

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

DOMUBIEDRU IEPAZĪŠANĀS MOBILĀ LIETOTNE

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autors: **Kristīne Kazakēviča**

Studenta apliecības Nr.: kk17127

Darba vadītājs: prof. Dr. dat. Māris Vītiņš

RĪGA 2019

ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darbs “Domubiedru iepazīšanās mobilā lietotne” apraksta domubiedru iepazīšanās mobilās lietotnes izstrādes procesu. Lietotne sniedz iespēju lietotājiem atrast jaunas paziņas, draugus un sev līdzīgi domājošos pēc noteiktām interesēm un profesijām. Lietotāji savā starpā var sazināties privātās un publiskās tērzētavās. Lietotne parāda attālumu starp lietotājiem, kas ļauj viegli atrast domubiedrus savā reģionā.

Lietotne ir realizēta Swift programmēšanas valodā, ievērojot Model–view–viewmodel strukturēšanas principu. Izstrādei tika izmantota Xcode programmēšanas vide.

Atslēgvārdi: iOS, iPhone, Swift, lietotne, domubiedri

ABSTRACT

Peers dating mobile app

The Qualification Paper “Peers dating mobile app” describes the development of the mobile app for like – minded people. The app provides the possibility for users to find new friends who have the same views according to the definite interests and professions. The users can intercommunicate in private and public chatrooms. The app shows the distance between the users and allows to find the like – minded people in your region.

The app is realized in Swift programming language considering the Model–view–viewmodel structural principle. The app is developed with Xcode programming environment.

Key words: iOS, iPhone, Swift, app, like – minded people

SATURS

Apzīmējumu saraksts.....	6
Ievads.....	7
1. Vispārējais apraksts.....	8
1.1. Esošā stāvokļa apraksts.....	8
1.2. Pasūtītājs	8
1.3. Produkta perspektīva.....	8
1.4. Darījumasprāšības	8
1.5. Sistēmas lietotāji	9
1.6. Vispārējie ierobežojumi	10
1.7. Pieņēmumi un atkarības	11
2. Programmatūras prasību specifikācija	12
2.1. Konceptuālais datu bāzes apraksts.....	12
2.2. Funkcionālās prasības	13
2.2.1. Domubiedru modulis.....	14
2.2.2. Tērzētavu modulis.....	18
2.2.3. Lietotāju modulis	28
2.3. Nefunkcionālās prasības	38
2.3.1. Veiktspēja.....	38
2.3.2. Drošība	38
2.3.3. Pieejamība.....	38
2.3.4. Aparatūras ierobežojumi.....	38
2.3.5. Uzturamība.....	38
3. Programmatūras projektējuma apraksts	39
3.1. Datu bāzes projektējums	39

3.1.1. Lietotāju datu glabāšana.....	40
3.1.2. Tērzētavu datu glabāšana	42
3.1.3. Interesešu datu glabāšana	44
3.1.4. Profesiju datu glabāšana.....	45
3.1.5. Autentifikācijas datu glabāšana	46
3.1.6. Profila bildes uzglabāšana.....	47
3.2. Funkciju projektējums.....	48
3.3. Saskaņoju projektējums	50
4. Testēšanas dokumentācija.....	60
4.1. Testa piemēri.....	60
4.1.1. Domubiedru moduļa funkciju testēšana.....	60
4.1.2. Tērzēšanas moduļa funkciju testēšana	61
4.1.3. Lietotāju moduļa funkciju testēšana	64
4.2. Testu veikšana.....	68
5. Projekta pārvaldība	71
5.1. Programmatūras projekta organizācija.....	71
5.2. Kvalitātes nodrošināšana.....	71
5.3. Konfigurācijas pārvaldība	72
5.4. Darbietilpības novērtējums	72
Nobeigums.....	74
Izmantotā literatūra un avoti.....	75
Pielikumi.....	76

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Apple Inc. – ASV daudznacionāla korporācija, kas izstrādā un pārdod elektroniku, datorpreces un programmatūru.

DPD (datu plūsmu diagramma) – diagramma, ar kuras palīdzību attēlo funkciju savstarpējās atkarības.

Firebase – mākoņservisa datu bāze.

Git – versiju kontroles sistēma.

GitHub – Git grafiskais pārvaldes rīks.

iOS – kompānijas Apple Inc. izstrādāta mobilā operētājsistēma, kas veidota vienīgi Apple ierīcēm.

iPhone – kompānijas Apple Inc. izstrādāts interneta un multimediju atbalstošs viedtālrunis.

JSON – javaScript objektu notācija.

Lietotājs – persona, kura izmanto “Domubiedru iepazīšanās lietotni”

Lietotne – objektu, funkciju, datu bāzu kopums, kas funkcionāli veido vienu veselumu, šajā dokumentā “Domubiedru iepazīšanās mobilā lietotne”.

MVVM (model-view-viewmodel) – programmatūras arhitektūras modelis.

Repozitorijs – centrālā vieta, kurā organizēti tiek veidots un uzturēts datu sakopojums.

Swift – programmēšanas valoda.

Xcode – kompānijas Apple Inc. veidota programmatūras izstrādes vide, kura paredzēta macOS, iOS, watchOS un tvOS programmatūras izstrādei.

IEVADS

Nolūks

Dokumentā specificētas visas prasības, kas izvirzītas Domubiedru iepazīšanās mobilās lietotnei. Dokuments tiks izmantots kā pamats programmatūras projektējuma izstrādē, produkta izstrādē un testēšanā. Dokuments ir paredzēts gan izstrādātājiem, gan pasūtītājiem.

Darbības sfēra

Domubiedru iepazīšanas mobilā lietotne izstrādāta, lai tā lietotāji varētu ērti atrast jaunas paziņas, draugus un līdzīgi domājošos pēc interesēm un profesijām, kā arī komunicēt, izmantojot tērzētavu. Lietotne parāda attālumu starp lietotājiem, kas palīdz atrast domubiedrus savā apkaimē.

Saistība ar citiem dokumentiem

Dokumenta veidots, ievērojot standarta “Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai” (LVS 72:1996) [1] un “Programmatūras prasību specifikācijas ceļvedis” (LVS 68:1996) [2] prasības.

Dokumenta pārskats

Dokuments sastāv no 5 daļām:

- Vispārējais apraksts - raksturo esošo stāvokli, pasūtītāju, produkta perspektīvu, darījumprasības, sistēmas lietotājus, vispārējos ierobežojumus, pieņēmumus un atkarības.
- Programmatūras prasību specifikācija - ietver konceptuālo datu bāzes aprakstu, funkcionālās prasības katram modulim, nefunkcionālās prasības.
- Programmatūras projektējuma apraksts - sastāv no datu bāzes, funkciju, saskarņu projektējuma.
- Testēšanas dokumentācija - apraksta testa piemērus un to rezultātus.
- Projekta pārvaldība - apraksta programmatūras projekta organizāciju, kvalitātes nodrošināšanu, konfigurācijas pārvaldību, darbietilpības novērtējumu.

1. VISPĀRĒJAIS APRAKSTS

1.1. Esošā stāvokļa apraksts

Lietotnē reģistrētie cilvēki tiek iedalīti interešu un profesiju grupās, tādējādi lietotājs, atlasot grupas, var atrast domubiedrus, ievērojami ietaupot laiku. Domubiedri savā starpā var sazināties gan privātajās, gan tematiskajās grupu tērzētavās. Jaunajiem lietotājiem reģistrācijā ir jānorāda sava atrašanās vieta. To var ļaut programmai atklāt automātiski vai ievadīt manuāli. Profila uzstādījumos šie parametri ir maināmi. Zinot lietotāju atrašanās vietas koordinātas, tiek uzrādīti attālumi starp lietotājiem.

1.2. Pasūtītājs

Lietotne tiek veidota pēc šī darba autora iniciatīvas.

1.3. Produkta perspektīva

Par neatņemamu mūsu ikdienas sastāvdaļu ir kļuvuši mobilie telefoni. Arvien vairāk ikdienā tiek izmantotas dažādas mobilās lietotnes. Kvalifikācijas darba Domubiedru iepazīšanās mobilā lietotne izveidota, lai mūsdienu sabiedrībai iespēja atrast sev līdzīgi domājošos būtu pieejamāka un ērtāka. Nākotnē lietotāji varēs papildināt interešu un profesiju klāstu, līdz ar to lietotne paplašināsies.

1.4. Darījumprasības

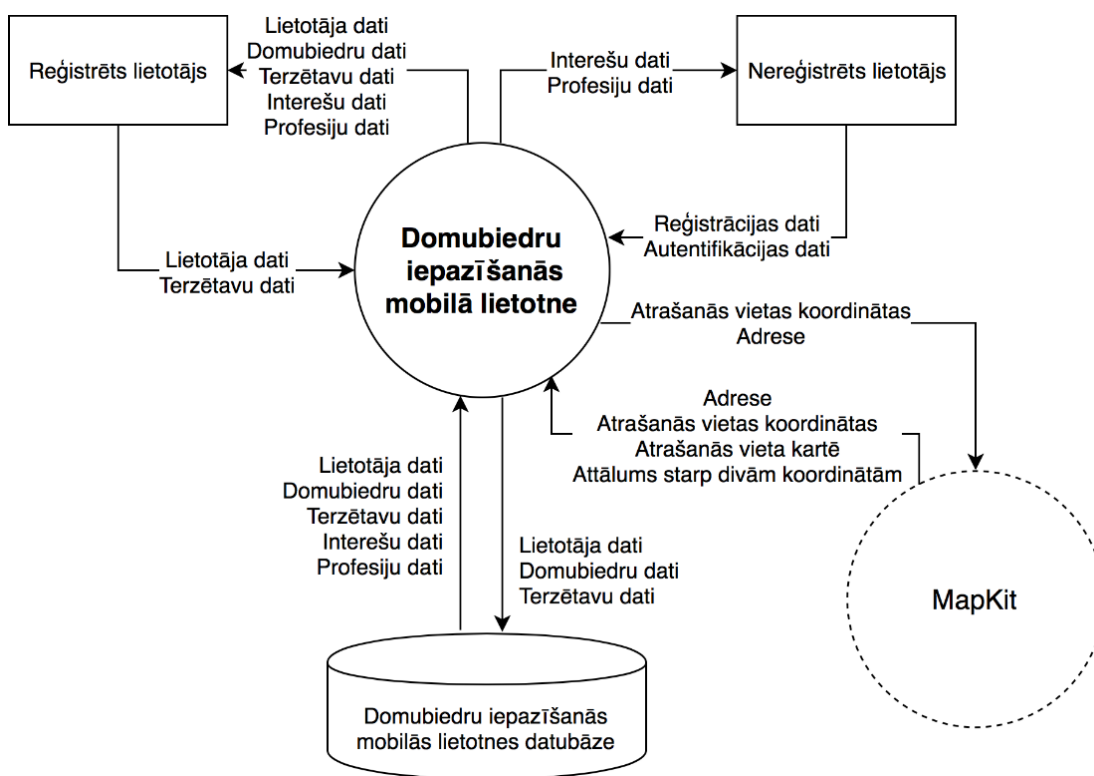
Lietotājam jābūt iespējai izveidot savu kontu ar savu e-pastu un izdomātu paroli, lai varētu piekļūt citiem sistēmas lietotājiem, tērzētavām un savam profilam. Jānodrošina iespēja filtrēt lietotājus pēc interesēm un profesijām, komunicēt tērzētavā, veidot publiskās tērzētavas, kuri ir piederīgi kādai interešu un/vai profesiju grupai. Katram lietotājam jāpieprasa ievadīt atrašanās vietu manuāli vai nodot koordinātas automātiski.

1.5. Sistēmas lietotāji

Sistēmā paredzēti divi lietotāju veidi:

- Neregistrēts lietotājs - jebkurš lietotājs, kura identifikācijas dati nav sistēmā. Šāds lietotājs var tikai autentificēties vai reģistrēties.
- Reģistrēts lietotājs - lietotājs, kura identifikācijas dati ir saglabāti un atpazīti sistēmā. Autentificētam lietotājam ir tiesības izmantot domubiedru, tērzētavas moduļa funkcijas, kā arī lietotāja moduļa profila apskates, rediģēšanas, e-pasta, paroles maiņas funkcijas.

Atkarībā no lietotāju grupas būs pieejamas dažādas funkcijas (skat. 1.1.att.).



1.1. att. DPD 0. līmenis

Izstrādājamās sistēmas moduļi un to funkcijas, kā arī lietotāju grupas apskatāmas 1.1. tabulā.

1.1. tabula

Lietotājiem pieejamās funkcijas

Modulis	Funkcija	Identifikators	Lietotāju grupa	
			Reģistrēts lietotājs	Nereģistrēts lietotājs
Domubiedru	Domubiedru saraksta apskatīšana	DM1	✓	
	Domubiedru filtrēšana	DM2	✓	
	Domubiedra profila apskatīšana	DM3	✓	
Tērzētavu	Privāto tērzētavu saraksta apskatīšana	TM1	✓	
	Privātās tērzētavas apskatīšana	TM2	✓	
	Publisko tērzētavu, kurā lietotājs ir dalībnieks, saraksta apskatīšana	TM3	✓	
	Publisko tērzētavu filtrēšana	TM4	✓	
	Pievienošanās publiskajām tērzētavām	TM5	✓	
	Publiskās tērzētavas apskatīšana	TM6	✓	
	Publiskās tērzētavas pamešana	TM7	✓	
	Jaunas publiskās tērzētavas izveide	TM8	✓	
	Ziņas nosūtīšana	TM9	✓	
Lietotāju	Mana profila apskatīšana	LM1	✓	
	Profila rediģēšana	LM2	✓	
	Paroles maiņa	LM3	✓	
	E-pasta maiņa	LM4	✓	
	Atteikšanās no sistēmas	LM5	✓	
	Atrašanās vietas ievadišana	LM6	✓	✓
	Autentifikācija	LM7		✓
	Reģistrācija	LM8		✓

1.6. Vispārējie ierobežojumi

Lietotni var darbināt tikai iPhone mobilajā ierīcē. Sistēma tika izstrādāta, lai tā darbotos iOS versijās, kas ir vienādas vai jaunākas ar 12.1. Firebase mākoņkrātuves bezmaksas plāns pieņem ne vairāk kā 100 vienlaicīgus vaicājumus, atļauj reģistrēties līdz 10000 lietotāju mēnesī un uzglabāt datus viena gigabaita apjomā [4].

1.7. Pieņēmumi un atkarības

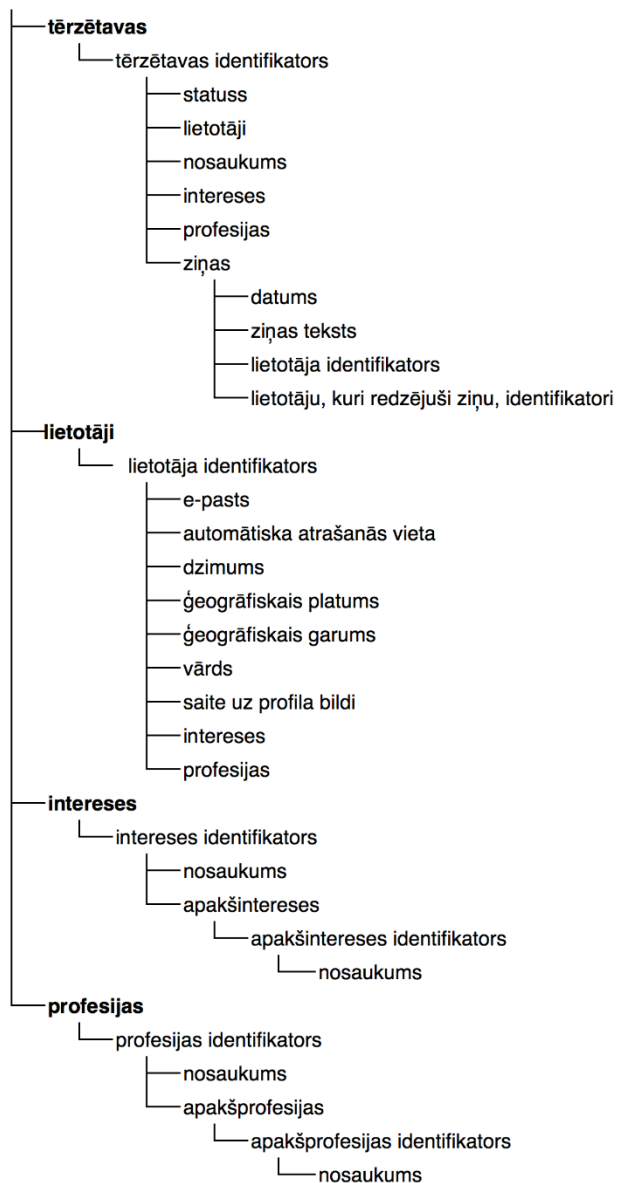
Lai pilnvērtīgi izmantotu lietotnes sniegtās iespējas, lietotājam ir jābūt prasmei strādāt ar iOS operētājsistēmu, kā arī jābūt angļu valodas pamatzināšanām. Lietotnes darbības nodrošināšanai būs nepieciešams mobilā telefona vai bezvadu interneta tīkla pieslēgums, lai pieslēgtos Firebase mākoņservisam.

2. PROGRAMMATŪRAS PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

2.1. Konceptuālais datu bāzes apraksts

Datu bāzē glabātā informācija tiek sadalīta četrās grupās - tērzētavas, lietotāji, intereses un profesijas (skat. 2.1. att.).

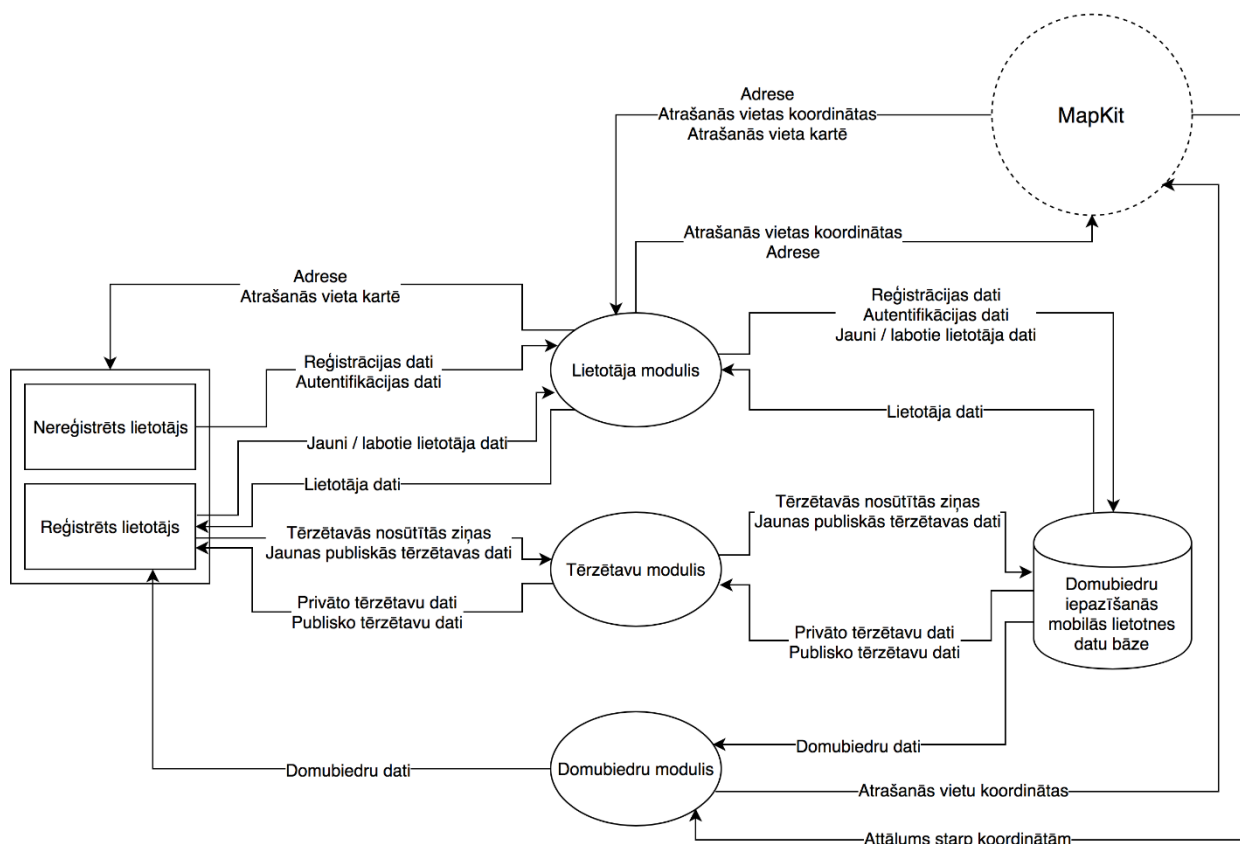
Domubiedru iepazīšanās mobilā lietotne



2.1. att. Datu bāzes konceptuālais modelis

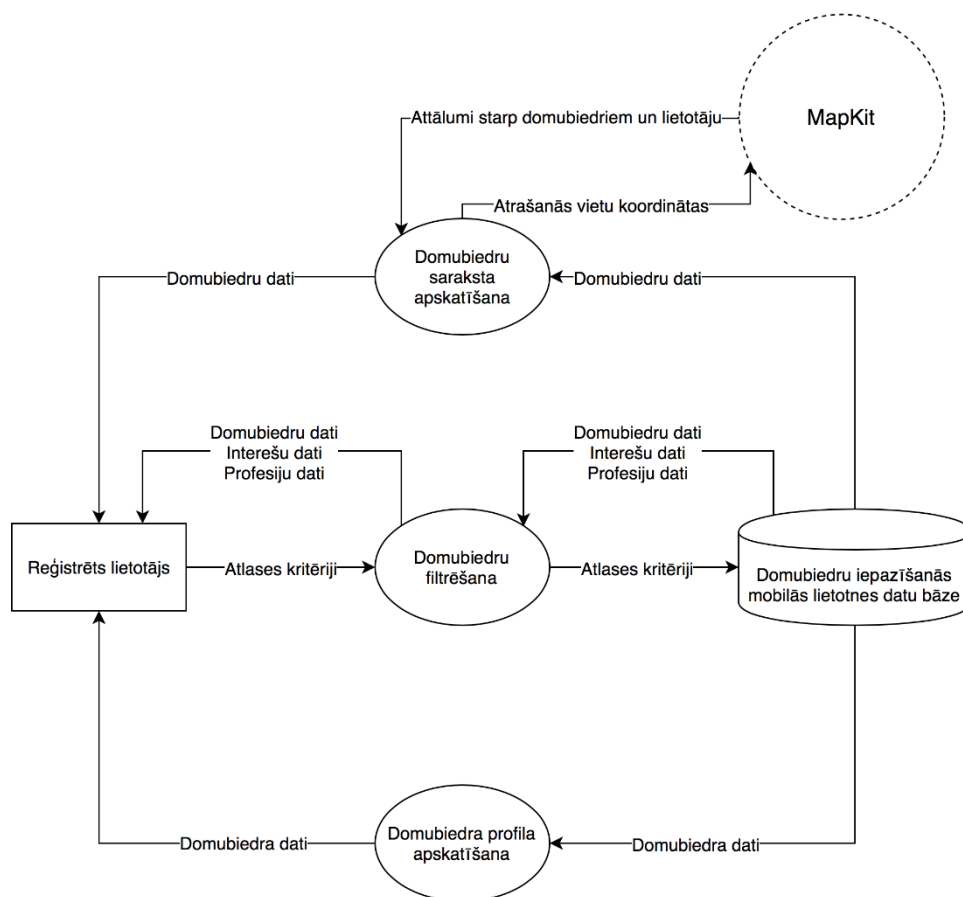
2.2. Funkcionālās prasības

Sadaļā aprakstītas konkrētas funkcijas, kas ir jāizstrādā un kādi ir to sagaidāmie rezultāti, lai izstrāde noritētu efektīvi. Funkcijas sadalītas pa moduļiem. Datu plūsmas diagrammā atspoguļots, kā notiks informācijas aprīte moduļos starp lietotājiem, datu bāzi (skat. 2.2. att.).



2.2. att. DPD 1. līmenis

2.2.1. Domubiedru modulis



2.3. att. DPD 2. līmenis. Domubiedru modulis

Domubiedru saraksta apskatīšana

Identifikators	DM1
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam apskatīt savu interešu un profesiju pārstāvjus.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Tiek parādīti lietotāji, kas atbilst profilā norādītajām interesēm un profesijām.	
Izvaddati	
Katra lietotāja fotogrāfija, vārds, attālums.	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
DM3	Domubiedra profila apskatīšana

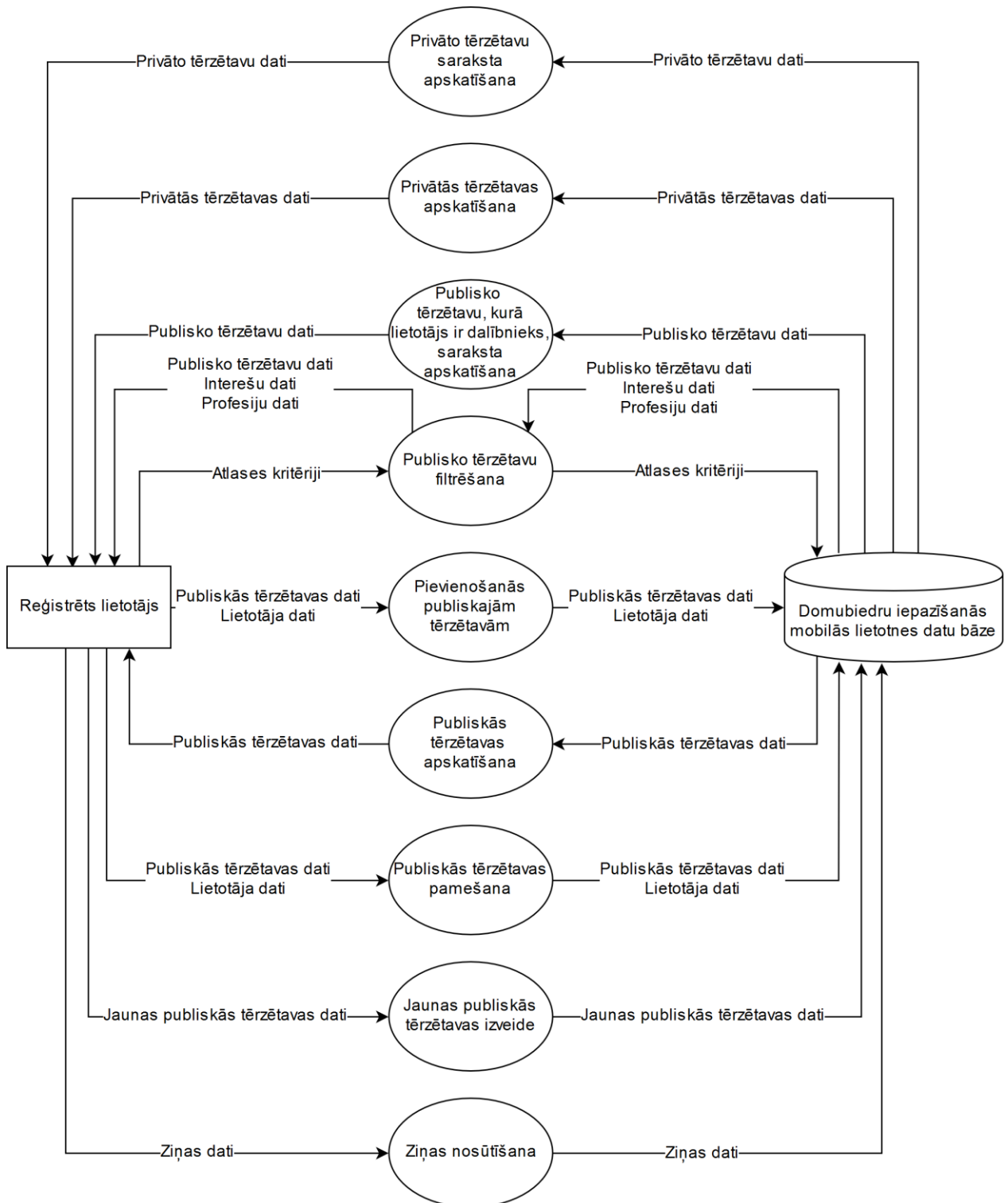
Domubiedru filtrēšana

Identifikators		DM2	
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam atlasīt konkrētu interešu un profesiju pārstāvjus.			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Intereses	Saraksts	Nē	-
Profesijas	Saraksts	Nē	-
Apstrāde			
Lietotājus var atlasīt pēc konkrētām interesēm un profesijām.			
Izvaddati			
Katra lietotāja fotogrāfija, vārds, attālums.			
Paziņojumi			
Nav			
Izsaukamās prasības			
Identifikators		Nosaukums	
DM4		Domubiedra profila apskatīšana	

Domubiedra profila apskatīšana

Identifikators	DM3
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam apskatīt citu lietotāju profilus.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Tiek ielādēti papildus dati par lietotāju.	
Izvaddati	
Fotogrāfija, vārds, attālums, intereses, profesijas, apraksts.	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
TM2	Privātās tērzētavas apskatīšana

2.2.2. Tērzētavu modulis



2.4.att. DPD 2. līmenis. Tērzētavu modulis

Privāto tērzētavu saraksta apskatīšana

Identifikators	TM1
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam apskatīt savas privātās tērzētas.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Tiek ielādēti privāto tērzētavu dati.	
Izvaddati	
Katra tērzētas bilde, kontaktpersonas vārds, pēdējā ziņa, datums.	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
TM2	Privātās tērzētas apskatīšana

Privātās tērzētavas apskatīšana

Identifikators	TM2
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt apskatīt tērzētavas ziņu vēsturi.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Tiek ielādēta ziņu vēsture.	
Izvaddati	
Kontaktpersonas vārds, nosūtītās un saņemtās ziņas.	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Nav	

Publisko tērzētavu, kurā lietotājs ir dalībnieks, saraksta apskatīšana

Identifikators	TM3
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam apskatīt savas publiskās tērzētas.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Tiek ielādēti publisko tērzētavu dati, kurā lietotājs ir dalībnieks.	
Izvaddati	
Katras nosaukums, pēdējā ziņa, datums.	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
TM5	Publiskās tērzētas apskatīšana

Publisko tērzētavu filtrēšana

Identifikators	TM4		
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam filtrēt publiskās tērzētas, kuras ir kategorizētas pēc interesēm un profesijām.			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Intereses	Saraksts	Nē	-
Profesijas	Saraksts	Nē	-
Apstrāde			
Tiek ielādēti atlasē kritērijiem atbilstoši publisko tērzētavu dati.			
Izvaddati			
Katras tērzētas nosaukums.			
Paziņojumi			
Nav			
Izsaukamās prasības			
Nav			

Pievienošanās publiskajām tērzētavām

Identifikators	TM5
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam pievienoties kādai publiskai tērzētavai.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Pieskaroties pogai “Add”, lietotājs tiek pievienots kā dalībnieks publiskai tērzētavai un tiek pārvirzīts uz attiecīgās publiskās tērzētavas apskatīšanu.	
Izvaddati	
Nav	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
TM3	Publisko tērzētavu, kurā lietotājs ir dalībnieks, saraksta apskatīšana

Publiskās tērzētavas apskatīšana

Identifikators	TM6
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt apskatīt tērzētavas ziņu vēsturi.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Tiek ielādēta ziņu vēsture.	
Izvaddati	
Tērzētavas nosaukums, nosūtītās un saņemtās ziņas.	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Nav	

Publiskās tērzētavas pamešana

Identifikators	TM7
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam pamest publisko tērzētavu.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Pieskaroties pogai “Leave”, lietotājam tiek vaicāts apstiprinājums grupas pamešanā. Ja lietotājs apstiprina, tiek pamesta publiskā tērzētava un pārvirzīts uz lietotāja publisko tērzētavu sarakstu.	
Izvaddati	
Nav	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
TM3	Publisko tērzētavu, kurā lietotājs ir dalībnieks, saraksta apskatīšana

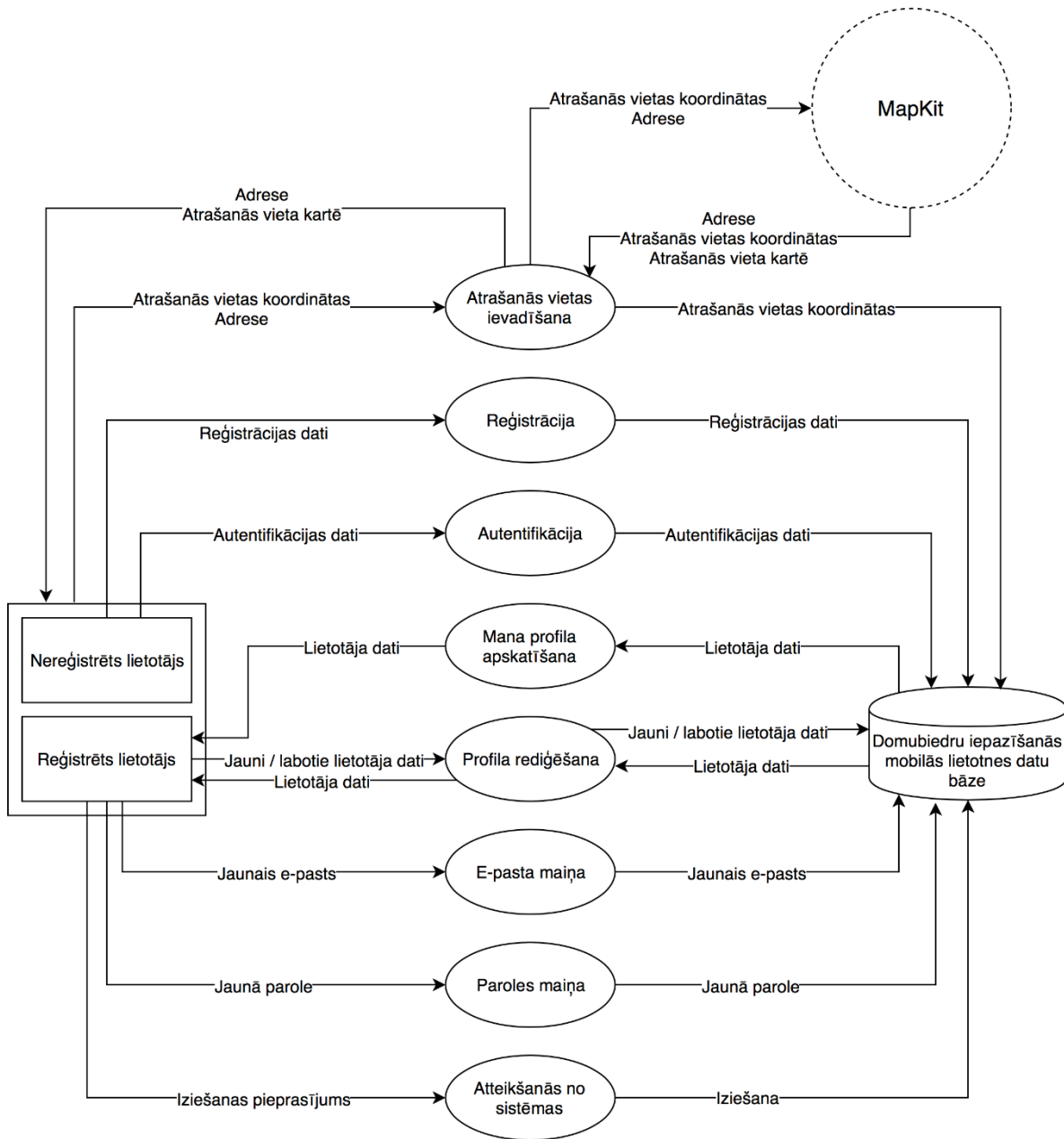
Jaunas publiskās tērzētavas izveide

Identifikators	TM8		
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam izveidot jaunu publisko tērzētavu kādā interešu vai profesiju kategorijā.			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Nosaukums	Teksta lauks	Jā	50
Intereses / profesijas	Saraksts	Jā	-
Apstrāde			
<ul style="list-style-type: none"> • Gadījumā, ja nosaukums nav ievadīts, poga “Create” tiek atspējota. • Ja nav izvēlēta neviena interese vai profesija, poga “Create” tiek atspējota. • Ja ievadītais nosaukums eksistē, tad tiek izvadīts atbilstošs paziņojums. 			
Izvaddati			
Nav			
Paziņojumi			
1. <i>This chat is already exist.</i> (Šāda tērzētava jau eksistē.)			
Izsaukamās prasības			
Identifikators	Nosaukums		
TM3	Publisko tērzētavu, kurā lietotājs ir dalībnieks, saraksta apskatīšana		

Ziņas nosūtīšana

Identifikators		TM9	
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam nosūtīt ziņu privātajā vai publiskajā tērzētavā.			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Ziņas teksts	Teksta lauks	Jā	-
Apstrāde			
Gadījumā, ja, sūtot ziņu, lauks tiek atstāts tukšs, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr.1).			
Izvaddati			
Nav			
Paziņojumi			
1. <i>Please enter a message.</i> (Lūdzu ievadiet ziņu.)			
Izsaukamās prasības			
Nav			

2.2.3. Lietotāju modulis



2.5. att. DPD 2. līmenis. Lietotāju modulis

Mana profila apskatīšana

Identifikators	LM1
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam apskatīt savu profilu un veikt darbības ar to.	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Tiek ielādēti pamatdati par lietotāju. Pieskaroties pogai “Edit profile”, tiek atvērts profila rediģēšanas skats. Pieskaroties pogai “Logout”, lietotājs tiek pārvirzīts uz autentifikācijas skatu.	
Izvaddati	
Fotogrāfija, vārds	
Paziņojumi	
Nav	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
LM2	Profila rediģēšana
LM7	Autentifikācija

Profila rediģēšana

Identifikators		LM2	
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam rediģēt sava profila datus, kā arī augšupielādēt profila bildi un pievienot aprakstu.			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Profila bilde	Direktorija	Nē	-
Vārds	Teksta lauks	Jā	līdz 100
Dzimums	Saraksts	Jā	-
Intereses	Saraksts	Jā	-
Profesijas	Saraksts	Jā	-
Apraksts	Teksta lauks	Nē	līdz 255
Apstrāde			
<ul style="list-style-type: none"> Gadījumā, ja kāds no ievadītajiem laukiem ir tukšs, poga “Done” tiek atspējota. Veiksmīgas profila rediģēšanas gadījumā, tiek atvērts lietotāja profils. 			
Izvaddati			
Nav			
Paziņojumi			
Nav			
Izsaukamās prasības			
Identifikators		Nosaukums	
LM1		Mana profila apskate	

Paroles maiņa

Identifikators	LM3		
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam mainīt paroli.			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Vecā parole	Teksta lauks	Jā	līdz 20
Jaunā parole	Teksta lauks	Jā	līdz 20
Jaunā parole atkārtoti	Teksta lauks	Jā	līdz 20
Apstrāde			
<ul style="list-style-type: none"> • Pārbauda vai paroles lauks nav tukšs, ja tā nav, tiek atspējota poga “Change”. • Pārbauda vai vecā parole ir ievadīta pareizi, ja tā nav, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 1). • Gadījumā, ja atkārtoti ievadītā parole nesakrīt ar iepriekš ievadīto, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 2). 			
Izvaddati			
Nav			
Paziņojumi			
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Invalid password.</i> (Nepareizi ievadīta parole.) 2. <i>Password and Confirm password is not match.</i> (Ievadītās paroles nesakrīt.) 			
Izsaukamās prasības			
Identifikators	Nosaukums		
LM2	Profila rediģēšana		

E-pasta maiņa

Identifikators	LM4		
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam mainīt e-pastu.			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
E-pasts	Teksta lauks	Jā	līdz 255
Apstrāde			
<ul style="list-style-type: none"> • Pārbauda vai e-pasta lauks nav tukšs, ja tā nav, tiek atspējota poga “Change”. • Ja e-pasts neatbilst e-pasta nosaukuma veidošanas kritērijiem, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 1). • Gadījumā, ja e-pasta adrese eksistē, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 2). 			
Izvaddati			
Nav			
Paziņojumi			
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Invalid email address.</i> (Nepareizi ievadīta e-pasta adrese.) 2. <i>This email address is already registered.</i> (E-pasta adrese jau ir reģistrēta.) 			
Izsaucamās prasības			
Identifikators	Nosaukums		
LM2	Profila rediģēšana		

Atteikšanās no sistēmas

Identifikators	LM5
Mērķis	
Funkcijas mērķis ir nodrošināt atslēgšanos no sistēmas	
Ievaddati	
Nav	
Apstrāde	
Pēc pogas "Logout" nospiešanas tiek noslēgta pašreizējā sesija un tiek atvērts autentifikācijas skats.	
Izvaddati	
Nav	
Izsaucamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
LM7	Autentifikācija

Atrašanās vietas ievadišana

Identifikators	LM6		
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir nodrošināt atrašanās vietas ievadišanu			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Atrašanās vieta	Teksta lauks	Jā	līdz 255
Atrašanās vietas noteikšana automātiski	Slēdzis	Jā	-
Apstrāde			
<ul style="list-style-type: none"> Gadījumā, ja nav ieslēgta automātiskā atrašanās vietas noteikšana vai arī tā nav ievadīta manuāli, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 1). Automātiskās atrašanās vietas ieslēgšanas gadījumā, tiek iegūta atrašanās vietas adrese. Ja manuāli ievadītā adrese nav atrodama, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 2). 			
Izvaddati			
Ja automātiskā atrašanās vietas noteikšana ir ieslēgta, pēc iegūtajām koordinātām tiks izvadīta adrese. Atrašanās vietas parādīšana kartē.			
Paziņojumi			
<ol style="list-style-type: none"> <i>Please enter a location.</i> (Lūdzu ievadiet atrašanās vietu.) <i>Could not show address in the map.</i> (Nevar parādīt adresi kartē.) 			
Izsaucamās prasības			
Nav			

Autentifikācija

Identifikators	LM7		
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt lietotājam pieslēgties sistēmai			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
E-pasts	Teksta lauks	Jā	līdz 255
Parole	Teksta lauks	Jā	līdz 20
Apstrāde			
<ul style="list-style-type: none"> • Pārbauda vai e-pasts un parole atbilst sistēmā reģistrētajai, ja tā nav, tiek parādīts paziņojums Nr. 1. un liedz pieeju sistēmai. • Gadījumā, ja lietotājs ir ievadījis pareizu e-pastu un paroli, tiek ielādēta sistēmas saskarne. 			
Izvaddati			
Nav			
Paziņojumi			
1. <i>The email or password you entered is incorrect.</i> (Nepareizi ievadīts e-pasts vai parole.)			
Izsaukamās prasības			
Identifikators	Nosaukums		
DM1	Lietotāju saraksts		

Reģistrācija

Identifikators		LM8	
Mērķis			
Funkcijas mērķis ir piedāvāt izveidot jaunu lietotāju			
Ievaddati			
Nosaukums	Tips	Obligāts	Garums
Vārds	Teksta lauks	Jā	līdz 100
Dzimums	Saraksts	Jā	-
E-pasts	Teksta lauks	Jā	līdz 255
Parole	Teksta lauks	Jā	līdz 20
Parole atkārtoti	Teksta lauks	Jā	līdz 20
Intereses	Saraksts	Jā	-
Profesijas	Saraksts	Jā	-
Apstrāde			
<ul style="list-style-type: none"> • Pārbauda vai vārda lauks nav tukšs, ja tā nav, tiek atspējota poga “Next”, līdz ar to nevar turpināt reģistrāciju. • Pārbauda vai e-pasta lauks nav tukšs, ja tā nav, tiek atspējota poga “Next”, līdz ar to nevar turpināt reģistrāciju. • Ja e-pasts neatbilst e-pasta nosaukuma veidošanas kritērijiem, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 1.). • Gadījumā, ja e-pasta adrese eksistē, parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 2.). • Pārbauda vai paroles lauks nav tukšs, ja tā nav, tiek atspējota poga “Next”, līdz ar to nevar turpināt reģistrāciju. • Pārbauda vai parole ir vismaz 6 simbolus gara, ja tā nav, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 3.). • Pārbauda vai paroles atkārtoti lauks nav tukšs, ja tā nav, tiek atspējota poga “Next”, līdz ar to nevar turpināt reģistrāciju. • Gadījumā, ja atkārtoti ievadītā parole nesakrīt ar iepriekš ievadīto, tiek parādīts atbilstošs paziņojums (Nr. 4.). • Ja nav atzīmēta neviena interese, tiek atspējota poga “Next”, līdz ar to nevar turpināt reģistrāciju. • Ja nav atzīmēta neviena profesija, tiek atspējota poga “Next”, līdz ar to nevar turpināt reģistrāciju. • Veiksmīgas reģistrācijas gadījumā, tiek ielādēta sistēmas saskarne. 			

Izvaddati	
Nav	
Paziņojumi	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Invalid email address.</i> (Nepareizi ievadīta e-pasta adrese.) 2. <i>This email address is already registered.</i> (E-pasta adrese jau ir reģistrēta.) 3. <i>Invalid password.</i> (Nepareizi ievadīta parole.) 4. <i>Password and Confirm password is not match.</i> (Ievadītās paroles nesakrīt.) 	
Izsaukamās prasības	
Identifikators	Nosaukums
DM1	Lietotāju saraksts

2.3. Nefunkcionālās prasības

2.3.1. Veiktspēja

Lietotnei jānodrošina tūlītēju datu apmaiņu starp 100 lietotājiem, kas vienlaicīgi pieslēgušies sistēmā. Pieprasījuma datu bāzei atbildes sniegšanai jānotiek 3 sekunžu laikā.

2.3.2. Drošība

Reģistrācijas un autorizācijas procesā jāizmanto paroļu šifrēšana. Jānodrošina pilnīgu sistēmas funkcionalitāti tikai reģistrētiem un autentificētiem lietotājiem. Lietotāja ievadītajiem datiem jāveic validācija.

2.3.3. Pieejamība

Sistēmai lietotājiem jānodrošina visas funkcionalitātes un stabilu darbību cauru gadu, 24 stundas diennaktī, septiņas dienas nedēļā. Pieļaujami minimāli pārtraukumi sistēmas darbības uzlabošanai, kuru ilgums nepārsniedz vienu darba dienu. Lietotnei jābūt veidotai ar intuitīvu saskarni, lai mazinātu iespējamību lietotājam saskarties ar grūtībām lietošanas procesā. Kļūdu paziņojumiem jābūt viegli saprotamiem.

2.3.4. Aparatūras ierobežojumi

Mobilā lietotne darbojas tikai iOS operētājsistēmā iPhone viedtālrunī. Tās versijai jābūt vienādai vai jaunākai par iOS 12.1. Viedtālrunim jābūt piekļuvei internetam, lai sazinātos ar serveri.

2.3.5. Uzturamība

Sistēmas pirmkodam ir jābūt saprotamam un veidotam, ievērojot labo programmēšanas stilu. Katrai lietotnes versijai jābūt saglabātai GitHub repozitorijā, lai nepieciešamības gadījumā būtu iespēja pāriet uz lietotnes vecāko versiju.

3. PROGRAMMATŪRAS PROJEKTĒJUMA APRAKSTS

3.1. Datu bāzes projektējums

Lietotnes dati tiek glabāti NoSQL formā Firebase reāllaika datu bāzē. Dati glabājas atslēgu un vērtību pāri JSON formātā, tāpēc datus ir viegli pārvaidot uz objektu programmas kodā.

Sākotnēji datu bāzē ir nošķirtas četras struktūras:

- “Users” glabā sistēmas lietotāju datus;
- “Chats” glabā privāto un publisko tērzētavu datus;
- “Interests” glabā interešu datus;
- “Professions” glabā profesiju datus.

3.1.1. Lietotāju datu glabāšana

Struktūra “Users” atrodas ieraksti par katru lietotāju (skat. 3.1. att.). Katram ierakstam ir atslēga – identifikators, kas tiek ģenerēts augošā secībā.



3.1. att. “users” struktūra, lietotāju datu glabāšanai

Ieraksts glabā reģistrācijā vai profila rediģēšanā norādītos datus - automātisko atrašanās vietu (auto_location), e-pastu (email), dzimumu (gender), ģeogrāfisko platumu (latitude), ģeogrāfisko garumu (longitude), vārdu (name). Ja lietotājs papildus pievieno aprakstu, tad tiek izveidots apraksta (description) lauks. Bilžu augšupielādes gadījumā datu bāzē saglabājas saite uz

profila bildi (profile_image_url). Ieraksts satur arī lietotāja identifikatoru (id) datu bāzē un identifikatoru (uid) autentifikācijas sarakstā (skat. 3.1. tabulu).

3.1. tabula

“users” ieraksta lauki

Lauks	Datu tips	Apraksts
auto_location	Bool	Glabā vērtību, kas norāda, vai lietotājs ļauj piekļūt savai atrašanās vietai
description	String	Lietotāja apraksts
email	String	Lietotāja e-pasts
gender	String	Lietotāja dzimums
id	Int	Lietotāja identifikators datu bāzē
interests	Skat. 3.2. tabulu	
latitude	Double	Lietotāja atrašanās vietas ģeogrāfiskais platus
longitude	Double	Lietotāja atrašanās vietas ģeogrāfiskais garums
name	String	Lietotāja vārds
professions	Skat. 3.3. tabulu	
profile_image_url	String	Saite uz lietotāja profila bildi
uid	String	Lietotāja identifikators autentifikācijas sarakstā

Kad lietotājs norāda savas intereses un profesijas, datu bāzes lietotāja ierakstā saglabājas atlasīto interešu (interests) un apakšinteresu (subinterests) identifikatori, profesiju (professions) un apakšprofesiju (subprofessions) identifikatori (skat. 3.2., 3.3. tabulu).

3.2. tabula

“users” ieraksta “interests” lauka vērtības

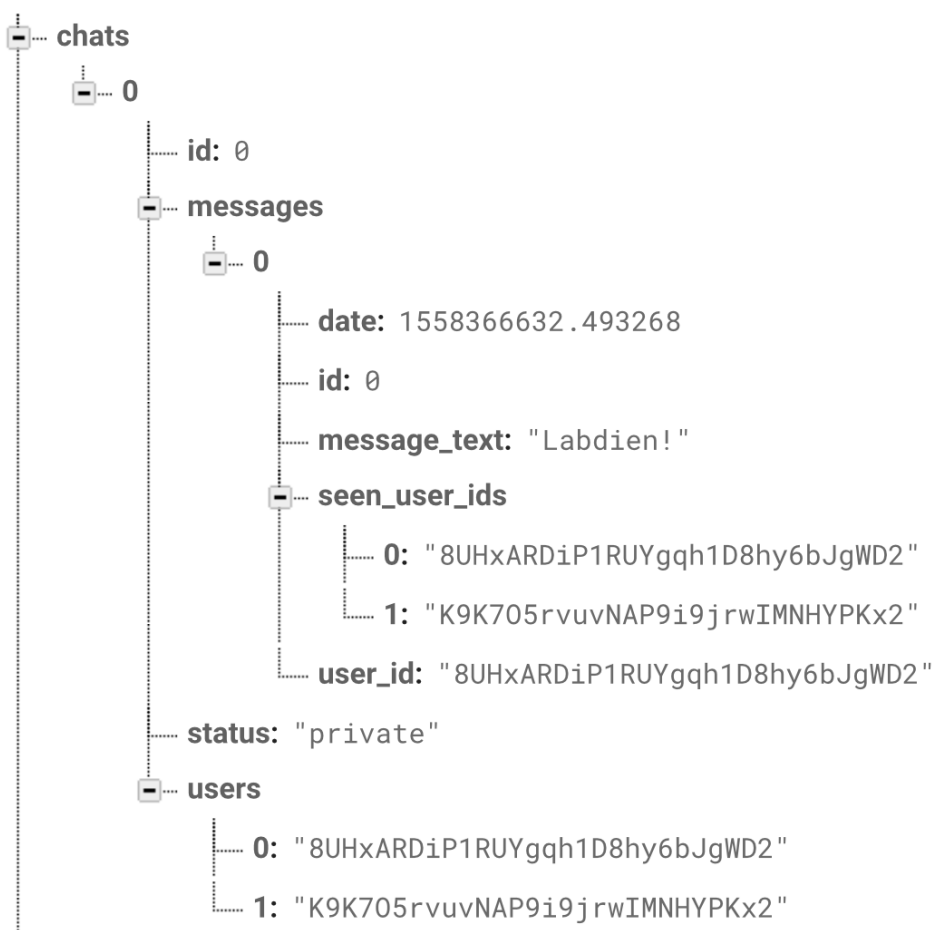
Lauks	Datu tips	Apraksts
id	Int	Atlasītās intereses identifikators
subinterests	[Int]	Atlasīto apakšinteresu identifikatori

“users” ieraksta “professions” lauka vērtības

Lauks	Datu tips	Apraksts
id	Int	Atlasītās profesijas identifikators
subprofessions	[Int]	Atlasīto apakšprofesiju identifikatori

3.1.2. Tērzētavu datu glabāšana

Struktūra “chats” glabā tērzētavu datus (skat. 3.2. att.). Katram ierakstam ir atslēga – identifikators, kas tiek ģenerēts augošā secībā.



3.2. att. “chats” struktūra, tērzētavu datu glabāšanai

Ieraksts glabā identifikatoru (id), ziņas (messages), statusu (status) un lietotājus (users), kas ir piesaistīti tērzētavai (skat. 3.4. tabulu).

3.4. tabula

“chats” ieraksta lauki

Lauks	Datu tips	Apraksts
id	Int	Tērzētavas identifikators
messages	Skat. 3.5. tabulu	
status	String	Tērzētavas statuss (privāts (private) / publisks (public))
users	[String]	Lietotāju identifikatori

Lauks “message” glabā datus par tērzētavās nosūtītajām ziņām. Tajā ietilpst ziņas nosūtīšanas datums (date), ziņas identifikators (id), ziņas teksts (message_text), lietotāju identifikatori, kuri ir redzējuši ziņu (seen_user_ids), un ziņas autora identifikators (user_id) (skat. 3.5. tabulu).

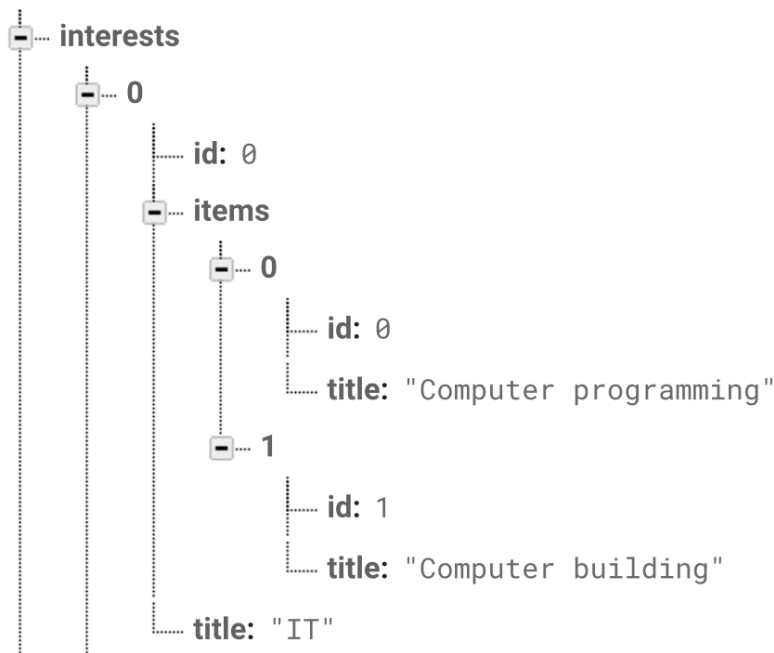
3.5. tabula

“chats” ieraksta “messages” lauka vērtības

Lauks	Datu tips	Apraksts
date	Double	Datums
id	Int	Ziņas identifikators
message_text	String	Ziņas teksts
seen_user_ids	[String]	Lietotāju identifikatori, kuri ir redzējuši ziņu
user_id	String	Ziņas autora identifikators

3.1.3. Interēšu datu glabāšana

Struktūra “interests” satur interēšu un apakšinterēšu nosaukumus (skat. 3.3. att.). Katram ierakstam ir atslēga – identifikators, kas tiek ģenerēts augošā secībā.



3.3. att. “interests” struktūra, interēšu datu glabāšanai

Ieraksts glabā interēses identifikatoru (id), apakšinterēses (items) un interēšu grupas nosaukumu (title) (skat. 3.6. tabulu).

3.6. tabula

“interests” ieraksta lauki

Lauks	Datu tips	Apraksts
id	Int	Interēses identifikators
items	Skat. 3.6. tabulu	
title	String	Interēses nosaukums

Apakšinteresi apzīmē identifikators (id) un nosaukums (title) (skat. 3.7. tabulu).

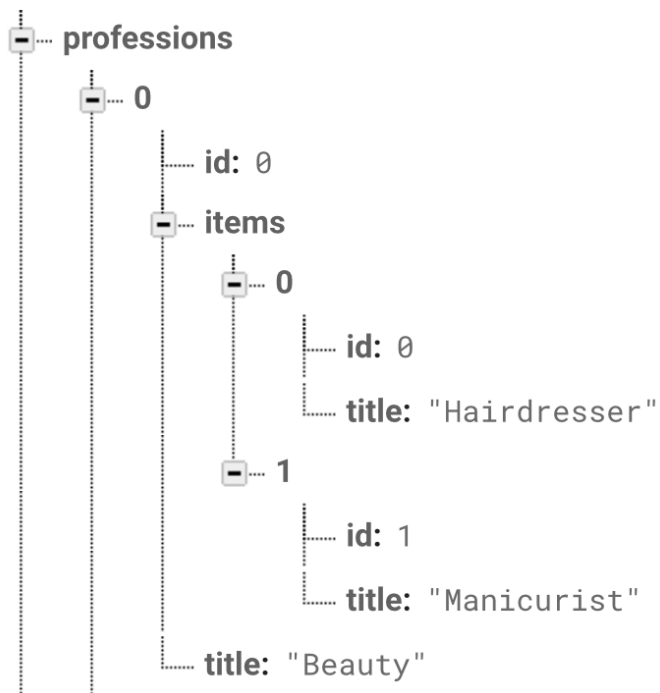
3.7. tabula

“interests” ieraksta “items” lauka vērtības

Lauks	Datu tips	Apraksts
id	Int	Apakšintereses identifikators
title	String	Apakšintereses nosaukums

3.1.4. Profesiju datu glabāšana

Struktūra “professions” satur profesiju un apakšprofesiju nosaukumus (skat. 3.4. tabulu). Katram ierakstam ir atslēga – identifikators, kas tiek ģenerēts augošā secībā.



3.4. att. “professions” struktūra, profesiju datu glabāšanai

Ieraksts glabā profesijas identifikatoru (id), apakšprofesijas (items) un profesiju grupas nosaukumu (title) (skat. 3.8. tabulu).

3.8. tabula

“professions” ieraksta lauki

Lauks	Datu tips	Apraksts
id	Int	Profesijas identifikators
items	Skat. 3.9. tabulu	
title	String	Profesijas nosaukums

Profesijas apzīmē identifikators (id) un nosaukums (title) (skat. 3.9. tabulu).


3.9. tabula

“professions” ieraksta “items” lauka vērtības

Lauks	Datu tips	Apraksts
id	Int	Apakšprofesijas identifikators
title	String	Apakšprofesijas nosaukums

3.1.5. Autentifikācijas datu glabāšana


Autentifikācijas tabula glabā lietotāja identifikatoru (User UID), e-pastu (Identifier), konta izveidošanas (Created) un pieslēgšanās (Signed In) datumu (skat. 3.5. att.).

Identifier	Providers	Created	Signed In	User UID ↑
janis.klavins8@gmail.com		May 23, 2019	May 23, 2019	ULNvkd60OCV4WRJwGM65NMP1...

3.5.att. Autentifikācijas tabula

3.1.6. Profila bildes uzglabāšana

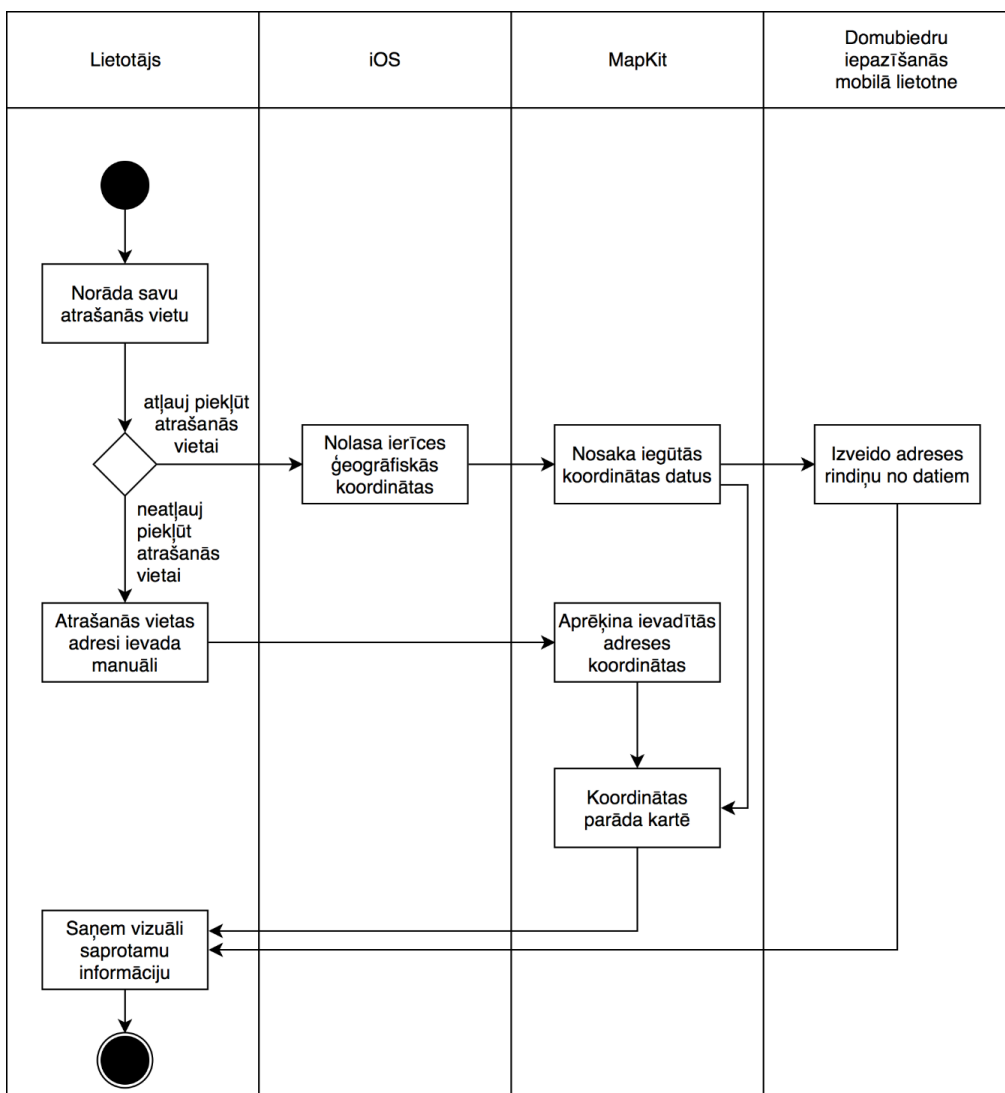
Lietotāju pievienotās profila bildes tiek glabātas Firebase mākoņkrātuvē (skat. 3.6. att.).

<input type="checkbox"/>	Name	Size	Type	Last modified
<input type="checkbox"/>	 profile_images/	–	Folder	–

3.6. att. Profila bilžu glabātuve

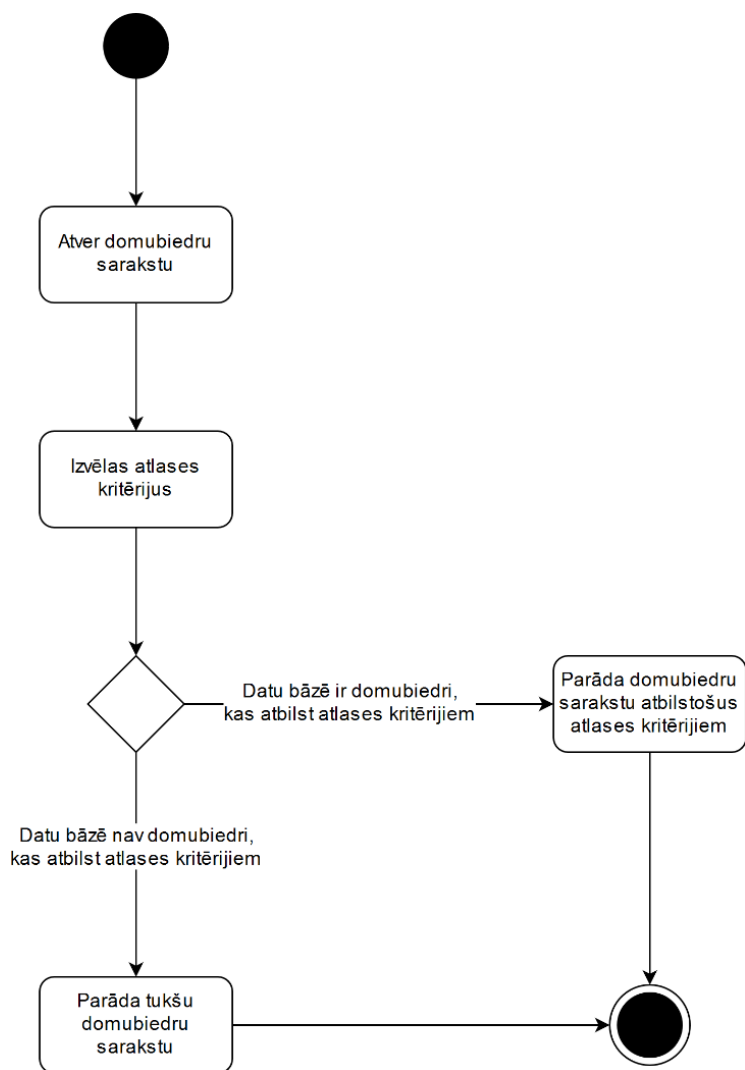
3.2. Funkciju projektējums

3.7. attēlā tiek attēlota lietotāju moduļa funkcija “Atrašanās vietas ievadīšana” (LM6). Šo funkciju var izsaukt gan reģistrējoties, gan labojot profilu. Lai sistēmas lietotājiem savu atrašanās vietu būtu ērti aplūkot, sistēma izmanto MapKit ietvaru, kā arī iOS ierīces ģeolokācijas rīkus. Lietotnes datu bāze uzglabā ģeogrāfisko platumu un garumu. Lietotājs var neļaut lietotnei automātiski noteikt atrašanās vietu, bet ievadīt adresi. MapKit ietvars nosaka dotās adreses koordinātas un parāda kartē. Ja atrašanās vieta tiek noteikta automātiski, tad MapKit ietvars atgriež atrašanās vietas datus, pēc kuriem tiek izveidota adrese un nodota lietotājam. 1. pielikumā apskatāms atrašanās vietas servisu pirmkods.



3.7. att. Funkcijas “Atrašanās vietas ievadīšana” peldceļu diagramma

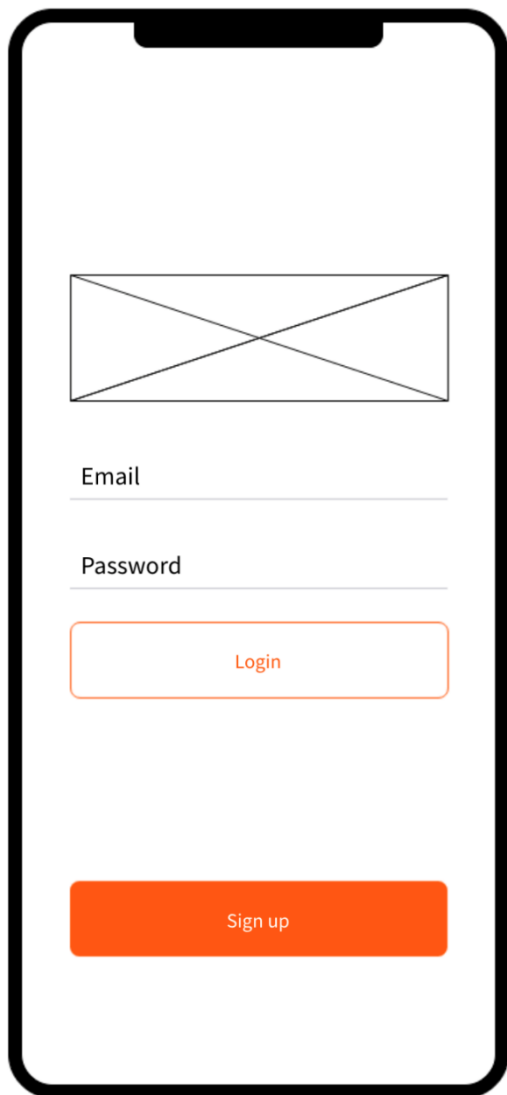
Lietotnē domubiedrus var filtrēt pēc interesēm un profesijām. Par to atbild funkcija “Domubiedru filtrēšana” (DM2). Tās aktivitāšu diagramma apskatāma 3.8. attēlā.



3.8. att. Funkcijas “Domubiedru filtrēšana” aktivitāšu diagramma

3.3. Saskaņņu projektējums

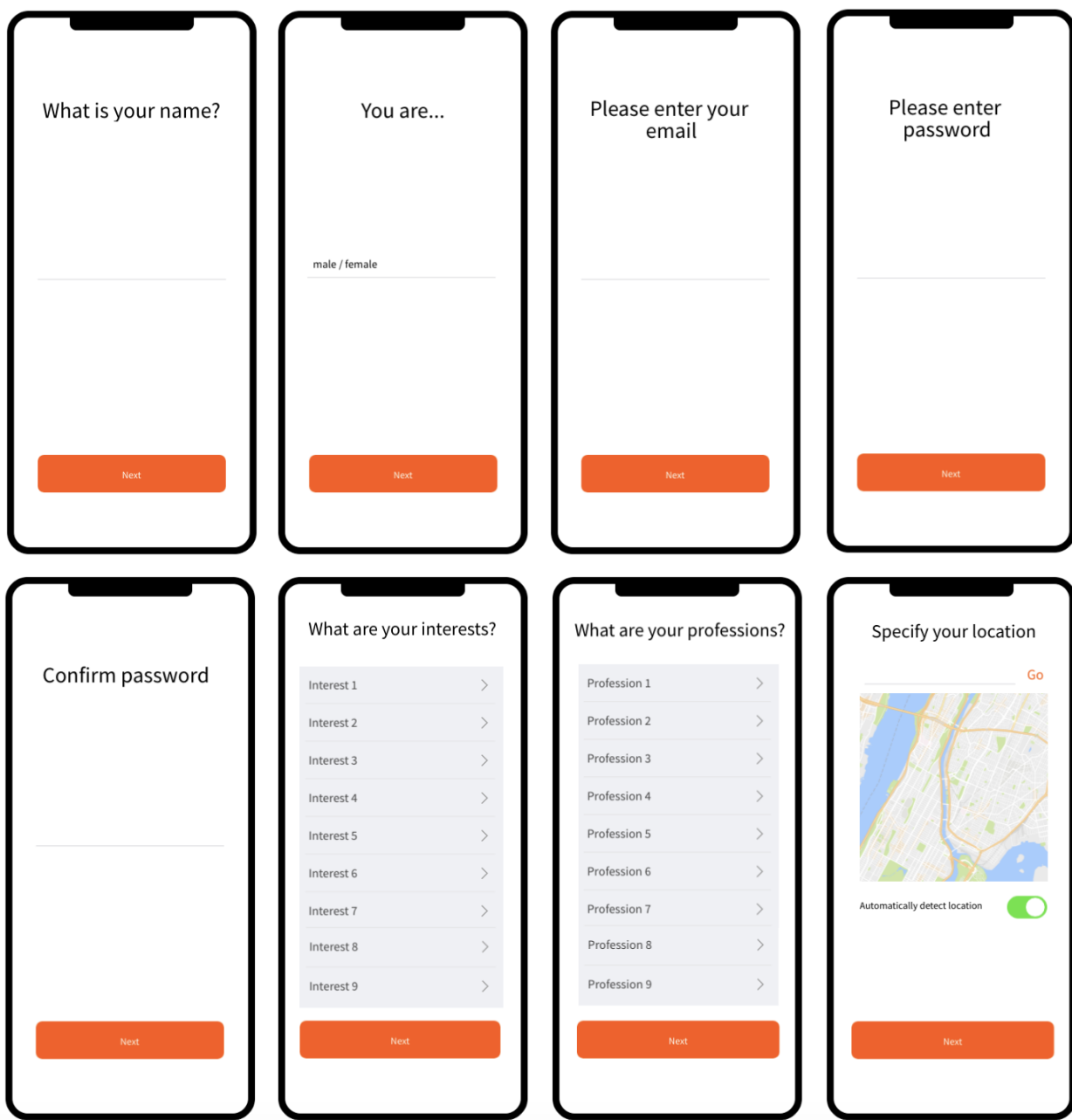
Pirmo reizi sākot darbu ar lietotni, tiek atvērts autentifikācijas skats (skat. 3.9. att.). Autentifikācija notiek ar e-pastu un paroli.



The image shows a mobile application interface for authentication. It features a white background with a black border. At the top, there is a placeholder for a logo, represented by a rectangle with an 'X' inside. Below this are two input fields: 'Email' and 'Password', each with a horizontal line underneath. A red-outlined button labeled 'Login' is positioned below the password field. At the bottom, there is a solid orange button labeled 'Sign up'.

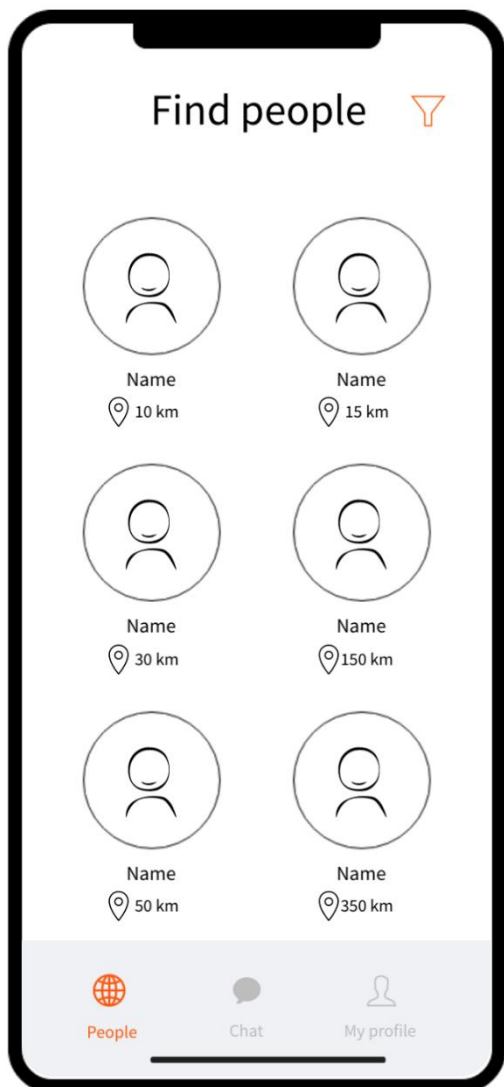
3.9. att. Autentifikācijas skata projektējums

Pieskaroties “Sign Up” pogai, atveras reģistrēšanās skats. Nepieciešamie dati tiek pieprasīti pa vienam tiem paredzētajā skatā (skat. 3.10.att.).



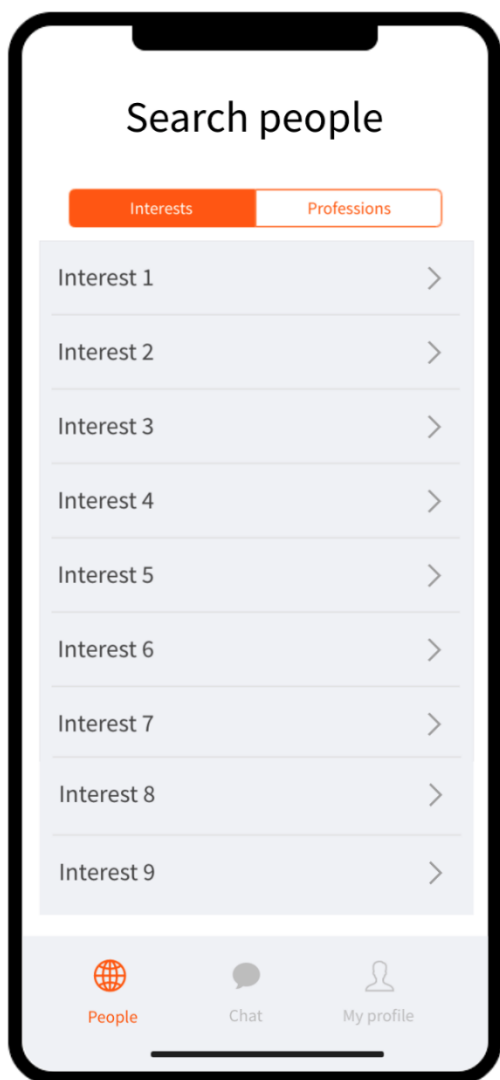
3.10.att. Reģistrācijas skati

Pēc autentifikācijas vai reģistrācijas tiek atvērta “People” sadaļa, kur redzami domubiedri ar tādām pašām interesēm un profesijām, kas norādīti lietotāja profilā (skat. 3.11. att.). Sarakstā redzama katra domubiedra bilde, vārds un attālums.



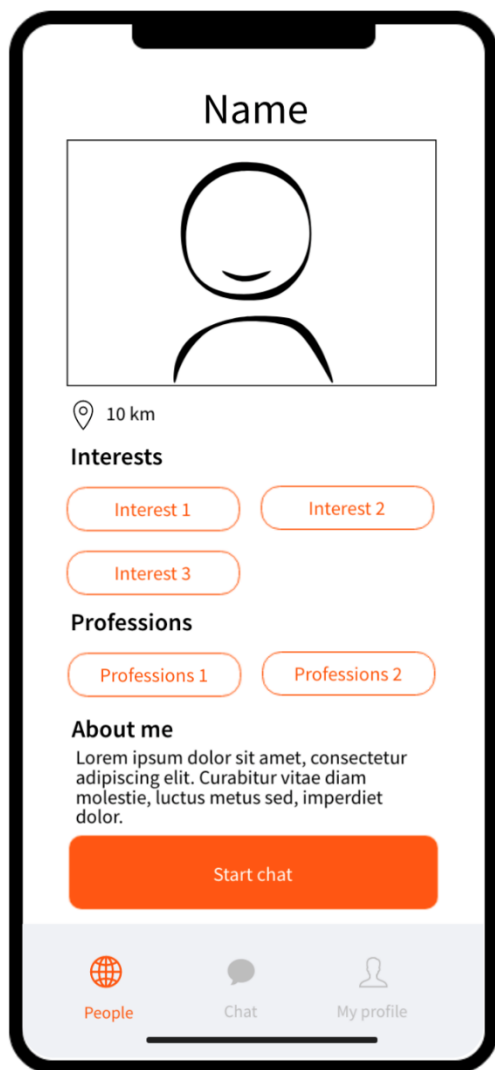
3.11. att. “People” sadaļas skata projektējums

Lietotāji ir filtrējami pēc interesēm un profesijām, vienlaicīgi iespējams atlasīt vairākas intereses un profesijas (skat. 3.12. att.).



3.12. att. Domubiedru filtrēšanas skata projektējums

Pieskaroties lietotāja informācijai, atveras konkrētā lietotāja profils (skat. 3.13. att.). Tajā apskatāms domubiedra vārds, bilde, attālums, norādītās intereses, profesijas, apraksts. Pieskaroties pogai “Start chat”, var uzsākt komunikāciju tērzētavā.

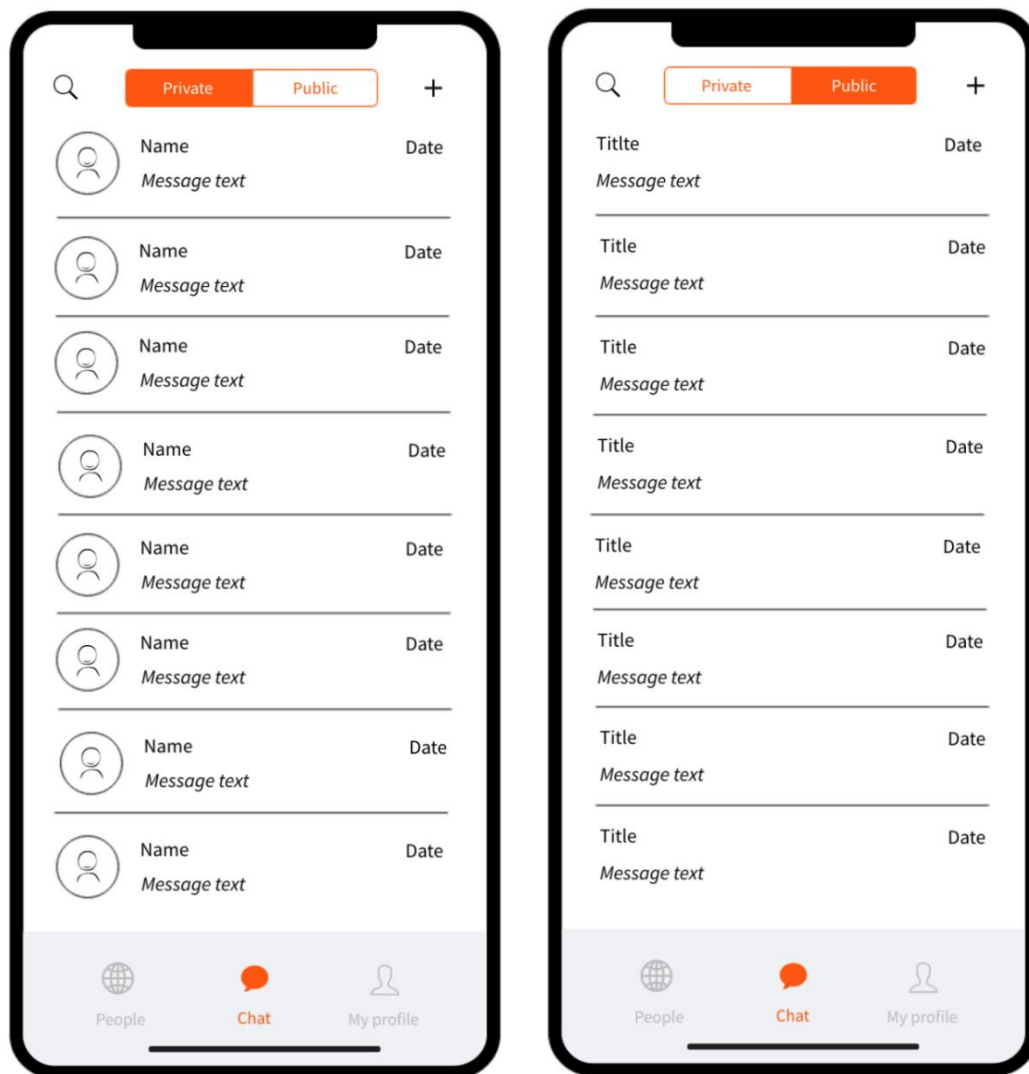


3.13. att. Domubiedra profila skata projektējums

Tērzētavu sadaļai ir divas apakšsadaļas - “Private” un “Public” (skat. 3.14. att.).

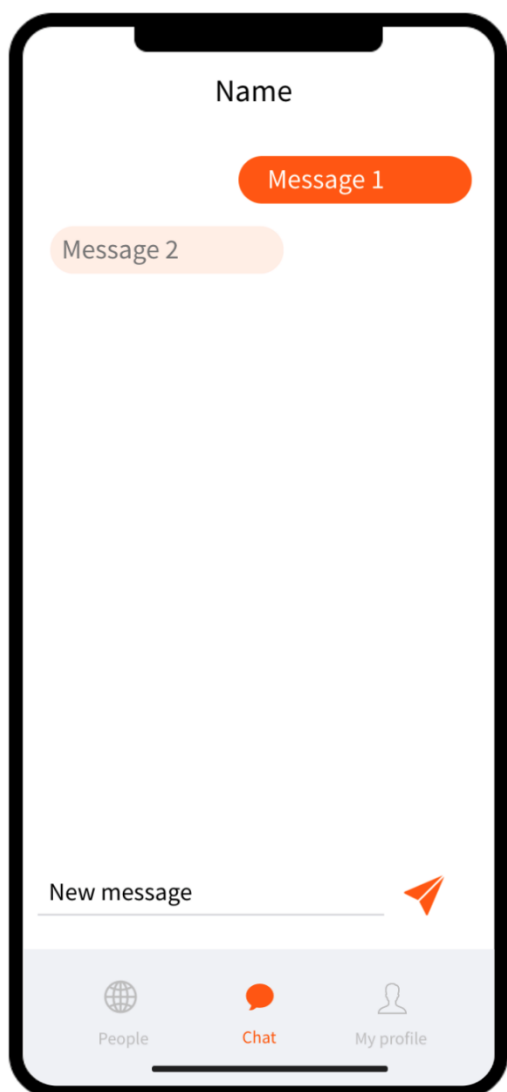
“Private” sadaļā redzamas privātās tērzētavas ar kādu sistēmas lietotāju. Katrai tērzētavai redzama kontaktpersonas profila bilde, vārds, pēdējā ziņa un datums.

Public” sadaļā redzamas publiskās tērzētavas ar nosaukumiem, pēdējām ziņām un datumiem. Pieskaroties “+” ikonai, var pievienot jaunu tērzētavu, savukārt lupas ikona atvērs tērzētavu filtru.



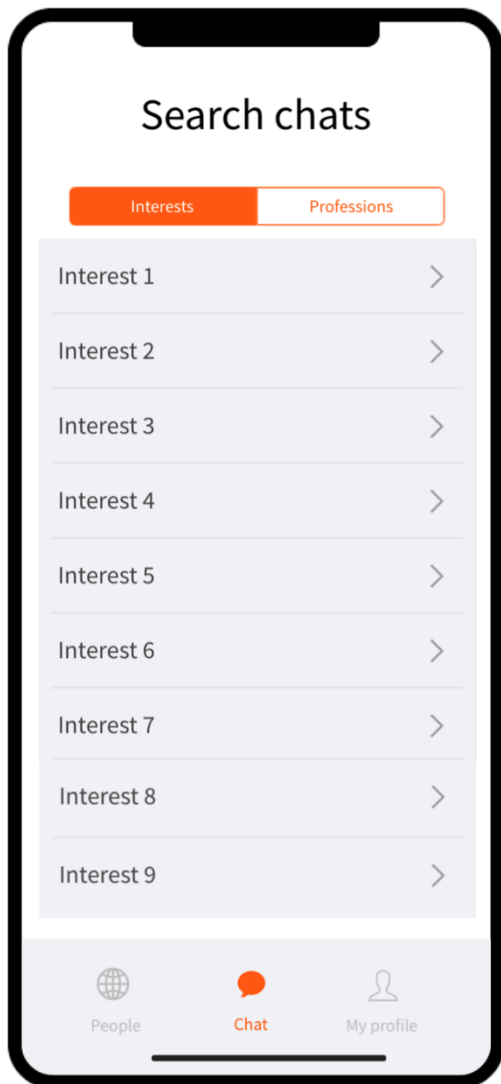
3.14. att. Privāto un publisko tērzētavu skatu projektējums

Pieskaroties tērzētavas informācijai, atveras tērzētavas skats ar saņemto un nosūtīto ziņu vēsturi, kā arī ar jaunas ziņas ievadlauku (skat. 3.15. att.).



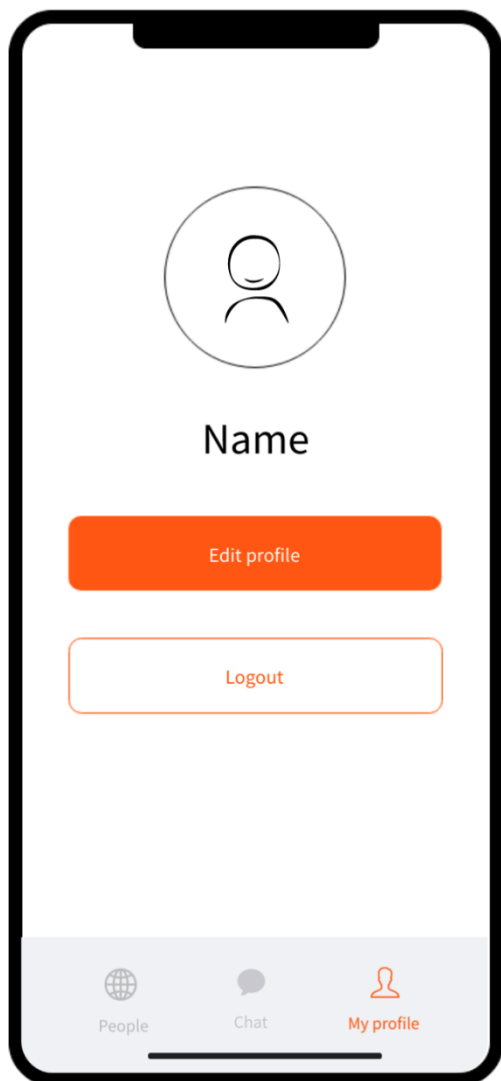
3.15.att. Tērzētavas skats

Tērzētavas var filtrēt pēc interesēm un profesijām (skat. 3.16. att.).



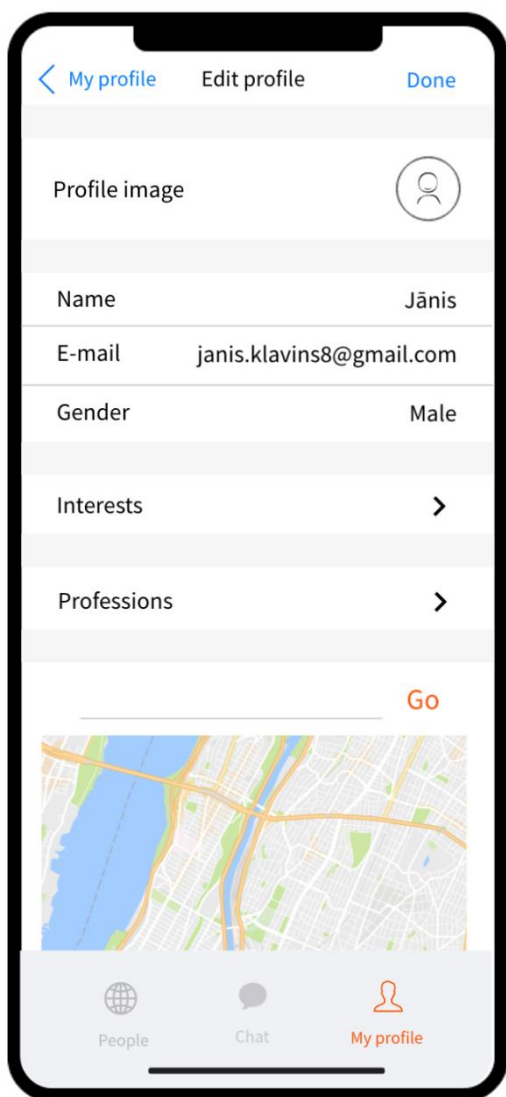
3.16. att. Tērzētavu filtrēšanas skata projektējums

Sadaļā “My profile” redzama lietotāja konta īpašnieka informācija - profila bilde, vārds (skat. 3.17. att.). Pieskaroties pogai “Edit profile”, atveras profila informācijas rediģēšanas skats, savukārt “Logout” poga noslēdz pašreizējo sesiju un atver autentifikācijas skatu.



3.17. att. “My profile” skata projektējums

Profila rediģēšanas skatā var labot norādītos datus, kā arī pievienot profila bildi un aprakstu (skat. 3.18. att.).



3.18. att. Profila rediģēšana

4. TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA

Šajā nodaļā tiek aprakstīti izstrādāto servisu testēšanas rezultāti.

4.1. Testa piemēri

4.1.1. Domubiedru moduļa funkciju testēšana

4.1. tabula

Domubiedru saraksta apskatīšana (DM1)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
1.	Lietotājs atver domubiedru skatu.	Tiek parādīti lietotāji, kuru intereses un / vai profesijas sakrīt ar profilā norādītajām. Katram lietotājam ir redzama profila bilde, vārds un attālums.
2.	Lietotājs pieskaras domubiedra informācijai.	Tiek atvērts domubiedra profila skats.

4.2. tabula

Domubiedru filtrēšana (DM2)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
3.	Lietotājs ar filtra palīdzību atlasa konkrētu interešu un profesiju pārstāvjus.	Tiek parādīti atlasē kritērijiem atbilstoši lietotāji. Katram lietotājam ir redzama profila bilde, vārds un attālums.
4.	Lietotājs norāda atlasē kritērijus, kurā neietilpst neviens sistēmas lietotājs.	Tiek parādīts tukšs saraksts.

Domubiedra profila apskatīšana (DM3)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
5.	Lietotājs atver domubiedra profila skatu.	Tiek parādīts atlasītais lietotājs. Redzama lietotāja profila bilde, intereses, profesijas, apraksts, attālums, kā arī poga "Start chat".
6.	Lietotājs pieskaras pogai "Start chat".	Tiek pārvirzīts uz tērzētavas skatu.

4.1.2. Tērzēšanas moduļa funkciju testēšana**Privāto tērzētavu saraksta apskatīšana (TM1)**

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
7.	Lietotājs atver privāto tērzētavu skatu.	Tiek parādītas privātās tērzētavas tabulas skats. Katrai tērzētavai tiek parādīta kontaktpersonas bilde, vārds, pēdējā ziņa, datums.
8.	Lietotājs pieskaras tērzētavai.	Tiek atvērta konkrētā tērzētava ar nosūtītajām un saņemtajām ziņām.
9.	Nav nevienas tērzētavas.	Tiek parādīts tukšs saraksts.

Privātās tērzētavas apskatīšana (TM2)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
10.	Lietotājs atver tērzētavas skatu.	Tiek parādīts saraksts ar saņemto un nosūtīto ziņu vēsturi, kā arī kontaktpersonas vārds.
11.	Nav nevienas ziņas.	Tiek parādīts tukšs saraksts.

Publisko tērzētavu, kurā lietotājs ir dalībnieks, saraksta apskatīšana (TM3)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
12.	Lietotājs atver publisko tērzētavu skatu.	Tiek parādītas publiskās tērzētavas tabulas skatā. Katrai tērzētavai tiek parādīts nosaukums, pēdējā ziņa, datums.
13.	Lietotājs pieskaras pogai "+", lai izveidotu jaunu tērzētavu.	Tiek atvērts jaunas tērzētavas skats ar nepieciešamo datu ievadlaukiem.
14.	Lietotājs pieskaras tērzētavai.	Tiek atvērtā konkrētā tērzētava ar nosūtītajām un saņemtajām ziņām.
15.	Nav nevienas tērzētavas.	Tiek parādīts tukšs saraksts.

Publisko tērzētavu filtrēšana (TM4)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
16.	Lietotājs ar filtra palīdzību atlasa konkrētu interešu un profesiju tērzētavas.	Tiek parādīti atlasē kritērijiem atbilstošas tērzētavas tabulas skatā. Katrai tērzētavai tiek parādīts nosaukums un poga "Add".
17.	Atlasē kritērijiem neatbilst neviena tērzētava.	Tiek parādīts tukšs saraksts.

Pievienšanās publiskajām tērzētavām (TM5)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
18.	Lietotājs pieskaras pogai "Add".	Lietotājs tiek pievienots publiskajai tērzētavai. Tā tiek pievienota lietotāja publisko tērzētavu sarakstam.

Publiskās tērzētavas apskatīšana (TM6)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
19.	Lietotājs atver tērzētavas skatu.	Tiek parādīts saraksts ar saņemto un nosūtīto ziņu vēsturi, ziņu autori, kā arī tērzētavas nosaukums.
20.	Nav nevienas ziņas.	Tiek parādīts tukšs saraksts.

Publiskās tērzētavas pamešana (TM7)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
21.	Lietotājs pieskaras pogai "Leave".	Tiek vaicāts, vai lietotājs tiešam vēlas pamest grupu.
22.	Lietotājs apstiprina pamešanu no grupas.	Lietotājs tiek noņemts no publiskās tērzētavas. Tā tiek izdzēsta no publisko tērzētavu saraksta, kas nozīmē, ka ziņas vairs nevarēs ne saņemt, ne nosūtīt.

Jaunas publiskās tērzētavas izveide (TM8)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
23.	Lietotājs neievada nosaukuma un/vai nenorāda intereses un/vai profesijas.	Tiek atspējota poga "Create".
24.	Lietotājs ievada nepieciešamos datus.	Publiskās tērzētavas dati tiek saglabāti datu bāzē. Tiek parādīts publisko tērzētavu skats ar jaunizveidoto tērzētavu.

Ziņas nosūtīšana (TM9)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
25.	Lietotājs mēģina nosūtīt tukšu ziņu.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
26.	Lietotājs nosūta ziņu.	Nosūtītā ziņa tiek parādīta tērzētavas saraksta apakšā, saglabāta datu bāzē un parādīta saņēmējiem.

4.1.3. Lietotāju moduļa funkciju testēšana**Mana profila apskatīšana (LM1)**

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
27.	Lietotājs atver mana profila skatu.	Tiek parādīts skats ar lietotāja profila bildi, vārdu un pogām - "Edit profile", "Logout".
28.	Lietotājs pieskaras pogai "Edit profile".	Tiek parādīts skats ar rediģējamajiem profila datiem.
29.	Lietotājs pieskaras pogai "Logout".	Pašreizējā sesija tiek noslēgta un atvērts autentificēšanās skats.

Profila rediģēšana (LM2)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
30.	Lietotājs atver rediģēšanas skatu.	Tiek ielādēti dati rediģējamie profila dati un parādīti ievadlaukos.
31.	Lietotājs atstāj vārda ievadlauku tukšu.	Tiek atspējota "Done" poga.
32.	Lietotājs neatzīmē nevienu interesi un/vai profesiju.	Tiek atspējota "Done" poga.

Paroles maiņa (LM3)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
33.	Lietotājs atver paroles maiņas skatu.	Tie atvērts skats ar trim ievadlaukiem - “Vecā parole”, “Jaunā parole”, Jaunā parole atkārtoti”.
34.	Lietotājs ievada nepareizu veco paroli.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
35.	Lietotājs ievada paroli, kuras garums nepārsniedz 5 simbolus.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
36.	Lietotājs atstāj ievadlaukus tukšus.	Tiek atspējota poga “Change”.
37.	Lietotājs ievada e-paroli, kas atbilst visiem nosacījumiem.	Datu bāzē tiek saglabāta jaunā parole.

E-pasta maiņa (LM4)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
38.	Lietotājs atver e-pasta maiņas skatu.	Tiek atvērts skats ar e-pasta ievadlauku.
39.	Lietotājs neievada e-pastu.	Tiek atspējota poga “Change”
40.	Lietotājs ievada e-pastu nepareizā formātā.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
41.	Lietotājs ievada jau eksistējošu e-pasta adresi.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
42.	Lietotājs ievada e-pastu, kas atbilst visiem nosacījumiem.	Datu bāzē tiek saglabāts jaunais e-pasts.

Atteikšanās no sistēmas (LM5)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
43.	Lietotājs pieskaras "Logout" pogai.	Tiek atvērts autentificēšanās skats.

Atrašanās vietas ievadišana (LM6)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
44.	Lietotājs izslēdz automātisko atrašanās vietas noteikšanu.	Tiek iespējots ievadlauks manuālai adreses ievadīšanai un poga "Go".
45.	Lietotājs izslēdz automātisko atrašanās vietas noteikšanu un neievada adresi.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
46.	Lietotājs ievada manuāli atrašanās vietas adresi.	Adreses atrašanās vieta tiek parādīta kartē.
47.	Lietotājs ievada adresi, kura nav atrodama.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
48.	Lietotājs ieslēdz automātisku atrašanās vietas noteikšanu.	Atrašanās vieta tiek parādīta kartē, ievadlaukā tiek parādīta atrašanās vietas adrese. Tiek atspējots ievadlauks un poga "Go".

Autentifikācija (LM7)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
49.	Lietotājs neievada e-pastu un paroli.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
50.	Lietotājs ievada nepareizu e-pastu un / vai paroli.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
51.	Lietotājs ievada e-pastu un paroli.	Tiek izveidota sesija. Lietotājs tiek pārvirzīts uz domubiedru sarakstu.

Reģistrācija (LM8)

Nr.	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
52.	Lietotājs neievada vārdu.	Tiek atspējota "Next" poga.
53.	Lietotājs neievada e-pastu.	Tiek atspējota "Next" poga.
54.	Lietotājs ievada e-pastu nepareizā formātā.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
55.	Lietotājs ievada jau eksistējošu e-pasta adresi.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
56.	Lietotājs neievada paroli.	Tiek atspējota "Next" poga.
57.	Lietotājs neievada paroli atkārtoti.	Tiek atspējota "Next" poga.
58.	Lietotājs ievada paroli atkārtoti, kas nesakrīt ar iepriekš ievadīto paroli.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
59.	Lietotājs ievada paroli, kuras garums nepārsniedz 5 simbolus.	Tiek parādīts kļūdu paziņojums.
60.	Lietotājs neatlasa nevienu interesi.	Tiek atspējota "Next" poga.
61.	Lietotājs neatlasa nevienu profesiju.	Tiek atspējota "Next" poga.
62.	Lietotājs pabeidz reģistrāciju.	Norādītie dati tiek saglabāti datu bāzē, tiek atvērts domubiedru skats. Ar norādīto e-pastu un paroli var autentificēties sistēmai.

4.2. Testu veikšana

4.21. tabula

Testu rezultāti

Testa Nr.	Datums	Rezultāts
1.	04.04.2019.	Izpildās
2.	04.04.2019.	Izpildās
3.	11.04.2019.	Izpildās
4.	11.04.2019.	Izpildās
5.	11.04.2019.	Izpildās
6.	25.04.2019.	Izpildās
7.	18.04.2019.	Izpildās
8.	18.04.2019.	Izpildās
9.	18.04.2019.	Izpildās
10.	18.04.2019.	Izpildās
11.	18.04.2019.	Izpildās
12.	25.04.2019.	Izpildās
13.	25.04.2019.	Izpildās
14.	25.04.2019.	Izpildās
15.	25.04.2019.	Izpildās
16.	02.05.2019.	Izpildās
17.	02.05.2019.	Izpildās
18.	02.05.2019.	Izpildās
19.	02.05.2019.	Izpildās
20.	02.05.2019.	Izpildās
21.	09.05.2019.	Izpildās
22.	09.05.2019.	Izpildās
23.	09.05.2019.	Izpildās
24.	16.05.2019.	Neizpildās – sarakstā netiek parādīta jaunā tērzētava. Kļūda izlabota.
25.	16.05.2019.	Izpildās
26.	16.05.2019.	Izpildās
27.	14.03.2019.	Izpildās

28.	14.03.2019.	Izpildās
29.	14.03.2019.	Izpildās
30.	14.03.2019.	Izpildās
31.	14.03.2019.	Izpildās
32.	14.03.2019.	Izpildās
33.	21.03.2019.	Izpildās
34.	21.03.2019.	Izpildās
35.	21.03.2019.	Izpildās
36.	21.03.2019.	Izpildās
37.	21.03.2019.	Izpildās
38.	28.03.2019.	Izpildās
39.	28.03.2019.	Izpildās
40.	28.03.2019.	Izpildās
41.	28.03.2019.	Izpildās
42.	28.03.2019.	Izpildās
43.	07.03.2019	Izpildās
44.	14.03.2019.	Izpildās
45.	14.03.2019.	Izpildās
46.	14.03.2019.	Izpildās
47.	14.03.2019.	Izpildās
48.	14.03.2019.	Neizpildās – netiek atspējota poga “Go”. Kļūda izlabota.
49.	07.03.2019.	Izpildās
50.	07.03.2019.	Izpildās
51.	07.03.2019.	Izpildās
52.	07.03.2019.	Izpildās
53.	07.03.2019.	Izpildās
54.	07.03.2019.	Izpildās
55.	07.03.2019.	Izpildās
56.	07.03.2019.	Izpildās
57.	07.03.2019.	Izpildās
58.	07.03.2019.	Izpildās
59.	07.03.2019.	Izpildās

60.	12.03.2019.	Izpildās
61.	12.03.2019.	Izpildās
62.	07.03.2019.	Izpildās

5. PROJEKTA PĀRVALDĪBA

5.1. Programmatūras projekta organizācija

“Domubiedru iepazīšanās mobilā lietotne” tika izstrādāta patstāvīgi pēc ūdenskrituma modeļa. Lietotnes izstrāde tika sadalīta vairākās secīgās aktivitātēs, kur pēc katras aktivitātes noslēguma tika uzsākta nākamā, ņemot vērā iepriekšējās aktivitātes rezultātus. Vērtīgus padomus programmatūras izstrādē deva prakses vadītājs.

Projektēšanas laikā tika izveidots programmatūras prasību specifikācijas dokuments, aprakstot programmatūras funkcionālās un nefunkcionālās prasības, modeļus un to funkcijas. Programmatūras projektējuma apraksta dokuments tika izveidots, vadoties pēc PPS. Dokumentā aprakstīts programmatūras datu bāzes un saskarņu projektējums. Idejas skice tika izveidota lietotnē “Wireframe Pro”, bet prototips - saskarnes dizaina rīkā “Figma” .

Kodēšanas fāzē tika veikta lietotnes izstrāde, rakstot programmas kodu Xcode programmatūras izstrādes vidē Swift programmēšanas valodā. Datu bāze tika izstrādāta Firebase mākoņvidē.

Programmatūras daļas tika testētas gan ar vienībtestiem, gan ar simulatoru, lai pārlicinātos par prasību ievērošanu un veiktu nepieciešamos labojumus programmas kodā.

5.2. Kvalitātes nodrošināšana

Izstrādājot projektu, tika ņemts vērta labais programmēšanas stils. Sistēma tika rakstūta Swift programmēšanas valodā, ievērojot valodas dokumentācijas vadlīnijas [3]. Katra mainīgā un funkcijas nosaukums atbilst savam pielietošanas mērķim. Pateicoties Swift programmēšanas valodas īpašībām, programmas kods ir viegli lasāms.

Programmēšanas procesā tika ievērots MVVM strukturēšanas princips, kas ļauj vieglāk orientēties projektā. Lai koda testēšanu padarītu vieglāku, tika pielietots “Dependency injection” modelis. Saziņa ar reāllaika datu bāzi, mākoņkrātuvi un pašas lietotnes funkcionalitāte ir sadalīti, lai, lasot kodu, nerastos pārpratumi.

Dizaina veidošanas procesā tika ņemta vērā Apple piedāvātā saskarnes vadlīniju dokumentācija “Human Interface Guidelines” [5]. Lai bilžu ielāde notiktu korekti, tika izmantots ietvars “Kingfisher”. Lietotnes ekrānformas apskatāmas 2. pielikumā.

Sistēmas izstrādes laikā programmatūras versijas tika saglabātas GitHub, lai nepieciešamības gadījumā varētu pārslēgties uz citu versiju.

Gala produkta kvalitātes nodrošināšanai tika veikta testēšana, izmantojot iespējamās darbību scenārijus lietotnē. Tā regulāri tika darbināta datorā Xcode izstrādes vides iOS simulatorā, lai sekotu līdzi vizuālajam stāvoklim un darbībai. Tas palīdzēja savlaicīgi identificēt kļūdas un tās novērst.

5.3. Konfigurācijas pārvaldība

Sistēmas izstrādes procesā programmatūras koda versijas tika dokumentētas ar Git versiju kontroles sistēmu, izmantojot GitHub grafisko pārvaldes rīku. Pēc jaunās funkcionalitātes ieviešanas un testēšanas programmatūras kods tika augšupielādēts ar komentāriem par ieviestajām izmaiņām.

Nemot vērā, ka projekts tika izstrādāts vienā datorā, jauna versija tika augšupielādēta GitHub repozitorijā tikai tad, kad tika veiktas būtiskas izmaiņas un pirmkoda testi uzrādīja veiksmīgus rezultātus. Šāda pieeja nodrošina programmatūras koda drošu glabāšanu, veikto izmaiņu atsaukšanu.

5.4. Darbietilpības novērtējums

Ar kvalifikācijas darba programmatūras izstrādē izmantotajām tehnoloģijām autorei nebija iepriekšējās pieredzes. Darba izpildes procesu paildzināja Swift programmēšanas valodas, Xcode izstrādes vides un Firebase platformas apgūšana. Programmēšanas valoda galvenokārt tika apgūta pēc Apple Inc. izdotās grāmatas [6], kurā sīki ar piemēriem aprakstītas valodas nianšes. Nepieciešamo tehnoloģiju apguvei autore veltīja 0,75 personmēneši.

Lietotnei tika izveidotas 23 ekrānformas un 20 lietotājam pieejamas funkcijas. Ar projekta dokumentēšanu autore strādāja apmēram 0,75 personmēnešus.

Paralēli nepieciešamo tehnoloģiju apgūšanai tika izstrādāta lietotne. Kopējais sistēmas koda apjoms ir aptuveni 5000 koda rindiņas. Lietotnei tika veikti 62 testi un dažus no tiem bija nepieciešamība atkārtot. Lietotnes izstrādes procesā un testēšanā tika ieguldīti aptuveni 2,25 personmēneši.

Kopējais reālistiskais darbietilpības novērtējums ir aptuveni 3,75 personmēneši.

Darbietilpības novērtējums tika vērtēts arī, izmantojot eksperta (speciālista) formulu (skat. 5.1. tabulu):

$$S = \frac{\text{optimistiskais} + \text{pesimistiskais} + 4 \cdot \text{reālistiskais}}{6}$$

5.1.tabula

Darbietilpības novērtējums

Darbība	Novērtējums (mēnesis)			
	Optimistiskais	Pesimistiskais	Reālistiskais	Vērtējums
Domubiedru modulis	0,4	0,6	0,5	0,5
Tērzētavu modulis	0,7	1	0,95	0,92
Lietotāju modulis	0,5	0,9	0,8	0,76
Nepieciešamo tehnoloģiju apguve	0,75	1	0,75	0,79
Analizēšana un dokumentēšana	0,5	1	0,75	0,75
Kopā	2,85	4,5	3,75	3,66

Vērtējot darbietilpību ar eksperta formulu, tika iegūti 3,66 personmēneši.

NOBEIGUMS

Projektā izvirzītie mērķi ir sasniegti. Tika izstrādāta iOS lietotne, kas ļauj lietotājiem atrast domubiedros, vadoties pēc interesēm un profesijām, kā arī komunicēt savā starpā tērzētavā. Papildus lietotnei tika izveidota programmas dokumentācija, kas apraksta tās funkcionalitāti un darbību. Tika veikta manuāla testēšana no lietotāja puses.

Projekts tika izstrādāts Swift programmēšanas valodā Xcode izstrādes vidē, izmantojot MVVM struktūru. Versiju kontrolei darba autore izmantoja GitHub. Datu glabāšana notiek NoSQL reāllaika datu bāzē Firebase.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Rudīte Čevere, Marija Luēkina, Rīgas Informācijas tehnoloģijas institūts. *Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai (LVS 72:1996)*. Rīga: Latvijas Nacionālais standartizācijas un metroloģijas centrs, 1996.
2. Rudīte Čevere, Marija Luēkina, Rīgas Informācijas tehnoloģijas institūts. *Programmatūras prasību specifikācijas ceļvedis (LVS 68:1996)*. Rīga: Latvijas Nacionālais standartizācijas un metroloģijas centrs, 1996.
3. API Design Guidelines [tiešsaistē]. – [atsauce 07.03.2019.]
Pieejams: <https://swift.org/documentation/api-design-guidelines/>
4. Firebase pricing plans [tiešsaistē]. – [atsauce 03.05.2019.]
Pieejams: <https://firebase.google.com/pricing>
5. Human Interface Guidelines [tiešsaistē]. – [atsauce 07.03.2019.]
Pieejams: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>
6. The Swift Programming Language (Swift 4.2) [tiešsaistē]. – [atsauce 07.03.2019.]
Pieejams: <https://books.apple.com/lv/book/the-swift-programming-language-swift-4-2/id881256329>

PIELIKUMI

```
// LocationServices.swift
// Domubiedru lietotne

import UIKit
import MapKit

class LocationServices: NSObject, CLLocationServices {
    var isSigningUp = false
    var locationManager: CLLocationManager?
    var onLocationUpdate: ((MKCoordinateRegion, MKPointAnnotation, (Double, Double)) -> Void)?
    var onToggleAutoLocation: ((Bool) -> Void)?
    var region: MKCoordinateRegion?
    var annotation: MKPointAnnotation?
    var location: (Double, Double)?

    override init() {
        super.init()
        prepareLocationManager()
    }

    /// Sagatavo atrašanās vietas pārvaldnieku
    func prepareLocationManager() {
        locationManager = CLLocationManager()
        locationManager?.requestWhenInUseAuthorization()

        if CLLocationManager.locationServicesEnabled() {
            locationManager?.delegate = self
            locationManager?.desiredAccuracy = kCLLocationAccuracyNearestTenMeters
        }
    }

    /// Sāk noteikt atrašanās vietu
    func startUpdate() {
        locationManager?.startUpdatingLocation()
    }

    /// Beidz noteikt atrašanās vietu
    func stopUpdate() {
        locationManager?.stopUpdatingLocation()
    }
}
```

```

/// Tagadējās atrašanās vietas informācija
///
/// - Parameter completionHandler: Objekts ar atrašanās vietas informāciju, kļūdas paziņojums
func currentLocationInfo(completionHandler: @escaping (CLPlacemark?, String?) -> Void) {
    guard let lastLocation = locationManager?.location else {
        completionHandler(nil, "Error")
        return
    }

    let geocoder = CLGeocoder()

    geocoder.reverseGeocodeLocation(lastLocation, completionHandler: { (placemarks, error) in
        guard error == nil else {
            completionHandler(nil, "Error")
            return
        }

        let firstLocation = placemarks?[0]
        completionHandler(firstLocation, nil)
    })
}

/// Doto koordinātu informācija
///
/// - Parameters:
/// - latitude: ģeogrāfiskais platums
/// - longitude: ģeogrāfiskais garums
/// - completionHandler: Objekts ar atrašanās vietas informāciju, kļūdas paziņojums
func latLongLocationInfo(latitude: Double, longitude: Double, completionHandler: @escaping (CLPlacemark?, String?) -> Void) {
    let geocoder = CLGeocoder()

    geocoder.reverseGeocodeLocation(CLLocation(latitude: latitude, longitude: longitude)) { (placemarks, error) in
        guard error == nil else {
            completionHandler(nil, "Error")
            return
        }

        let firstLocation = placemarks?[0]
        completionHandler(firstLocation, nil)
    }
}

```

```

/// Dotās adreses atrašanās vieta kartē
///
/// - Parameters:
/// - address: meklējamā adrese
/// - completionHandler: Nepieciešamā informācija attēlošanai kartē
func getAddressLocation(address: String, completionHandler: @escaping(MKCoordinateRegion?, MKPointAnnotation?,
CLLocationCoordinate2D?, NSError?) -> Void) {
    let geocoder = CLGeocoder()
    geocoder.geocodeAddressString(address) { (placemarks, error) in
        guard
            error == nil,
            let placemark = placemarks?[0]
        else {
            completionHandler(nil, nil, nil, error as NSError?)
            return
        }

        let location = placemark.location!
        let center = location.coordinate
        let region = MKCoordinateRegion(center: center, span: MKCoordinateSpan(latitudeDelta: 0.01, longitudeDelta: 0.01))
        let annotation = MKPointAnnotation()
        annotation.coordinate = center
        completionHandler(region, annotation, center, nil)
    }
}

/// Dotās koordinātas atrašanās vieta kartē
///
/// - Parameters:
/// - latitude: ģeogrāfiskais platumus
/// - longitude: ģeogrāfiskais garums
/// - completionHandler: Nepieciešamā informācija attēlošanai kartē
func getLatLongLocation(latitude: Double, longitude: Double, completionHandler: @escaping(MKCoordinateRegion?,
MKPointAnnotation?) -> Void) {
    let center = CLLocationCoordinate2D(latitude: latitude, longitude: longitude)
    let region = MKCoordinateRegion(center: center, span: MKCoordinateSpan(latitudeDelta: 0.01, longitudeDelta: 0.01))
    let annotation = MKPointAnnotation()
    annotation.coordinate = center
    completionHandler(region, annotation)
}

func distanceBetween(firstLat: Double, firstLong: Double, secondLat: Double, secondLong: Double) -> String {
    let firstCoordinate = CLLocation(latitude: firstLat, longitude: firstLong)
    let secondCoordinate = CLLocation(latitude: secondLat, longitude: secondLong)

    let distanceInMeters = firstCoordinate.distance(from: secondCoordinate)
    let distanceInKilometers = distanceInMeters < 1000 ? 1 : Int(distanceInMeters / 1000)
}

```

```

    return String(distanceInKilometers)
  }
}

extension LocationServices: CLLocationManagerDelegate {

  /// Funkcija, kas tiek izsaukta brīdī, kad mainās atrašanās vieta
  /// Parāda jauno atrašanās vietu kartē
  func locationManager(_ manager: CLLocationManager, didUpdateLocations locations: [CLLocation]) {
    guard let location = locations.last else { return }
    let center = CLLocationCoordinate2D(latitude: location.coordinate.latitude, longitude: location.coordinate.longitude)
    let region = MKCoordinateRegion(center: center, span: MKCoordinateSpan(latitudeDelta: 0.01, longitudeDelta: 0.01))
    let annotation = MKPointAnnotation()
    annotation.coordinate = center

    if !isSigningUp {
      Dependencies.instance.userServices.updateLocation(with: location.coordinate.latitude, longitude: location.coordinate.longitude)
    }

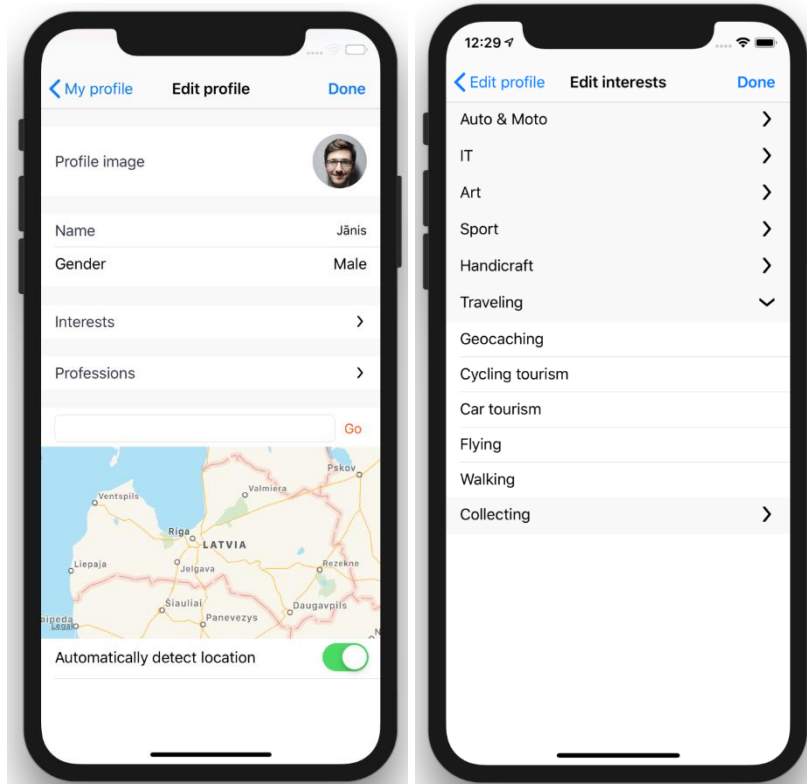
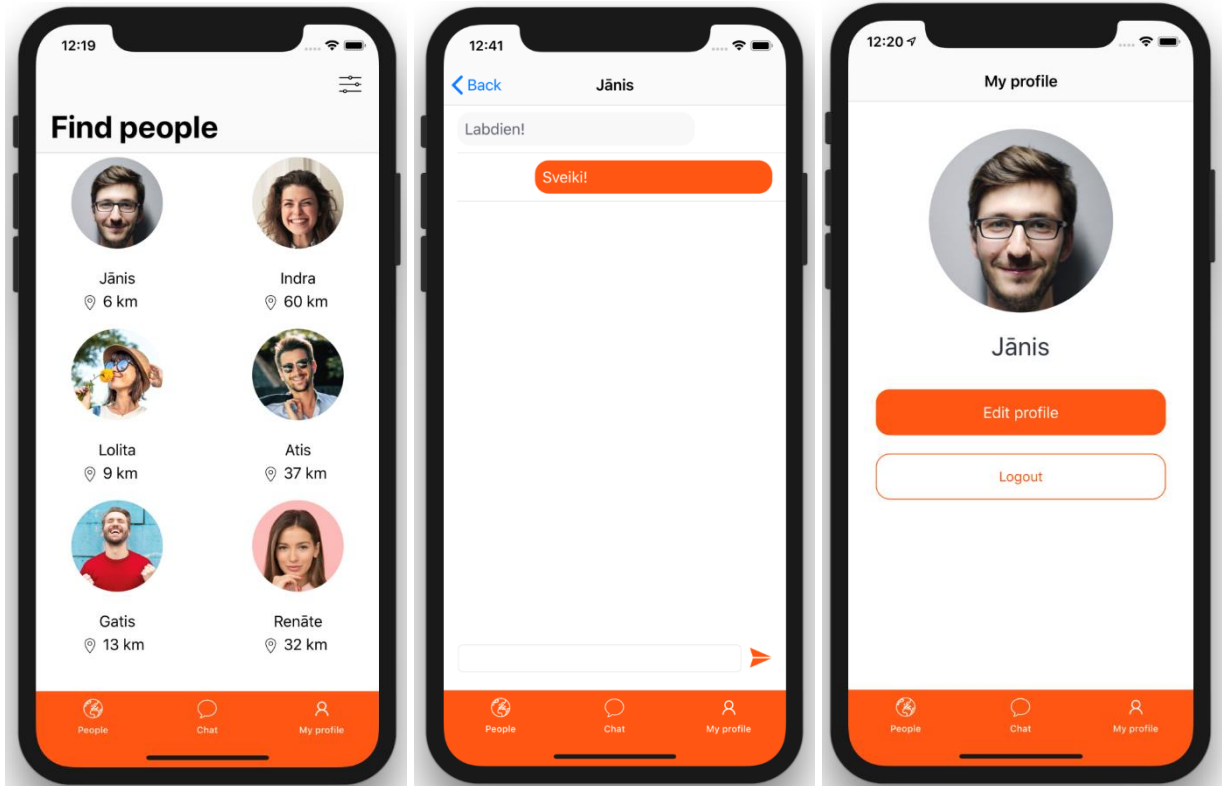
    self.region = region
    self.annotation = annotation
    self.location = (location.coordinate.latitude, location.coordinate.longitude)

    onLocationUpdate?(region, annotation, (location.coordinate.latitude, location.coordinate.longitude))
  }

  /// Funkcija, kas tiek izsaukta, kad tiek mainītas piekļuves tiesības atrašanās vietai
  /// Pātrauc vai atjauno atrašanās vietas automātisko noteikšanu atkarībā no piekļuves tiesībām
  func locationManager(_ manager: CLLocationManager, didChangeAuthorization status: CLAuthorizationStatus) {
    switch status {
    case .notDetermined, .restricted, .denied:
      onToggleAutoLocation?(false)
      stopUpdate()
    case .authorizedWhenInUse, .authorizedAlways:
      onToggleAutoLocation?(true)
    }
  }
}
}

```

2. pielikums
Lietotnes ekrānformas



Kvalifikācijas darbs „*Domubiedru iepazīšanās mobilā lietotne*” izstrādāts Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: *Kristīne Kazakēviča* _____ .05.2019.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītājs: *prof. Dr. dat. Māris Vītiņš* _____ .05.2019.

Recenzents: *Agnis Škuškovniks*

Darbs iesniegts 27.05.2019.

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretāre: *Darja Solodovņikova* _____

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

____.06.2019. prot. Nr. _____

Komisijas sekretārs(-e): _____