseteeninduses ehk ostukorvis, kus klient peale toodete ja teenuse valimist viimase sammuna suunatakse maksma. Makset tavaliselt alustatakse läbi ettemaksulise püsimumaksüsteemi, mis initsialiseerib elektroonilise maksevõrava. Vastavalt selle, kas ettevõttel on välise teenusena elektrooniline maksevõrav, suunab ta mõnele välisele lehele makset lõpetama või ettevõtte sisesene, jääb ta ostukorvis makset lõpetama. Klient sisestab kaardi andmed läbi maksevõrava ning maksevõrav tagastab püsimumaksüsteemile kogu maksega seotud informatsiooni. Püsimumaksüsteem võtab vastu ja töötleb andmed vastavalt vastusele ning lisab püsimumaksete korral makse püsimumakseks andmebaasi. Siis edastab püsimumaksüsteem informatsiooni edasi ostukorvi, mille tulemusel klient näeb, et makse läks läbi või lükati tagasi. Makse õnnestumisel saab tavaliselt klient hakata teenust kasutama.



Joonis 1. Ettevõtte sisene püsिमaksesüsteem

Hiljem hakkab püsिमaksesüsteem vastavalt ette seatud perioodi tagant iseseisvalt küsima makseid elektrooniliselt makseväravalt. Kuna maksesüsteemile on teada kliendi andmed, ei pea klient enam iseseisvalt mitte midagi tegema ning kõik saab automaatselt toimida. Klient saab vajadusel näha ainult maksete infot iseteenindusest ning teated ebaõnnestunud maksete korral.



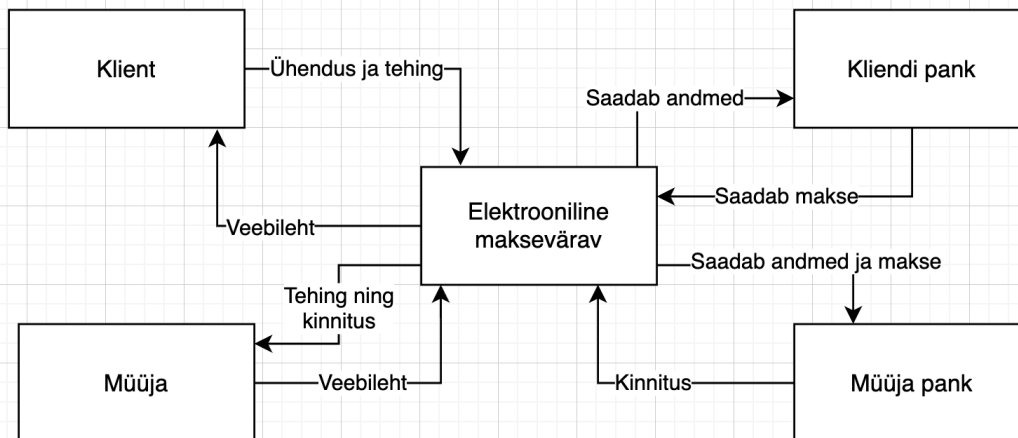
Joonis 2. Püsिमaksed ettemaksulises püsिमaksesüsteemis

2.1.4 Elektrooniline maksevõrk

Tänapäeval võivad igas ettevõttes, eriti infotehnoloogia ettevõtetes, suurenda tehingute arv väga kiiresti. Väga tähtsaks osaks nende tehingute juures on nende turvalisus ning see võib minna ettevõttele keeruliseks, kui klientide arv peaks hüppeliselt tõusma.

Selle jaoks on tänapäeval elektrooniline maksevõrk, mis on internetis tehingute vahendaja, kes vastutab rahalise vahetuse eest pankade ning müüja veebilehe vahel. Maksevõrk hoiab iseendas kõiki kaardiandmeid ning tänu sellele ei pea maksevõrva teenuse kasutaja ise haldama ja turvama selliseid delikaatseid andmeid. Elektroonilist maksevõrva on hea integreerida püsimaksesüsteemi sisse, kui ettevõtte peaks otsustama arendada ise oma maksevõrva.

Maksevõrk on üks põhilisi ettevõtte infrastruktuuri osasid, mis omalt poolt garanteerib tehingute turvalisuse ja usaldusväärsuse. Maksevõrk suunab krüpteeritu kanali kaudu kliendi veebilehitseja ja panga vahel autentimiseks ning panga poolse kinnituse saamisel maksevõrk saadab tagasi andmed müüjale müügi lõpetamiseks. [5]



Joonis 3. Maksevõrva mudel [5]

Elektrooniline maksevõrk võtab makseid vastu iga kord, kui püsimaksesüsteem algatab korduvat makset. Tavaliselt väljastab maksevõrk püsimaksesüsteemile tokeni, mis on genereeritud tähtede ja numbrite jada. Selle alusel saab iga perioodi lõppedes püsimaksesüsteem algatada iseseisvalt uut korduvat makset. Korduvat makse päringut tehes tokeniga seotakse ära maksevõrvas kliendi kaardiandmetega.

Elektroonilise maksevärava jaoks on ettevõtte kahte varianti:

1. Ettevõtte sisene elektrooniline maksevärv

Esimene viis, mis nõuab ettevõtte enda poolt arendust ja haldamist on arendada ise maksevärv ning integreerida see püsिमakesüsteemi sisse. Seda enamjaolt kasutavad ettevõtted ainult iseenda toodetele mõeldud makseteks ning teenusena väljapoole ei müüda. Nagu näiteks seda on teinud Netflix, kellel on liitumisvoos sisse integreeritud iseenda maksevärv liitumise viimase sammuna. Ettevõtte enda poolt maksevärv tehtud tasub kindlasti ära, kui tegemist on väga suure kliendibaasiga ettevõttega, kuna tasudeks enamjaolt on ainult panga või kasutatava makseteenuse hind.

Ettevõtte sisese makseväravaga peab kindlasti rõhku panema ka turvalisusele, kuna klientide makseandmeid peab hoidma ettevõtte ise oma andmebaasides.

2. Ettevõtte väline elektrooniline maksevärv

Teine viis, mida paljud ettevõtted, kes tahavad säästa aega, tööressurssi ja raha on otsustanud kasutada väliseid teenuseid nagu näiteks nendeks on välismaalt tuntumad PayPal ja Stripe ning Eestist tuntumad SEB AS poolt tehtud EveryPay ja MakseKeskus. MakseKeskus näiteks maksab alates 1.8% + 0.15 eurosentit pluss kuutasu, mis on suurem, kui ettevõtte sisene maksevärv.

2.1.5 Maksevõimalused

Makseväravatel on palju erinevaid maksevõimalusi, kuidas tegeleda maksetega, mis annabki ettemaksulisele püsिमakesüsteemile nii palju juurde. Kõik elektroonilised makseväravad on pisidetailidelt natukene erinevad, aga nende põhimõtted on enamjaolt sarnased.

1. Ühekordsed maksed on maksed, millega võetakse kliendilt tavaliselt raha maha koheselt. Klient sisestab oma makseandmed ja makes töödeldakse reaajas ning ainult ühe korra.
2. Korduvad maksed ehk püsिमaksed on maksed, mis toimuvad regulaarselt, näiteks igakuiste või aastaste maksetena. Nagu eelnevalt ka mainitud saab püsिमakesüsteem *tokeni* makseväravalt millega on veel võimalik korduvaid

makseid alustada erinevate summadega. Kui näiteks teenuse hind peaks iga kuu muutlik olema on võimalik vastavalt sellele summat muuta.

Seda saab kasutada teenuste puhul, kus algselt küsitakse mingi fikseeritud hind ning vajadusel mahu suurenemise korral valitud perioodi jooksul saab järgmine kuu küsida fikseeritud hinnast vahe tagasi. See küll on sarnane järelmaksulisele süsteemile, kus makstakse tagantjäre, kuid enamus teenuse rahast saadakse ikkagi enne perioodi algust.

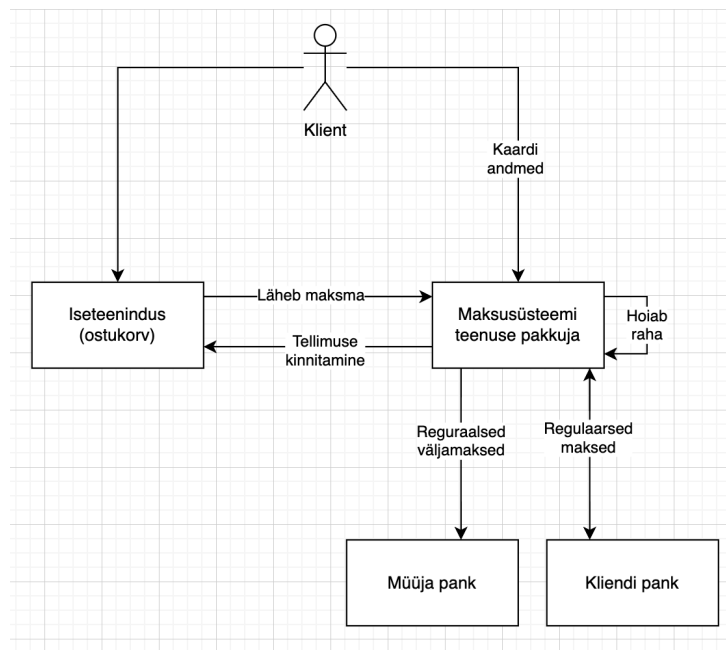
3. Muutuvad maksed on maksed, millel on kaks erinevat sammu. Kõigepealt broneerib püsimaksesüsteem mingiks ajaks raha ära. Tavaliselt on see kuni 24 tundi, aga see oleneb maksevõravadest ja pankadest, kellega ta suhtleb. Järgmiseks sammuks, kui täpne summa on teada võtab ta sellest broneeritust summast vajaliku raha ära ja vabastab ülejäänud. Nagu näiteks seda võib teha mõni tankla, mis broneerib algselt 100€ ning peale tankimist, kui läheb vähem raha, vabastatakse ülejäänud.
4. Tagasimakse on makse, mis makstakse kliendi kontole tagasi, kui näiteks mingi eelneva maksevõimalusega on võetud suurem summa. See annab väga palju lisavõimalusi ettemaksulisele püsimaksesüsteemi arendamisel. Näiteks kui kuu algus on ette makstud suurem summa, siis on võimalik mingi osa või tervenisti kogu summa tagastada.

2.1.6 Ettevõtte väline maksesüsteem

Variant on lisaks ise kogu maksesüsteemi arendamisele valida ettevõttel lisaks välise teenusena võetavale maksevõravadale asendada kogu maksesüsteem mõne välise teenusega. Sellised teenused teevad tavaliselt ise kõik eelnevates punktides mainitud tegevused ära, nagu kliendilt krediidiandmete küsimise, pankadega suhtlemise, igakuiste maksete tegemise ja kliendile makseinfo edastamise.

Välise maksesüsteemi integreerimisel oma iseteenindusse on võimalusi mitmeid. Mõned teenusepakkujad pakuvad sellist süsteemi, kus ettevõtte teeb ise endale ostukorvis visuaalse poole ning maksesüsteemi teenuse pakkujaga suheldakse vaid andmete edastamise korral. Sellisel võimalusel klient ei pruugi arugi saada, et mõnda välist teenust kasutatakse. Teine võimalusel pakutakse teenusepakkuja poolt nende enda visuaalset osa

ning klient näeb selgelt, et teda suunatakse ümber mõne teise lehe peale, kus on täiesti teine kujundus.



Joonis 4. Välise maksesüsteemi mudel

Tavaliselt hoiab väline maksesüsteemi pakkuja mingi kokku lepitud aja raha enda arvel ning teeb regulaarseid väljamakseid müüja pangale selle asemel, et maksta iga kord, kui klientilt raha võetakse. See aitab vähendada makseid, mida võib väline maksesüsteemi teenuse pakkuja saata müüjale.

Apple toodete peal näiteks pakub sellist teenust Apple App Store ja Android toodete peal Google Play. Nende teenustega on võimalik lisada enda rakendusele nende poolt pakutud püsimumaksesüsteemi. See on hea ja lihtne viis, kuidas turvaliselt kõike teha, kuid miinus selle juures on kõrged maksud, mida Apple ja Google võtavad. Hetkel võtavad mõlemad 30 protsenti esimese aasta eest ning alates teisest aastast 15 protsenti kogu teenuse maksumusest [6]. See võib põhjustada suure teenuse hinna kasvu, et ettevõtted saaksid üldse toime tulla.

Tavaliste veebipoodide jaoks pakub sellist teenust ka näiteks Stripe, mis on odavam, kui Apple ja Google toodete peal pakutavad teenused. Müüja peab ainukese asjana Stripe maksesüsteemi lisama oma ostukorvi viimaseks sammuks, klient teeb maksmise ära läbi Stripe ning nende enda keskkond hakkab iga perioodi tagant kliendilt makseid võtma.

Stripe maksumus on 2.9% maksete kogusummast pluss 30 senti iga makse pealt, kuid erinevatel teenusepakkujatel võib lisanduda veel palju lisatasusid [7].

Selline süsteem aitab ettevõttel väga palju kokku hoida arenduste arvelt. Ettevõtte ei pea ise üldse muretsema maksete tegemistega ning saab keskenduda ainult uute klientide leidmisele. Kuna iga ettevõtte on erinev, siis peavad ettevõtted ise tegema analüüsi, millal muutub ettevõtte välise maksesüsteemi kasutamine ebasoodsaks ning millal oleks hea tellida suurem arendustöö. Väline maksesüsteem sobib enim väiksematele ettevõtetele, kelle müügi maht ei ole väga suur.

2.2 Arvega järelmaksuline püsिमaksüsteem

Võrdluseks ettemaksulise teenuse juurde toobki autor teise peamistest maksesüsteemidest, mis on järelmaksuline püsिमaksüsteem.

Arvega järelmaksuline püsिमaksüsteem on maksmise vorm, mis võimaldab klientidel osta kaupu või teenuseid ning tasuda selle eest tagantjäregi. Maksmine toimub enamjaolt arvega, mis laekub järgmise perioodi algus. See süsteem on levinud tavaliselt nii ettevõtete kui ka tarbijate vahelises kaubanduses. See võimaldab teenusepakkujatel ja tootjatel võimalust müüa oma tooteid ja teenuseid krediidiga ning saada makse hiljem.

Tänapäeval on juba inimeste harjumuseks saanud maksta teenuste eest ettemaksulise püsिमaksüsteemiga, kuid on märgata, et enamjaolt on ettemaksuline süsteem kasutuses, kas täishinnaga toodete eest maksmisel või enamjaolt IT sektori teenuste eest, kuid mõned sektorid nagu näiteks energia, korteriühistu ja telekommunikatsiooni sektor ei ole veel ettemaksulist püsिमaksüsteemi kasutama hakanud.

Näitena toob autor, kuidas ühele korteriomanikule tuleb kuus mitmeid arveid. Tänapäeval enamustel korteriomanikul on tellitud mõni internet ja teleteenused ning selle eest tekib klientidele arve. Iga korteriomanik peab maksma võrgu teenuse ja energia tarbimise eest ning tänu sellele tekib üks või kaks lisaarvet. Lisaks nendele saadab veel korteriühistu ka veel ühe arve vee ja muude korteriühistu kulude eest. Kõikide nende arvete tasumise jaoks peab korteriomanik minema maksma igat arvet eraldi läbi oma panga. Rohkem kui 90% üle maailma esitatud arvetest tänapäeval ikka veel makstakse ära käsitsi [8].

Tänapäeval on populaarsust kogunud e-arvete süsteem, mis aitab automatiseerida arvete maksmist klientidele. Kliendid saavad soovi korral valida teenusepakkuja juures sellise süsteemi ning selle asemel, et arved meilile läheks, lähevad need otse internetipanka. Internetipangas saab klient esimese arve peale seada üles automaatsed maksed, mis hakkab neid arveid, siis igakuiselt ise maksma. See uuem lahendus muudab ka arvetega järelmaksulise süsteemi klientidele mugavaks.

Järelmaksuline arvetega maksesüsteemi kasutamine nõuab tavaliselt ettevõttelt täiendavat administreerimist ja raamatupidamise jälgimist, kui mõni klient jätab oma arved maksmata ja tekivad võlad. Üks suur risk ongi sellise maksesüsteemiga klientide makseraskused. Kliendid võivad arvete maksmisega hilineda või isegi makseid üldse mitte teha, mis võib põhjustada ettevõttele lisakulusid inkassode ja kohtutäituritega. [9] Ettevõttele võib see tekitada rahalisi puudujääke, kuna ettevõtte enda poolt on teenuste eest makstud, aga kliendilt pole veel raha nende teenuste kasutamise eest saadud. Sellise süsteemi puhul saavad ettevõtted neid riske vähendada seades üles tugeva klientide krediidiandmete kontrolli. Tavaliselt selliseid teenuseid pakuvad krediidiasutused, kuid ka tugeva kontrolli puhul võib tekkida võlgnikke.

Positiivseks küljeks sellises süsteemis on kindlasti võimalus klientidel teenus lõpetada keset perioodi, kuna makset pole ette tehtud on võimalik väga lihtsalt lõpetada arveldus ja esitada arve.

Üks selle alamvorme on tänapäeval populaarsust koguv osamaksetega järelmaksuline maksesüsteem, kus klient nagu tavalise järelmaksulise süsteemiga sõlmib lepingu müüjaga, aga selle asemel et maksta toote või teenuse eest kasutamise eest jooksvalt iga kuu eest, makstakse osamaksetena suurema toote või teenuse eest kindlaksmääratud perioodi jooksul, näiteks 12, 24 või 36 kuud. Seda sorti järelmaksuline maksesüsteem ongi tavaliselt saadaval suurtemate ostude puhul, nagu autod, mööbel, elektroonika jne.

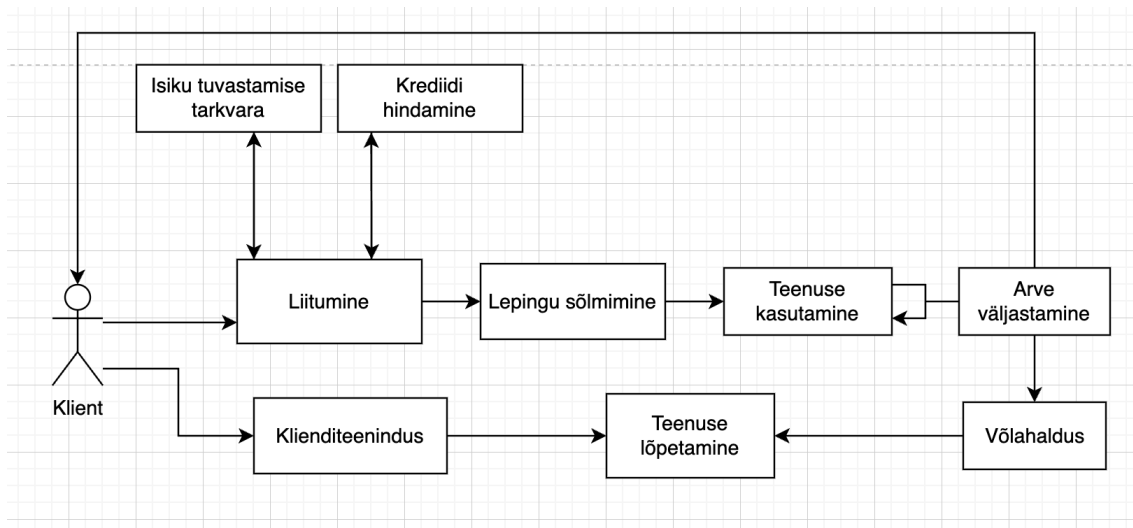
Osamaksetega järelmaksulist maksesüsteem pakutakse küll aina rohkem, kuid selle moraalsust on pikalt diskuseeritud. Paljud ettevõtted selle asemel, et üldse näidata toote täishinda kuvavadki ainult toote hinda näiteks 32 kuu osamaksetena ning nii võib klientidele tunne jääda, et toote hind on väiksem. Paljud sellised teenuse pakkujad pakuvadki seda järelmaksu teenust ilma intressita, mis jällegi viitab sellele, et raha teenitakse inimeste pealt, kes päriselt seda ära maksta ei suuda. Kliendid tihti peale ei saa

aru võttes sellist finantskohustust, et nad peavad seda maksma järgmised 3 aastat iga kuiselt maksma.

2.2.1 Püsimaksesüsteemi ülesehitus

Arvega järelmaksuline püsimaksesüsteemi ülesehitus on väga lihtne, kus enamjaolt põhiline osa ongi seotud iga periood uute arvete välja saatmisega klientidele vastavalt nende valitud suhtluskanalile ning laekumiste jälgimistega.

Lisaks sellele tuleb selles süsteemis liitumisel lisategevusi teha nagu näiteks liitumise ajal peab eelkontrollist läbi käima isiku tuvastamisest ning peab iga klient läbi krediidasutuse positiivse vastuse saama. Peale lepingu sõlmimist saab enamjaolt klient uut teenust kasutama hakata.



Joonis 5. Arvega järelmaksulise teenuse kasutaja teekond

Püsimaksesüsteemiga liitumiseks on kliendil väga lihtne, kui isiku tuvastamine on tehtud, sõlmib klient lepingu läbi ostukorvi ning tavaliselt saabki klient teenust kasutama hakata. Võrreldes ettemaksulise püsimaksusüsteemiga teeb selle süsteemiga tülikamaks arvete eest maksmine, mis nõuab mitmeid lisasamme iga makseperiood. Klient saades teavituse arvega oma valitud suhtluskanali peale, peab oma panka minema ning tegema õige aegselt makse vastavalt andmetele arve pealt.

2.2.2 Uue süsteemi integreerimine

Ettevõttes kus on juba arvega järelmaksuline püsimaksesüsteem on võimalik lihtsasti lisada juurde ettemaksuline püsimaksesüsteem.

Kasutajale saab anda võimaluse liitumisel ehk ostukorvis valida, kas ta soovib igakuiselt maksta ettemaksulises või järelmaksulises süsteemis. Võimalus on ka lasta eri toodetel eri moodi liituda, ehk vastavalt sellele, kuidas ettevõttes vajalik. Vastavalt vajadusele saab jätta vahele isiku tuvatamise ja krediidi hindamise liitmuise jooksul.

Arvete väljastamise asemel hakatakse makseid võtma püsimaksesüsteem valitud makseviisi (enamjaolt krediitkaart) pealt ning võlahalduse asemel sulgetakse lihtsalt kliendi teenus automaatselt.

Olukorras, kus ettevõttes on tooteid või teenuseid, mille hind on muutlik ning otseselt pole vaja vähendada riski võlahaldusega, siis on hea võimalus algselt hoida muutlike hindadega teenuseid järelmaksulises süsteemis ning fikseeritud hindadega teenused tuua algselt üle uuema süsteemi peale. Hiljem saab vajadusel ka need tooted või teenused üle tuua tänu ettemaksulise süsteemi tagasimaksete ja kordumaksete muutliku summa võimalustele.

3 Ettemaksulise püsimesüsteemi välja töötlemine Eesti telekommunikatsiooni ettevõttes

Antud peatükis tutvustatakse ühes telekommunikatsiooni ettevõttes olevat hetkest püsimesüsteemi ja kirjeldatakse konkreetselt selle omadusi ja kitsaskohti. Lisaks toob autor ülevaate selle ettevõtte üleüldisest süsteemist, mis enne püsimesüsteemi loomist juba olemas oli. Peatükis toob autor ülevaate ka uuest loodud püsimesüsteemist Eesti ühes suurimas telekommunikatsiooni ettevõttes. Räägib lähemalt, kuidas arendati uut süsteemi ning mida selleks kasutati. Tuuakse täpsem ülevaade kogu andmebaasist, kõikidest püsimesüsteemis loodud funktsionaalsustest ning kuidas need toimivad. Autor toob välja ka võimalustest, kuidas edaspidi võimalik jätkata arendamist.

3.1 Püsimesüsteem ettevõttes

Selles ettevõttes on hetkel ainult üks peamine maksesüsteem ja see on arvega järelmaksuline püsimesüsteem. Klient saab liituda ükskõik, mis tootega ja kõikide nende teenuste ning toodete koondarve tuleb kliendile tavaliselt järgmise perioodi algus.

Lisaks on vaja mainida, et selles telekommunikatsiooni ettevõtte üks toodetest, mida pikemat aega pakutud on ilma lepinguta kõnekaart. See kõnekaart on küll ettemaksuline teenus, millele ette raha laadides, kuid seda kindlasti ei tohi segamini ajada ettemaksulise püsimesüsteemiga.

3.1.1 Omadused

Ettevõttel praegusel arvega järelmaksulises püsimesüsteemil on palju positiivseid omadusi nagu eelnevas peatükis juba välja toodud, kuid mõned selle ettevõtte süsteemile negatiivsed omadused on nagu näiteks teenusega liitumiseks peab klient praeguses süsteemis tegema tugeva autentimise. See käib läbi panga või muude isikutuvastussüsteemide ning klient peab teenusega liitumiseks lepingu sõlmima ettevõttega. Kliendid, kellel puudub Eesti isikukood, ei saa praeguses süsteemis lepinguid teha, kuna neil puudub võimalus tugevat autentimist teha.

Tagataustal käivad veel mitmed tegevused, kus näiteks kontrollitakse liituva kliendi krediidiraitingut ning kui kliendil piisavalt krediiti ei ole, siis talle teenuseid ei pakuta.

See küll lisab turvalisust ettevõttele, kuid võtab ära paljudelt potentsiaalsetelt klientidelt võimaluse liituda ettevõtte teenustega. Klientidel võib maksekäitumise ajalugu küll negatiivne olla, aga see ei tähenda, et tal puuduvad vahendid maksta eluks vajalike teenuste jaoks nagu koduinternet ja muud teenused.

Järgmise sammuna ettevõtte järelmaksulises püsिमaksesüsteemis peab arvete maksmiseks klient tegema mitmeid ebavajalikke lisategevusi. Kliendid peavad iga kuu minema, kas ettevõtte iseteenindusse, mis suunab lingiga läbi panga maksuma või maksuma otse arve pealt läbi panga. See jällegi teeb iga kuu kohustuslike arvete maksmise tülikaks, mis omakorda maksetähtaegadest mitte kinni pidamisel võib tekitada võlgnevusi ning viia inimese krediitvõimekust alla, isegi kui kliendil tegelikult rahalist võimekust on, et maksta arvet.

3.2 Üleüldine ettevõtte süsteemide ülevaade

Eestis tegeleva telekommunikatsiooni ettevõtte süsteemi on arendatud juba üle 12 aasta, mille käigus on tekkinud palju erinevaid projekte. Täpsemalt on ettevõttes kokku üle 100 projekti ning neid projekte tekib juurde iga aasta. Kõige peamine rakenduste liides on Estonian Product Database liides ehk EPD projekt, millest ka uus püsिमaksesüsteem hakkab informatsiooni saama kliendi, lepingute ja ostukorvi kohta. EPD-sse saadab ja küsib infot veel omakorda mitmeid rakendusi üks nendest on ettevõtte iseteenindus rakendus, mis on kliendile kasutajaliides ettevõtte e-poega. Andmebaaside jaoks kasutab ettevõtte MariaDB relatsioonilist andmebaasi.

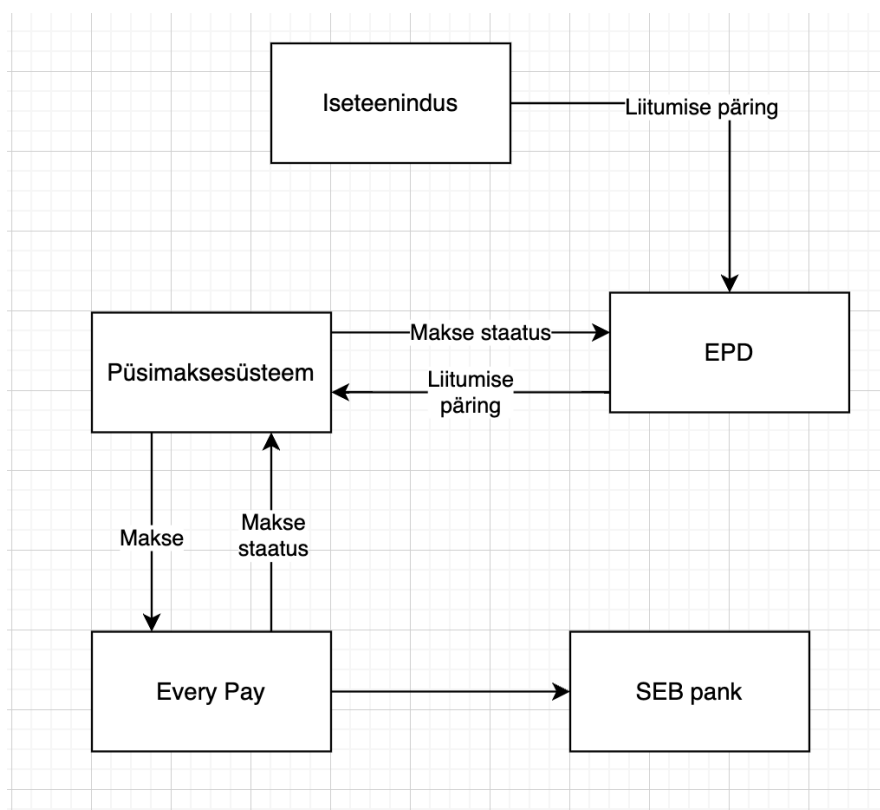
3.3 Uus püsिमaksesüsteem

Ettemaksulise püsिमaksesüsteemi võimekuse loomises telekommunikatsiooni ettevõttes osales üks tiim, mis koosnes viiest liikmest. Tiimis erinevad liikmed olid analüütik, testija ning kolm arendajat. Üks arendaja läks poole projekti pealt ära ning asemele tuli uus arendaja, kes jätkas koos ülejäänud tiimiga projekti arendamist. Tööd arendati agiilne SCRUM meetoodika põhimõtetel. Kogu projekti vältel oli töö kõigi kolme arendaja vahel ära jaotatud võrdselt ning igaüks osales kõigis projekti osades.

Üleüldiselt arendati kogu projekti üle 18 kuu, millest üks suurimaid osasi oli püsिमaksesüsteemi arendamine. Lisaks püsिमaksesüsteemile pidi uued ettemaksulised

tooted integreerima ka üldisesse ettevõtte süsteemi, mille tulemusena loodi uusi ettemaksulisi tooteid, uute toodete liitumisvoog, võimalus uusi tooteid alla ja üles vahetada, uute anonüümsete kasutajate haldamine Keycloakis, tasuta prooviperiood võimekus, emaili teavitused ning uute toodete võlahaldus.

Projekti arendati võimalikult universaalselt, et sinna saaks hakata järk-järgult üle tooma erinevaid ettevõtte teenuseid. Esimesteks toodeteks valiti ettevõttes olevad fikseeritud hindadega tooted.



Joonis 6. Uue püsimaksesüsteemi põhiline suhtlusskeem teiste rakendustega

Makseväravaks valiti Everypay AS poolt pakutatav maksevärav, mis ei ole Eesti üks kõige suuremaid ja kindlamaid, kuid oma hinnakirja juures osutus parimaks valikuks. Töö käigus tekkis mitmeid probleeme nende poolt pakutud test keskkonnaga, mis osutus ülimalt ebastabiilseks. Selle parandamiseks lõime puhverserveri püsimaksesüsteemi ja Everypay maksevärava vahele tänu millele me saime matkida Everypay pool saadetuid vastuseid, kui õigelt makseväravalt päriselt vastust ei saanud.

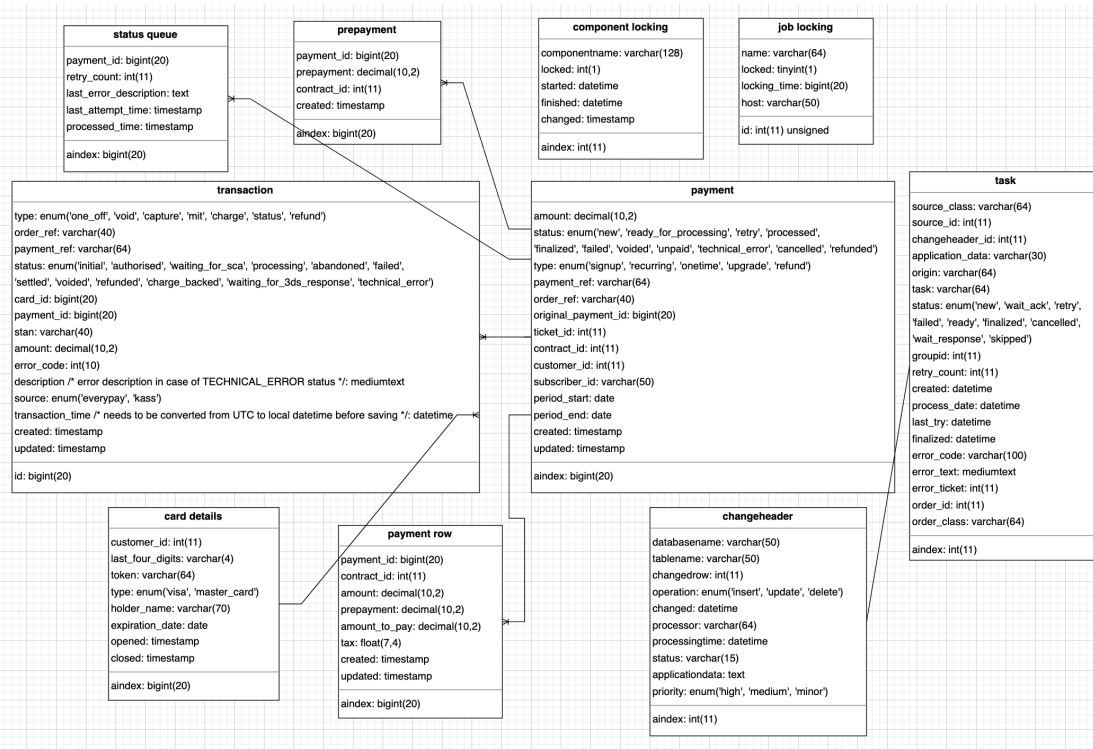
Kordumaksete aktiveerimiseks iga periood valiti Quartz Cron avatud lähtekoodiga tööde planeerija. Quartz planeerija on väga lihtsalt üles seatav ning koodi initsialiseerimisi on panna alates igast millisekundist kuni sajandite vahedega. See aktiveeris iga teatud perioodi ajal uue kordumakse tekitaja ning nende kordumaksete töötleja. Lisaks nendele kahele põhilisele tööle lisasime veel staatuse järjekorra töö, mis siis sai tehtud juhuks, kui Everypay maksevärav peaks maas olema ja me ei saa kätte nende poolt ???

3.4 Andmebaas

Enne kui läheb autor täpsemalt kirjeldama uut püsimumaksesüsteemi oleks vaja mainida üleüldist andmebaaside struktuuri. Mitmest andmebaasi tabelist nagu *transaction*, *payment*, *card details*, *payment row* ning *prepayment* räägitakse edaspidi. *Job locking* tabel on mõeldud Quartz Cron planeerijale, et ta ei algataks samal ajal ühte ja seda sama planeeritud tööd ehk ta paneb nii öelda luku peale sellele tööle, kuni ta oma töö lõpetanud.

Ülejäänud on väga ettevõtte süsteemile omapärased. Nagu näiteks *changeheader*-d, *task* ja *component locking*. Need kõik tegelevad spetsiifiliselt lepingute jälgimisega EPD põhiandmebaasis, kust on replikeeritud andmed *slave* andmebaasi. Sealt jälgib *changeheader* tabel muutusi EPD lepingute tabelist (*insert*, *update*, *delete*) ning need muutuvad taskideks, mida püsimumaksesüsteem töötleb. Iga *changeheader*-i peale, mis on ettemaksuline leping tekib *task*. *Task-de* peale, kas lisatakse makse kirjele lisainfot või näiteks suletakse kirjet, kui leping on *taski* järgi suletud. Ning *component locking* täidab samasugust funktsionaalsust nagu *job locking*, aga *component locking* ei lase mitu korda *changeheader*-i ega *task-i* töid töödelda.

Püsimumaksesüsteemile omapärased tabelid, mis on väga tähtsad on *transaction* ja *payment tabelid*. *Transaction* tabel on mõeldud selleks et oleks võimalikult hea logi kõikide päringute kohta, mis on tehtud EP poole. *Payment* tabel on mõeldud selleks, et näha kõiki tehtuid makseid ja nende staatus. *Payment* tabel aitab ka jälgida kuupäevi, millal peaks püsimumaksesüsteem järgmist makset võtma.



Joonis 7. Uue püsimesüsteemi andmebaasi mudel

3.5 Esialgne makse

Esimese makse algatamiseks ostukorvi poolt lisati püsimesüsteemi POST päring „payment/one-off“, mis võtab vastu ostukorvist JSONi kujul andmed. JSONi andmed loeb sisse ettevõtte enda poolt tehtud *holderite* süsteem, mis muudab JSON Java objektideks ja ka vastupidi.

```
{
  "email": "test@test.ee",
  "orderRef": "12345678",
  "amount": "9.99",
  "customerUrl": "https://test.ee/itb/signup-please-wait/12345678/4555",
  "customerId": "3000001",
  "paymentType": "signup"
}
```

Joonis 8. POST päringu one-off JSON andmed

Päringu peale lisatakse *one-off* tüüpi *initial* staatuses *Transaction* tabelisse kirje ja *new* staatuses kirje *Payment* tabelisse. Püsimesüsteem saadab nüüd EP poole POST päringu esialgse kliendi infoga, et alustada protsessi. Vastuseks saab püsimesüsteem

EP poolt makse makse lingi, mida siis püsिमakesüsteem saadab tagasi ostukorvi. Antud maksete linki näidatakse näiteks läbi iFrame kasutajale ning kasutaja saab oma kaardi andmed sisestada EP maksevāravas.

```
{  
  "orderRef": "12345678",  
  "paymentRef": "6b4321kmw2eirf23ju2hs832nfs",  
  "paymentLink": "https://igw-seb.every-pay.com/lp/jdlDaCjio39aA",  
  "paymentStatus": "new"  
}
```

Joonis 9. Uue püsिमakesüsteemi vastus EPD-le JSONi andmed

Peale seda saadab EP vastuse ostukorvi, mis siis omakorda teeb POST päringu „payment/status“ vastu püsिमakesüsteemi koos eelnevalt saadud *paymentRef*-ga ehk koodiga, kuidas leida makset üles. Antud päring teeb kõigepealt päringu vastu EP-d ning saab vastuseks, kas makse õnnestus või ebaõnnestus ning kaardi andmed. Kõik kaardiga seotud info salvestatakse *card details* tabelisse. Tehakse uus *transaction* tabeli kirje *status* tüübiga ning saadetakse vastus ostukorvi makse staatuse kohta, mille tulemusel ostukorv näitab õnnestumist või veateadet.

3.6 Vealukord

Juhuks, kui makse jooksul peaks tekkima tehniline viga, mille tõttu näiteks makse on juba võetud, aga ostukorv pole lõpuni viidud, siis selle tõttu sai tehtud *void* ehk tühistamise päringu. Ostukorv initsialiseerib seda POST päringuga „payment/void“ ning annab kaasa juba eelnevalt saadud *paymentRef* ja tühistamise põhjus.

Esiõigselt leiab püsिमakesüsteem üles vastava makse kirje vastava *paymentRef* ja *orderRef*-ga, tekitab uue transaktsiooni kirje *void* tüübiga *transaction* tabelisse ning siis saadab EP poole void päringu. Positiivse vastuse saamise korral uuendatakse *payment* ja *transaction* kirjet *voided* staatusega ning saadetakse staatus tagasi ostukorvi.

3.7 Püsिमaksed

Kui enne initsialiseeris koodi päring ostukorvist, siis püsिमakseid initsialiseerib eelpool painitus Quartz planeerija, mis siis oma tööd alustamisel küsib andmebaasilt *payment* tabelist kõik makse kirjed, mille lõppkuupäev (*period end*) on eilne või varasem.

Püsimaksesüsteem hakkab igat maksekirjet ükshaaval töötleva. Esimeseks asjaks püsimakse teostamisel tekitab püsimaksesüsteem *payment* tabelisse uue makse kirje *new* staatuses.

Püsimaksete makse võtmine toimub läbi EP kahe sammuna, mille jaoks tehakse kaks päringut EP poole:

1. POST „/payment/mit“ päring

See päring mis alustab uut makset ning tuleb alati teha enne päriselt raha võtmist, kuna see broneerib soovitud summa. Seda on võimalik teha ilma, et kaardiomanik peaks seda ise alustama ega kuidagi kinnitama. Aluseks võetakse eesimese makse kinnitus, mille klient sõlmis, kui ta esimest korda maksis ning autentikeeris iseennast. EP antakse teada *orderRef* ehk ettevõtte süsteemis esialgse ostukorvi identifikaator, mis viib kokku kliendi ja makse ning hind, millega uus makse tehakse. [10]

2. POST „/payment/charge“ päring,

See on päring, mis viib lõpuni eelmise päringu ajal algatatud tehingu. Siia päringusse lisatakse varasemalt esialgses makses saadud kaardi tokeni (salvestatud *card details* tabelisse), mis EP poole peal viib kokku vastava kliendi sisestatud kaardiga. See päring lõplikult võtab raha kliendi kontolt.

Mõlema päringu korral tehakse *transaction* tabelisse uued kirjed. Vastavalt *mit* ehk *merchant initiated transaction* ja *charge* tüüpi kirjed, mis võib hiljem aidata andmete silumisel.

Tähtsaks osaks sai ka võlahaldus püsimaksesüsteemil, mida tehakse peale *charge* päringu vastuse saamist. Kui *charge* päringu vastus tuleb positiivne ehk *settled*, siis läheb *payment* tabelisse kirje juurde *processed*, aga kui vastus peaks tulema, kas *failed* või tehniline viga siis kirje läheb *retry*-sse. *Retry*-s olevaid kirjeid proovitakse uuesti iga teatud aja tagant pärida EP-st. Iga liituva toote tehniliste omaduste ehk konfiguratsiooni juurde saab ka panna mitu päeva saab klient kasutada toodet, kui makse läbi ei lähe. See tähendab, et kui toote konfiguratsioonis on valitud üks päev, siis makse proovib nii mitu päeva uuesti seda pärida kuniks ta paneb *payment* kirje *unpaid* staatusesse. *Unpaid* staatusi süsteem enam uuesti ei proovi ning klient enam teenuseid kasutada ei saa.

Peale *charge* päringut tehakse lisaks veel staatus päring, mis kontrollib üle eelnevalt saadud staatuse. Juhtumeid võib mitmeid olla, kuid näiteks üks juhul, kus tuleb see järelpäring kasuks, kui *charge* vastus tuleb tagasi tehnilise veana. Sel juhul staatuse päring kontrollib üle, kas *charge* päring on valideeritud ja kui ei ole siis käsitleb vastavalt. Selline staatuse päring väldib klientidelt mitmeid kordi raha võtmast.

3.8 Lisafunktsionaalsused

Lisaks makse algatamisel ja püsimate protsessidele sai veel lisatud mitmeid tähtsaid funktsionaalsusi, mis aitavad püsimate süsteemi universaalsena hoida ning aitab tulevikus aina rohkematele toodetele viia üle järelmaksulise süsteemi pealt.

Üheks tähtsaks funktsionaalsuseks on iga perioodiliste maksete lõpetamine. Klient saab omal algatusel alustada iseteenindusest teenuse lõpetamist ning sellise protsessi korral lõpetatakse ära käimas oleva perioodi lõpus leping ning kui makse kirje hakkab ennast uuesti protsessima uue perioodi alguses visatakse ta protsessist välja ning pannakse *finalized* staatusesse. Püsimate süsteem saab teda lepingu muudatustest läbi eelnevalt mainitud *changeheader*-i ja *task*-de töötlemisele.

Kaardivahetus on üks tähtsatest funktsioonidest, mis on kliendile vajalik ning mida lisati püsimate süsteemi. Klient alustab iseteeninduses kaardimakse protsessi iseseisvalt ning püsimate süsteemi poole saadetakse eelnevalt mainitud POST päring „*payment/one-off*“. *One-off* protsess on enamjaolt sama nagu juba räägitud, kuid uut moodi on vaid summa millega makset tehakse. Mingit raha kliendilt ei võeta ja kontrollitakse vaid uut kaarti nullmaksuga. Tekib *transaction* rida mille staatus on *onetime*.

Toodete pakativahetus toimib nii ülesvahetusel, kui ka allavahetusel. Klient saab initsialiseerida paketi vahetusi ostukorvist. Allavahetusel protsess hakkab alles sel hetkel, kui käimasoleva makse periood lõpeb isegi kui klient tellib selle varem. Ehk klient saab kasutada terve käimasoleva perioodi samat toodet ning kui vana leping lõpetatakse ja uus alustatakse võtab need muudatused *changeheader* tabel vastu. Nende muudatuste peale protsessitakse *task* tabelist vastavad kirjed, mis panevad vana makse kirje *finalized* ja tekitab uue makse kirje uue hinnaga ning uue perioodiga. See uus makse kirje läbib tavalise püsimate protsessi kahe EP päringuga.

Ülesvahetusel protsess toimib nii, et klient alustab ostukorvist uut protsessi ning vastavalt teenuse *prepayment* tabeli kirjete vormistab uue hinnaga paketi vahetuse. Ülesvahetuse korral läbitakse samasugune protsess nagu püsimakse korral, kuid erinevuseks on see, et ostukorv ise initsialiseerib selle uue summaga. Saadetakse POST päring vastu „*payment/mit*“ otsa ja samasuguse JSON sisuga nagu *one-off* päringu algatamisel (Joonis 8), kuid *paymentType* on erinev, milleks on „*mit*“.

Tehtud sai ka klientidele maksete ajalugu, mille jaoks loodi *payment row* tabel. Sinna tabelisse lisatakse kirjeid iga kord, kui toimus makse, et seda hiljem kuvada iseteeninduses ajaloos. Seal tabelis on iga tootel eraldi makstud summa ning selle toote maksumäär. See loodi teenuste jaoks millel peaks olema lisaks peamisele tootele ka lisatooteid nagu näiteks telepakatile saab veel lisakanaleid tellida. Sellega koos käib eelnevalt mainitud *prepayment* tabel, kus siis märgitakse ära palju iga toote eest on klient algselt maksnud ning kui klient soovib paketti üles vahetada, siis on võimalik välja arvutada palju klient juurde peab maksma.

3.9 Probleemide jälgimine

Kuna tegemist on rahaga ja selle käitlemisega, siis ettevõtte jaoks on selline süsteem väga tähtis. Vigade korral sellises süsteemis võib klientide poolt tulla väga palju negatiivseid emotsioone. Näiteks olukorras, kus võetakse kliendilt raha ühe korra asemel kaks korda või võetakse makse vales summas. Seetõttu seati ettevõttes väga tähtsale kohale probleemide ja vigade jälgimine ning selle jaoks lisati paar tähtsat funktsionaalsust. Need aitavad võimalikult kiirelt järele jõuda probleemide tekkimisele püsimaksesüsteemi siseselt.

1. Veapiletid

Ettevõtte siseselt on välja arendatud veapiletite süsteem, mille sisse püsimaksesüsteem integreeriti. See on tehtud selleks, et jälgida kui midagi peaks protsessi käigus valesti minema, siis iga vea peale tekib veapilet. Veapiletite süsteemi jaoks on püsimaksesüsteemi poolt ainult vajadus lisada *Tickets* tabelisse uus rida ning kui probleem peaks ära lahenema, siis selle seal ka sulgema. Veapileteid luuakse, kui probleem peaks tekkima uue makse kirje loomisel, püsimakse tegemise ajal või lepingu

sulgemise ajal võlahalduse tõttu. Veapileti peale teatakse, kas peakasutajat või mõnda arendajat, kes siis hakkab uurima ja vajadusel probleemi lahendama.

2. Monitooring

Monitooring oli vajalik püsimaaksesüsteemile, kuna tegemist on väga tähtsa rakendusega ning võimalikele vigadele on vaja jälile saada võimalikult kiirelt. Iga minut, mil süsteemis viga on, võib ettevõttele maksta väga palju hiljem nende probleemide lahendamisel. Monitooring tehti püsimaaksesüsteemile läbi Nagios XI süsteemi. Nagios XI võimaldab jälgida kõiki missioonikriitilisi infrastruktuuri komponente, sealhulgas rakendusi, teenuseid, operatsioonisüsteeme, võrguprotokolle, süsteemimõõdikuid ja võrguinfrastruktuuri [11].

Üks peamisi monitooringuid, mis üles seati on Cron planeerija jälgimiseks, kus siis jälgitakse iga viimase töö algusaega. Teised tähtsad monitooringud püsimaaksesüsteemis on maksete tehniliste vigade jälgimine ning töötlemata *change header-i* ja *task-de* arv. Monitooring teatab veast, kas peakasutajaid või arhitekte vajadusel telefoni teel, kes siis hakkavad probleemiga lähemalt tegelema.

3.10 Testimine

Kogu projekti vältel kirjutati paralleelset koodiga ka teste ning testiti igat funktsionaalsust individuaalselt.

Ühik testimine ehk *unit testing* on viis kuidas testitakse individuaalselt meetodeid, komponente või üht väikest osa koodist. Tüüpiliselt teevad seda arendajad ise ja seda kasutatakse tarkvara osade töökindluse hoidmiseks. Peale testide valmimist on ühiktestid tavaliselt automaatsed ning kontrollivad nende osade valiidsust juurdearenduste juures. [12] Ühik testide koodi katvus projektis tuli klassides 85%, meetodites 79% ning ridade hulgas 81%. Ühik testide koodi katvus loomulikult ei näita, kui hästi kood on kirjutatud või kas kõik päriselt töötab, kuid üleüldiselt vähemalt 50-80% katvust on hea tava, mida hoida arenduses [13].

Peale iga funktsionaalsuse esitamist arendaja poolt testis meeskonna kvaliteedi tagaja, ehk testija, tehtud tööd. Testija proovis iga nurga alt antud tööd katki teha ning vigade

leidmise korral andis teada sellest arendajale, mis siis tavaliselt enne töö ette näitamist parandatud sai.

3.11 Süsteemi edasiarendamine

Süsteemi saab veel edasi arendada luues püsimaksesüsteemile oma kasutajaliidese. Hetkel toimib maksete jälgimine teenindajate ja arendajate poolt puhtalt andmebaasis, mida võib olla suure andme koguse korral raske jälgida. Kasutajaliides teeks teenindajatele väga lihtsalt tagasiside andmiseks klientidele nende maksete kohta.

Kasutajaliideseks oleks hea, kui iga kliendi kohta oleks võimalik näha eraldi tema kõikide tellitud toodete kohta tehtud maksed ning vajutades iga makse peale näha selle makse EP transaktsioone.

Üheks järgmisteks võimalutseks võib olla välise maksevärava asendamine ettevõtte sisese makseväravaga. Ettevõtte sisene maksevärav annaks ettevõttele endale kindlasti väga palju eeliseid ning aitaks kokku hoida rahaliselt.

4 Kokkuvõte

Käesoleva bakalaaurusetöö eesmärgiks oli tuua välja, kuidas ettemaksuline püsिमaksesüsteem võiks asendada järelmaksulist süsteemi valdkondades, kus ta on veel tänapäeval kasutusel. Selleks tehti põhjalik ülevaade mõlemast süsteemist.

Peamiseks eeliseks ettemaksulises süsteemis järelmaksulises püsिमaksesüsteemile oligi ettevõttele väiksemad lisakulud seoses võlahalduse ja investeringutega ning kliendile mugavus ja lihtne kasutatavus, kuna ei pea läbima isikutuvastust ja krediidi hindamist. Ettemaksulises süsteem on ülesehituselt teistsugune, kuna suhtlus käib makseväravaga, raha võetakse automaatselt kliendi kontolt ise ning maksmata jätmise korral suletakse teenus enne perioodi algust koheselt. Arvega järelmaksulises süsteemis toimub arvete väljastamine kas kliendile otse või pank ja maksmine toimib alles pärast kasutusperioodi, mis lisab riske ettevõttele.

Autor tegi ülevaate hetkel Eesti ühe suurima telekommunikatsiooni ettevõttes oleva süsteemi kohta ning töö käigus lõi autor koos ettevõtte meeskonnaga ettemaksulise püsिमaksesüsteemi telekommunikatsiooni ettevõtte teenuste jaoks. Ülevaade sai tehtud püsिमaksesüsteemis loodud andmebaasi kohta ning kirjeldatud sai kogu süsteemi iga selle toimiv osa ja mõningad lisafunktsioonid. Peamiseks osaks oligi esialgne püsिमakse üles seadmine ning püsिमaksete iga perioodiline teostamine. Lisaks ettevõtte süsteemidele sai välise teenusena kasutusse võetud Everypay maksevärava integreerimisest üldisema ülevaate.

Autor tõi välja ka mõningad ettepanekud, kuidas oleks võimalik süsteemi edasi arendada.

Kasutatud kirjandus

- [1] Netflix koduleht, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.netflix.com/ee/> [Kasutatud 07.04.2023].
- [2] Postimees, „Tellimise leht,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://tellimine.postimees.ee/> [Kasutatud 07.04.2023].
- [3] Microsoft, „Microsoft 365 prooviperiood,“ Available: <https://www.microsoft.com/et-ee/microsoft-365/try> [Kasutatud 08.04.2023].
- [4] C+R Research, „Subscription Service Statistics and Costs,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ccresearch.com/blog/subscription-service-statistics-and-costs/> [Kasutatud 09.04.2023].
- [5] Masihuddin M., Ul Islam Khan B., Ul Islam Mattoo M., Olanrewaju R. (2017). „A Survey on E-Payment Systems: Elements, Adoption, Architecture, Challenges and Security Concepts,“ Indian Journal of Science and Technology, Available: <https://sciresol.s3.us-east-2.amazonaws.com/IJST/Articles/2017/Issue-20/Article18.pdf>
- [6] The Verge, „A guide to platform fees,“ Available: <https://www.theverge.com/21445923/platform-fees-apps-games-business-marketplace-apple-google> [Kasutatud 09.04.2023].
- [7] Systeme, „Recurring-Billing: The 5 Best Recurring Payment Providers,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://systeme.io/blog/best-recurring-payment-providers> [Kasutatud 09.04.2023].
- [8] Koch B., „E-Invoicing/E-Billing Significant market transition lies ahead,“ Billentis, Available: https://billentis.com/einvoicing_ebilling_market_report_2017.pdf
- [9] ud-din A., Javed A., Hanif A., Awais Azam M., Hussain T., „Development of Postpaid and Prepaid Billing System for ISPs,“ Available: http://ioarp.org/ioarp-admin-panel/upload/articles/1460356223_IDL-ICCN15-004.pdf
- [10] Everypay AS, „EveryPay APIv4 Integration Documentation,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://support.everypay.com/downloads/everypay_apiv4_integration_documentation.pdf [Kasutatud 11.04.2023]

[11] Nagios, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nagios.com/> [Kasutatud 13.04.2023]

[12] GeeksForGeeks, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/types-software-testing/> [Kasutatud 04.05.2023]

[13] MethodPoet, [Võrgumaterjal]. Available: <https://methodpoet.com/acceptable-code-coverage/> [Kasutatud 04.05.2023]

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Randel Suurkask

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Ettemaksulise püsivuse teenuste arvelduse võimekuse loomine Eesti telekommunikatsiooni ettevõtte näitel“, mille juhendaja on Tarvo Treier
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

08.05.2023

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.