

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Gregor Grigorjan 206639IAIB
Juss Põldsam 206634IAIB

**ABIÕPETAJA - RAKENDUS MATEMAATIKA TÖÖLEHTEDE
LOOMISEKS SYMPY ABIL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Ago Luberg
PhD

Tallinn 2024

Autorideklaratsioon

Kinnitame, et oleme 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.

Autorid: Gregor Grigorjan, Juss Põldsam

01.05.2024

Annotatsioon

Lähiminevikus toimunud kaheksapäevaline õpetajate streik on üha enam toonud vaatluse alla ületöötatuse, mis vaevab ühe olulisima ameti esindajaid. Selle lõputöö eesmärk on luua matemaatika töölehtede loomise veebirakendus Abiõpetaja, mis võimaldab genereerida töö- ja vastuselehti alamhulgale Eesti riikliku õppekava matemaatikaülesannetest. Rakendus on mõeldud õpetajate koormuse vähendamiseks ning töölehtede loomise lihtsustamiseks.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 43 leheküljel, 9 peatükki, 19 joonist, 1 tabelit.

Abstract

Abiõpetaja - an Application for Math Worksheet Generation with SymPy

The recent teachers' strike has brought under scrutiny the problem of overworking that many teachers face. We develop the web application Abiõpetaja for generating maths tests that allows the generation of worksheets and answer keys for a subset of maths problems from the Estonian national curriculum. The application aims to decrease the work load on teachers and to simplify the creation of worksheets.

The thesis is written in Estonian and is 43 pages long, including 9 chapters, 19 figures and 1 table.

Lühendite ja mõistete sõnastik

AMI	<i>Amazon Machine Image</i> — Amazoni pilvteenuste jaoks kasutatud virtuaalmasinatõmmis
CD	<i>Continuous Deployment</i> või <i>Continuous Delivery</i> — pidev tarnimine
CI	<i>Continuous Integration</i> — pidev integratsioon
<i>Commit</i>	Lähtekoodi salvestatud olek versioonihalduses
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> — kaskaadilaadistik; välimuse kirjeldamise otstarbeks kasutatud formaalkeel
<i>Forge</i>	veebiliidesega koostööplatvorm, mis tugineb versioonihaldustarkvarale
<i>Fork</i>	tarkvaraprojekti kloon, millel alustatakse eraldiseisvat või hargnevat arendustööd
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> — märgistuskeel, eeskätt veebilehtede ja sarnaste dokumentide loomiseks
Linuxi distributsioon	Operatsioonisüsteem, mis kasutab Linuxi tuuma, kuid võib muu kaasatud tarkvara poolest erineda
MVC	<i>Model-View-Controller</i> — tarkvara arhitektuurimuster, eriti veebirakenduste kohta
Nix	paketi haldur, mis taotleb korratavust ning tugineb puhastele funktsioonidele
<i>Nix Language</i>	Nixi programmeerimiskeel — programmeerimiskeel, mida kasutatakse Nixi tarkvarapakettide defineerimiseks
Nixpkgs	Nixi paketi halduri peamine paketi arhiiv ja Nixi programmeerimiskeele <i>de facto</i> standardteek
ORM	<i>Object Relational Mapper</i> — objekt-relatsiooniline kaardistaja
PDF	<i>Portable Document Format</i> — laialdase toega, printimiskõlblik failiformaat
PEP	<i>Python Enhancement Proposal</i> — ametlik ettepanek, mille abil tuuakse olulisi muudatusi Pythoni programmeerimiskeelde või selle taristusse
pip	Käsureaprogramm PyPI arhiivist pakettide paigaldamiseks

Puhas funktsioon	Funktsioon, mis ei tekita kõrvalmõjusid — erinevalt üldlevinud funktsiooni mõistest programmeerimises
PyPI	<i>Python Package Index</i> — Pythoni tarkvarapakettide indeks
Python	Laialdaselt kasutatud üldotstarbe programmeerimiskeel

Sisukord

1	Sissejuhatus	8
1.1	Töö eesmärgid	8
2	Olemasolev kirjandus	9
3	Lahenduse nõuded	10
3.1	Funktsionaalsed nõuded	10
3.2	Mittefunktsionaalsed nõuded	10
3.2.1	Pidev integratsioon	11
3.2.2	Pidev tarnimine	11
4	Tehnoloogiate valik	12
4.1	Metoodika	12
4.2	Tehnoloogiate võrdlused	12
4.2.1	Veebiraamistikud	12
4.3	Valitud tehnoloogiad	13
4.3.1	Django	13
4.3.2	Pico	13
4.3.3	SQLite	14
4.3.4	Poetry	14
4.3.5	Nix	14
4.3.6	GitHub	15
4.3.7	OpenTofu	16
4.3.8	Amazon EC2	16
5	Arenduskäik	17
5.1	Arendusmetoodika	17
5.1.1	Hargnemismudel	17
5.1.2	Koodi läbivaatus	17
5.2	Vabavarasse panustamine	18
5.2.1	Teegi <i>poetry2nix</i> hooldus	18
5.2.2	Teegi <i>django-allauth</i> tõlkimine eesti keelde	19
5.2.3	Teegi <i>django-allauth</i> Nix tarkvarapaketi parandused	19
5.2.4	Teegi <i>dj-rest-auth</i> testide hooldused	20
5.2.5	Hunspell sõnastiku Nix pakendi loomine	20
5.3	Rakenduse arendus	22

5.3.1	Ülesannete genereerimine	23
5.3.2	Andmemudelite loomine	23
5.3.3	Kasutajavood	26
5.3.4	Vaadete loomine	26
5.3.5	Rakenduse testimine	31
5.3.6	Rakenduse tarnimine	33
6	Tagasiside	38
6.1	Kasutaja tagasiside	38
6.2	Täiustused	38
7	Töö tulemus	40
8	Edasine töö	41
8.1	Ülesannete hulga laiendamine	41
8.2	Kasutajaskonna laiendamine	41
8.3	Digitaliseerimine	41
8.4	Vabavarasse panustamine	42
9	Kokkuvõte	43
	Kasutatud kirjandus	44
	Lisa 1 — Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	49
	Lisa 2 — Tarkvarapaketi django-allauth eestikeelsed tõlked	50
	Lisa 3 — Abiõpetaja rakenduse paigaldust kirjeldav NixOS moodul	79
	Lisa 4 — Rakenduse tarbeks hangitud taristu definitsioon Terraformi konfiguratsioonikeeles	82

1. Sissejuhatus

Lähiminevikus toimunud kaheksapäevaline õpetajate streik [1] on üha enam toonud vaatluse alla ületöötatuse, mis vaevab ühe olulisima ameti esindajaid.

Käesolev töö proovib eelmainitud puudusi leevendada, arendades välja rakenduse, mis võimaldab üldharidusõpetajatel veeta vähem aega ülesannete ja tööde koostamisega, jättes rohkem aega muudele tööalastele toimingutele.

1.1 Töö eesmärgid

Töö peamine eesmärk on arendada rakendus, mis loob matemaatikaülesandeid, säästmaks õpetajate aega. Matemaatikaülesanded peavad olema üldhariduskoolides õpetamise tarbeks kõlblikud.

Rakenduse algne skoop on piiratud ja hõlmab vaid keskkooli taseme matemaatika õppeaine jaoks ülesannete genereerimise funktsionaalsust. Eesmärk ei ole luua põhjalikku õpitaristut *a la* Moodle.

Rakendus valmib tellimusprojekti käigus, mille tellijaks on Tallinna 21. Kooli keskkooli ja põhikooli matemaatikaõpetaja.

Töö edukalt valmimise tulemusena on valminud rakendus, mis:

- on kasutajasõbralik
- võimaldab genereerida matemaatikaülesandeid
- võimaldab kasutajal hallata juba genereeritud ülesandeid, ning viia läbi enimlevinud haldustoiminguid olemitega
- võimaldab ülesandeid alla tõmmata failivormingus, mis soosib paberkandjale printimist

2. Olemasolev kirjandus

SymPy teegiga on eelnevalt käsitletud matemaatika ülesannete genereerimise probleemi:

Solar arendas oma bakalaureusetöö raames Pythoni teegi, millega oli võimalik programmaatilistelt ülesandeid kursuse tarbeks genereerida [2].

Bosk on avaldanud vabavara, mis võimaldab nii matemaatikaülesandeid genereerida, kui ka neid LaTeXi ettevalmistussüsteemiga dokumentideks muuta [3].

Käesoleva töö autorid leiavad, et olemasolev kirjandus on küllastunud pigem programmaatilistelt matemaatika ülesannete lahendamise, kui nende loomisega. Lisaks pole veel piisavalt uuritud kuidas tõhusaimalt pakendada taolisi lahendusi kasutajasõbralikku liidesesse.

3. Lahenduse nõuded

3.1 Funktsionaalsed nõuded

Süsteemi funktsionaalsed nõuded tulenevad eeskätt kasutaja vajadustest. Süsteem peab olema võimeline toetama põhilisemaid kasutusvooge:

- Rakendus peab lubama genereerida alamhulka riikliku õppekava matemaatika ülesannetest
- Rakendus peab lubama eksportida genereeritud ülesandeid formaadis, mis soosib paberkandjale printimist
- Rakendus peab lubama kasutajal määrata, mis ülesanded satuvad printitud dokumendile
- Rakendus peab lubama kasutajal hallata juba genereeritud töid
- Rakendus peab lubama genereerida töödele vastuste lehti

3.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Süsteemi mittefunktsionaalseteks nõueteks on:

- Rakendus peab olema kättesaadav eesti keeles
- Rakendus peab olema kättesaadav enimlevinud veebilehitsejatest — nt Chromiumipõhistest lehitsejatest (k.a Google Chrome), Firefoxist, Safarist
- Rakenduse lähtekood peab olema täies mahus inglisekeelne (v.a tõlked)
- Rakenduse funktsionaalsuse õigsus peab olema automaattestidega tagatud
- Rakenduse töökindlus peab olema kindlaks tehtud katsekeskkonnas, mis on süsteemi tarbekeskkonnaga võimalikult sarnane
- Arenduse käigus loodud lähtekood uute funktsionaalsuste tarbeks peab läbima pidevat kvaliteedikontrolli ja integratsiooni ülejäänud lähtekoodiga, s.t järgima CI (*Continuous Integration*) põhimõtteid (vt 3.2.1)
- Rakenduse tarbekeskkonda tarnimine peab toimuma pidevalt, s.t järgima CD (*Continuous Deployment*) põhimõtteid (vt 3.2.2)
- Rakenduse arendus peab olema iga arendaja kohta võimalikult kiire ja produktiivne
- Rakenduse arenduse käigus tehtud otsused peavad olema võimalikult kiiresti vajaduse korral ümber lükatavad
- Rakenduse arendus peab olema minimaalselt rahaliselt kulukas

3.2.1 Pidev integratsioon

Pidev integratsioon on põhimõtete ning võtete hulk, mis võimaldab:

- automaatselt ja sagedaselt testida ja tootestada lähtekoodi [4]
- sagedasi lähtekoodi mestimisi soosides vähendada mestekonflikte [5]
- kiirendada arendusprotsessist saadud tagasiside saamist, ning tegeleda ilmnenuv probleemidega kiiremal [5]

Leidub kaasaegseid tehnoloogiaid, mis on laialdases kasutuses [6] ning toetavad pideva integratsiooni põhimõtteid — vt nt. jaotist “GitHub Actions”.

3.2.2 Pidev tarnimine

Pidev tarnimine on põhimõtete ning võtete hulk, mis võimaldab:

- automaatselt ja sagedaselt tarnida rakendust tarbekeskonda [7]
- muuta rakenduse tarbekeskonda tarnimist rutiinseks ja vähendada sellega kaasnevaid riske [8]
- taastada rakenduse töökindlus tarbekeskonnas murede ilmnemisel kiiremini [9]

Leidub kaasaegseid tehnoloogiaid, mis on laialdases kasutuses [6] ning toetavad pideva tarnimise põhimõtteid — vt nt. jaotist “GitHub Actions”.

4. Tehnoloogiate valik

4.1 Metoodika

Töö teostamiseks vajaminevate tehnoloogiate valimise loogika tugineb lahenduse nõuete (vt peatükk 3) võimalikult täpselt täitmisele.

Tagamaks, et rakendus oleks enimlevinud veebilehitsejatest kättesaadav, peab see olema tarnitud internetist kättesaadavasse tarbekeskonda ning teostatud veebirakendusena. See tähendab omakorda, et otstarbekas oleks kasutada mõnda üldlevinud veebiraamistikku — kuna rakendus peab tuginema SymPy teegile, peab veebiraamistik toetama Pythoni programmeerimiskeelt.

Tagamaks, et lähtekood saaks olla läbivalt inglisekeelne, ent oleks säilitatud kasutajapoolne võimalus kasutada rakendust eesti keeles, peab tarkvaraline teostus võimaldama tõlkeid.

Tagamaks, et kasutajal on võimalik hallata juba genereeritud töid, peab süsteem võimaldama andmeid talletada — otstarbekas oleks kasutada andmebaasi haldussüsteemi.

4.2 Tehnoloogiate võrdlused

4.2.1 Veebiraamistikud

Töö tarbeks otsustati kasutada veebiraamistikku. Töö kontekstis olulisi omadusi võrdleb tabel 1.

Tabel 1. Pythoni veebiraamistike võrdlus.

Nimi	Aasta	GitHubi tähed	Tööpõhimõte	Migratsioonid	Tõlked	ORM
Django	2005 [10]	76900 [11]	MVC [12]	Jah	Jah	Jah
Flask	2010 [13]	66400 [14]	Mikroraamistik [15]	Ei	Ei	Ei
FastAPI	2018 [16]	71200 [17]	Mikroraamistik [18]	Ei	Ei	Ei

Võrdluses kasutame GitHubi tähtede arvu asendusena raamistiku populaarsusele. Raamistiku populaarsus on töö raames oluline, et leida asjakohast tuge ning dokumentatsiooni.

4.3 Valitud tehnoloogiad

Käesolevas jaotises loetleme ning kirjeldame süsteemi teostamiseks valitud tehnoloogiaid ning tehtud valikute ajendeid.

4.3.1 Django

Django on MVC arhitektuuril põhinev veebiraamistik — üks populaarsemaid Pythoni programmeerimiskeele keskkonnas. Autorid otsustasid Django kasuks järgnevatel põhjustel:

- pikk staaž tagab, et internetis leidub rohkelt sellega seonduvat dokumentatsiooni ja tuge
- sisse ehitatud tõlketugi tagab suurema vaevata rakendusele eestikeelsete tõlgete loomise
- sisse ehitatud ORM tagab andmebaasisüsteemiga suhtluse kolmanda osapoole teke kaasamata
- sisse ehitatud andmebaasimigratsioonid tagavad arenduskiiruse ja kasutajate andmete töökindla talletamise kolmanda osapoole teke kaasamata
- MVC arhitektuurimuster soosib arenduskiirust andmemudeliga tihedalt seotud veebipõhise kasutajaliidese loomist võimaldades

django-allauth

Süsteem kasutab lisaks kolmanda osapoole Django teeki *django-allauth*, mis võimaldab rakendusse integreerida enamiku kaasaegsetest autentimisvõimalustest [19], mida Django raamistik vaikimisi ei võimalda.

Autorid otsustasid, et otstarbekas on kasutada teeki juba rakenduse arendamise alguses, et vajadusel oleks igasuguseid autentimisvõimalusi lihtne süsteemi lõimida.

4.3.2 Pico

Pico on väikse skoobiga CSS raamistik, mis rõhub HTML märgistuskeele semantika põhimõtetele [20]. Pico kaskaadilaadistiku serveri tagastatud dokumentidele rakendades antakse veebilehele esinduslik ning ühtne välimus. Kindlatesse järjekordadesse paigutatud või tugeva semantikaga (nt <article>) elementidele omistatakse äratuntav välimus [21].

Selline toimimine võimaldab arendajatel veeta maksimaalselt aega luues sisu, ning lasta

raamistikul tuletada välimus dokumendi loomulikust tähendusest.

4.3.3 SQLite

SQLite on maailma kasutatuim andmebaasisüsteem[22], mis suudab andmeid talletada ühte, täiesti iseseisvasse faili [23]. Autorid valisid SQLite andmebaasisüsteemi, kuna seda on lihtne hallata väikse skoobiga projektis, ning on taskukohasem, kui kolmanda osapoole hallatud andmebaasisüsteemi teenus.

4.3.4 Poetry

Projekti Pythoni sõltuvuste kirjeldamiseks otsustasid autorid kasutada Poetry pakendamistööriista.

Poetry kasutab ettepanekus PEP 518 [24] kirjeldatud uut `pyproject.toml` vormingut tarkvarapaketi kirjeldamiseks, mis on vaikumisi soovitatud Pythoni projektide pakendamiseks ametlikus dokumentatsioonis [25] — s.t see järgib uusimaid tavasid ning standardeid.

Lisaks võimaldab Poetry lukustada teeke kindlatele versioonidele kasutades kontrollsummasid. Seetõttu:

- tarkvarapaketi tootestamisel on tugevam korratavusgarantii
- Poetry tööriistaga pakendatud projekti saab kasutada, et genereerida Nix tarkvarapaketi (vt jaotis 4.3.5)

4.3.5 Nix

Nix on puhaste funktsioonide põhjal ehitatud paketihaldur [26]. Nix võimaldab defineerida tarkvarapakette, arenduskeskkondi, operatsioonisüsteemide konfiguratsioone, virtuaalmasinavõrke ning nendes jooksvaid teste [27, 28].

Autorid valisid töö tarbeks Nixi, kuna nad on sellega kogenud, sellega saab hõlpsalt jagada arendajate vahel töökeskkondi, ning sellega on lihtne defineerida taristut, pidevat integratsiooni ja pidevat tarnimist koodis [27].

poetry2nix

Poetry2nix on Nixi programmeerimiskeeles kirjutatud teek, mis genereerib automaatselt Poetry tööriistaga defineeritud Pythoni projektist Nix tarkvarapaketi [29].

Töö raames on poetry2nix vajalik, et pakendatud projektiga saaks Nixi koodis väärtusena ümber käia, mille abil saab projekti suhtes taristut defineerida.

Võimalik on ka Nixi tarkvarapakett käsitsi defineerida, ent eelmainitud toimimine vähendab tühja tööd.

NixOS

NixOS on Linuxi distributsioon, mis on Nixi paketihalduri peale ehitatud [30]. NixOS koosneb nixpkgs tarkvaraarhiivis defineeritud moodulitest ning seda ümbritsevast taristust [30]. NixOS võimaldab defineerida arvutisüsteeme, kasutades deklaratiivset Nixi programmeerimiskeelt [31], ning tagab seejuures tugevad korratavusgarantiid.

Jaotis 5.3.6 kirjeldab täpsemalt projekti tarnimise tarbeks kasutatud NixOS konfiguratsiooni.

deploy-rs

Deploy-rs on teek, mis hõlbustab NixOS konfiguratsioonide tarnimist hostidele. Tarnimisi defineeritakse Nixi programmeerimiskeeles kirjutatud spetsifikatsioonidega. Tarnimise viib ellu `deploy` nimeline käsureaprogramm [32].

4.3.6 GitHub

GitHub on üks enimkasutatud *forge* teenuseid. Autorid valisid GitHubi töö tarbeks kuna neil on sellega kogemust, ning see on integreeritud GitHub Actions CI/CD taristuga.

GitHub Actions

GitHub Actions on GitHubi platvormiga integreeritud CI/CD lahendus. GitHub Actions võimaldab kolmandatel osapooltel panustada CI/CD konveierite definitsioone, mida saab projektides taaskasutada [33]. Sellised definitsioonid hõlbustavad Nixi paketihalduri ning selle jõudlust parandava puhvri CI/CD konveieris üles seadmist.

Jaotis 5.3.6 kirjeldab täpsemalt üles seatud CI/CD konveierit.

4.3.7 OpenTofu

OpenTofu on Terraformi projekti *fork*, mis pürgib jääda vabavaraliseks ka pärast algse projekti litsensivahetust [34]. Mõlemad projektid võimaldavad defineerida taristut — nt virtuaalmasinaid ja muid pilvteenustarnijate pakutud teenuseid — lähtekoodina, ning siis seda käsureaprogrammiga üles seada või maha tirida.

Autorid valisid OpenTofu, et hõlbustada virtuaalmasina üles seadmist NixOS operatsioonisüsteemiga. Autorid valisid selle Terraformi asemel, kuna nad eelistavad võimalusel kasutada vabavara, ning OpenTofu on kirjutamise ajal Terraformiga samaväärne [35, 36, 37].

4.3.8 Amazon EC2

Amazon EC2 on pilvteenus, mis pakub vajadusele skaleeritavaid virtuaalmasina instantsse. Autorid valisid Amazon EC2, et tarnida rakendust, kuna see täidab taskukohasuse nõuet, on laialdaselt kasutatud, ning selle jaoks on juba genereeritud NixOS toega *Amazon Machine Image* (AMI) virtuaalmasinatõmmised [38].

5. Arenduskäik

5.1 Arendusmetoodika

Käesolev jaotis kirjeldab arendusmetoodikat, mida töö teostamiseks rakendati.

5.1.1 Hargnemismudel

Arenduse tarbeks kasutatud versioonihalduse hargnemismudeliks valiti *GitHub flow*. *GitHub flow* taotleb arendamist ühel põhiharul, millesse mestitakse muudatusi lühikeste eluaegadega kõrvalharudest [39]. Samuti edendab *GitHub flow* koodi läbivaatust enne harude mestimist [39], mille hüvesid on kirjeldatud jaotises 5.1.2.

5.1.2 Koodi läbivaatus

Koodi läbivaatus on tava, mille eesmärk on parandada ja säilitada koodi kvaliteeti [40]. Hea koodi läbivaatuse tulemusena on edasine arendus hõlpsam ning kliendile tarnimine turvakindlam [40].

Koodi kvaliteedi tagamiseks ning vigade ilmumiste vähendamiseks otsustati arendusprotsessis läbi viia perioodilist koodi läbivaatust. Läbivaatust korraldati iga märkimisväärse muudatuse kohta ning seda viis läbi arendusest mitte osavõttev arendaja. Läbivaatuse käigus prooviti leida koodis loogikavigu ning leida viise kuidas protsesse selgemini väljendada. Lisaks koodiläbivaatustele viidi läbi arenduse käigus arutelusid, et lahendada keerulisemaid probleeme.

Koodi läbivaatust teostati GitHubi keskkonnas kasutades tõmbekutseid. Juhul kui arendused vajasisid parandusi palus ülevaataja, et sinna tehtaks vajalikke muudatusi. Kui arendus sai heaks kiidetud mestiti see peaharuga.

From 4125c951047432e02a12eaa41c135da1ab91b023 Mon Sep 17 00:00:00 2001
From: Gregor Grigorjan <gregor@grigorjan.net>
Date: Tue, 30 Jan 2024 13:46:48 +0200
Subject: [PATCH] overrides: add hash for cryptography 42.0.1

```
overrides/default.nix | 1 +  
1 file changed, 1 insertion(+)
```

```
diff --git a/overrides/default.nix b/overrides/default.nix  
index e41c5ca30..b3f8c8180 100644  
--- a/overrides/default.nix  
+++ b/overrides/default.nix  
@@ -556,6 +556,7 @@ lib.composeManyExtensions [  
     "41.0.5" = "sha256-ABCK144//RUJ3AksFHEgqC+kHvoH11ifpVuqMTkGNH8=";  
     "41.0.6" = "sha256-E700035BnJfTQeZNAN30z0fMbfj45htvnK8AH0zfdcY=";  
     "41.0.7" = "sha256-VeZhKisCPDRvmSjGNwCgJJeVj65BZ0Ge+yvXbZw86Rw=";  
+     "42.0.1" = "sha256-Kq/TSoI1cm9Pwg5CulN1AADmxdq0oWbgymHeMErUtcE=";  
     "42.0.2" = "sha256-jw/FC5rQ077h6omtBp0Nc2oitkVbNE1bkBUduyprTic=";  
     "42.0.3" = "sha256-QBZLGXdQz2WIB1AJM+yBk1QgmFF4b3GOY1I51ZmAmtU=";  
   }.${version} or (
```

Joonis 1. *Poetry2nix teegi kontrollsumma paik nr 1.*

5.2 Vabavarasse panustamine

Rakenduse arenduse käigus tuli ette olukordi, kus vabavaralised projekti sõltuvused vajasid kas täiendamist või parandamist, et töö saaks edukalt ning nõuetekohaselt jätkuda. Käesolev jaotis kirjeldab kordi, kui tarneahelas ülesvoolu tarkvaraprojektidesse oli otstarbekas muudatusi panustada.

5.2.1 Teegi *poetry2nix* hooldus

Jaotises 4.3.5 mainitud *poetry2nix* teek paikab Nixpkgs arhiivist defineeritud Pythoni teeke, muutes nende tootestamissamme. Kuna Nixi paketihaldur taotleb korratavusgarantiisid, on sageli vaja tootestamiseks täpsustada kontrollsummasid.

Juhul, kui tootestamisprotsessis mõne sõltuvuse versioonid on uuenenud, ei saa Nixi paketihaldur neid üle võrgu alla tõmmata, kuna *poetry2nix* teegi paikadest puuduvad uuele versioonile vastavad kontrollsummad.

Kahel korral tekkis projekti tootestamisprotsessis sellise sündmuse tõttu viga. Joonistes 1 ja 2 on välja toodud paiked, mis parandasid eelmainitud vead, ning on nüüdseks *poetry2nix* teegi lähtekoodi mestitud [41, 42].

From 9c970f4c554c870286c0ba84b9bb3f6ba56d0a9d Mon Sep 17 00:00:00 2001
From: Gregor Grigorjan <gregor@grigorjan.net>
Date: Thu, 29 Feb 2024 00:15:19 +0200
Subject: [PATCH] overrides: add hash for cryptography 42.0.5

```
overrides/default.nix | 1 +  
1 file changed, 1 insertion(+)
```

```
diff --git a/overrides/default.nix b/overrides/default.nix  
index c0f6dab20..0a9bc4e95 100644  
--- a/overrides/default.nix  
+++ b/overrides/default.nix  
@@ -559,6 +559,7 @@ lib.composeManyExtensions [  
     "42.0.1" = "sha256-Kq/TSoI1cm9Pwg5CulN1AADmxdq0oWbgymHeMErUtcE=";  
     "42.0.2" = "sha256-jw/FC5rQ077h6omtBp0Nc2oitkVbNE1bkBUduyprTic=";  
     "42.0.3" = "sha256-QBZLGXdQz2WIB1AJM+yBk1QgmFF4b3GOY1I5lZmAmtU=";  
+     "42.0.5" = "sha256-Pw3ftpcDMfZr/w6US5fnnyPVsFSB9+BuIKazDocYjTU=";  
   }.${version} or (  
     lib.warn "Unknown cryptography version: '${version}'. Please update  
       ↪ getCargoHash." lib.fakeHash  
   );
```

Joonis 2. *Poetry2nix teegi kontrollsumma paik nr 2.*

5.2.2 Teegi *django-allauth* tõlkimine eesti keelde

Pythoni teek *django-allauth* kaasab endaga palju tõlkeid [43], mida kasutatakse autentimisvoogudes kasutajale sõnumite edastamiseks. Enne bakalaureustöö alustamist ei toetanud *django-allauth* teek eesti keelt [44].

Kuna üheks projekti nõuetest oli, et rakendus peab olema kättesaadav eesti keeles, siis oli otstarbekas panustada tõlked tarneahelas ülesvoolu poole, et vältida projekti lähtekoodis muudatuste haldamist. Teeki panustati pea täies mahus eestikeelsed tõlked [45], mis on leida `.po` vormingus¹ lisast “Lisa 2 — Tarkvarapaketi *django-allauth* eestikeelsed tõlked”.

5.2.3 Teegi *django-allauth* Nix tarkvarapaketi parandused

Django projektid kasutavad tõlgete toetamiseks GNU `gettext` tööriistakomplekti [47]. Tõlgete toimimiseks peab `.po` vormingus lihttekstfailid kompileerima `.mo` vormingus kahendfailideks [47].

Nixpkgs arhiivi kommete järgi eelistatakse võimaluse korral tootestada tarkvarapakette otse lähtekoodist. Django ja muude Django peale ehitatud teekide puhul tähendab see se-

¹.po failivorming on GNU `gettext` tööriistakomplektis defineeritud failivorming, mis on mõeldud tõlgete defineerimiseks. Failivorming on mõeldud olema kergesti mõistetav ka tõlkidele [46].

da, et pakendamisel pakendatakse kaasa `.mo` kahendfailid, kuna neid hoitakse ülesvoolu projekti repositooriumites. Teegi `django-allauth` puhul aga puuduvad lähtekoodis `.mo` kahendfailid — need pakendatakse kaasa eraldi tootestamissammus PyPI paketiarihivi väljalaset tarnides [48].

Kokkuvõttes tähendab see seda, et teegi `django-allauth` tõlked töötavad vaikimisi, kui teek on paigaldatud `pip install`¹ käsu või mõne muu PyPI arhiivist teete paigaldava käsuga, ent mitte Nixi paketi halduriga pakendatud Pythoni projektis.

Olukorra leevendamiseks sooritati Nixpkgs arhiivi repositooriumisse tõmbekutse, mis vea parandas [50]. Nixi tarkvarapaketi definitsiooni paik on kirjeldatud joonises 3. Kirjutamise ajal pole tõmbekutse sisu repositooriumisse mestitud.

5.2.4 Teegi *django-rest-auth* testide hooldused

Jaotises 5.2.3 kirjeldatud parandusi ellu viies oli otstarbekas ka juba tarkvarapaketi versiooni uuendada. Autorid tegid tõmbekutse Nixpkgs paketiarihivi repositooriumisse [51], mis uuendas eelmainitud versioonilt `0.61.1` versioonile `0.62.0`.

Kuna Nixi paketi haldur ei toeta tarkvarapakettide versioonide lahendamist ja haldamist², võivad tekkida iga uue versioonihalduse *commit*'i puhul lahkkelid sõltuvusgraafis.

Selline lahkkel tekkis versiooni uuendamisel: repositooriumis oli tarkvarapakett, mille testid sõltusid `django-allauth` teegist [53] — selle testid lakkasid edukalt jooksmast, kuna uues `django-allauth` versioonis oli teegi sisemusi ringi liigutatud ning ümber kirjutatud.

Vea parandamiseks avasid autorid tõmbekutse tarneahelas ülesvoolu projektis `django-rest-auth`, mis parandas teste niiviisi, et nad töötaksid ka uue `django-allauth` versiooniga [54].

5.2.5 Hunspell sõnastiku Nix pakendi loomine

Hunspell on õigekirjakontrolli teostav programm, mida kasutavad Google Chrome, Mozilla Firefox, macOS, LibreOffice ja Thunderbird [55]. Käesoleval bakalaureusetööl õigekirjakontrolli arenduskeskkonnas ja pidevas integratsioonis rakendamise tarbeks pakendasid

¹`pip` on ametlikult soovitatud tööriist PyPI arhiivist Pythoni teekide paigaldamiseks [49]

²Nixi jaoks on paketi identiteet täielikult tootestamissammudele antud sisendite kontrollsummadest määratud [26] — (`pakett-A, v1.0.0`) ning (`pakett-A, v1.0.1`) on täiesti üksteisest eristamatud. Sellegipoolest on versioonilahendus oluline, ning seda taasisimplementeeritakse paketiarihivi lähtekoodis [52].

From 8956d09da42f03df1034fa7d4bb918ee77e94858 Mon Sep 17 00:00:00 2001
From: Gregor Grigorjan <gregor@grigorjan.net>
Date: Wed, 24 Apr 2024 17:26:13 +0300
Subject: [PATCH] python3Packages.django-allauth: compile `.mo` files

```
.../development/python-modules/django-allauth/default.nix | 8 +++++++  
1 file changed, 8 insertions(+)
```

```
diff --git a/pkgs/development/python-modules/django-allauth/default.nix  
↪ b/pkgs/development/python-modules/django-allauth/default.nix  
index 8a1f6dc8ac06fc..e37e826c57465f 100644  
--- a/pkgs/development/python-modules/django-allauth/default.nix  
+++ b/pkgs/development/python-modules/django-allauth/default.nix  
@@ -6,6 +6,9 @@  
 # build-system  
 , setuptools  
  
+# build-time dependencies  
+, gettext  
+  
 # dependencies  
 , django  
 , python3-openid  
@@ -41,6 +44,7 @@ buildPythonPackage rec {  
 };  
  
 nativeBuildInputs = [  
+   gettext  
   setuptools  
 ];  
  
@@ -52,6 +56,10 @@ buildPythonPackage rec {  
   requests-oauthlib  
 ] ++ pyjwt.optional-dependencies.crypto;  
  
+ configurePhase = ''  
+   python -m django compilemessages  
+   '';  
+  
 passthru.optional-dependencies = {  
   saml = [  
     python3-saml
```

Joonis 3. *Teegi django-allauth Nix tarkvarapaketti parandav paik.*

autorid Hunspellile eestikeelsed sõnastikud [56]. Nixpkgs arhiivi tehtud tõmbekutse sisu kirjeldab joonis 4.

```
From 1d261ca49aa0efee846c660a01358d66fa2c12d1 Mon Sep 17 00:00:00 2001
From: Gregor Grigorjan <gregor@grigorjan.net>
Date: Mon, 29 Apr 2024 22:38:25 +0300
Subject: [PATCH] hunspellDicts.et_EE: init at 20030606
```

```
.../libraries/hunspell/dictionaries.nix          | 22 ++++++
1 file changed, 22 insertions(+)
```

```
diff --git a/pkgs/development/libraries/hunspell/dictionaries.nix
↪ b/pkgs/development/libraries/hunspell/dictionaries.nix
index 3f6127502d686b..fd383ba2acf811 100644
--- a/pkgs/development/libraries/hunspell/dictionaries.nix
+++ b/pkgs/development/libraries/hunspell/dictionaries.nix
@@ -669,6 +669,28 @@ rec {
     shortDescription = "Swedish (Finland)";
 };

+ /* ESTONIAN */
+
+ et_EE = et-ee;
+ et-ee = mkDict rec {
+   pname = "hunspell-dict-et-ee";
+   name = pname;
+   version = "20030606";
+
+   src = fetchzip {
+     url = "http://www.meso.ee/~jjpp/speller/ispell-et_${version}.tar.gz";
+     sha256 = "sha256-MVfKekzq2RKZONsz2Ey/xSR1h2bln46Y05UdGNkFdxk=";
+   };
+
+   dictFileName = "et_EE";
+   readmeFile = "README";
+
+   preInstall = ''
+     mv latin-1/${dictFileName}.dic ./
+     mv latin-1/${dictFileName}.aff ./
+   '';
+ };
+
+ /* GERMAN */

de_DE = de-de;
```

Joonis 4. Nixpkgs arhiivi Hunspelli eestikeelse sõnastiku paki lisamine.

5.3 Rakenduse arendus

Käesolev peatükk kirjeldab rakenduse arendusesse panustatud põhitööd.

5.3.1 Ülesannete genereerimine

Ülesannete genereerimiseks vajas iga ülesandetüüp eraldi implementatsiooni. Selle teostamiseks määrati igale ülesandetüübile üldkuju, milles olid kindlates asukohtades muutujad. Erinevate ülesannete saamiseks kasutati suvaliselt genereeritud numbreid, mis täitsid muutujate väärtused.

Paraku on sellist meetodit kasutades suur probleem vastuste kujudega. Kuna suvalisi numbreid kasutades on ebatõenäoline, et vastus taandub väiksemale kujule, on tihti vastuste väärtused pikad ning ebamugavad arvutamiseks ilma kalkulaatorita. Probleemi parandamiseks on võimalik piirata kasutatavate suvaliste numbrite hulka ning vältida suuremaid numbreid täiesti. Selle tulemusena on võimalike ülesannete hulk palju väiksem, kuid ikkagi piisavalt suur, et korduvate ülesannete ilmumine ei oleks tõenäoline.

Peale ülesande definitsiooni koostamist arvutatakse automaatselt probleemi vastus kasutades SymPy teeki. Arenduse käigus avastati, et SymPy ei kuva alati võrratusi samamoodi ning lisab mõnele muutujale juurde ühega korrutamise. Korrutamise erisus ei muuda vastuse väärtust ega lahendamise protsessi, kuid on nähtav probleemi definitsioonis. Töö kirjutamise ajal ei lahendatud seda probleemi, kuna see ei langenud kokku süsteemi nõuetega (vaata jaotis 3.2). Joonis 5 kuvab ruutvõrratuste loomise lähtekoodi.

Rakendus toetab kolme ülesandetüüpi:

- lineaarvõrratusi
- ruutvõrratusi
- murdvõrratusi

5.3.2 Andmemudelite loomine

Rakenduse funktsionaalsuste tagamiseks loodi vajaminevad andmemudelid. Käesolev peatükk kirjeldab mudelite tähtsusi ning tähendusi.

ProblemKind

Mudel esitab probleemi tüüpi — näiteks lineaarvõrratust.

Iga probleemi tüübiga on seostatud funktsioon, et seda tüüpi ülesannet (*Problem* olemit) genereerida


```

def make_plus_or_minus():
    return random.choice(["+", "-"])

def make_comparison_operator(allow_eq: bool = True):
    """allow_eq: Whether to allow generating the '=' operator."""
    return random.choice(["<", "<=", ">=", ">"] + (["=="] if allow_eq else []))

def make_quadratic() -> Expr:
    def make_coefficient():
        return random.randint(-12, 12)

    a, b, c = make_coefficient(), make_coefficient(), make_coefficient()
    op1, op2 = make_plus_or_minus(), make_plus_or_minus()
    return sympify(f"{a}*x**2 {op1} {b}*x {op2} {c}", evaluate=False)

def make_quadratic_inequality_problem() -> Problem:
    """
    Make a quadratic inequality problem.

    Example:
    -----
    
$$-5x^2 + 9x + 2 > 0$$

    """
    quadratic = make_quadratic()
    comparison = make_comparison_operator(allow_eq=False)

    problem_definition = sympify(f"{quadratic} {comparison} 0")
    problem_solution = solveset(problem_definition, "x", S.Reals)

    problem = Problem()
    problem.definition = latex(problem_definition)
    problem.solution = latex(problem_solution)
    problem.kind = ProblemKind.QUADRATIC_INEQUALITY
    return problem

```

Joonis 5. Ruutvõrratuse loomise lähtekood.

Problem

Mudel esitab ühte ülesannet.

Väljad:

- *kind*: probleemi tüüp
- *definition*: ülesandepüstitus SymPy teegile arusaadava sõnena
- *solution*: ülesande lahendus SymPy teegile arusaadava sõnena

Template

Mall, mis koosneb *ProblemKind* olemitest. Mall on mõeldud näite loomiseks, millest saaks töölehti genereerida.

Väljad:

- *author*: malli omanik
- *name*: omanikult antud nimi mallile
- *title*: töölehe pealkiri, mis kuvatakse dokumendi päises

Mallist saab genereerida *Test* olemit.

Test

Olem, mis esitab töölehtede kollektsiooni. Töölehtede kollektsioon võib koosneda ühest või enamast töölehe variandist. Olemiga on seostatud kõikide variantide vastuseleht.

Väljad:

- *author*: töö omanik
- *name*: omanikult antud nimi tööle
- *isSaved*: tõeväärtus — kas tööd peaks jäädavalt hoiustama ning haldamisvaadetes kuvama. Genereeritud tööd pole vaikinisi salvestatud.
- *answerKeyPdf*: viide vastuselehe dokumendifailile

TestVersion

Olem, mis esitab töölehte, ehk ühte töö varianti. Variantiga on seotud töölehe dokumendifail.

Väljad:

- *versionNumber*: variandi number (nt *Variant 1*)
- *pdf*: viide töölehe dokumendifailile

Olemisuhtediagramm

Joonises 6 on näidatud rakenduse lihtsustatud olemisuhtediagramm.

5.3.3 Kasutajavood

Rakenduse vaated peavad lubama kasutajal teostada põhitegevusi, mis on kirjeldatud kasutajavoogudena. Joonis 7 kuvab kasutajavoogusid.

Töölehe genereerimine

Rakenduse peamine kasutusvoog on töölehtede genereerimine. Kasutajal peab olema võimalik mallist genereerida tööleht ning peale seda kuvada töölehte või vastustelehte printimiseks. Juhul kui mall puudub peab kasutajal olema võimalik see luua.

Töölehe printimine

Kasutajal peab olema võimalik varasemalt genereeritud töölehti kuvada. Juhul kui kasutajal pole ühtegi töölehte salvestatud, peab ta saama seda genereerida.

Töölehe vastuste vaatamine

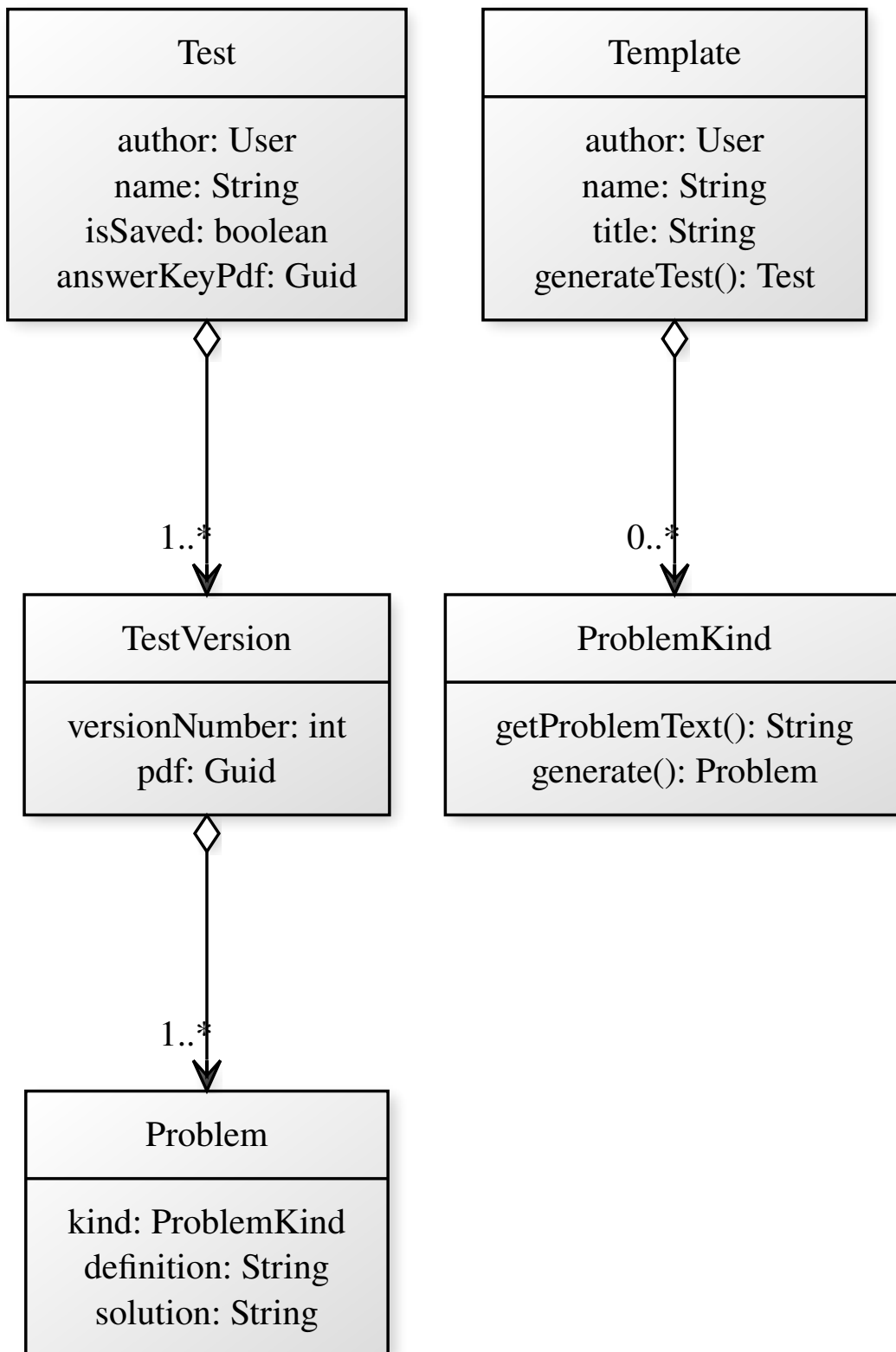
Kasutajal peab olema võimalik varasemalt genereeritud töölehtede vastuseid kuvada. Juhul kui kasutajal pole ühtegi töölehte salvestatud, peab ta saama seda genereerida.

5.3.4 Vaadete loomine

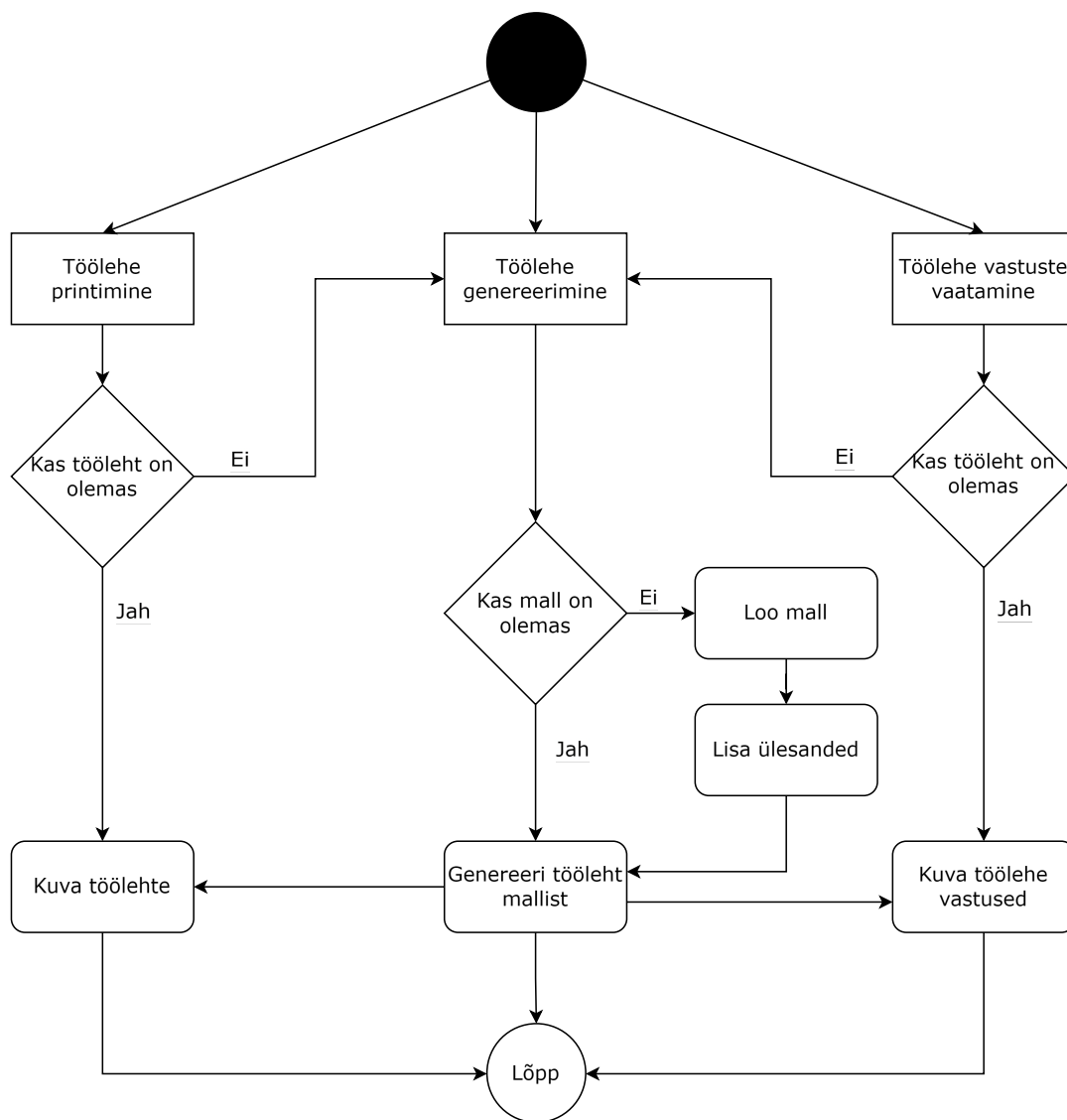
Töö nõuete täitmiseks ning kasutajavoogude võimaldamiseks oli vajalik luua mitu vaadet, mis tagaks kasutajale võimaluse luua ning hallata töid ja tööde malle (vt jaotis 3.1).

Rakendusele loodi järgnevad vaated:

- sisselogimise vaade
- konto loomise vaade
- rakenduse koondpaneel ehk avalehe vaade
- mallide koondvaade



Joonis 6. Rakenduse olemisuhtediagramm.



Joonis 7. Kasutajavood.

- malli loomise vaade
- malli detailvaade
- malli detailide uuendamise vaade
- malli probleemi lisamise vaade
- malli probleemi uuendamise vaade
- töö genereerimise vaade
- töö salvestamise vaade
- tööde koondvaade
- töö detailvaade
- ülesande tüüpide koondvaade
- ülesande variandi alla laadimise vaade
- ülesande vastustelehe alla laadimise vaade
- tagasiside jagamise vaade

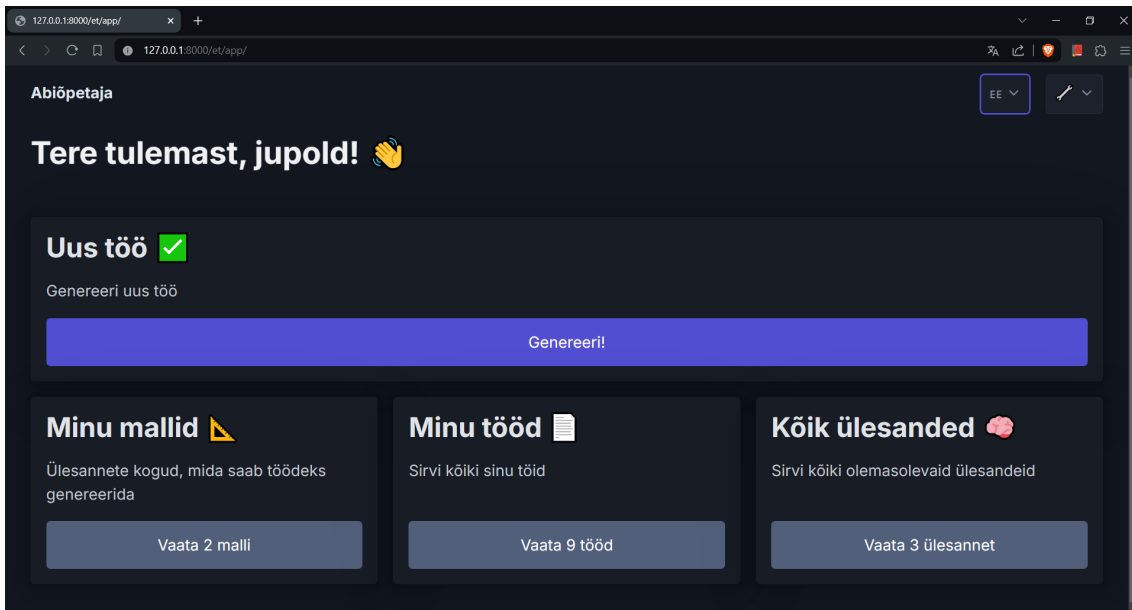
Rakenduse esmasel kasutusel saabub kasutaja sisselogimise vaatele. Sealt edasi on tal võimalik täita kasutajanime ja salasõna väljad ning rakendusse sisse logida. Juhul kui kasutajal puudub konto saab ta suunduda konto loomise vaatesse.

Kui kasutaja on rakendusse sisse loginud suunatakse ta avalehele. Avalehel on kasutajal võimalik edasi liikuda mallide koondvaatesse, loodud tööde koondvaatesse, töö genereerimise vaatesse või kuvada igat ülesandetüüpi. Lisaks on võimalik valida rakenduse kuvamise keelt ning rakendusest välja logida. Joonis 8 kuvab rakenduse avalehte.

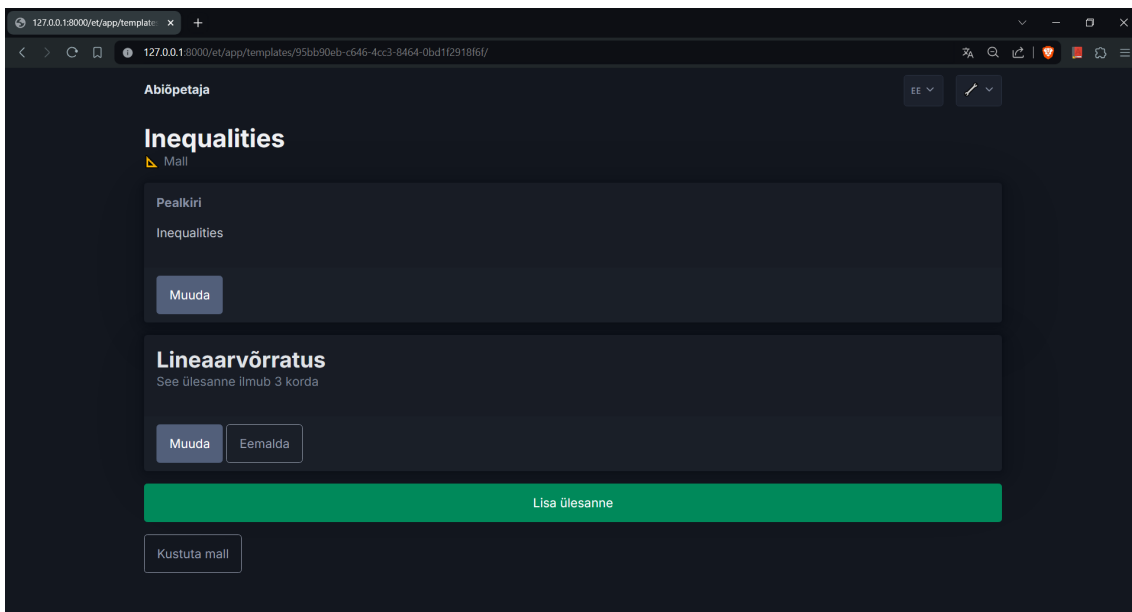
Malli koondvaates näeb kasutaja nimekirja olemasolevatest mallidest. Selles vaates on kasutajal võimalik luua uusi malle või kuvada olemasolevate mallide detaile. Malli detailvaates saab kasutaja hallata mallis olevaid probleeme. Joonis 9 kuvab malli detailvaadet.

Töö genereerimise vaates saab kasutaja valida malli ning määrata variantide arvu. Vajutades *genereeri* nuppu luuakse nii mitu töö varianti kui kasutaja määras. Seejärel saab kasutaja määrata tööle nime ning selle salvestada. Joonis 10 kuvab töö salvestamise vaadet peale seda kui töö on genereeritud.

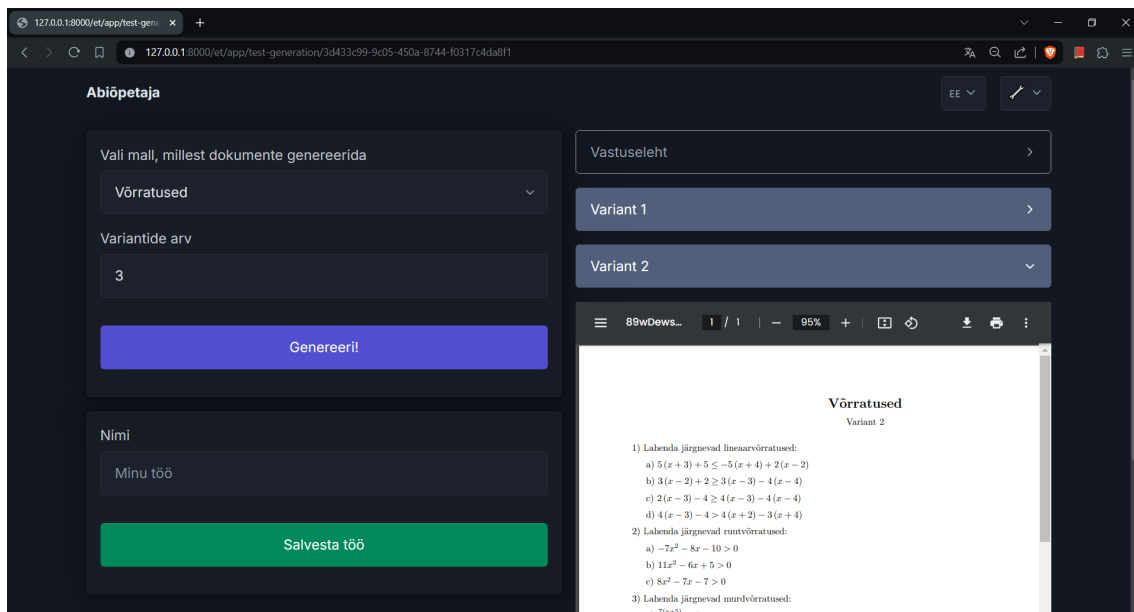
Avalehelt saab kasutaja liikuda tööde koondvaatesse, kus on kuvatud kasutaja poolt loodud tööd. Valides nimekirjast ühe töö kuvatakse selle töö variante ning vastuselehte, kus on kirjas iga variandi vastused. Vajutades variandile kuvatakse sellega seotud PDF faili, mida on võimalik kasutajal printida. Joonis 11 kuvab töö detailide vaadet.



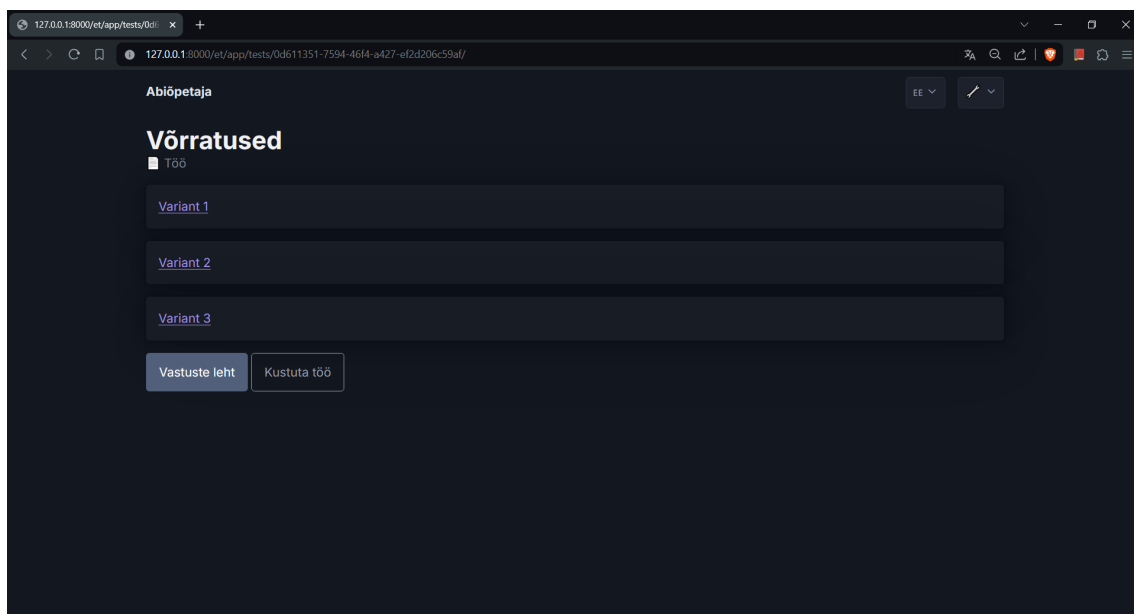
Joonis 8. Rakenduse avalehe vaade.



Joonis 9. Malli detailvaade.



Joonis 10. Töö salvestamise vaade.



Joonis 11. Töö detailide vaade.

5.3.5 Rakenduse testimine

Tagamaks rakenduse testituse nõuet (vt jaotis 3.2) kirjutati rakendusele nii Django raamistiku testimisliidestele [57] tuginevad integratsioonitestid, kui ka virtuaalmasinavõrkudes jooksvad NixOS testid [58] (vt jaotist 5.3.5).


```

@pytest.mark.django_db
def test_user_can_not_get_other_users_template(client: Client):
    alice = create_user(client)
    eve = create_user(client)
    template: Template = Template.objects.create(author=alice)

    client.force_login(eve)
    response = client.get(reverse("app:template-detail", kwargs={"pk":
        ↪ template.pk}))

    assert response.status_code == HTTPStatus.NOT_FOUND

```

Joonis 12. Üks testimismooduli integratsioonitestidest.

Integratsioonide testimine

Veebiraamistiku tasemel rakenduse erinevate kihtide integratsioonide testimiseks kasutati `pytest-django` teeki, mis võimaldab `pytest` testimisraamistiku kaudu kutsuda Django raamistiku testimisliideseid [59]. Teegi `pytest` testide jooksutamise tulemusena on testimiskood oluliselt kompaktsem ja kergemini loetav [60].

Joonis 12 kuvab katkendit lähtekoodi testimismooduli lähtekoodist.

Läbiv testimine

Läbivtestimise eelduseks on NixOS mooduli defineerimine, mis kirjeldab Abiõpetaja rakenduse paigaldust NixOS operatsioonisüsteemis. Mooduli abil on edaspidi võimalik realiseerida NixOS konfiguratsioone [61], mis kirjeldavad operatsioonisüsteemi olekut¹ läbivtestimiskeskkonnas või tarbekeskkonnas. Abiõpetaja rakenduse paigaldust kirjeldav NixOS moodul on välja toodud lisas “Lisa 3 — Abiõpetaja rakenduse paigaldust kirjeldav NixOS moodul”.

Moodulit saab kasutada virtuaalmasinatestide defineerimiseks. Joonis 13 kirjeldab virtualiseeritud läbivtestimiskeskkonnas rakenduse serveri hosti konfiguratsiooni. Joonis 14 kirjeldab läbivteste, mida pidevas integratsioonis jooksutatakse (vt jaotis 5.3.6).

Oluline on märkida, et tarbekeskkonna rakenduse konfiguratsioon (vt jaotis 5.3.6) erineb vaid väärtuste `provisionCertificates` ning `domains` poolest, mis tähendab, et läbivtestkeskkond on tarbekeskkonnale nõuetekohaselt (vt jaotis 3.2) maksimaalselt sarnane.

¹Tegelikkuses kirjeldavad NixOS konfiguratsioonid paketi tootestamisel toodetuid skripte ja muid ressursse, mis hostile NixOS konfiguratsiooni paigaldavad. Praktikas on tööriistakomplekti korratavusgarantiid nii tugevad, et sellest võib mõelda kui konfiguratsiooni olekust hostil.

```

{ self, pkgs, ... }:
{
  imports = [
    ./test-vm-user.nix
    self.nixosModules.abiopetaja
  ];

  system.stateVersion = "24.05";

  environment.systemPackages = [ pkgs.curl ];

  services.abiopetaja = {
    enable = true;
    provisionCertificates = false;
    domains = [ "server" ];
  };
}

```

Joonis 13. *Läbivestkeskkonnas kasutatava serveri hosti NixOS konfiguratsioon.*

5.3.6 Rakenduse tarnimine

Käesolev jaotis kirjeldab rakenduse tarnimist.

Taristu hankimine

Rakenduse tarnimiseks vajalikku ning jaotises 4.3.8 kirjeldatud Amazon EC2 virtuaalmasina hankimiseks kasutati jaotises 4.3.7 kirjeldatud OpenTofu tööriista. Taristu definitsiooni `.tf` vormingus on loetletud lisas “Lisa 4 — Rakenduse tarbeks hangitud taristu definitsioon Terraformi konfiguratsioonikeeles”.

CI/CD konveier

Nõuetekohase pidevat integratsiooni (vt jaotist 3.2) tagamiseks defineeriti Nixi tarkvarapaketid, mida GitHub Actions konveieris tootestati.

Joonis 15 kirjeldab `.yaml` vormingus GitHub Actions tööplaani, mis seab üles Nixi pake-tihalduriga keskkonna ning jooksutab tarkvarapakettides defineeritud teste ja kvaliteedi-kontrolle.

Pideva tarnimise teostamiseks kasutati jaotises 4.3.5 kirjeldatud tööriista `deploy-rs`. Joo-nis 16 kirjeldab `deploy-rs` programmile antud tarnimiskonfiguratsiooni. Tarnimiskonfi-guratsiooni jaoks vajalik avalik IP aadress on võetud OpenTofu taristu üles seadmise väl-jundist.

```

{ self, pkgs, ... }:
let
  nodesDefinition = {
    node.specialArgs = { inherit (self.packages.${pkgs.system}) abiopetaja; };
    nodes = {
      server = import ./test-vm-server.nix { inherit self pkgs; };
      client = import ./test-vm-client.nix { inherit pkgs; };
    };
  };
tests = [
  (
    {
      name = "smoke_test_server_responds_to_client";

      testScript = ''
        server.wait_for_unit("nginx.service")
        server.wait_for_unit("abiopetaja.service")
        client.wait_for_unit("network.target")

        client.wait_until_succeeds("curl -L http://server/ | grep -o \"Sign
        ↪ up\"", timeout=60)
      '';
    }
  )
  (
    {
      name = "test_server_serves_static_resources";

      testScript = ''
        server.wait_for_unit("nginx.service")
        server.wait_for_unit("abiopetaja.service")
        client.wait_for_unit("network.target")

        client.wait_until_succeeds("wget http://server/static/app/example.pdf",
        ↪ timeout=60)
      '';
    }
  )
];
in
builtins.listToAttrs (
  map
    (test: {
      name = test.name;
      value = pkgs.testers.runNixOSTest (test // nodesDefinition);
    })
    tests
)

```

Joonis 14. *Nix programmeerimiskeele funktsioon, mis tagastab järjendi läbivtestidega.*

```

name: ci

on:
  push:
    branches-ignore:
      - main

jobs:
  check:
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - name: Install Nix
        uses: DeterminateSystems/nix-installer-action@v10

      - name: Set up binary cache
        uses: cachix/cachix-action@v14
        with:
          name: abiopetaja
          authToken: "${{ secrets.CACHIX_AUTH_TOKEN }}"

      - name: Checkout repository
        uses: actions/checkout@v4.1.4

      - name: Run checks
        run: nix flake check -L --system x86_64-linux

```

Joonis 15. *GitHub Actions tööplaan pidevaks integratsiooniks.*

```

{ self, inputs, ... }:
let
  deploy-rs = inputs.deploy-rs;
in
{
  flake = {
    deploy.nodes.main = {
      hostname = builtins.readFile ../infra/public_ip;
      sshOpts = [ "-o StrictHostKeyChecking=accept-new" ];
      remoteBuild = false;

      profiles = {
        service = {
          sshUser = "root";
          path = deploy-rs.lib.x86_64-linux.activate.nixos
            ↪ self.nixosConfigurations.ec2;
        };
      };
    };
  };
};
}

```

Joonis 16. *Programmide deploy-rs edastatud konfiguratsioon.*

```

{ self, inputs, ... }:
{
  flake = {
    nixosConfigurations =
      let
        system = "x86_64-linux";
        mkSystem = inputs.nixpkgs.lib.nixosSystem;
      in
      {
        ec2 = mkSystem {
          inherit system;
          specialArgs = { inherit (self.packages.${system}) abiopetaja; };
          modules = [
            "${inputs.nixpkgs}/nixos/modules/virtualisation/amazon-image.nix"
            self.nixosModules.abiopetaja
          ]
          {
            system.stateVersion = "24.05";

            services.abiopetaja = {
              enable = true;
              domains = [
                "xn--abipetaja-s7a.ee"
                "www.xn--abipetaja-s7a.ee"
              ];
            };
          }
        ];
      };
    };
  };
}

```

Joonis 17. Virtuaalmasinale tarnitud NixOS konfiguratsioon.

Eelnevalt hangitud virtuaalmasinale tarniti joonises 17 kirjeldatud NixOS konfiguratsioon.

Joonis 18 kirjeldab .yaml vormingus GitHub Actions tööplaani, mis seab üles Nixi pake-tihalduriga keskkonna ning tarnib NixOS konfiguratsiooni eelnevalt hangitud virtuaalma-sinale.

```

name: cd

on:
  push:
    branches:
      - main

jobs:
  deploy:
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - name: Install Nix
        uses: DeterminateSystems/nix-installer-action@v10

      - name: Set up binary cache
        uses: cachix/cachix-action@v14
        with:
          name: abiopetaja
          authToken: "${{ secrets.CACHIX_AUTH_TOKEN }}"

      - name: Checkout repository
        uses: actions/checkout@v4.1.4

      - name: Run checks
        run: nix flake check -L --system x86_64-linux

      - name: Set up SSH key
        uses: webfactory/ssh-agent@v0.9.0
        with:
          ssh-private-key: "${{ secrets.SSH_PRIVATE_KEY }}"

      - name: Deploy
        run: nix develop .#cd --command deploy .#main --skip-checks

```

Joonis 18. *GitHub Actions tööplaan pidevaks tarnimiseks.*

6. Tagasiside

6.1 Kasutaja tagasiside

Tööle küsiti tagasisidet Tallinna 21. Kooli arengujuhilt, kellel paluti süsteemi kasutada ilma abita. Tagasiside saamise eesmärk oli näha kui lihtne on rakendust kasutada ning mida saaks rakenduses parandada.

Kasutajal oli rakendust kasutades raskus leida üles ülesannete vastused. Peale töö loomist ja salvestamist ei suunatud kasutajat kuhugi edasi, mis võis tekitada temas segadust. Töö genereerimise vaates oli küll kuvatud töö variandid, kuid puudus vastuseleht.

Kasutaja ei saanud aru rakenduses oleva malli põhimõttest. Rakendus ei selgitanud kasutajale piisavalt hästi malli tähendust ja kuidas see on seotud genereeritavate töödega.

Kasutaja soovis, et rakenduses oleks võimalik luua rohkem ülesandeid, mis oleksid sobilikud kümnenda klassi õpilastele. Rakenduses oli tagasiside saamise hetkel ainult kolm ülesandetüüpi, mis ei kataks suurt osa kümnenda klassi matemaatika õppekavas olevatest teemadest.

Tagasiside andja oli projektist huvitatud ning soovis seda võimalusel kasutusele võtta peale seda kui õpetajad on saanud rakendust proovida.

6.2 Täiustused

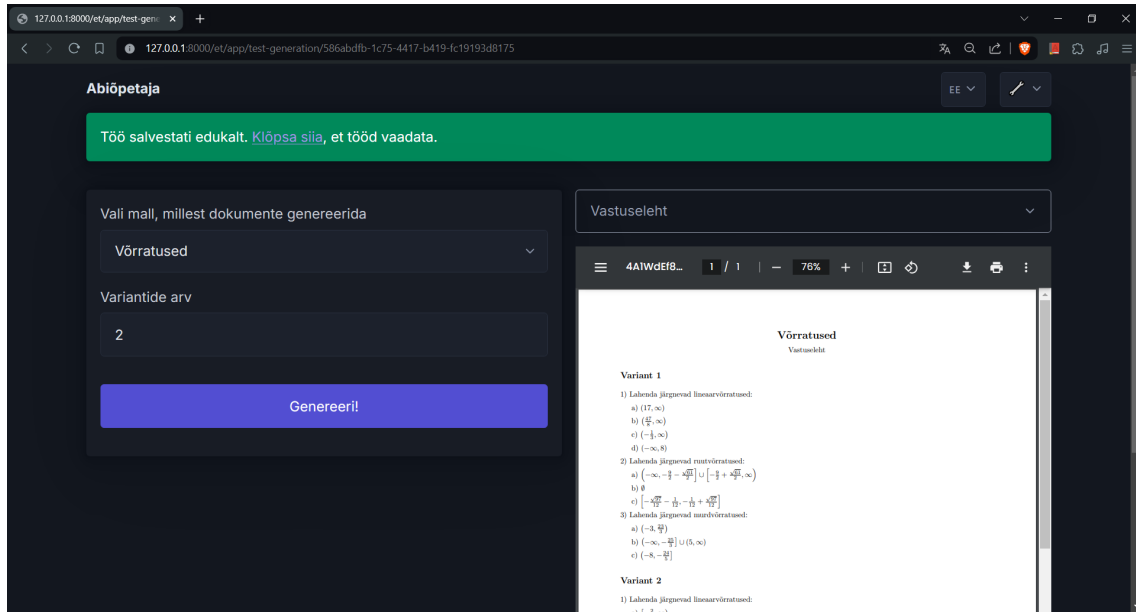
Tagasiside põhjal tehti töös muudatusi, et parandada rakenduse kasutamise kogemust.

Selleks, et loodud töid ja nendega seotud vastuseid oleks lihtsam leida, loodi teatesõnum, mida kuvatakse peale töö genereerimist. Teatesõnumit näidatakse vaate päises ning seda vajutades suunatakse kasutaja töö detailvaatesse, kus saab eraldi avada erinevaid töö variante ning tööga seotud vastuselehte. Lisati ka töö genereerimise vaatesse võimalus kuvada vastuselehte, et vastused oleks kohe näha enne töö salvestamist. Joonis 19 kuvab töö salvestamise vaadet koos teatesõnumiga ja lisatud vastuselehega.

Lisaks muudele täiustustele lisati rakendusele ka tagasiside andmise vorm. Vorm on saadaval rakenduse päises oleva nupu all ning seda vajutades suunatakse kasutaja tagasiside

andmise vaatesse. Vaates on tekstikast, kuhu kasutaja saab soovitud tagasiside kirjutada, ning nupp tagasiside saatmiseks.

Täiustuste tegemise käigus ei lisatud ajaliste piirangute tõttu võimalusi genereerida ülesandetüpe, mis käsitleks kümnenda klassi matemaatika teemasid.



Joonis 19. Töö salvestamise vaade koos teatesõnumiga.

7. Töö tulemus

Töö tulemusena valmis rakendus Abiõpetaja, mis võimaldab kasutajal luua ning hallata matemaatika töid. Rakendus võimaldab koostada malle, millel on defineeritud ülesanded. Mallid on korduvkasutatavad ning käituvad kui raamistikud tööde genereerimiseks. Tööga koos genereeritakse ka vastuseleht.

Töö teostamisel saavutati kõik funktsionaalsed nõuded (vaata jaotis 3.1).

Kuigi töö käigus loodi võimalus genereerida alamhulka riikliku õppekava matemaatika ülesannetest, on see alamhulk ikkagi väike. Kuna tegelik ülesannete hulk on väga suur ei suutnud autorid luua märkimisväärset lahendust probleemile. Sellegipoolest on võimalik rakendust kasutada, et luua lihtsamaid ülesandeid.

Töö teostamisel lähtuti ka mittefunktsionaalsetest nõuetest (vaata jaotis 3.2), mis said kõik täielikult või osaliselt täidetud. Osaliselt täidetud nõue oli rakenduse funktsionaalsuse testimine automaatsetidega. Kuna rakenduse funktsionaalsuste ja kõikvõimalike kasutusviiside koguse tõttu ei ole võimalik või praktiline kõike testida, ei kirjutatud iga olukorra jaoks teste. Sellegipoolest on rakenduses tagatud põhifunktsioonide automaatsetide kattumus.

8. Edasine töö

Käesolev peatükk kirjeldab tehtud töö puudusi ja võimalike samme, et edendada käsitletud teemade edasist uurimist.

8.1 Ülesannete hulga laiendamine

Töö raames sai implementeeritud genereerimine vaid järgnevate ülesandeklasside jaoks:

- lineaarvõrratused
- ruutvõrratused
- murdvõrratused

Tulemus vastab jaotises 3.1 kirjeldatud nõutele. Sellegipoolest on otstarbekas tulevikus implementeerida veel riiklikus õppekavas olevaid ülesandeklasse. Selline toimimine võimaldab hinnata erinevate ülesandeklasside genereerimise kasutajasõbralikku liidesesse pakendamise võimalikust ning keerukust.

8.2 Kasutajaskonna laiendamine

Tehtud töö eesmärk oli selge ja suunatud — hõlbustada õpetajate tööd. Ometi võiks töös arendatud leida laialdasemat rakendust.

Ülesannete ja vastuste genereerimine ei peaks ilmtingimata olema suunatud vaid õpetajatele. Rakenduse võimekust võiks saada rakendada ka näiteks õpilased harjutamise ning kordamise tarbeks. Niiviisi saaks suurim hulk inimesi kasu käesoleva töö raames arendatust.

8.3 Digitaliseerimine

Aastal 2025 muutuvad Eesti põhikoolide lõpueksamid digitaalseks [62]. Võib ette näha, et aja möödudes tabab sarnane saatus igasuguseid muid õpiprotsesse.

Tõsiasiad seavad kahtluse alla töö fookuse paber kandjale kui ülesannete ja vastuste vahendajale. Edasine töö võiks uurida rakenduse kohandamist, et toetada ülesannetega täies mahus digitaalselt ümberkäimist. Selline talitlemine võiks ära kasutada juba arendatud

süsteemi tuuma, ent pakkuda seda teistsuguses kontekstis.

8.4 Vabavarasse panustamine

Jaotises 5.2.5 kirjeldati Hunspelli eestikeelse sõnastiku pakendamist. Paraku oli sõnastik aastast 2003 ning saadaval vaid `latin-1` (ISO/IEC 8859-1 kirjeldatud) ja `latin-9` (ISO/IEC 8859-15 kirjeldatud) kodeeringus. See tähendab, et sõnastiku ei tõlgendata korrektselt kui seda rakendada sisendteksti peale, mis on tänapäeval levinud UTF-8 kodeeringus ning sisaldab tähti š või ž.

Olukorra parandamiseks tuleks sõnastik ümber kodeerida tänapäeval üldtuntud UTF-8 kodeeringusse, ning alles seejärel pakendada.

9. Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö käigus arendati välja rakendus Abiõpetaja. Rakenduse eesmärgiks oli aidata üldhariduskoolide matemaatikaõpetajatel säästa aega materjalide ettevalmistamise pealt genereerides neile matemaatikaülesandeid ning nende vastuseid.

Rakenduse kasutajapoolne liides tagati veebirakendusega. Veebirakendus tugines Django MVC raamistikule.

Rakenduse tuum — ülesannete genereerimine ning nendele vastuste leidmine — tugines arvutialgebra teegile SymPy.

Rakenduse väljundiks olid töölehed ning vastuselehed. Tagati, et väljundid oleksid printimiskõlblikud dokumendid PDF vormingus. Vorming saavutati kasutades dokumentide ettevalmistussüsteemi LaTeX.

Kasutatud kirjandus

- [1] Haridus- ja Teadusministeerium. *Õpetajate streik*. [viimati muudetud: 12.02.2024]. URL: <https://hm.ee/opetajate-streik> (vaadatud 03.05.2024).
- [2] Roman Solar. „Generating of Mathematical Problems for the Course PV189“ (2021).
- [3] Daniel Bosk. *examgen*. URL: <https://github.com/dbosk/examgen> (vaadatud 06.05.2024).
- [4] *What is CI/CD?* URL: <https://about.gitlab.com/topics/ci-cd/#what-are-ci-cd-pipelines> (vaadatud 04.05.2024).
- [5] *What is CI/CD?* URL: <https://about.gitlab.com/topics/ci-cd/#what-is-continuous-integration-ci> (vaadatud 04.05.2024).
- [6] *Features • GitHub Actions*. URL: <https://github.com/features/actions> (vaadatud 04.05.2024).
- [7] *What is CI/CD?* URL: <https://about.gitlab.com/topics/ci-cd/#what-is-continuous-deployment> (vaadatud 04.05.2024).
- [8] *What is CI/CD?* URL: <https://about.gitlab.com/topics/ci-cd/#ci-cd-fundamentals> (vaadatud 04.05.2024).
- [9] *What is CI/CD?* URL: <https://about.gitlab.com/topics/ci-cd/#the-benefits-of-ci-cd-implementation> (vaadatud 04.05.2024).
- [10] *FAQ: General | Django documentation*. URL: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/faq/general/#why-does-this-project-exist> (vaadatud 04.05.2024).
- [11] *django. The Web framework for perfectionists with deadlines*. URL: <https://github.com/tiangolo/fastapi> (vaadatud 04.05.2024).
- [12] *FAQ: General | Django documentation*. URL: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/faq/general/#django-appears-to-be-a-mvc-framework-but-you-call-the-controller-the-view-and-the-view-the-template-how-come-you-don-t-use-the-standard-names> (vaadatud 04.05.2024).
- [13] *Changes — Flask Documentation (3.0.x)*. URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/changes/#version-0-1> (vaadatud 04.05.2024).
- [14] *flask. The Python micro framework for building web applications*. URL: <https://github.com/pallets/flask> (vaadatud 04.05.2024).

- [15] *Design Decisions in Flask — Flask Documentation (3.0.x)*. URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/design/#what-does-micro-mean> (vaadatud 04.05.2024).
- [16] *fastapi*. [Git repositooriumi *commit* logist]. 5. detsember 2018. URL: <https://github.com/tiangolo/fastapi/commits/master?after=eddbae948f04e13fe412dc45a569d10e34b698a4+1990&branch=master> (vaadatud 04.05.2024).
- [17] *fastapi*. *FastAPI framework, high performance, easy to learn, fast to code, ready for production*. URL: <https://github.com/tiangolo/fastapi> (vaadatud 04.05.2024).
- [18] *Alternatives, Inspiration and Comparisons - FastAPI*. URL: <https://fastapi.tiangolo.com/alternatives/#flask> (vaadatud 04.05.2024).
- [19] Raymond Penners. URL: <https://docs.allauth.org/en/latest/introduction/index.html#introduction> (vaadatud 04.05.2024).
- [20] *Pico CSS • Minimal CSS Framework for semantic HTML*. URL: <https://picocss.com/> (vaadatud 07.05.2024).
- [21] *Nav • Pico CSS*. URL: <https://picocss.com/docs/nav> (vaadatud 07.05.2024).
- [22] *SQLite Home Page*. URL: <https://www.sqlite.org/> (vaadatud 05.05.2024).
- [23] *SQLite Home Page*. URL: <https://www.sqlite.org/fileformat2.html> (vaadatud 05.05.2024).
- [24] Brett Cannon ja Nathaniel J. Smith ja Donald Stufft. *PEP 518 – Specifying Minimum Build System Requirements for Python Projects*. [Viimati muudetud: 11.10.2023]. 10. mai 2016. URL: <https://peps.python.org/pep-0518/> (vaadatud 04.05.2024).
- [25] *The Packaging Flow - Python Packaging User Guide*. [Viimati muudetud: 18.04.2024]. URL: <https://packaging.python.org/en/latest/flow/#the-configuration-file> (vaadatud 04.05.2024).
- [26] NixOS projekti panustajad. *How Nix Works | Nix & NixOS*. URL: <https://nixos.org/guides/how-nix-works/> (vaadatud 04.05.2024).
- [27] NixOS projekti panustajad. *Explore | Nix & NixOS*. URL: <https://nixos.org/explore/> (vaadatud 04.05.2024).
- [28] NixOS projekti panustajad. *NixOS Manual*. URL: <https://nixos.org/manual/nixos/stable/#sec-nixos-tests> (vaadatud 04.05.2024).
- [29] *poetry2nix*. *Convert poetry projects to nix automagically*. URL: <https://github.com/nix-community/poetry2nix> (vaadatud 04.05.2024).
- [30] NixOS projekti panustajad. *NixOS Manual*. URL: <https://nixos.org/manual/nixos/stable/#preface> (vaadatud 04.05.2024).

- [31] NixOS projekti panustajad. *NixOS Manual*. URL: <https://nixos.org/manual/nixos/stable/#ch-configuration> (vaadatud 04.05.2024).
- [32] *deploy-rs. A simple multi-profile Nix-flake deploy tool*. URL: <https://github.com/serokell/deploy-rs> (vaadatud 04.05.2024).
- [33] *Finding and customizing actions - GitHub Docs*. URL: <https://docs.github.com/en/actions/learn-github-actions/finding-and-customizing-actions> (vaadatud 05.05.2024).
- [34] *FAQ | OpenTofu*. URL: <https://opentofu.org/faq/#why-was-opentofu-created> (vaadatud 05.05.2024).
- [35] *FAQ | OpenTofu*. URL: <https://opentofu.org/faq/#terraform-replacement> (vaadatud 05.05.2024).
- [36] *FAQ | OpenTofu*. URL: <https://opentofu.org/faq/#state-file> (vaadatud 05.05.2024).
- [37] *FAQ | OpenTofu*. URL: <https://opentofu.org/faq/#providers> (vaadatud 05.05.2024).
- [38] *NixOS Amazon Images*. URL: <https://nixos.github.io/amis/> (vaadatud 05.05.2024).
- [39] *GitHub flow - GitHub Docs*. URL: <https://docs.github.com/en/get-started/using-github/github-flow> (vaadatud 06.05.2024).
- [40] *What is a code review?* URL: <https://about.gitlab.com/topics/version-control/what-is-code-review/> (vaadatud 06.05.2024).
- [41] Gregor Grigorjan. *overrides: add hash for cryptography 42.0.1*. 2024. URL: <https://github.com/nix-community/poetry2nix/pull/1515> (vaadatud 05.05.2024).
- [42] Gregor Grigorjan. *overrides: add hash for cryptography 42.0.5*. 2024. URL: <https://github.com/nix-community/poetry2nix/pull/1541> (vaadatud 05.05.2024).
- [43] URL: <https://github.com/pennersr/django-allauth/tree/38021aea7ae183ae67897ae3aeabc45df39fd499/allauth/locale> (vaadatud 06.05.2024).
- [44] URL: <https://github.com/pennersr/django-allauth/tree/38021aea7ae183ae67897ae3aeabc45df39fd499/allauth/locale> (vaadatud 06.05.2024).
- [45] Gregor Grigorjan. *feat(i18n): add Estonian (et) translations*. 2024. URL: <https://github.com/pennersr/django-allauth/pull/3736> (vaadatud 06.05.2024).
- [46] *GNU gettext utilities*. [Dokumentatsiooni versioon: 0.22]. URL: https://www.gnu.org/software/gettext/manual/html_node/P0-Files.html (vaadatud 06.05.2024).

- [47] *Translation | Django documentation*. URL: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/topics/i18n/translation/#overview> (vaadatud 06.05.2024).
- [48] Raymond Penners. 13. detsember 2021. URL: <https://github.com/pennersr/django-allauth/issues/1909#issuecomment-992459127> (vaadatud 06.05.2024).
- [49] *Tool recommendations - Python Packaging User Guide*. [Viimati muudetud: 18.04.2024]. URL: <https://packaging.python.org/en/latest/guides/tool-recommendations/#installing-packages>.
- [50] Gregor Grigorjan. *python3Packages.django-allauth: compile '.mo' files*. 2024. URL: <https://github.com/NixOS/nixpkgs/pull/306553> (vaadatud 06.05.2024).
- [51] Gregor Grigorjan. *python3Packages.django-allauth: 0.61.1 -> 0.62.0*. 2024. URL: <https://github.com/NixOS/nixpkgs/pull/306556> (vaadatud 06.05.2024).
- [52] URL: <https://github.com/NixOS/nixpkgs/blob/f706330741f27347e20952db55895fb7f9f642b9/pkgs/development/interpreters/python/passthruFun.nix#L72>.
- [53] Martin Weinelt. *python311Packages.django-allauth: 0.54.0 -> 0.55.2*. URL: <https://github.com/NixOS/nixpkgs/blob/dd1290b0f857782a60b251f89651c831cd3eef9d/pkgs/development/python-modules/django-allauth/default.nix#L80> (vaadatud 06.05.2024).
- [54] Gregor Grigorjan ja Raymond Penners. 2024. URL: <https://github.com/iMerica/dj-rest-auth/pull/627> (vaadatud 06.05.2024).
- [55] *Hunspell: About*. URL: <http://hunspell.github.io/> (vaadatud 06.05.2024).
- [56] Gregor Grigorjan. *hunspellDicts.et_EE: init at 20030606*. 2024. URL: <https://github.com/NixOS/nixpkgs/pull/307820> (vaadatud 06.05.2024).
- [57] *Testing tools | Django documentation*. URL: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/topics/testing/tools/#testing-tools> (vaadatud 06.05.2024).
- [58] *NixOS Manual*. URL: <https://nixos.org/manual/nixos/stable/index.html#sec-nixos-tests> (vaadatud 06.05.2024).
- [59] *Usage and invocations — pytest-django documentation*. URL: <https://pytest-django.readthedocs.io/en/latest/usage.html#usage-and-invocations> (vaadatud 06.05.2024).
- [60] *pytest-django Documentation — pytest-django documentation*. URL: <https://pytest-django.readthedocs.io/en/latest/index.html#why-would-i-use-this-instead-of-django-s-manage-py-test-command> (vaadatud 06.05.2024).
- [61] *NixOS Manual*. URL: <https://nixos.org/manual/nixos/stable/#sec-configuration-syntax> (vaadatud 06.05.2024).

[62] *Põhikoolid testivad inglise keele e-eksami läbiviimist.* URL: <https://www.err.ee/1609272792/pohikoolid-testivad-inglise-keele-e-eksami-labiviimist> (vaadatud 26.05.2024).

Lisa 1 — Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Meie, Gregor Grigorjan, Juss Põldsam

1. Anname Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Abiõpetaja - rakendus matemaatika töölehtede loomiseks SymPy abil”, mille juhendaja on Ago Luberg.
 - 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. Oleme teadlikud, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autoritele.
3. Kinnitame, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

01.05.2024

¹Lihtlitsents 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.

Lisa 2 — Tarkvarapaketi django-allauth eestikeelsed tõlked

```
#: account/adapter.py:50
msgid "This account is currently inactive."
msgstr "See konto on parajasti mitteaktiivne."

#: account/adapter.py:52
msgid "This email address is already associated with this account."
msgstr "See e-posti aadress on juba selle kontoga seostatud."

#: account/adapter.py:55
msgid "The email address and/or password you specified are not correct."
msgstr "Sisestatud e-posti aadress või salasõna ei ole õige."

#: account/adapter.py:57
msgid "A user is already registered with this email address."
msgstr "Selle e-posti aadressiga on juba kasutaja registreeritud."

#: account/adapter.py:58
msgid "Please type your current password."
msgstr "Palun sisesta oma praegune salasõna."

#: account/adapter.py:59 mfa/adapter.py:29
msgid "Incorrect code."
msgstr "Vale kood."

#: account/adapter.py:60
msgid "Incorrect password."
msgstr "Vale salasõna."

#: account/adapter.py:61
msgid "The password reset token was invalid."
msgstr "Salasõna taasseadmise token oli vale."

#: account/adapter.py:62
#: , python-format
msgid "You cannot add more than %d email addresses."
msgstr "Sa ei tohi lisada enam kui %d e-posti aadressi."

#: account/adapter.py:64
msgid "Too many failed login attempts. Try again later."
```

```
msgstr "Liiga palju nurjunud sisse logimise katseid. Proovi hiljem uuesti."

#: account/adapter.py:66
msgid "The email address is not assigned to any user account"
msgstr "See e-posti aadress pole määratud ühelegi kontole."

#: account/adapter.py:68
msgid "Username can not be used. Please use other username."
msgstr "Kasutajanime pole lubatud kasutada. Palun kasuta muud kasutajanime."

#: account/adapter.py:71
msgid "The username and/or password you specified are not correct."
msgstr "Sisestatud kasutajanimi või salasõna ei ole õige."

#: account/adapter.py:707
msgid "Use your password"
msgstr "Kasuta oma salasõna"

#: account/adapter.py:717
msgid "Use your authenticator app"
msgstr "Kasuta oma autentimiskendust"

#: account/admin.py:23
msgid "Mark selected email addresses as verified"
msgstr "Märgi validud e-posti aadressid kinnitatuks"

#: account/apps.py:11
msgid "Accounts"
msgstr "Kontod"

#: account/forms.py:59 account/forms.py:443
msgid "You must type the same password each time."
msgstr "Pead sisestama sama salasõna iga kord."

#: account/forms.py:91 account/forms.py:406 account/forms.py:528
#: account/forms.py:653
msgid "Password"
msgstr "Salasõna"

#: account/forms.py:92
msgid "Remember Me"
msgstr "Jäta mind meelde"

#: account/forms.py:102 account/forms.py:269 account/forms.py:459
#: account/forms.py:548 account/forms.py:670
msgid "Email address"
msgstr "E-posti aadress"
```

```
#: account/forms.py:106 account/forms.py:307 account/forms.py:456
#: account/forms.py:543
msgid "Email"
msgstr "E-post"

#: account/forms.py:109 account/forms.py:112 account/forms.py:259
#: account/forms.py:262
msgid "Username"
msgstr "Kasutajanimi"

#: account/forms.py:122
msgid "Username or email"
msgstr "Kasutajanimi või e-post"

#: account/forms.py:125
msgctxt "field label"
msgid "Login"
msgstr "Logi sisse"

#: account/forms.py:136
msgid "Forgot your password?"
msgstr "Unustasid salasõna?"

#: account/forms.py:298
msgid "Email (again)"
msgstr "E-post (uuesti)"

#: account/forms.py:302
msgid "Email address confirmation"
msgstr "E-posti aadress"

#: account/forms.py:310
msgid "Email (optional)"
msgstr "E-post (valikuline)"

#: account/forms.py:365
msgid "You must type the same email each time."
msgstr "Pead sisetama sama e-posti aadressi iga kord."

#: account/forms.py:412 account/forms.py:531
msgid "Password (again)"
msgstr "Salasõna (uuesti)"

#: account/forms.py:505
msgid "Current Password"
msgstr "Praegune salasõna"
```

```
#: account/forms.py:508 account/forms.py:606
msgid "New Password"
msgstr "Uus salasõna"

#: account/forms.py:511 account/forms.py:607
msgid "New Password (again)"
msgstr "Uus salasõna (uuesti)"

#: account/forms.py:693 account/forms.py:695 mfa/forms.py:15 mfa/forms.py:17
#: mfa/forms.py:60
msgid "Code"
msgstr "Kood"

#: account/models.py:21
msgid "user"
msgstr "kasutaja"

#: account/models.py:26 account/models.py:34 account/models.py:136
msgid "email address"
msgstr "e-posti aadress"

#: account/models.py:28
msgid "verified"
msgstr "kinnitatud"

#: account/models.py:29
msgid "primary"
msgstr "primaarne"

#: account/models.py:35
msgid "email addresses"
msgstr "e-posti aadressid"

#: account/models.py:139
msgid "created"
msgstr "loodud"

#: account/models.py:140
msgid "sent"
msgstr "saadetud"

#: account/models.py:141 socialaccount/models.py:62
msgid "key"
msgstr "võti"

#: account/models.py:146
```

```
msgid "email confirmation"
msgstr "kinnitus e-posti kaudu"

#: account/models.py:147
msgid "email confirmations"
msgstr "kinnitused e-posti kaudu"

#: mfa/adapter.py:21
msgid ""
"You cannot add an email address to an account protected by two-factor "
"authentication."
msgstr ""
"Sa ei saa kaheastmelise autentimisega turvatud kontole lisada e-posti aadressi."

#: mfa/adapter.py:24
msgid "You cannot deactivate two-factor authentication."
msgstr "Sa ei saa kaheastmelist autentimist välja lülitada."

#: mfa/adapter.py:27
msgid ""
"You cannot generate recovery codes without having two-factor authentication "
"enabled."
msgstr "Sa ei saa luua varukode ilma kaheastmilise autentimiseta."

#: mfa/adapter.py:31
msgid ""
"You cannot activate two-factor authentication until you have verified your "
"email address."
msgstr "Sa ei saa välja lülitada kaheastmelist autentimist kuni sa oled oma
↪ e-posti aadressi kinnitanud."

#: mfa/apps.py:9
msgid "MFA"
msgstr "Mitmeastmeline autentimine"

#: mfa/forms.py:58
msgid "Authenticator code"
msgstr "Autentimiskood"

#: mfa/models.py:19
msgid "Recovery codes"
msgstr "Varukoodid"

#: mfa/models.py:20
msgid "TOTP Authenticator"
msgstr "Paroolikell"
```

```
#: socialaccount/adapter.py:30
#, python-format
msgid ""
"An account already exists with this email address. Please sign in to that "
"account first, then connect your %s account."
msgstr "Selle e-posti aadressiga konto on juba olemas. Palun logi esmalt sellesse
↳ kontosse sisse, siis ühenda oma %s konto."

#: socialaccount/adapter.py:34
msgid "Invalid token."
msgstr "Vale token."

#: socialaccount/adapter.py:35
msgid "Your account has no password set up."
msgstr "Su kontol pole salasõna määratud."

#: socialaccount/adapter.py:36
msgid "Your account has no verified email address."
msgstr "Su kontol pole kinnitatud e-posti aadresse."

#: socialaccount/apps.py:9
msgid "Social Accounts"
msgstr "Sotsiaalkontod"

#: socialaccount/models.py:37 socialaccount/models.py:90
msgid "provider"
msgstr "tarnija"

#: socialaccount/models.py:45
msgid "provider ID"
msgstr "tarnija ID"

#: socialaccount/models.py:49
msgid "name"
msgstr "nimi"

#: socialaccount/models.py:51
msgid "client id"
msgstr "kliendi id"

#: socialaccount/models.py:53
msgid "App ID, or consumer key"
msgstr "Rakenduse ID, või tarnija id"

#: socialaccount/models.py:56
msgid "secret key"
msgstr "salavõti"
```



```
#: socialaccount/models.py:59
msgid "API secret, client secret, or consumer secret"
msgstr "API salajane võti, kliendi salajane võti, või tarnija salajane võti"

#: socialaccount/models.py:62
msgid "Key"
msgstr "Võti"

#: socialaccount/models.py:74
msgid "social application"
msgstr "sotsiaalrakendus"

#: socialaccount/models.py:75
msgid "social applications"
msgstr "sotsiaalrakendused"

#: socialaccount/models.py:110
msgid "uid"
msgstr "uid"

#: socialaccount/models.py:112
msgid "last login"
msgstr "viimane sisse logimine"

#: socialaccount/models.py:113
msgid "date joined"
msgstr "liitumise kuupäev"

#: socialaccount/models.py:114
msgid "extra data"
msgstr "lisaandmed"

#: socialaccount/models.py:118
msgid "social account"
msgstr "sotsiaalkonto"

#: socialaccount/models.py:119
msgid "social accounts"
msgstr "sotsiaalkontod"

#: socialaccount/models.py:153
msgid "token"
msgstr "token"

#: socialaccount/models.py:154
msgid "\"oauth_token\" (OAuth1) or access token (OAuth2)"
```

```

msgstr ""

#: socialaccount/models.py:158
msgid "token secret"
msgstr ""

#: socialaccount/models.py:159
msgid "\"oauth_token_secret\" (OAuth1) or refresh token (OAuth2)"
msgstr ""

#: socialaccount/models.py:162
msgid "expires at"
msgstr "aegub"

#: socialaccount/models.py:167
msgid "social application token"
msgstr "sotsiaalrakenduse token"

#: socialaccount/models.py:168
msgid "social application tokens"
msgstr "sotsiaalrakenduse tokenid"

#: socialaccount/providers/douban/views.py:36
msgid "Invalid profile data"
msgstr "Valed profiiliandmed"

#: socialaccount/providers/dummy/templates/dummy/authenticate_form.html:17
msgid "Login"
msgstr "Logi sisse"

#: socialaccount/providers/dummy/templates/dummy/authenticate_form.html:20
#: templates/mfa/authenticate.html:27
msgid "Cancel"
msgstr "Tühista"

#: socialaccount/providers/oauth/client.py:85
#, python-format
msgid ""
"Invalid response while obtaining request token from \"%s\". Response was: %s."
msgstr "Väär vastus päringutookenit tarnijalt \"%s\" hankides. Vastus oli: %s."

#: socialaccount/providers/oauth/client.py:119
#: socialaccount/providers/pocket/client.py:86
#, python-format
msgid "Invalid response while obtaining access token from \"%s\"."
msgstr "Väär vastus pääsutookenit tarnijalt \"%s\" hankides."

```

```

#: socialaccount/providers/oauth/client.py:140
#, python-format
msgid "No request token saved for \"%s\"."
msgstr "Päringutookenit pole salvestatud \"%s\" jaoks."

#: socialaccount/providers/oauth/client.py:191
#, python-format
msgid "No access token saved for \"%s\"."
msgstr "Pääsutookenit pole salvestatud \"%s\" jaoks."

#: socialaccount/providers/oauth/client.py:212
#, python-format
msgid "No access to private resources at \"%s\"."
msgstr "Puudub ligipääs \"%s\" privaatreSURSSidele."

#: socialaccount/providers/pocket/client.py:41
#, python-format
msgid "Invalid response while obtaining request token from \"%s\"."
msgstr "Väär vastus tarnijalt \"%s\" pääsutookenit hankides."

#: templates/account/account_inactive.html:5
#: templates/account/account_inactive.html:9
msgid "Account Inactive"
msgstr "Konto mitteaktiivne"

#: templates/account/account_inactive.html:11
msgid "This account is inactive."
msgstr "See konto on mitteaktiivne."

#: templates/account/base_reauthenticate.html:5
#: templates/account/base_reauthenticate.html:9
msgid "Confirm Access"
msgstr "Kinnita ligipääs"

#: templates/account/base_reauthenticate.html:11
msgid "Please reauthenticate to safeguard your account."
msgstr "Palun tuvasta end uuesti, et turvata oma kontot."

#: templates/account/base_reauthenticate.html:17
msgid "Alternative options"
msgstr "Muud valikud"

#: templates/account/confirm_login_code.html:5
#: templates/account/confirm_login_code.html:27 templates/account/login.html:5
#: templates/account/login.html:9 templates/account/login.html:25
#: templates/account/request_login_code.html:5
#: templates/allauth/layouts/base.html:36 templates/mfa/authenticate.html:5

```

```

#: templates/mfa/authenticate.html:23 templates/openid/login.html:5
#: templates/openid/login.html:9 templates/openid/login.html:20
#: templates/socialaccount/login.html:5
msgid "Sign In"
msgstr "Logi sisse"

#: templates/account/confirm_login_code.html:9
msgid "Enter Sign-In Code"
msgstr "Sisesta sisselogimiskood"

#: templates/account/confirm_login_code.html:15
#, python-format
msgid ""
"We've sent a code to %(email_link)s. The code expires shortly, so please "
"enter it soon."
msgstr "Saatsime koodi %(email_link)s. Kood aegub varsti, seega sisestaga see
↪ kiiresti."

#: templates/account/confirm_login_code.html:34
#: templates/account/request_login_code.html:31
msgid "Other sign-in options"
msgstr "Muud sisse logimise võimalused"

#: templates/account/email.html:4 templates/account/email.html:8
msgid "Email Addresses"
msgstr "E-posti adressid"

#: templates/account/email.html:11
msgid "The following email addresses are associated with your account:"
msgstr "Sinu kontoga on seostatud järgnevad e-posti adressid:"

#: templates/account/email.html:23
msgid "Verified"
msgstr "Kinnitatud"

#: templates/account/email.html:27
msgid "Unverified"
msgstr "Kinnitamata"

#: templates/account/email.html:32
msgid "Primary"
msgstr "Primaarne"

#: templates/account/email.html:42
msgid "Make Primary"
msgstr "Muuda primaarseks"

```

```

#: templates/account/email.html:45 templates/account/email_change.html:37
msgid "Re-send Verification"
msgstr "Saada kinnitus uuesti"

#: templates/account/email.html:48 templates/socialaccount/connections.html:40
msgid "Remove"
msgstr "Eemalda"

#: templates/account/email.html:57
msgid "Add Email Address"
msgstr "Lisa e-posti address"

#: templates/account/email.html:69
msgid "Add Email"
msgstr "Lisa e-post"

#: templates/account/email.html:78
msgid "Do you really want to remove the selected email address?"
msgstr "Oled kindel, et soovid valitud e-posti aadressi eemaldada?"

#: templates/account/email/account_already_exists_message.txt:4
#, python-format
msgid ""
"You are receiving this email because you or someone else tried to signup for "
"an\n"
"account using email address:\n"
"\n"
"%(email)s\n"
"\n"
"However, an account using that email address already exists. In case you "
"have\n"
"forgotten about this, please use the password forgotten procedure to "
"recover\n"
"your account:\n"
"\n"
"%(password_reset_url)s"
msgstr ""
"Te saite selle kirja kuna kas Teie või keegi teine proovis luua konto\n"
"kasutades teie e-posti aadressi:\n"
"\n"
"%(email)s\n"
"\n"
"Selle e-posti aadressiga konto on juba olemas. Juhul, kui Te olite "
"selle\n"
"unustanud, siis palun kasutage ununenud salasõna protseduuri, et saada "
"ligi\n"
"oma kontole:\n"

```

```

"\n"
"%(password_reset_url)s"

#: templates/account/email/account_already_exists_subject.txt:3
msgid "Account Already Exists"
msgstr "Konto on juba olemas"

#: templates/account/email/base_message.txt:1
#, python-format
msgid "Hello from %(site_name)s!"
msgstr "%(site_name)s tervitab!"

#: templates/account/email/base_message.txt:5
#, python-format
msgid ""
"Thank you for using %(site_name)s!\n"
"%(site_domain)s"
msgstr ""
"Tänname, et kasutate teenust %(site_name)s!\n"
"%(site_domain)s"

#: templates/account/email/base_notification.txt:5
msgid ""
"You are receiving this mail because the following change was made to your "
"account:"
msgstr ""
"Te saite selle kirja, kuna Teie kontoga tehti järgnev "
"muudatus:"

#: templates/account/email/base_notification.txt:10
#, python-format
msgid ""
"If you do not recognize this change then please take proper security "
"precautions immediately. The change to your account originates from:\n"
"\n"
"- IP address: %(ip)s\n"
"- Browser: %(user_agent)s\n"
"- Date: %(timestamp)s"
msgstr ""
"Kui Te ei tunnista seda muudatust, siis turvake oma kontot kohe. "
"Muudatus kontole tuli järgnevast allikast:\n"
"\n"
"- IP aadress: %(ip)s\n"
"- Veebilehitseja: %(user_agent)s\n"
"- Kuupäev: %(timestamp)s"

#: templates/account/email/email_changed_message.txt:4

```

```

#, python-format
msgid "Your email has been changed from %(from_email)s to %(to_email)s."
msgstr "Teie e-posti address muudeti. Vana e-posti address: %(from_email)s. Uus
↳ e-posti address: %(to_email)s."

#: templates/account/email/email_changed_subject.txt:3
msgid "Email Changed"
msgstr "E-post muudetud"

#: templates/account/email/email_confirm_message.txt:4
msgid "Your email has been confirmed."
msgstr "Teie e-posti address on kinnitatud."

#: templates/account/email/email_confirm_subject.txt:3
msgid "Email Confirmation"
msgstr "E-posti kinnitus"

#: templates/account/email/email_confirmation_message.txt:5
#, python-format
msgid ""
"You're receiving this email because user %(user_display)s has given your "
"email address to register an account on %(site_domain)s.\n"
"\n"
"To confirm this is correct, go to %(activate_url)s"
msgstr ""
"Te saite selle kirja kuna kasutaja %(user_display)s sisestas teie e-posti
↳ addressi, et registreerida konto lehel %(site_domain)s.\n\nKinnitamaks
↳ taotluse õigsust, minge %(activate_url)s"

#: templates/account/email/email_confirmation_subject.txt:3
msgid "Please Confirm Your Email Address"
msgstr "Palun kinnitage oma e-posti address"

#: templates/account/email/email_deleted_message.txt:4
#, python-format
msgid "Email address %(deleted_email)s has been removed from your account."
msgstr "E-posti address %(deleted_email)s on Teie kontolt eemaldatud."

#: templates/account/email/email_deleted_subject.txt:3
msgid "Email Removed"
msgstr "E-post eemaldatud"

#: templates/account/email/login_code_message.txt:5
msgid ""
>Your sign-in code is listed below. Please enter it in your open browser "
>window."

```

```
msgstr "Teie sisselogimiskood on alljärgnevalt esitatud. Palun sisestage see oma  
↪ veebilehitseja avatud aknas."
```

```
#: templates/account/email/login_code_message.txt:9  
#: templates/account/email/unknown_account_message.txt:6  
msgid "This mail can be safely ignored if you did not initiate this action."  
msgstr "Seda kirja võib eirata, kui Te ise seda toimingut ei algatanud."
```

```
#: templates/account/email/login_code_subject.txt:3  
msgid "Sign-In Code"  
msgstr "Sisselogimiskood"
```

```
#: templates/account/email/password_changed_message.txt:4  
msgid "Your password has been changed."  
msgstr "Teie salasõna muudeti."
```

```
#: templates/account/email/password_changed_subject.txt:3  
msgid "Password Changed"  
msgstr "Salasõna muudetud"
```

```
#: templates/account/email/password_reset_key_message.txt:4  
msgid ""  
"You're receiving this email because you or someone else has requested a "  
"password reset for your user account.\n"  
"It can be safely ignored if you did not request a password reset. Click the "  
"link below to reset your password."  
msgstr ""  
"Te saite selle kirja kuna Teie või keegi teine algatas "  
"Teie kontol parooli taaseadmise.\n"  
"Te võite seda kirja ignoreerida, kui Teie seda ei algatanud. Klõpsake "  
↪ alljärgneval lingil, "  
"et taaseada oma salasõna."
```

```
#: templates/account/email/password_reset_key_message.txt:9  
#, python-format  
msgid "In case you forgot, your username is %(username)s."  
msgstr "Juhuks, kui unustasite, Teie kasutajanimi on %(username)s."
```

```
#: templates/account/email/password_reset_key_subject.txt:3  
msgid "Password Reset Email"  
msgstr "Salasõna taaseadmine"
```

```
#: templates/account/email/password_reset_message.txt:4  
msgid "Your password has been reset."  
msgstr "Teie salasõna on taaseatud."
```

```
#: templates/account/email/password_reset_subject.txt:3
```



```

#: templates/account/password_reset.html:4
#: templates/account/password_reset.html:8
#: templates/account/password_reset_done.html:6
#: templates/account/password_reset_done.html:10
msgid "Password Reset"
msgstr "Salasõna taaseadmine"

#: templates/account/email/password_set_message.txt:4
msgid "Your password has been set."
msgstr "Teie salasõna on seatud."

#: templates/account/email/password_set_subject.txt:3
msgid "Password Set"
msgstr "Salasõna seatud"

#: templates/account/email/unknown_account_message.txt:4
#, python-format
msgid ""
"You are receiving this email because you, or someone else, tried to access "
"an account with email %(email)s. However, we do not have any record of such "
"an account in our database."
msgstr ""
"Te saite selle kirja kuna Teie, või keegi teine, proovis pääseda ligi "
"Teie kontole e-posti aadressiga %(email)s. Ent meil pole ühtegi kirjet sellise
↪ e-posti "
"aadressiga kontost andmebaasis."

#: templates/account/email/unknown_account_message.txt:8
msgid "If it was you, you can sign up for an account using the link below."
msgstr "Kui see olite Teie, siis saate registreerida konto kasutades alljärgnevat
↪ linki."

#: templates/account/email/unknown_account_subject.txt:3
msgid "Unknown Account"
msgstr "Tundmatu konto"

#: templates/account/email_change.html:5 templates/account/email_change.html:9
msgid "Email Address"
msgstr "E-posti aadress"

#: templates/account/email_change.html:21
#: templates/account/email_change.html:29
msgid "Current email"
msgstr "Praegune e-post"

#: templates/account/email_change.html:31
msgid "Changing to"

```

```

msgstr "Muudatus"

#: templates/account/email_change.html:35
msgid "Your email address is still pending verification."
msgstr "Su e-posti address on endiselt kinnitamata."

#: templates/account/email_change.html:41
msgid "Cancel Change"
msgstr "Tühista muudatus"

#: templates/account/email_change.html:49
msgid "Change to"
msgstr "Uus e-post"

#: templates/account/email_change.html:55
#: templates/allauth/layouts/base.html:29
msgid "Change Email"
msgstr "Muuda e-posti"

#: templates/account/email_confirm.html:6
#: templates/account/email_confirm.html:10
msgid "Confirm Email Address"
msgstr "Kinnita e-posti address"

#: templates/account/email_confirm.html:16
#, python-format
msgid ""
"Please confirm that <a href=\"mailto:%(email)s\">%(email)s</a> is an email "
"address for user %(user_display)s."
msgstr ""
"Palun kinnita, et <a href=\"mailto:%(email)s\">%(email)s</a> on konto "
"%(user_display)s e-posti address."

#: templates/account/email_confirm.html:24
#: templates/account/reauthenticate.html:16
#: templates/mfa/reauthenticate.html:16
msgid "Confirm"
msgstr "Kinnita"

#: templates/account/email_confirm.html:30
#: templates/account/messages/email_confirmation_failed.txt:2
#, python-format
msgid ""
"Unable to confirm %(email)s because it is already confirmed by a different "
"account."
msgstr ""
"Ei saa kinnitada addressi %(email)s kuna see on juba teise kontoga kinnitatud."

```

```

#: templates/account/email_confirm.html:36
#, python-format
msgid ""
"This email confirmation link expired or is invalid. Please <a "
"href=\"%%(email_url)s\">issue a new email confirmation request</a>."
msgstr ""
"See e-posti aadressi kinnituslink aegus või on vale. Palun <a "
"href=\"%%(email_url)s\">taotlege uus e-posti aadressi kinnitamine</a>."

#: templates/account/login.html:12
#, python-format
msgid ""
"If you have not created an account yet, then please\n"
"  <a href=\"%%(signup_url)s\">sign up</a> first."
msgstr ""
"Kui sa pole veel kontot loonud, siis palun esmalt\n"
"  <a href=\"%%(signup_url)s\">registreeruge</a>."

#: templates/account/login.html:34 templates/account/request_login_code.html:9
msgid "Mail me a sign-in code"
msgstr "Saada mulle sisselogimiskood"

#: templates/account/logout.html:4 templates/account/logout.html:8
#: templates/account/logout.html:19 templates/allauth/layouts/base.html:32
#: templates/usersessions/usersession_list.html:64
msgid "Sign Out"
msgstr "Logi välja"

#: templates/account/logout.html:10
msgid "Are you sure you want to sign out?"
msgstr "Oled kindel, et soovid välja logida?"

#: templates/account/messages/cannot_delete_primary_email.txt:2
#, python-format
msgid "You cannot remove your primary email address %(email)s."
msgstr "Primaarset e-posti aadressi %(email)s ei saa eemaldada."

#: templates/account/messages/email_confirmation_sent.txt:2
#, python-format
msgid "Confirmation email sent to %(email)s."
msgstr "Kinnituskiri saadeti aadressile %(email)s."

#: templates/account/messages/email_confirmed.txt:2
#, python-format
msgid "You have confirmed %(email)s."
msgstr "Sa kinnitasid e-posti aadressi %(email)s."

```

```

#: templates/account/messages/email_deleted.txt:2
#, python-format
msgid "Removed email address %(email)s."
msgstr "E-posti aadress %(email)s eemaldatud."

#: templates/account/messages/logged_in.txt:4
#, python-format
msgid "Successfully signed in as %(name)s."
msgstr "Logisid edukalt sisse kasutajana %(name)s"

#: templates/account/messages/logged_out.txt:2
msgid "You have signed out."
msgstr "Sa logisid välja."

#: templates/account/messages/login_code_sent.txt:2
#, python-format
msgid "A sign-in code has been mailed to %(email)s."
msgstr "Sisselogimisekood saadeti aadressile %(email)s."

#: templates/account/messages/password_changed.txt:2
msgid "Password successfully changed."
msgstr "Salasõna muudeti edukalt."

#: templates/account/messages/password_set.txt:2
msgid "Password successfully set."
msgstr "Salasõna seati edukalt."

#: templates/account/messages/primary_email_set.txt:2
msgid "Primary email address set."
msgstr "Primaarne e-posti aadress on nüüd seatud."

#: templates/account/messages/unverified_primary_email.txt:2
msgid "Your primary email address must be verified."
msgstr "Su primaarne e-posti aadress peab olema kinnitatud."

#: templates/account/password_change.html:4
#: templates/account/password_change.html:8
#: templates/account/password_change.html:20
#: templates/account/password_reset_from_key.html:5
#: templates/account/password_reset_from_key.html:12
#: templates/account/password_reset_from_key.html:30
#: templates/account/password_reset_from_key_done.html:5
#: templates/account/password_reset_from_key_done.html:9
msgid "Change Password"
msgstr "Muuda salasõna"

```

```

#: templates/account/password_change.html:22
msgid "Forgot Password?"
msgstr "Unustasid salasõna?"

#: templates/account/password_reset.html:14
msgid ""
"Forgotten your password? Enter your email address below, and we'll send you "
"an email allowing you to reset it."
msgstr ""
"Unustasid oma salasõna? Sisesta allpool oma e-posti aadress, ning me saadame
↪ sulle "
"kirja, mille abil saad selle taaseada."

#: templates/account/password_reset.html:25
msgid "Reset My Password"
msgstr "Taasea minu salasõna"

#: templates/account/password_reset.html:29
msgid "Please contact us if you have any trouble resetting your password."
msgstr "Palun võta meiega ühendust, kui näed vaeva oma salasõna taaseadmisega."

#: templates/account/password_reset_done.html:16
msgid ""
"We have sent you an email. If you have not received it please check your "
"spam folder. Otherwise contact us if you do not receive it in a few minutes."
msgstr ""
"Saatsime teile e-kirja. Kui sa pole seda kätte saanud, "
"siis vaata rämpsposti kausta. Muul juhul, võta meiega ühendust kui sa ei saa
↪ seda mõne minuti jooksul kätte."

#: templates/account/password_reset_from_key.html:10
msgid "Bad Token"
msgstr "Vale token"

#: templates/account/password_reset_from_key.html:18
#, python-format
msgid ""
"The password reset link was invalid, possibly because it has already been "
"used. Please request a <a href=\"%s\">new password reset</"
"a>."
msgstr ""
"Salasõna taaseadmise link oli vale. On võimalik, et seda oli juba "
"kasutatud. Palun taotle <a href=\"%s\">uus salasõna
↪ taaseadmine</"
"a>."

#: templates/account/password_reset_from_key_done.html:11

```

```

msgid "Your password is now changed."
msgstr "Su salasõna on nüüd muudetud."

#: templates/account/password_set.html:5 templates/account/password_set.html:9
#: templates/account/password_set.html:21
msgid "Set Password"
msgstr "Sea salasõna"

#: templates/account/reauthenticate.html:5
msgid "Enter your password:"
msgstr "Sisesta oma salasõna:"

#: templates/account/request_login_code.html:12
msgid ""
"You will receive an email containing a special code for a password-free sign-
in."
msgstr ""
"Sa saad e-kirja, mis sisaldab koodi paroolivabaks sisselogimiseks."

#: templates/account/request_login_code.html:24
msgid "Request Code"
msgstr "Taotle koodi"

#: templates/account/signup.html:4 templates/socialaccount/signup.html:5
msgid "Signup"
msgstr "Registreerimine"

#: templates/account/signup.html:8 templates/account/signup.html:23
#: templates/allauth/layouts/base.html:39 templates/socialaccount/signup.html:9
#: templates/socialaccount/signup.html:25
msgid "Sign Up"
msgstr "Registreeri"

#: templates/account/signup.html:11
#, python-format
msgid ""
"Already have an account? Then please <a href=\"%%(login_url)s\">sign in</a>."
msgstr ""
"Konto juba olemas? Palun <a href=\"%%(login_url)s\">logi sisse</a>."

#: templates/account/signup_closed.html:5
#: templates/account/signup_closed.html:9
msgid "Sign Up Closed"
msgstr "Sisselogimine peatatud"

#: templates/account/signup_closed.html:11
msgid "We are sorry, but the sign up is currently closed."

```

```

msgstr "Sisselogimine on parajasti peatatud. Palume vabandust!"

#: templates/account/snippets/already_logged_in.html:7
msgid "Note"
msgstr "Teavitus"

#: templates/account/snippets/already_logged_in.html:7
#, python-format
msgid "You are already logged in as %(user_display)s."
msgstr "Sa oled juba sisse logitud kasutajana %(user_display)s."

#: templates/account/snippets/warn_no_email.html:3
msgid "Warning:"
msgstr "Hoiatus:"

#: templates/account/snippets/warn_no_email.html:3
msgid ""
"You currently do not have any email address set up. You should really add an "
"email address so you can receive notifications, reset your password, etc."
msgstr ""
"Su kontol pole parajasti ühtegi e-posti aadressi. Soovitame kindlasti seada
↪ e-posti aadressi, "
"et sa saaksid saada teavitusi, taaseada salasõna jne."

#: templates/account/verification_sent.html:5
#: templates/account/verification_sent.html:9
#: templates/account/verified_email_required.html:5
#: templates/account/verified_email_required.html:9
msgid "Verify Your Email Address"
msgstr "Kinnita oma e-posti aadress"

#: templates/account/verification_sent.html:12
msgid ""
"We have sent an email to you for verification. Follow the link provided to "
"finalize the signup process. If you do not see the verification email in "
"your main inbox, check your spam folder. Please contact us if you do not "
"receive the verification email within a few minutes."
msgstr ""
"Saatsime sulle kinnituseks e-kirja. Järgi kirjas olevat linki, "
"et lõpetada registreerimine. Kui sa ei näe kinnituskirja postkastis, "
"kontrolli rämpsposti kausta. Palun võta meiega ühendust, kui sa ei saa "
"kinnituskirja mõne minuti jooksul."

#: templates/account/verified_email_required.html:13
msgid ""
"This part of the site requires us to verify that\n"
"you are who you claim to be. For this purpose, we require that you\n"

```

```

"verify ownership of your email address. "
msgstr ""
"See osa lehest nõuab, et me kinnitaksime sinu sisestatud andmeid. "
"Selle tarbeks nõuame kinnitust, et\n"
"oled oma e-posti aadressi omanik. "

#: templates/account/verified_email_required.html:18
msgid ""
"We have sent an email to you for\n"
"verification. Please click on the link inside that email. If you do not see "
"the verification email in your main inbox, check your spam folder. "
"Otherwise\n"
"contact us if you do not receive it within a few minutes."
msgstr ""
"Saatsime teile kinnituseks e-kirja. Palun klõpsa kirja sees olevale lingile. Kui
↪ "
"sa ei näe kinnituskirja oma postkastis, siis vaata rämpsposti kausta. "
"Vastasel juhul,\n"
"võta meiega ühendust kui sa ei saa kirja mõne minuti jooksul."

#: templates/account/verified_email_required.html:23
#, python-format
msgid ""
"<strong>Note:</strong> you can still <a href=\"%s\">change your "
"email address</a>."
msgstr ""
"<strong>Märkus:</strong> saad ikka oma <a href=\"%s\">e-posti
↪ aadressi "
"muuta</a>."

#: templates/allauth/layouts/base.html:18
msgid "Messages:"
msgstr "Sõnumid"

#: templates/allauth/layouts/base.html:25
msgid "Menu:"
msgstr "Menüü:"

#: templates/mfa/authenticate.html:9 templates/mfa/index.html:5
#: templates/mfa/index.html:9
msgid "Two-Factor Authentication"
msgstr "Kaheastmeline autentimine"

#: templates/mfa/authenticate.html:12
msgid ""
>Your account is protected by two-factor authentication. Please enter an "
"authenticator code:"

```



```
msgstr ""
"Su konto on turvatud kaheastmelise autentimisega. Palun sisesta "
"autentimiskood:"

#: templates/mfa/email/recovery_codes_generated_message.txt:4
msgid ""
"A new set of Two-Factor Authentication recovery codes has been generated."
msgstr ""
"Uus hulk kaheastmelise autentimise varukoode on loodud."

#: templates/mfa/email/recovery_codes_generated_subject.txt:3
msgid "New Recovery Codes Generated"
msgstr "Uued varukoodid loodud"

#: templates/mfa/email/totp_activated_message.txt:4
#: templates/mfa/messages/totp_activated.txt:2
msgid "Authenticator app activated."
msgstr "Autentimiskenduse seadistatud"

#: templates/mfa/email/totp_activated_subject.txt:3
msgid "Authenticator App Activated"
msgstr "Autentimiskenduse seadistatud"

#: templates/mfa/email/totp_deactivated_message.txt:4
#: templates/mfa/messages/totp_deactivated.txt:2
msgid "Authenticator app deactivated."
msgstr "Autentimiskenduse eemaldatud"

#: templates/mfa/email/totp_deactivated_subject.txt:3
msgid "Authenticator App Deactivated"
msgstr "Autentimiskenduse eemaldatud"

#: templates/mfa/index.html:14 templates/mfa/totp/base.html:4
msgid "Authenticator App"
msgstr "Autentimiskendus"

#: templates/mfa/index.html:18
msgid "Authentication using an authenticator app is active."
msgstr "Autentimise kasutades autentimiskendust on seadistatud."

#: templates/mfa/index.html:20
msgid "An authenticator app is not active."
msgstr "Ühtegi autentimiskendust pole seadistatud."

#: templates/mfa/index.html:28 templates/mfa/totp/deactivate_form.html:24
msgid "Deactivate"
msgstr "Eemalda"
```

```

#: templates/mfa/index.html:32 templates/mfa/totp/activate_form.html:32
msgid "Activate"
msgstr "Seadista"

#: templates/mfa/index.html:42 templates/mfa/recovery_codes/base.html:4
#: templates/mfa/recovery_codes/generate.html:6
#: templates/mfa/recovery_codes/index.html:6
msgid "Recovery Codes"
msgstr "Varukoodid"

#: templates/mfa/index.html:47 templates/mfa/recovery_codes/index.html:9
#, python-format
msgid ""
"There is %(unused_count)s out of %(total_count)s recovery codes available."
msgid_plural ""
"There are %(unused_count)s out of %(total_count)s recovery codes available."
msgstr[0] "Võimalikke varukoode on %(total_count)s, ning nendest %(unused_count)s
↪ on saadaval."
msgstr[1] "Võimalikke varukoode on %(total_count)s, ning nendest %(unused_count)s
↪ on saadaval."

#: templates/mfa/index.html:50
msgid "No recovery codes set up."
msgstr "Varukoode pole seadistatud"

#: templates/mfa/index.html:59
msgid "View"
msgstr "Vaata"

#: templates/mfa/index.html:65
msgid "Download"
msgstr "Lae alla"

#: templates/mfa/index.html:73 templates/mfa/recovery_codes/generate.html:29
msgid "Generate"
msgstr "Loo"

#: templates/mfa/messages/recovery_codes_generated.txt:2
msgid "A new set of recovery codes has been generated."
msgstr "Uus hulk varukoode on loodud."

#: templates/mfa/reauthenticate.html:5
msgid "Enter an authenticator code:"
msgstr "Sisesta autentimisrakenduse kood:"

#: templates/mfa/recovery_codes/generate.html:9

```

```
msgid "You are about to generate a new set of recovery codes for your account."
msgstr "Järgnevalt loote uue hulga varukode oma kontole."

#: templates/mfa/recovery_codes/generate.html:11
msgid "This action will invalidate your existing codes."
msgstr "See tegevus muudab olemasolevad varukoodid kehtetuks."

#: templates/mfa/recovery_codes/generate.html:13
msgid "Are you sure?"
msgstr "Oled kindel?"

#: templates/mfa/recovery_codes/index.html:13
msgid "Unused codes"
msgstr "Kasutamata varukoodid"

#: templates/mfa/recovery_codes/index.html:25
msgid "Download codes"
msgstr "Lae varukoodid alla"

#: templates/mfa/recovery_codes/index.html:30
msgid "Generate new codes"
msgstr "Loo uued varukoodid"

#: templates/mfa/totp/activate_form.html:4
#: templates/mfa/totp/activate_form.html:8
msgid "Activate Authenticator App"
msgstr "Seadista autentimiskenduse rakendus"

#: templates/mfa/totp/activate_form.html:11
msgid ""
"To protect your account with two-factor authentication, scan the QR code "
"below with your authenticator app. Then, input the verification code "
"generated by the app below."
msgstr ""
"Et turvata oma kontot kaheastmelise autentimisega, skänni alljärgnev QR-kood "
"oma autentimiskendusega. Seejärel, sisesta rakenduse loodud kinnituskood all
↪ olevasse lahtrisse."

#: templates/mfa/totp/activate_form.html:21
msgid "Authenticator secret"
msgstr "Autentimiskenduse saladus"

#: templates/mfa/totp/activate_form.html:24
msgid ""
"You can store this secret and use it to reinstall your authenticator app at "
"a later time."
msgstr ""
```

```

"Hoiustades selle saladuse saad seda kasutada, et taastada oma
↪ autentimisrakendust "
"tulevikus."

#: templates/mfa/totp/deactivate_form.html:5
#: templates/mfa/totp/deactivate_form.html:9
msgid "Deactivate Authenticator App"
msgstr "Eemalda autentimisrakendus"

#: templates/mfa/totp/deactivate_form.html:12
msgid ""
"You are about to deactivate authenticator app based authentication. Are you "
"sure?"
msgstr ""
"Järgneva tegevusega eemaldad autentimisrakendusega seotud autentimise. "
"Kas oled kindel?"

#: templates/socialaccount/authentication_error.html:5
#: templates/socialaccount/authentication_error.html:9
msgid "Third-Party Login Failure"
msgstr "Kolmanda osapoolega sisse logimine nurjus"

#: templates/socialaccount/authentication_error.html:11
msgid ""
"An error occurred while attempting to login via your third-party account."
msgstr ""
"Kolmanda osapoole konto kaudu sisse logimise ajal tekkis viga."

#: templates/socialaccount/connections.html:5
#: templates/socialaccount/connections.html:9
msgid "Account Connections"
msgstr "Konto sidemed"

#: templates/socialaccount/connections.html:13
msgid ""
"You can sign in to your account using any of the following third-party "
"accounts:"
msgstr ""
"Saad sisse logida oma kontosse kasutades mistahes järgnevatest kolmanda "
"osapoole kontodest:"

#: templates/socialaccount/connections.html:45
msgid "You currently have no third-party accounts connected to this account."
msgstr "Su kontoga pole parajasti seotud ühtegi kolmanda osapoole kontot."

#: templates/socialaccount/connections.html:48
msgid "Add a Third-Party Account"

```

```

msgstr "Lisa kolmanda osapoole konto"

#: templates/socialaccount/email/account_connected_message.txt:4
#, python-format
msgid ""
"A third-party account from %(provider)s has been connected to your account."
msgstr ""
"Kolmanda osapoole %(provider)s konto on Teie kontoga ühendatud."

#: templates/socialaccount/email/account_connected_subject.txt:3
msgid "Third-Party Account Connected"
msgstr "Kolmanda osapoole konto ühendatud"

#: templates/socialaccount/email/account_disconnected_message.txt:4
#, python-format
msgid ""
"A third-party account from %(provider)s has been disconnected from your "
"account."
msgstr ""
"Seos kolmanda osapoole %(provider)s konto ja Teie konto vahel on eemaldatud."

#: templates/socialaccount/email/account_disconnected_subject.txt:3
msgid "Third-Party Account Disconnected"
msgstr "Kolmanda osapoole konto eemaldatud"

#: templates/socialaccount/login.html:10
#, python-format
msgid "Connect %(provider)s"
msgstr "Ühenda %(provider)s"

#: templates/socialaccount/login.html:13
#, python-format
msgid "You are about to connect a new third-party account from %(provider)s."
msgstr "Järgneva tegevusega ühendate uue kolmanda osapoole konto pakkujalt
↳ %(provider)s."

#: templates/socialaccount/login.html:17
#, python-format
msgid "Sign In Via %(provider)s"
msgstr "Logi sisse %(provider)s kaudu"

#: templates/socialaccount/login.html:20
#, python-format
msgid "You are about to sign in using a third-party account from %(provider)s."
msgstr "Järgneva tegevusega logite sisse kasutades kolmanda osapoole %(provider)s
↳ kontot."

```

```

#: templates/socialaccount/login.html:27
msgid "Continue"
msgstr "Jätka"

#: templates/socialaccount/login_cancelled.html:5
#: templates/socialaccount/login_cancelled.html:9
msgid "Login Cancelled"
msgstr "Sisse logimine tühistatud"

#: templates/socialaccount/login_cancelled.html:13
#, python-format
msgid ""
"You decided to cancel logging in to our site using one of your existing "
"accounts. If this was a mistake, please proceed to <a "
"href=\"%%(login_url)s\">sign in</a>."
msgstr ""
"Otsustasid meie lehte sisse logimise tühistada."
"Kui see oli eksimus, palun mine <a "
"href=\"%%(login_url)s\">sisse logima</a>."

#: templates/socialaccount/messages/account_connected.txt:2
msgid "The third-party account has been connected."
msgstr "Kolmanda osapoole konto on ühendatud."

#: templates/socialaccount/messages/account_connected_other.txt:2
msgid "The third-party account is already connected to a different account."
msgstr "See kolmanda osapoole konto on juba mõne teise kontoga ühendatud."

#: templates/socialaccount/messages/account_disconnected.txt:2
msgid "The third-party account has been disconnected."
msgstr "Seos kolmanda osapoole kontoga eemaldati."

#: templates/socialaccount/signup.html:12
#, python-format
msgid ""
"You are about to use your %(provider_name)s account to login to\n"
"%(site_name)s. As a final step, please complete the following form:"
msgstr ""
"Järgneva tegevusega kasutate pakkuja %(provider_name)s kontot sisse logimiseks
↪ lehele\n"
"%(site_name)s. Viimase sammuna, palun täitke ankeet:"

#: templates/socialaccount/snippets/login.html:9
msgid "Or use a third-party"
msgstr "Või kasuta kolmandat osapoolt"

#: templates/usersessions/messages/sessions_logged_out.txt:2

```

```
msgid "Signed out of all other sessions."
msgstr "Kõigist teistest sessioonidest välja logitud."

#: templates/usersessions/usersession_list.html:6
#: templates/usersessions/usersession_list.html:10
msgid "Sessions"
msgstr "Sessioonid"

#: templates/usersessions/usersession_list.html:23
msgid "Started At"
msgstr "Alustati"

#: templates/usersessions/usersession_list.html:24
msgid "IP Address"
msgstr "IP address"

#: templates/usersessions/usersession_list.html:25
msgid "Browser"
msgstr "Veebilehitseja"

#: templates/usersessions/usersession_list.html:27
msgid "Last seen at"
msgstr "Viimati nähtud"

#: templates/usersessions/usersession_list.html:47
msgid "Current"
msgstr "Praegune"

#: templates/usersessions/usersession_list.html:60
msgid "Sign Out Other Sessions"
msgstr "Logi teistest sessioonidest välja"

#: usersessions/apps.py:9
msgid "User Sessions"
msgstr "Kasutajasessioonid"

#: usersessions/models.py:48
msgid "session key"
msgstr "sessioonivõti"
```

Lisa 3 — Abiõpetaja rakenduse paigaldust kirjeldav NixOS moodul

```
{ config
, lib
, pkgs
, abiõpetaja
, ...
}:
let
  inherit (lib) mkEnableOption mkOption;
  inherit (lib.types) nonEmptyListOf str bool;
  cfg = config.services.abiõpetaja;
in
{
  options.services.abiõpetaja = {
    enable = mkEnableOption "Abiõpetaja service";
    domains = mkOption { type = nonEmptyListOf str; };
    provisionCertificates = mkOption { type = bool; default = true; };
  };

  config = lib.mkIf cfg.enable {
    networking.firewall.allowedTCPPorts = [
      80
      443
    ];

    services.nginx = {
      enable = true;
      resolver.ipv6 = false;
      recommendedProxySettings = true;
      recommendedTlsSettings = true;
      virtualHosts =
        let
          config = {
            root = "/var/www/abiõpetaja";

            forceSSL = cfg.provisionCertificates;
            enableACME = cfg.provisionCertificates;

            locations = {
              "/" = {
```



```

        proxyPass = "http://127.0.0.1:8000";
        extraConfig = ''
            add_header X-Frame-Options SAMEORIGIN;
        '';
    };
    "/static/" = {
        extraConfig = ''
            add_header X-Frame-Options SAMEORIGIN;
        '';
    };
};

in
lib.genAttrs cfg.domains (_: config);
};

users = {
    groups = {
        www-data = { };
    };

    users = {
        nginx = {
            extraGroups = [ "www-data" ];
        };
        abiopetaja = {
            isNormalUser = true;
            createHome = true;
        };
    };
};

systemd = {
    tmpfiles.rules = [
        # Create /var/www directory.
        # Give owner (abiopetaja) and group (www-data) read+write permissions.
        # We set the first bit to 2, which makes the
        # directory "sticky." That is, any files in the directory
        # will automatically inherit the directory's permissions.
        # This is necessary so that files moved to the directory
        # using Django's collectstatic get the correct permissions.
        "d /var/www/abiopetaja 2775 abiopetaja www-data"
    ];

    services.abiopetaja = {
        wantedBy = [ "multi-user.target" ];
        serviceConfig = {

```

```

User = "abiopetaja";
ExecStart =
  let
    env = abiopetaja.dependencyEnv;
    activationScript = pkgs.writeShellScriptBin "activate" ''
      set -e

      SECRET_KEY_FILE="/home/abiopetaja/DJANGO_SECRET_KEY.txt"

      if [ ! -f "$SECRET_KEY_FILE" ]; then
        PASSWORD=$( ${pkgs.pwgen}/bin/pwgen -s 32 1)
        echo "$PASSWORD" > "$SECRET_KEY_FILE"
        echo "Generated a new Django secret key and saved it to
          ↪ $SECRET_KEY_FILE"
      else
        echo "File $SECRET_KEY_FILE already exists."
      fi

      ${env}/bin/python -m manage collectstatic --no-input --clear
      ${env}/bin/python -m manage makemigrations --check
      ${env}/bin/python -m manage migrate
      ${env}/bin/gunicorn abiopetaja.wsgi:application
    '';
  in
    "${activationScript}/bin/activate";
};
};
};

security.acme = lib.mkIf cfg.provisionCertificates {
  acceptTerms = true;
  defaults.email = "gregor@grigorjan.net";
};
};
}

```

Lisa 4 — Rakenduse tarbeks hangitud taristu definitsioon Terraformi konfiguratsioonikeeles

```
provider "aws" {
  region = "eu-north-1"
}

resource "aws_key_pair" "main" {
  key_name     = "main"
  public_key   = "ssh-ed25519
  ↪ AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAAIFufX1+gB8lYceIB5K5gAsqz8N2UmUmunSXSe17YDq1E
  ↪ geko@carbon"

  tags = {
    Name = "Main SSH public key for provisioned instances"
  }
}

resource "aws_security_group" "main" {
  name          = "main"
  description   = "Security group for EC2 instances"

  ingress {
    from_port    = 22
    to_port      = 22
    protocol     = "tcp"
    cidr_blocks = ["0.0.0.0/0"]
  }

  ingress {
    from_port    = 80
    to_port      = 80
    protocol     = "tcp"
    cidr_blocks = ["0.0.0.0/0"]
  }

  ingress {
    from_port    = 443
    to_port      = 443
    protocol     = "tcp"
    cidr_blocks = ["0.0.0.0/0"]
  }
}
```

```

egress {
  from_port = 0
  to_port   = 0
  protocol  = "-1"
  cidr_blocks = ["0.0.0.0/0"]
}
}

resource "aws_instance" "main" {
  availability_zone = "eu-north-1a"
  ami               = "ami-031fdfb56a3ff2598"
  instance_type     = "t3.micro"
  key_name          = aws_key_pair.main.key_name
  security_groups   = [aws_security_group.main.name]

  root_block_device {
    volume_size = 30
  }

  tags = {
    Name = "Main Abiopetaja instance"
  }
}

resource "local_file" "public_ip" {
  content = aws_instance.main.public_ip
  filename = "public_ip"
}

```