

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Tarkvarateaduse instituut

Rene Rääk 155043

REISI SIHTKOHA OTSIMISE VEEBIRAKENDUS

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Evelin Halling

Magistrikraad

Tallinn 2018

Autorideklaratsioon

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

Autor: Rene Räkk

Annotatsioon

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on luua reisi sihtkoha otsimist abistav veebirakendus. Rakenduse arendamisel kasutati programmeerimiskeelt Javascript, raamistikke VueJS ja ExpressJS, PostgreSQL andmebaasi ja Airbnb, SkyPicker APIsid (*Application Programming Interface*).

Käesoleva bakalaureusetöö alguses annab autor ülevaate sarnastest rakendustest ning toob välja erinevused loodava rakendusega. Autor püstitab rakenduse arendamiseks selgeb funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded. Järgnevalt toob autor välja töö arenduses kasutatud tehnoloogiaid ja nende kasutuselevõtu põhjuseid. Samuti kirjeldab autor veel põhjalikult ka arenduskäiku.

Töö tulemuseks on veebirakendus, millega saab otsida olemasolevate sihtkohtade hulgast endale sobivat sihtkohta valitud parameetrite alusel. Samuti pakub veebirakendus olemasolu korral sihtkohta ka lennupiletite ja majutuse näidispakkumisi.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 34 leheküljel, 6 peatükki, 10 joonist, 1 tabelit.

Abstract

Travel destination search web application

The thesis „Travel destination search web application“ objective is to create a web application, which will help the user to find a desired travel destination. The web application was written mainly in Javascript with VueJS, ExpressJS frameworks. The application uses a PostgreSQL database and Airbnb, Skypicker API's (*Application Programming Interface*) for data.

In the beginning of this thesis the author gives a brief overview and a comparison of similar web applications and points out the differences. Afterwards the author posts clear functional and non-functional requirements for the application. Then the author brings out used technologies and explains why they were taken to use. The author also describes the development process.

The outcome of this thesis is a web application, which can be used to find a desired travel destinations which match chosen search parameter values. The web application also offers plane ticket and accomodation sample offers to chosen destination if they exist.

The thesis is in Estonian and contains 34 pages of text, 6 chapters, 10 figures, 1 table.

Lühendite ja mõistete sõnastik

API	<i>Application programming interface</i> , Rakendusliides
Javascript	Veebilehtede objektorienteeritud programmeerimiskeel
Python	Üldotstarbeline programmeerimiskeel
GIT	Versioonihaldustarkvara
SVN	<i>Subversion</i> , versioonihaldustarkvara
Intellij IDEA	Tarkvaraarenduskeskkond
VueJS	Javascript'il põhinev raamistik kasutajaliideste arendamiseks
ReactJS	Facebook'i poolt loodud Javascript'il põhinev raamistik kasutajaliideste arendamiseks
AngularJS	Avatud lähtekoodiga Javascript'il põhinev raamistik kasutajaliideste arendamiseks
ExpressJS	Javascript'il põhinev veebiarenduse raamistik
Vuetify	Taaskasutatavate komponentidega raamistik VueJS jaoks
PostgreSQL	Relatsiooniline andmebaasi haldussüsteem
Endpoint	Rakendusliidese ühenduse koht
Controller	Osa MVC arhitektuurist, kus Controller aktsepteerib sisendeid ja edastab Model'ile või View'ile
Csv	<i>Comma separated values</i> , Komaga eraldatud väärtused
Json	<i>Javascript Object Notation</i> , andmevahetusvorming
SPA	<i>Single Page Application</i> , üheleherakendus, laeb kogu lehe serverist korraga
NoSQL	<i>Not Only Structured Query Language</i> , andmebaasipäringukeel, mis on loodud mitte-relatsiooniliste andmebaaside jaoks
SQL	<i>Structured Query Language</i> , andmebaasipäringukeel, mis on loodud relatsiooniliste andmebaaside jaoks

Sisukord

1 Sissejuhatus	9
2 Ülevaade loodavast rakendusest	10
2.1 Rakenduse nõuded ja funktsionaalsuse kirjeldus	10
2.2 Võrdlus olemasolevate lahendustega	12
2.2.1 Triptutor	12
2.2.2 Kayak explore	13
2.2.3 Estravel sihtkohad	13
2.2.4 Võrdluste kokkuvõte	13
3 Rakenduse arendus	15
3.1 Arenduskäik	15
3.1.1 Andmebaas	16
3.1.2 API	17
3.1.3 Kasutajaliides	17
3.2 Kasutatud tehnoloogiad	20
3.2.1 Javascript, VueJS, Vuetify ja ExpressJS	20
3.2.2 Python	20
3.2.3 Postgre SQL	21
3.2.4 SkyPicker API, Airbnb API	21
3.2.5 Arenduseks kasutatud tööriistad	21
4 Valminud rakendus	22
4.1 Otsingu vaade	23
4.2 Otsingutulemuste vaade	24
4.3 Sihtkoha detailvaade	28
5 Valminud rakenduse analüüs	30
6 Kokkuvõte	31
Kasutatud kirjandus	32

Jooniste loetelu

Joonis 1 PostgreSQL andmebaas.....	16
Joonis 2 API teenuste programmikood.....	17
Joonis 3 Otsingu järgse automaatse tulemusteni kerimise programmikood.....	18
Joonis 4 Kaartide lisainfo programmikood.	19
Joonis 5 Otsingu vaate kuvatõmmis.	24
Joonis 6 Otsingu tulemuste vaate kuvatõmmis (regioonid).	25
Joonis 7 Otsingutulemuste vaate kuvatõmmis (alamregioonid).....	26
Joonis 8 Otsingutulemuste vaate kuvatõmmis (riigid).	27
Joonis 9 Otsingutulemuste vaate kuvatõmmis (sihtkohad).	28
Joonis 10 Sihtkoha detailvaate kuvatõmmis.....	29

Tabelite loetelu

Tabel 1 Olemasolevate lahenduste võrdlus.	14
--	----

1 Sissejuhatus

Maailmas on väga palju erinevaid kohti ja tänapäeval ei ole peaaegu ükski koht ligipääsematu, seetõttu võib reisi sihtkoha valimine osutuda väga keeruliseks, kui ei ole kindlat mõtet, kuhu minna sooviks. Kuigi võib puududa kindel mõte, kuhu minna, on siiski olemas ettekujutus sihtkohast, näiteks kui soe võiks reisil olla. Loodav rakendus aitab lahendada reisi sihtkohtade valimise probleemi, pakkudes võimalust otsida erinevaid maailma sihtkohti teatud parameetrite alusel ja hiljem filtreerida tulemusi ka teiste eelistuste alusel. Reisiportaalid pakuvad vaid piiratud arvu enamasti tuntud sihtkohti, mille hulgast ei pruugi leida endale sobivat. Reisiportaalides ja reisi otsingu rakendustes on sihtkohti enamasti nii vähe, et mõne korral puudub isegi otsing ja sihtkohad on enamasti lihtsalt sorteeritud reisiteemade järgi [6]. Otsingu olemasolul on tihti otsingu parameetriteks valikud, mida ei anna üheselt määratelda. Antud lahendus erinebki hetkel olemasolevates lahendustest selle poolest, et reisi sihtkohtade otsing hõlmaks väga palju rohkem erinevaid sihtkohti ja sihtkohtade otsing oleks palju paindlikum ning valiku tegemisel pakuks kasutajale faktilist lisainfot.

Käesoleva töö eesmärgiks on valmistada rakendus, millega saab otsida reisi sihtkohti erinevate parameetrite alusel (näiteks ilm ja lennujaama olemasolu) ja hiljem filtreerida erinevate piirkondade alusel. Samuti pakkuda erinevat informatsiooni sihtkoha kohta, mis oleks kasulik reisi sihtkoha valimisel (näiteks lennuinfo, majutuse info, valuuta).

Autor alustab ülevaatega loodavast rakendusest, kirjeldades selle funktsionaalsust ja võrreldes olemasolevate lahendustega. Järgnevalt kirjeldab autor rakenduse arenduskäiku, annab ülevaate kasutatud tehnoloogiast ja tehnoloogia valikute põhjendustest. Lõpetuseks võtab autor valminud töö kokku kirjeldades valminud rakendust, selle vaateid ja teostab valminud rakenduse analüüsi.

2 Ülevaade loodavast rakendusest

Käesolevas peatükis esitab autor ülevaate loodava rakenduse funktsionaalsusest ja samuti võrdlusest olemasolevate sarnaste rakendustega. Esmalt kirjeldab autor loodava rakenduse otsingu ja tulemuse valimise protsessi. Järgnevalt rakenduste võrdluses kirjutab autor kolmest sarnasest rakendusest ja selgitab, mille poolest käesoleva töö käigus valmiv lahendus neist erineb.

2.1 Rakenduse nõuded ja funktsionaalsuse kirjeldus

Rakendus võimaldab otsida sihtkohti erinevate parameetrite alusel. Otsinguvormil on kaks kohustuslikku ja kolm valikulist parameetrit. Järgnevad funktsionaalsed nõuded kehtivad otsinguvormi kohta:

- Peab olema kaks kohustuslikku välja - ajavahemik (kuu) ja temperatuuri vahemik.
- Peab olema valikuline väli - päikselisus sihtkohas (kui valitud siis näitab sihtkohti, kus sademeid alla 30mm kuus).
- Peab olema valikuline väli - viisavabad sihtkohad.
- Peab olema valikuline väli - lennujaama olemasolu (sihtkohad, kus olemas lennujaam maksimaalselt 50km kaugusel).

Kui kohustuslikud parameetrid valitud siis rakendus otsib sihtkohti, kus valitud ajavahemikul on valitud temperatuuri vahemik. Valikuliste väljadega on võimalik tulemusi veel vähendada vastavalt valikutele.

Kui parameetrid valitud ja esmane otsing tehtud siis näitab rakendus tulemusi kaartidena, kust leiab ka abistavad lisainfot. Selleks, et tulemusi ei tuleks esmasel otsingul liiga palju grupeerib rakendus kasutajale näitamiseks tulemused esmalt regiooniti, järgnevalt alamregiooniti ja lõpuks riikide kaupa. Tulemuste kohta kehtivad järgmised funktsionaalsed nõuded:

- Tulemused peavad esmalt olema grupeeritud regiooniti.
- Peale regiooni valikut peavad tulemused olema grupeeritud alamregiooniti.
- Peale alamregiooni valikut peavad tulemused olema grupeeritud riigiti.
- Peale riigi valikut peab rakendus kuvama kasutajale sihtkohti.
- Regiooniti, alamregiooniti ja riigiti tulemuste kaartidel peab rakendus kuvama kasutajale lisainfona ka asukohtade arvu grupis.
- Riigi kaartidel kuvatakse kasutajale info olemasolul ka valuuta ja viisa info.
- Sihtkohtade kaartidel kuvatakse info olemasolul ka ajatsoon, lennujaama info, keskmine sademete hulk valitud kuul, keskmine temperatuur valitud kuul.

Antud grupeerimise protsess aitab kasutajatel rakenduses kuvatavaid tulemusi omakorda filtreerida ja vähendada, kuni kasutajale kõige sobivama sihtkohani.

Kui regioonide kaudu sihtkohani jõutud siis näitab rakendus sihtkoha detailvaadet. Detailvaatele kehtivad järgnevad nõuded:

- Peab kuvama kasutajale olemasolul sihtkoha kohta lisainfona ajatsooni, keskmist sademete hulka valitud kuul, keskmist temperatuuri valitud kuul, lähimat lennujaama ja selle lennujaama lisainfot (nimi, kaugus sihtkohast, hinne), kehtivat valuutat sihtkohas ja viisa infot.
- Peab kuvama olemasolu korral näidispaakumised majutuse ja lendude kohta sihtkohta.

Sihtkoha valimisega ongi otsingu protsess lõppenud ja kasutaja on leidnud omale sobiva reisi sihtkoha rakenduse abiga.

Mittefunktsionaalsed nõuded rakendusele:

- Otsingut on mugav teostada.
- Rakenduse kood on inglisekeelne.

- Rakendus töötab brauserites Google Chrome, Internet Edge ja Mozilla Firefox.
- Rakendus on veebirakendus.
- Otsing kuvab tulemused vähemalt 5 sekundi jooksul.

2.2 Võrdlus olemasolevate lahendustega

Autor võttis võrdlusesse kolm erinevat veebirakendust, mis võimaldavad kasutajal otsida sarnasel moel reisi sihtkohti.

Võrdluses on järgmised rakendused:

- Triptutor [7]
- Kayak - explore [8]
- Estravel - sihtkohad[6]

Autor kirjeldab lühidalt võrreldavaid veebirakendusi ja toob välja nende eelised ja puudused võrreldes käesoleva veebirakendusega. Autor koostab kokkuvõttes ka võrdluste lihtsamaks ülevaateks tabeli (Tabel 1). Veebirakendused on võrdluseks valitud nende sarnase eesmärgi või funktsionaalsuse alusel.

2.2.1 Triptutor

Triptutor on sarnane reisi sihtkoha otsimise veebirakendus, mis võimaldab sihtkohti otsida hinna, regiooni, atraktsioonide, reisi tüübi ja veel taoliste parameetrite järgi [7]. Tulemusi kuvab samal lehel reisi tutvustavate artiklite kujul.

Triptutor'i erinevus käesoleva rakendusega võrreldes on suurem valikuvõimalus, kuna ta pakub rohkem otsinguparameetreid, mis võtavad arvesse ka reisi hinda ja sihtkohta iseloomustavaid parameetreid. Käesoleva rakenduse eelis Triptutor'i ees on aga mugavam kasutajaliides ja sihtkohtade suurem arv, kuna ei ole vaja iga sihtkoha kohta kirjutada tutvustavad artiklit, sest käesolev rakendus pakub hulganisti lisainfot sihtkohtade kohta faktidena. Samuti võivad võrdluses oleva rakenduse teatud otsinguparameetrid tekitada ohu tulemustest kaotada sihtkohti, mida kasutaja tegelikult

seal näha sooviks, kuna sellised aspektid ei ole reaalselt mõõdetavad (nt. romantilisus, sõbralikkus, meeleolu).

2.2.2 Kayak explore

Kayak on samuti sarnane reisi sihtkoha otsimise rakendus, mille abil saab sihtkohti otsida paari parameetri alusel, keskendudes lendudele [8]. Parameetriteks on reisi periood ja kestus, reisi alustuseks valitud lennujaam, hinnavaheemik ja lennu kestus. Reisi tulemused tulevad automaatselt kaardile, mis asub samal lehel ja teeb otsingu mugavaks.

Autor näeb Kayak'i eelistena lendude otsingu parameetrite põhjalikkust, kuna võetakse arvesse lendude hinda, kestust jms. Kuna reisi otsingu parameetrid hõlmavad praktiliselt ainult lendudega seotud aspekte ja sihtkohti saab filtreerida ainult eelarve järgi siis ei ole piisavalt parameetreid sihtkohtade sortimiseks. Sihtkohti pakutakse küll kõrvalt, kuid neid ei saa filtreerida.

2.2.3 Estravel sihtkohad

Estravel pakub võimalust otsida nende pakutud sihtkohtade hulgast näiteks regiooni, reisi teema või sihtkoha populaarsuse järgi [6].

Estravel'i eeliseks on kindlasti sihtkohtade kohta väga põhjaliku info olemasolu ja detailne info, samuti praktiliselt igasse kohta on nad ka võimelised pakkuma eraldi reisi- ja lennuinfot. Käesoleva rakenduse eeliseks on aga otsingu võimalus, sihtkohtade suurem arv ja otsingu mugavus.

2.2.4 Võrdluste kokkuvõte

Hetkel olemasolevad rakendused pakuvad sarnast funktsionaalsust, mis erineb otsingu parameetrite poolest. Tihti on rakenduste erinevuseks just suurem otsinguparameetrite hulk või sihtkohta tutvustav artikkel, miinuseks väiksem sihtkohtade arv ja otsingumootori kasutajasõbralikkus.

Autori arvates sisaldavad paljud olemasolevad sihtkohtade otsingumootorid (ka võrdluses olev Triptutor) ebavajalikult palju otsinguparameetreid, mis teevad otsingu liiga ajakulukaks. Samuti pakkudes parameetreid, mis ei ole otseselt mõõdetavad (nt. romantilisus, sõbralikkus, meeleolu) tekitavad rakendused ohu filtreerida tulemustest sihtkohti, mida kasutaja tegelikkuses sooviks näha. Samuti ei ole autori hinnangul vajalik

igale sihtkohale tekitada sihtkohta tutvustavat artiklit, kuna kasutajal on mugavam saada informatsioon kätte faktidena.

Tabel 1 Olemasolevate lahenduste võrdlus.

Lahendus	Otsingumootor	Kasutajasõbralik	Kohased otsinguparameetrid	Põhjalik info sihtkohtade kohta	Palju sihtkohti
Triptutor	Jah	Ei	Ei	Jah - info artiklitena	Ei
Kayak	Jah	Jah	Jah	Jah - info artiklitena	Ei
Estravel - sihtkohad	Ei	Ei	Ei	Jah - info artiklitena	Ei
Käesolev töö	Jah	Jah	Jah	Jah - info faktidena	Jah

Sellest võibki järeldada, et loodav rakendus on vajalik, kus oleksid kohased faktilised otsinguparameetrid, rakendus oleks kasutajasõbralik ja mugav, oleks võimalik otsida paljude sihtkohtade vahel ja oleks võimalik otsida läbi otsingumootori.

3 Rakenduse arendus

Rakendus on SPA (*Single Page Application*) ehk üheleherakendus. Rakenduses on kasutusel Javascript'il põhinev rakenduse API back-endina ja samuti Javascript'il põhinev front-end.

Rakenduse API pakub front-endi jaoks vajalikke teenuseid. Rakenduse API ise hangib omakorda andmeid rakenduse PostgreSQL andmebaasist ja kahelt avalikult API'lt (Airbnb API, SkyPicker API).

Rakenduse front-end käib küsimas andmeid ainult rakenduse API käest.

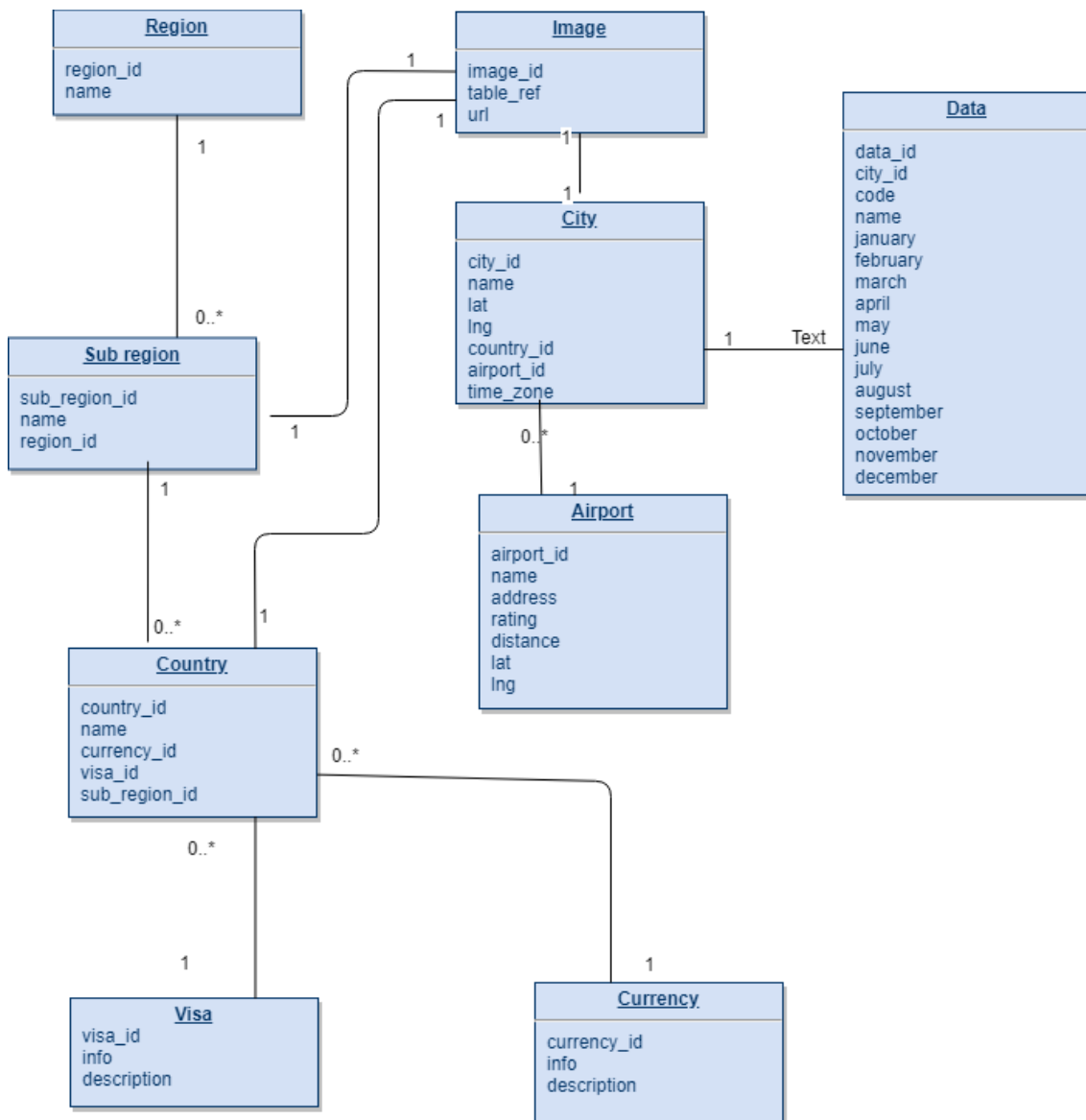
3.1 Arenduskäik

Käesoleva töö arendus algas andmete kogumisega ja PostgreSQL andmebaasi loomisega. Andmete kogumiseks ja ka nende töötlemiseks lõi töö autor palju erinevaid Python'i skripte. Python'i skriptid jagunesid suures pildis kaheks: andmete hankimise skriptid ja andmete töötlemise skriptid. Autor hankis skriptidega andmeid erinevates allikatest, nagu näiteks erinevatelt API'delt. Andmete hankimisel pidas autor silmas, mis andmed aitaksid filtreerida huvilistel potentsiaalseid reisisihtkohti, nagu näiteks reisisihtkohas valitud perioodil olev kliima, lennujaama olemasolu sihtkoha lähedal jms.

Peale andmete hankimist oli vajalik andmeid ka andmebaasile ette söötmiseks töödelda. Andmete töötlemine ja ka selleks mõeldud skriptid jagunesid jällegi kaheks: andmete omavaheline sidumine ja andmete csv formaati teisendamine andmebaasi jaoks. Ühtlasi andmete töötlemise lõpetamisega sai loodud ka andmebaas.

Arenduse teises etapis hakkas autor arendama rakenduse ExpressJS raamistikul põhinevat back-endi teenuseid. Back-end API pakub front-endi jaoks kuute teenust, millega saab rakendus otsida sihtkohti ja sihtkohtade kohta lisainfot. Rakenduse API küsib andmeid loodud PostgreSQL andmebaasist ja samuti ka Airbnb API'lt ja SkyPicker API'lt. Koos back-end arendamisega hakkas autor arendama ühtlasi ka VueJS raamistikul põhinevat front-endi. Front- ja back-endi valmimisega sai valmis ka rakendus ise.

3.1.1 Andmebaas



Joonis 1 PostgreSQL andmebaas.

Andmebaasi (Joonis 1) kujunes vastavalt saadaval olevatele andmetele.

Andmebaasis on olulisel kohal Data tabel, mis sisaldab erinevaid ilmaandmeid vastava linna kohta, millega on ise seotud city_id kaudu. Data tabelis on näiteks keskmised temperatuurid iga kuu kohta ja ka näiteks keskmiste sademete hulk iga kuu kohta.

City tabel kujutab endast tabelit, milles on kõik sihtkohad linnadena.

Country, Region ja Sub_Region tabelid on abiks City tabeli kirjete grupeerimisel, et lihtsustada sihtkohtade otsingut. Ülejäänud tabelid baasis sisaldavad endas lisainfot sihtkohtade kohta.

3.1.2 API

```
const DataRequestController =
require('./controllers/DataRequestController');
module.exports = (app) => {

  app.get('/regions/:month/:startTemp/:endTemp/:sunnyCheck/:airportClose
Check/:visaCheck', DataRequestController.getCitiesByRegions);
  app.get('/subregions/:regionId/:month/:startTemp/:endTemp/:sunnyCheck/
:airportCloseCheck/:visaCheck',
DataRequestController.getCitiesBySubRegions);
  app.get('/countries/:subRegionId/:month/:startTemp/:endTemp/:sunnyChec
k/:airportCloseCheck/:visaCheck',
DataRequestController.getCitiesByCountries);
  app.get('/cities/:countryId/:month/:startTemp/:endTemp/:sunnyCheck/:ai
rportCloseCheck/:visaCheck', DataRequestController.getCities);
  app.get('/accomodation/:location',
DataRequestController.getAccomodation);
  app.get('/flights/:month/:latFrom/:lngFrom/:latTo/:lngTo',
DataRequestController.getFlights);
};
```

Joonis 2 API teenuste programmikood.

API pakub front-endi jaoks kuute erinevat REST (*Represational State Transfer*) teenust. API võimaldab otsida sihtkohti regioonide järgi, alamregioonide järgi, riikide järgi ja lõpuks võimaldab otsida sihtkohti nende identifikaatori järgi. Samuti võimaldab API otsida majutuse ja lendude näidispakkumisi.

Esimesed 4 päringut teostab API PostgreSQL baasi vastu ja viimased kaks vastavalt Airbnb API ja SkyPicker API abil. Tulemused tagastab API json formaadis.

3.1.3 Kasutajaliides

Kasutajaliidese arendus algas otsingu vaate arendamisega. Autori esialgne idee oli teha sammuline otsing, kus kasutajaliides küsib järjest küsimusi ja annab tulemused, kuid lõpuks osutus valik lihtsa otsingu kasuks, kuna lihtsa otsingu puhul on kasutajal alati võimalus kiiresti otsingu juurde tagasi minna, viia sisse muudatused, ja otsida uuesti.

Autor pidas otsingu juures oluliseks, et ei oleks liiaseid otsingu parameetreid, mis sisuliselt võivad kasutajat segadusse ajada. Autor eelistas faktilisi ja mõõdetavaid parameetreid.

Otsinguparameetriteks jäid:

- soovitatav temperatuuri vahemik
- reisi periood - valikuline reisi kuu
- päikselsus - jah/ei valikuline sisend
- viisa vajalikkus - jah/ei valikuline sisend
- lähedase lennujaama olemasolu - jah/ei valikuline sisend

Peale otsingu teostamist viib lisandub otsingu alla tulemuste vaade ja kasutajaliides viib kasutaja tulemusteni automaatselt alla kerides (Joonis 3).

```
scrollTo: function(height) {
    let i = height || 0;
    if (i < 700) {
        setTimeout(() => {
            window.scrollTo(0, i);
            this.scrollTo(i + 3);
        }, 5);
    }
}
```

Joonis 3 Otsingu järgse automaatse tulemusteni kerimise programmikood.

Peale otsingu vaadet algas tulemuste vaate arendus. Tulemuste vaade asub samal leheküljel otsinguga ja tänu sellele on kasutajal lihtne naasta otsingu juurde ja muuta parameetreid. Selleks, et kasutajale ei tuleks kohe lõpmata palju tulemusi otsustas autor jagada tulemused omakaudu asukoha kaupa regioonidesse, alamregioonidesse ja riikidesse, mille põhjal saab kasutaja tulemusi filtreerida. Tulemuste vaade on sama regioonidel, alamregioonidel, riikidel ja sihtkohtadel.

Tulemuste vaates on tulemused esitatud Vuetify kaartide komponentidena, kus igit tulemust kujutab üks kaart. Kaartidel asub ka lisainfo tulemuse kohta, mis aitab kasutajal otsust langetada. Lisainfo on esitatud kaartidel nii tekstiliselt kui ka ikoonide abil, et ruumi kokku hoida. Regioonide tulemuste puhul on tekstiliseks lisainfoks sihtkohtade arv regioonis. Alamregioonide puhul on lisainfoks samuti tekstiliselt lisainfoks sihtkohtade arv. Riikide puhul on ikoonide abil lisainfona juba sihtkohtade arv, valuuta info ja viisa info. Sihtkohtade kaartidel on ikoonidega lisainfoks ajatsoon, lennujaama info ja ilma

info. Icoonide lisainfo ilmub kasutaja ette minnes hiirega vastava ikooni peale. Selline efekt on saavutatud Vuetify *tooltip* komponendi abiga (Joonis 4).

```
<div>
  <span>{{city.name}}</span><br>
  <v-tooltip right v-if="city.time_zone != null">
    <v-icon dark color="black"
      slot="activator">access_time</v-icon> <span>Timezone:
      {{city.time_zone}} hours</span><br>
  </v-tooltip>
  <v-tooltip right v-if="city.airport_name != null">
    <v-icon dark color="primary"
      slot="activator">local_airport
    </v-icon>
    <span>Airport name: {{city.airport_name}} </span><br>
    <span>Distance from city: {{city.airport_distance}}
    km</span><br>
    <span v-if="city.airport_rating != null">Rating:
    {{city.airport_rating}}</span><br>
  </v-tooltip>
  <v-tooltip right v-if="city.rain != null">
    <v-icon dark color="blue" slot="activator">wb_cloudy</v-
    icon> <span>Rain: {{city.rain}} mm</span><br>
  </v-tooltip>
  <v-tooltip right>
    <v-icon dark color="yellow" slot="activator"
    >wb_sunny</v-icon>
    <span>Average temperature: {{city.temperature}}
    °C</span><br>
  </v-tooltip>
</div>
```

Joonis 4 Kaartide lisainfo programmikood.

Viimase vaadena arendas autor sihtkoha detailvaate vaadet. Autor tahtis, et vaade sisaldaks endas palju erinevat infot sihtkoha kohta, samas pidades silmas, et info ei oleks üleliigne ja oleks kasulik kasutajale kui reisi sihtkoha otsijale. Sihtkoha detailvaade sisaldab järgnevat lisainfot sihtkoha kohta: nimetus, riik, ajatsoon, keskmine sademete hulk valitud kuul, keskmine temperatuur valitud kuul, lähima lennujaama nimetus, lähima lennujaama kaugus, lähima lennujaama hinnang, kasutusel olev valuuta, viisa info. Vaade kuvab lisaks lisainformatsioonile ka sihtkoha majutuse ja sihtkohta lendude näidispakkumisi, kui neid leidub.

3.2 Kasutatud tehnoloogiad

Rakenduses on kasutusel palju erinevaid tehnoloogiasid. Enamasti pidas autor silmas tehnoloogiate valikul uute kogemuste hankimist, kuid seda mõistuse piires. Ehk autor valis veebirakenduse arendamiseks tehnoloogiasid, millega varasem kokkupuude on olnud minimaalne aga teiste tööde jaoks nagu näiteks versioonihalduseks, andmebaasi loomiseks ja skriptide kirjutamiseks valis tehnoloogiasid, millega on varasemalt kokku puutunud. Lisaks varasemale kogemusele arvestas autor ka tehnoloogiate sobivust käesolevaks tööks ja samuti tehnoloogiate hiljutist populaarsust.

3.2.1 Javascript, VueJS, Vuetify ja ExpressJS

Javascript on objektorienteeritud programmeerimiskeel, mis on loodud peamiselt veebirakenduste arendamiseks [13]. Rakenduse arendust alustades oli autoril soov luua rakendus Javascript'i põhine, kuna autoril oli soov antud keeles rohkem kogemust saada. Javascript'ile arendatakse jõudsalt uusi raamistikke, mis teevad veebirakenduse arendamise lihtsamaks. Tööd alustades ei olnud autoril suurt kogemust raamistikega ja oli raske valida, milline neist käesolevaks tööks sobivaim oleks.

Autor kaalus ReactJS, VueJS, AngularJS raamistike nende kiire populaarsuse kasvu tõttu. Vuejs raamistik sai valitud kiire populaarsuse kasvu alusel [3], VueJs ja teiste raamistike võrdluse [2] ja samuti väga hea dokumentatsiooni alusel [4], samuti sai autor seda paralleelselt õppida ka ühe õppeaine raames. Vuetify sai valitud hea dokumentatsiooni tõttu [5]. ExpressJs sai valitud soovist teha kogu rakendus (nii front- kui ka back-end) Javascripti põhine. Rakenduse front-end valmis VueJS raamistikul, disainiks kasutati Vuetify komponente ja back-end valmis ExpressJS raamistikul.

3.2.2 Python

Python on üldotsarbeline programmeerimiskeel, millega saab teha pea kõike. Python võimaldab erinevaid programmeerimisstiile näiteks objektorienteeritud või funktsionaalset programmeerimist [15].

Käesoleva töö rakenduse loomisel oli programmeerimiskeel Python kasutusel ainult andmebaasi andmete hankimisel ja töötlemisel. Python'iga on lihtne andmeid internetist hankida ja ka lokaalselt faile töödelda [11], Python sai valitud autori varasema kogemuse põhjal.

3.2.3 Postgre SQL

Rakenduse arendamist alustades oli autoril lootus luua rakendus ilma oma andmebaasita, kuid kahjuks ei leidnud autor sellist avalikku API't mis võimaldaks filtreerida maailma asukohti etteantud temperatuuri järgi ette antud perioodil. Sellest tulenes ka vajadus oma andmebaasi ja andmete järgi.

Autor kaalus hetkeks ka NoSQL (*Not Only Structured Query Language*) andmebaase, kuid kuna SQL (*Structured Query Language*) keeles oli autoril tunduvad lihtsam teha keerulisemaid päringuid [12] ja autoril oli ka eelnev kogemus PostgreSQL andmebaasiga siis langes valik PostgreSQL kasuks.

3.2.4 SkyPicker API, Airbnb API

Kuna lisaks reisi sihtkoha valikule on ka oluline reisi sihtkohta saamine ja sihtkohas viibimine siis väikese lisana pakub rakenduse detailvaade ka majutuse ja lendude näidispaakumisi.

Pakkumiste kuvamiseks on rakenduses kasutusel kaks kolmanda osapoole API't. Majutuste pakkumiste kuvamiseks Airbnb API ja lendude kuvamiseks SkyPicker API.

Airbnb API sai valitud Airbnb populaarsuse kasvu tõttu [10] ja SkyPicker API lihtsa dokumentatsiooni põhjal ja kuna SkyPicker API võimaldas otsida kuupäeva vahemikuga, mitte ainult kindlate kuupäevadega, mis loodaval rakendusel oluline [9].

3.2.5 Arenduseks kasutatud tööriistad

Lisaks eelnevatele tehnoloogiatele on vajalik ka rakenduse arendust hallata. Valikus olid versioonihaldustarkvarad GIT ja SVN (*Subversion*). Autor otsustas varasema kogemuse põhjal GIT'i kasuks.

Rakenduse arendusel on oluline ka arenduskeskkond, mis aitab koodi genereerida ja arendada, arenduskeskkonnaks valis autor Intellij IDEA varasema kogemuse põhjal.

Andmebaasi halduseks valis autor pgAdmin 4 samuti varasema kogemuste põhjal

4 Valminud rakendus

Tehtud arenduse tulemusena valmis rakendus, mis vastab rakendusele püstitatud nõuetele:

Järgnevad funktsionaalsed nõuded kehtivad otsinguvormi kohta:

- Veebirakendusel on kaks kohustuslikku välja - ajavahemik (kuu) ja temperatuuri vahemik.
- Veebirakendusel on valikulised väljad - päikselisus sihtkohad, viisavabad sihtkohad ja lennujaama olemasolu sihtkohas.
- Tulemused on esmalt grupeeritud regiooniti, järgnevalt alamregiooniti, peale seda riigiti ja lõpuks on näha sihtkohti.
- Regiooniti, alamregiooniti ja riigiti tulemuste kaartidel rakendus kuvab kasutajale lisainfona ka asukohtade arvu grupis.
- Riigi kaartidel kuvatakse kasutajale info olemasolul ka valuuta ja viisa info.
- Sihtkohtade kaartidel kuvatakse info olemasolul ka ajatsoon, lennujaama info, keskmine sademete hulk valitud kuul, keskmine temperatuur valitud kuul.
- Detailvaatel näidatakse kasutajale olemasolul sihtkoha kohta lisainfona ajatsooni, keskmist sademete hulka valitud kuul, keskmist temperatuuri valitud kuul, lähimat lennujaama ja selle lennujaama lisainfot (nimi, kaugus sihtkohast, hinne), kehtivat valuutat sihtkohas ja viisa infot.
- Olemasolu korral kuvatakse detailvaatel näidispakkumised majutuse ja lendude kohta sihtkohta.
- Otsingut on mugav teostada – pole liiga palju otsinguvälju, alati saab otsingu juurde naasta (asub samal lehel) ja peale otsingut viib rakendus kasutaja automaatselt tulemusteni.
- Rakenduse kood on inglisekeelne.

- Rakendus töötab brauserites Google Chrome, Internet Edge ja Mozilla Firefox.
- Rakendus on veebirakendus.
- Otsing kuvab tulemused vähemalt 5 sekundi jooksul.

Rakendusel on sisuliselt kolm erinevat vaadet:

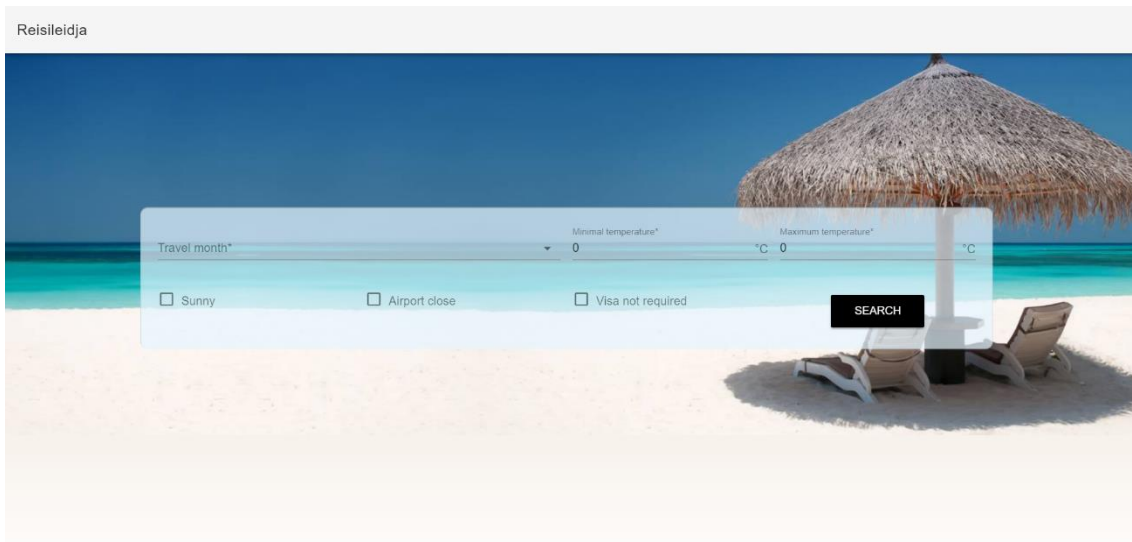
- otsingu vaade - alati olemas ekraani ülemises osas
- otsingutulemuste vaade - sama kõikide tulemuste v.a. detailaate puhul
- sihtkoha detailvaade - viimane vaade, tutvustab lisainfoga kasutajale valitud sihtkohta

Järgnevalt vaatame lähemalt erinevaid vaateid.

4.1 Otsingu vaade

Valminud rakenduse otsingu vaatel on otsinguvorm, mis võtab 5 sisendit, millest 2 on omakorda kohustuslikud (Joonis 5). Kohustuslikeks sisenditeks on reisi kuu ja temperatuuri vahemik. Vabatahtlikeks sisenditeks on jah/ei sisendid: kas sihtkoht peaks olema päikseline, kas sihtkohas peaks olema lennujaam lähedal ja kas sihtkohta reisides on vajalik viisa.

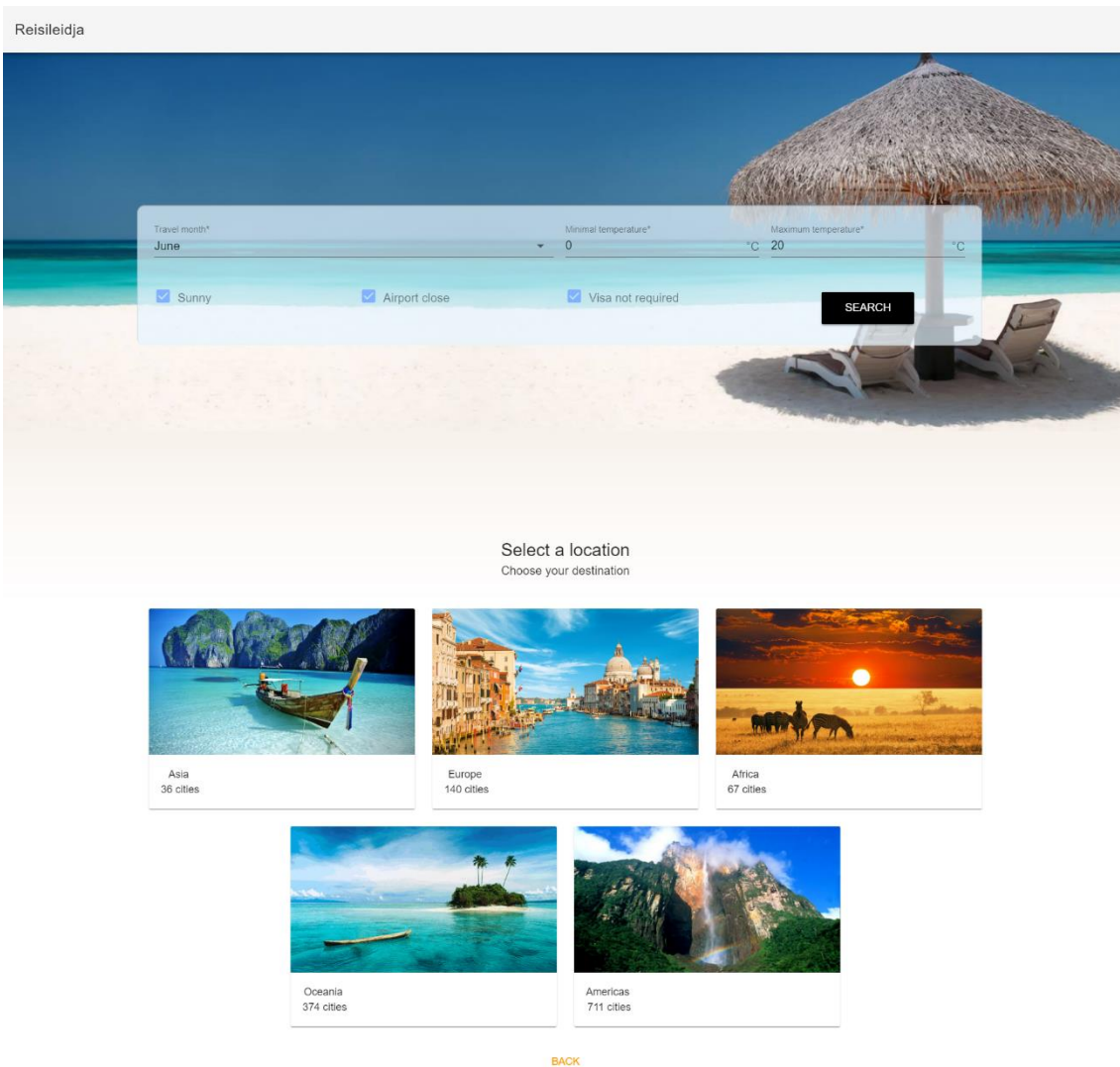
Reisi kuu on rippmenüüst valitav periood, kuhu ise kasutaja kirjutama ei pea. Temperatuur on arvestatud Celsius skaalal kraadides, kuhu kasutaja saab sisestada numbrilise vahemiku. Ülejäänud kolm valikulist sisendit on märkeruudulised sisendid, mis teevad kasutaja jaoks otsingu mugavaks. Peale otsingu nupule vajutust liigub veebirakenduse vaade automaatselt järgmise vaateni.



Joonis 5 Otsingu vaate kuvatõmmis.

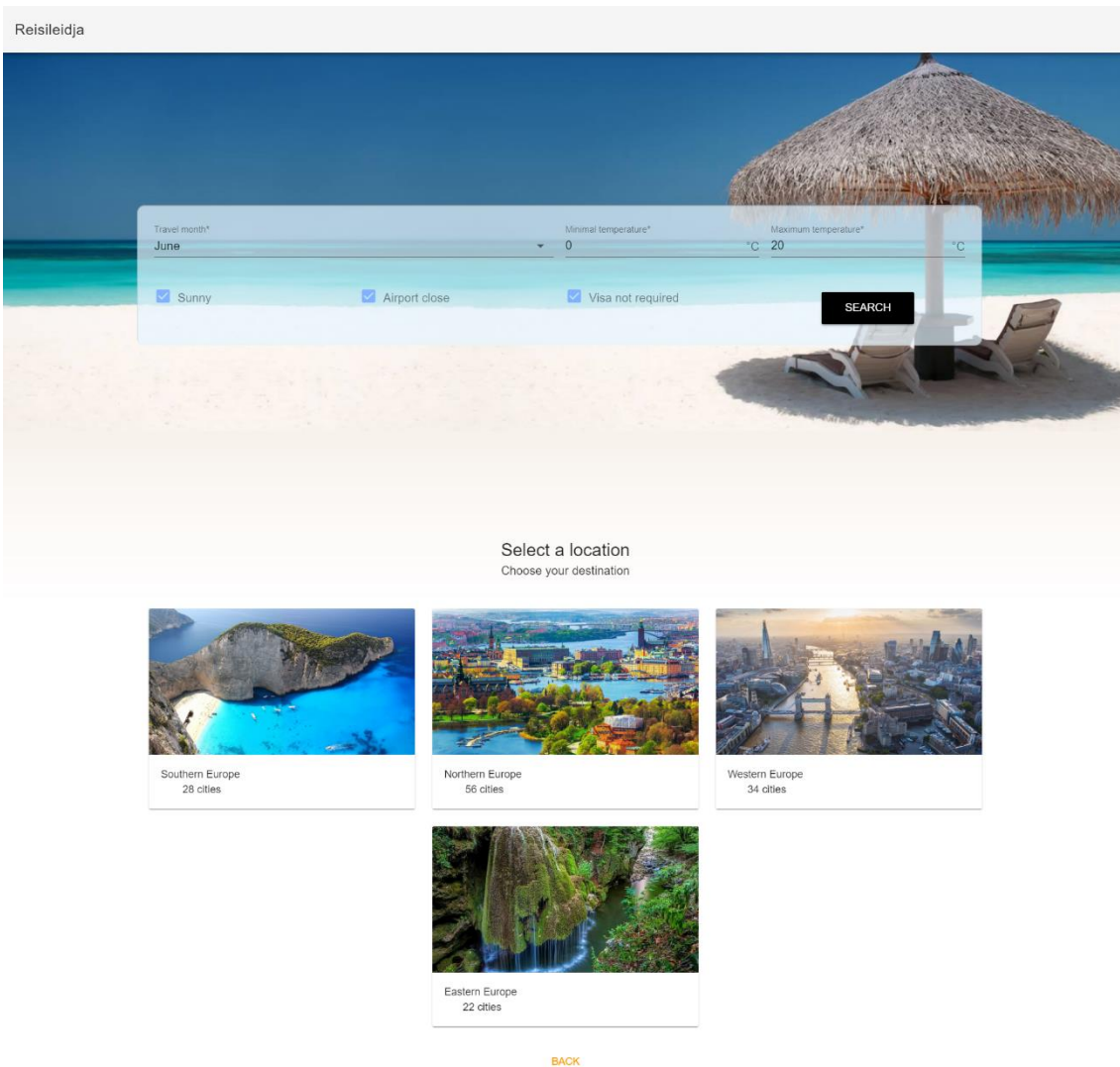
4.2 Otsingutulemuste vaade

Peale otsingu teostamist ilmub kasutajate ette otsingutulemuste vaade. Otsingutulemuste vaade algab regiooniti tulemuste näitamisega, kus kasutajale kuvatakse regiooniti, mitu tema parameetritele vastavat tulemust mingis regioonis asub (Joonis 6). Kasutajat aitavad valikute tegemisel pildid ja abistav lisainfo. Abistav lisainfo ilmub vaatel kaartide juurde ikoonidena, kui kasutaja liigub hiirega ikooni juurde ilmub samuti lisainfot kirjeldav tekst. Lisaks on veel iga kaardi juures kirjas, mitu kriteeriumitele vastavat sihtkohta antud regioonis/alamregioonis/riigis asub.



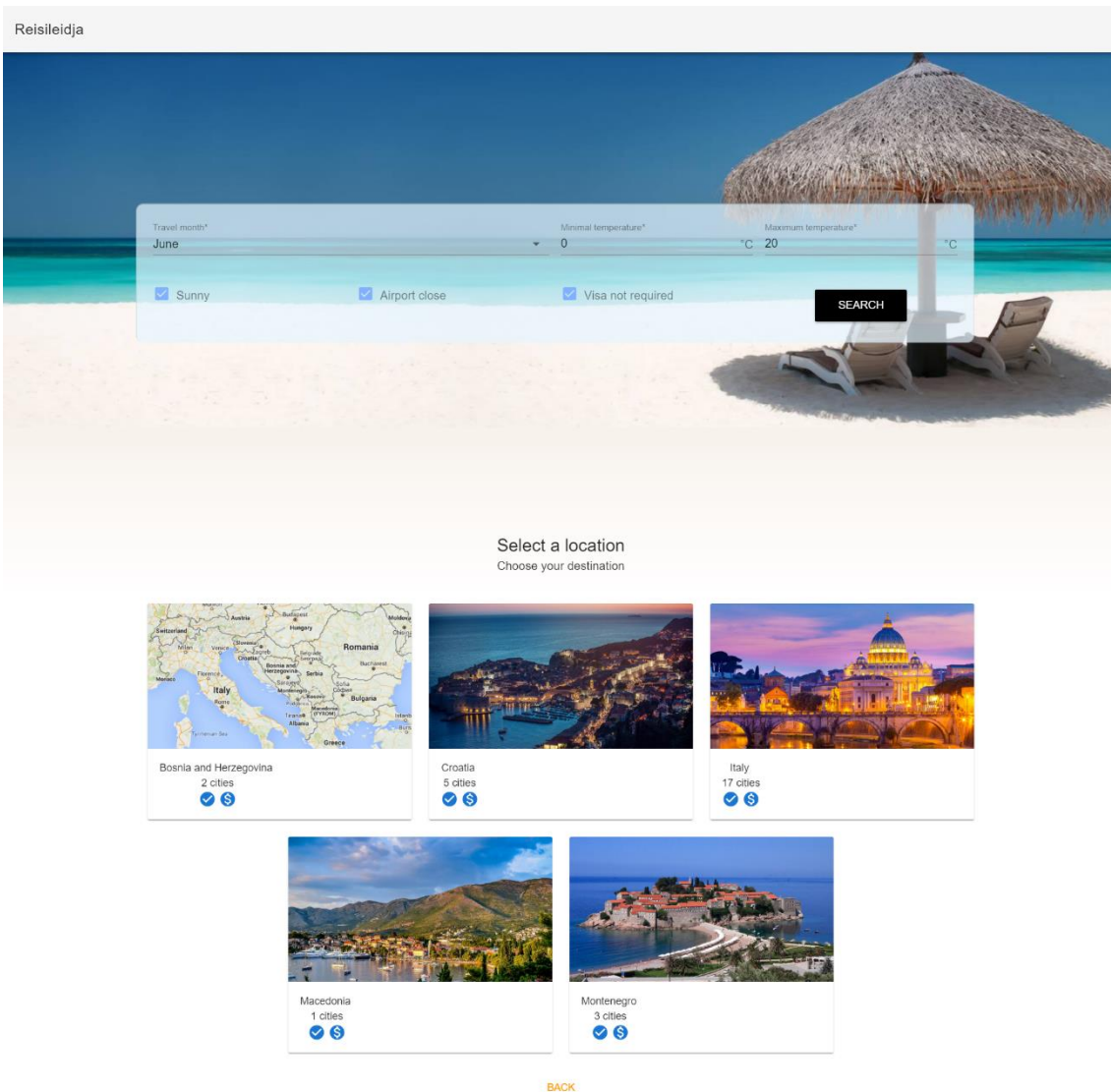
Joonis 6 Otsingu tulemuste vaate kuvatõmmis (regioonid).

Peale regiooni valikut liigub veebirakendus sama vaate juurde edasi, kuid seekord sisuks alamregioonid ja vastav lisainfo alamregioonide kohta (Joonis 7).



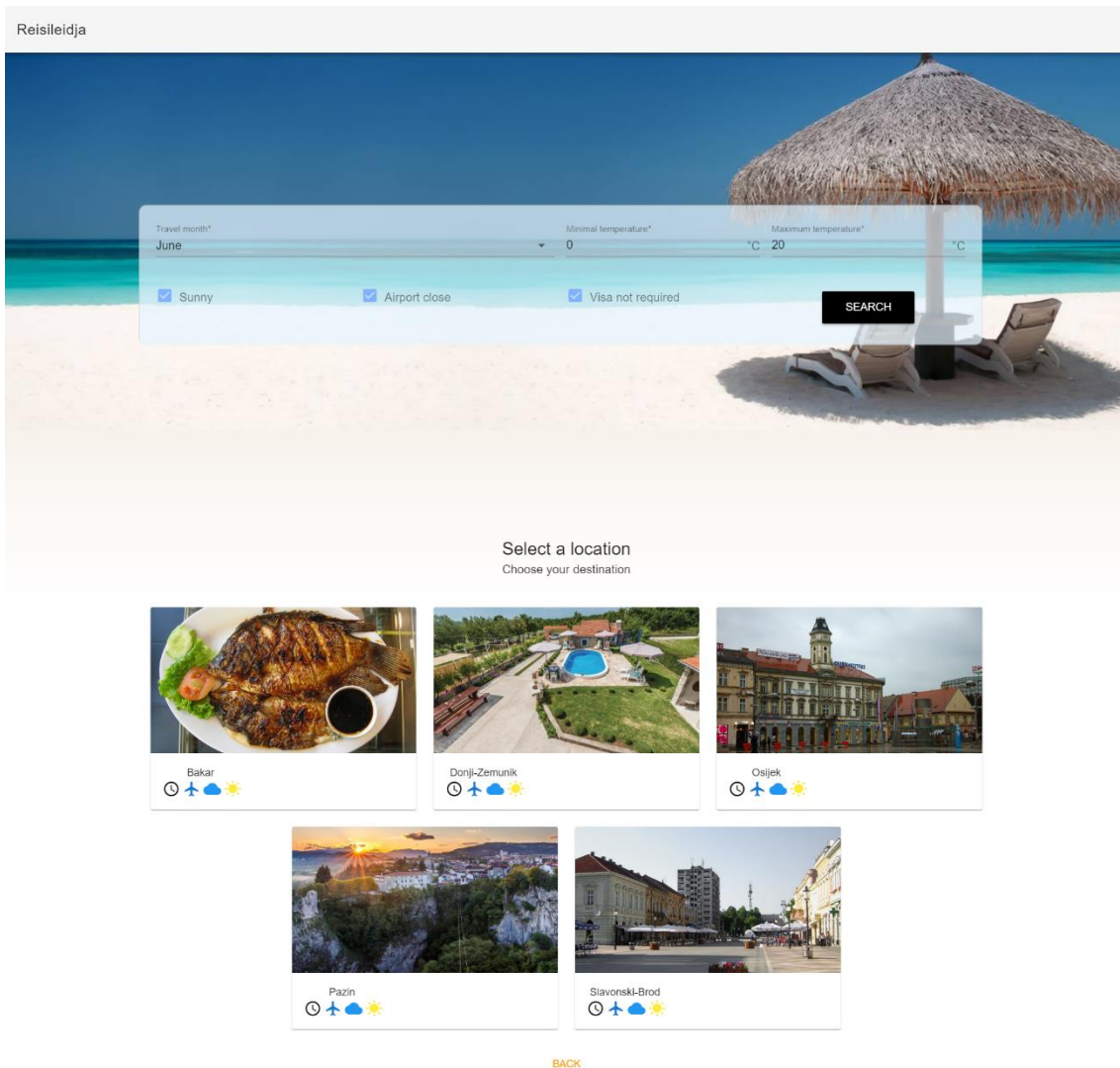
Joonis 7 Otsingutulemuste vaate kuvatõmmis (alamregioonid).

Peale alamregioonide valikut jääb veebirakendus sama vaate juurde ja näitab riikide valikut (Joonis 8). Riikide valiku juures kuvab rakendus lisainfona lisaks sihtkohtade arvule riigis ka riigis käibel olevat valuutat ja viisa infot.



Joonis 8 Otsingutulemuste vaate kuvatõmmis (riigid).

Pärast riikide valikut jõuab kasutaja sihtkohtade valikuni (Joonis 9). Sihtkoha valikul on veel rohkem lisainfot. Kasutajal aitavad valikut teha info temperatuuri, vihma sademete, ajatsooni ja lennujaama kohta. Peale sihtkoha valiku tegemist liigub kasutajaliides automaatselt viimase vaateni, milleks on sihtkoha detailvaade (Joonis 10).



Joonis 9 Otsingutulemuste vaate kuvatõmmis (sihtkohad).

4.3 Sihtkoha detailvaade

Sihtkoha detailvaade on ühtlasi veebirakenduse viimane vaade (Joonis 10). Sihtkoha detailvaade ilmub kasutajani peale sihtkoha valiku tegemist ja ühtlasi on sihtkoha kohta informatsiooni kuvav vaade.

Vaade kuvab kasutajale järgmist informatsiooni sihtkoha kohta: nimetus, riik, keskmine sademete hulk valitud kuul, keskmine temperatuur valitud kuul, lähima lennujaama nimetus, lähima lennujaama kaugus, lähima lennujaama hinnang, kasutusel olev valuuta, viisa info. Detailvaade kuvab lisaks lisainformatsioonile ka sihtkoha majutuse ja sihtkohta lendude näidispakkumisi, kui neid leidub.

Travel month*
June

Minimal temperature*
0 °C

Maximum temperature*
20 °C

Sunny Airport close Visa not required

SEARCH

Select a location
Choose your destination



Haarlem, Netherlands
UTC +1.0
17 mm
14 °C
Amsterdam Airport Schiphol
Distance from the city: 11 km
Rating: 4.2
EUR - European euro
Visa not required - Freedom of movement (European Netherlands); ID card valid

Airbnb

- Cozy apartment in Haarlem centre
€74/day Beds:2
- Loft room in historic Canal House, great location
€79/day Beds:1
Rating:5
- Warm, romantic&woody home in city center
€60/day Beds:1
Rating:5
- Grote kamer met groot zonnig balkon + gratis ...
€60/day Beds:1
Rating:5
- Sleeping on the water!
€60/day Beds:1
Rating:5
- Overnachten op een woonboot.
€63/day Beds:1
Rating:4.5

Flights

- €41 Tallinn → Dublin
Departure: 0.0.1970 18:51:46
Arrival: 0.0.1970 18:51:51 ...
- €45 Tallinn → London
Departure: 0.0.1970 18:30:14
Arrival: 0.0.1970 18:30:18 ...
- €45 Tallinn → London
Departure: 0.0.1970 18:29:55
Arrival: 0.0.1970 18:30:16 ...
- €45 Tallinn → London
Departure: 0.0.1970 18:40:0
Arrival: 0.0.1970 18:40:46 ...
- €50 Tallinn → London
Departure: 0.0.1970 18:50:42
Arrival: 0.0.1970 18:51:35 ...
- €54 Tallinn → London
Departure: 0.0.1970 18:51:38
Arrival: 0.0.1970 18:51:39 ...

BACK

Joonis 10 Sihtkoha detailvaate kuvatõmmis.

5 Valminud rakenduse analüüs

Käesoleva lõputöö käigus valminud veebirakenduse funktsionaalsust ja kasutajasõbralikkust lasi kasutaja testida kasutajatel, kes soovisid veebirakenduse abil leida potentsiaalset reisi sihtkohta, kasutajate hulgas oli neid, kes ei olnud varem kokku puutunud tarkvaraarendusega ja oli ka neid, kes tegelesid tarkvaraarendusega. Testimise tulemusena soovis autor näha, kas kasutajaliides on arusaadav, mugav kasutada ja kas veebirakendus täidab oma eesmärgi, ehk kas kasutajad leiavad rakenduse abiga potentsiaalse sihtkoha, kuhu nad sooviksid ka reisida. Tagasiside andmine toimus personaalselt ja suuliselt.

Kasutajad märkisid, et otsinguvaatel ilma sisusse süvenemata ei olnud aru saada, millised otsingu väljad olid kohustuslikud ja millised mitte. Autor lisas kohustuslikele väljade juurde tärnid, tähistamaks, et nende täitmine on otsingu teostamiseks vajalik. Samuti märkisid kasutajad, et reisi sihtkoha valiku tegemisel oleks kasulik mingisugune hinnafaktor.

Kasutajad leidsid, et kasutajaliidest on mugav kasutada, rakendus on kiire, otsingut teostades juhatab automaatselt tulemusteni ja tulemused on mugavalt sorteeritud. Samuti meeldis kasutajatele informatsiooni hulk ja asjakohasus, informatsioon ei olnud liigne ja aitas valiku tegemisel.

Kõik kasutajad leidsid otsingu tulemusena reisiks mitu võimalikku sihtkohta. Antud testimise põhjal saab väita, et rakendus täitis oma eesmärgi ja kasutajad leidsid reisiks mitte isegi ühe vaid mitu potentsiaalset sihtkohta, kuhu nad sooviksid reisida.

Loodud API't testis autor rakenduse Postman [24] abil.

Valminud rakendus vastab töö alguses seatud nõuetele. Rakendus rahuldab kõiki nii funktsionaalseid kui ka mittefunktsionaalseid nõudeid.

Käesoleva töö nõrgima küljena näeb autor detailvaates olevaid näidis-pakkumisi lendude kohta. Majutuse kohta näeb pakkumisi pea iga sihtkoha kohta, kuid lendude kohta enamjaolt pakkumised puuduvad. Probleem seisneb kahjuks kolmanda osapoole API's.

6 Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli luua reisi sihtkoha otsimist abistav veebirakendus.

Töö käigus analüüsis autor erinevaid olemasolevaid lahendusi, mille käigus selgus, et olemasolevad lahendused on ühest või teisest küljest puudulikud. Puudub rakendus, millel oleksid konkreetsed otsingu parameetrid, pakuks valikute tegemisel selgeid fakte sihtkohtade kohta ja millel oleks palju sihtkohti (Tabel 1).

Käesolevas lõputöö tulemusena valmis kasutajasõbralik veebirakendus, mille abil saavad kasutajad otsida erinevate parameetrite alusel reisi sihtkohti, kus on selged faktilised parameetrid ja pakub edasistel valikutel selgeid fakte sihtkohtade kohta. Rakendus koosneb peamiselt kolmest erinevast vaatest, mille vahel navigeerib rakendus automaatselt.

Käesoleva lõputöö eesmärk sai täidetud. Valmis töötav veebirakendus, mis on kasutajasõbralik, vastab püstitatud funktsionaalsetele ja mittefunktsionaalsetele nõuetele ja täidab oma eesmärgi. Testimise käigus selgus, et kasutajad jäid rakendusega rahule ja kasutajad leidsid rakenduse otsinguga võimalikke reisi sihtkohti.

Kasutatud kirjandus

- [1] Linnade alusandmed [Saadaval]. Ligipääsetav: https://docs.google.com/spreadsheets/d/111mkFVxZDhEudTVxDiJ6Ybz7Wfo4-_Y4qXsuFFmQ ZQ0/edit. Külastatud: 14.04.2018
- [2] VueJs võrdlus teiste raamistike vastu [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://vuejs.org/v2/guide/comparison.html>. Külastatud: 14.04.2018
- [3] VueJs, Reactjs, AngularJs kasvu võrdlus [Saadaval]. Ligipääsetav: <http://www.timqian.com/star-history/#facebook/react&angular/angular&vuejs/vue>. Külastatud: 18.04.2018
- [4] VueJs dokumentatsioon [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://vuejs.org/v2/guide>. Külastatud: 26.04.2018
- [5] Vuetify dokumentatsioon [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://vuetifyjs.com/en/getting-started/quick-start>. Külastatud: 14.04.2018
- [6] Estravel sihtkohad [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://www.estravel.ee/sihtkohad>. Külastatud: 28.04.2018
- [7] Triptutor veebirakendus [Saadaval]. Ligipääsetav: http://www.triptutor.com/trip_picker.html. Külastatud: 29.04.2018
- [8] Kayak veebirakendus (explore) [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://www.kayak.co.uk>. Külastatud: 18.04.2018
- [9] SkyPicker API dokumentatsioon [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://docs.kiwi.com/#flights>. Külastatud: 14.04.2018
- [10] Airbnb populaarsus [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://www.recode.net/2017/7/19/15949782/airbnb-100-million-stays-2017-threat-business-hotel-industry>. Külastatud: 14.04.2018

- [11] Parimad programmeerimiskeeled andmetöötluseks [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://www.fastcompany.com/3030716/the-9-best-languages-for-crunching-data>.
Külastatud: 14.04.2018
- [12] SQL vs NOSQL [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://medium.com/xplenty-blog/the-sql-vs-nosql-difference-mysql-vs-mongodb-32c9980e67b2>. Külastatud: 02.05.2018
- [13] API vikipeedia. [Saadaval]. Ligipääsetav: https://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface. Külastatud: 02.05.2018
- [13] Javascript vikipeedia [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>. Külastatud: 05.05.2018
- [15] Python vikipeedia (explore) [Saadaval]. Ligipääsetav: [https://en.wikipedia.org/wiki/Python_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language)). Külastatud: 02.05.2018
- [16] Intellij IDEA vikipeedia [Saadaval]. Ligipääsetav: https://en.wikipedia.org/wiki/IntelliJ_IDEA. Külastatud: 10.05.2018
- [17] PostgreSQL [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://www.postgresql.org>. Külastatud: 02.05.2018
- [18] Endpoint vikipeedia [Saadaval]. Ligipääsetav: https://en.wikipedia.org/wiki/Communication_endpoint. Külastatud: 02.05.2018
- [19] MVC vikipeedia [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93controller>.
Külastatud: 02.05.2018
- [20] JSON vikipeedia [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://et.wikipedia.org/wiki/JSON>.
Külastatud: 02.05.2018
- [21] Single Page Application vikipeedia [Saadaval]. Ligipääsetav: https://en.wikipedia.org/wiki/Single-page_application. Külastatud: 02.05.2018
- [22] Representational State Transfer vikipeedia [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://et.wikipedia.org/wiki/REST>. Külastatud: 02.05.2018

[23] Viisa andmed [Saadaval]. Ligipääsetav: https://en.wikipedia.org/wiki/Visa_requirements_for_Estonian_citizens. Külastatud: 17.05.2018

[24] Postman [Saadaval]. Ligipääsetav: <https://www.getpostman.com/> Külastatud: 17.05.2018

