

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO

Infotehnoloogia teaduskond

Informaatikainstituut

Naabrivalve

Miniprojekt aines „Agentorienteeritud modelleerimine ja multiagentsüsteemid“

Autorid: Ragnar Paide – ragnar.paide@gmail.com

Tarmo Põldme – tarmopoldme@gmail.com

Jaak Tamre – jaak.tamre@gmail.com

Juhendaja: Kristina Murtazin

Rühm: IABM

Sisukord

Sisukord	2
1. Sissejuhatus	3
2. Probleemi püstitus	3
3. Analüüsimudelid.....	3
3.1. Eesmärgimudelid.....	3
3.2. Rollimudel.....	5
3.3. Organisatsioonimudel	7
3.4. Domeenimudel.....	7
4. Disainimudelid.....	8
4.1. Agendimudel	8
4.2. Tutvusmudel.....	10
4.3. Suhtlusmudelid.....	10
4.4. Teadmiste mudel.....	12
4.5. Stsenaariumid.....	13
5. Kasutatud materjalid	15
6. Lisad.....	16

1. Sissejuhatus

Antud miniprojekt modelleerib süsteemi, mille eesmärgiks on pakkuda lihtsat ja tõhusat naabrivalvesüsteemi. Süsteemi peamiseks eesmärgiks on lihtsustada oluliselt naabrivalve kogukonna loomist ja kogukonna omavahelist suhtlemist.

2. Probleemi püstitus

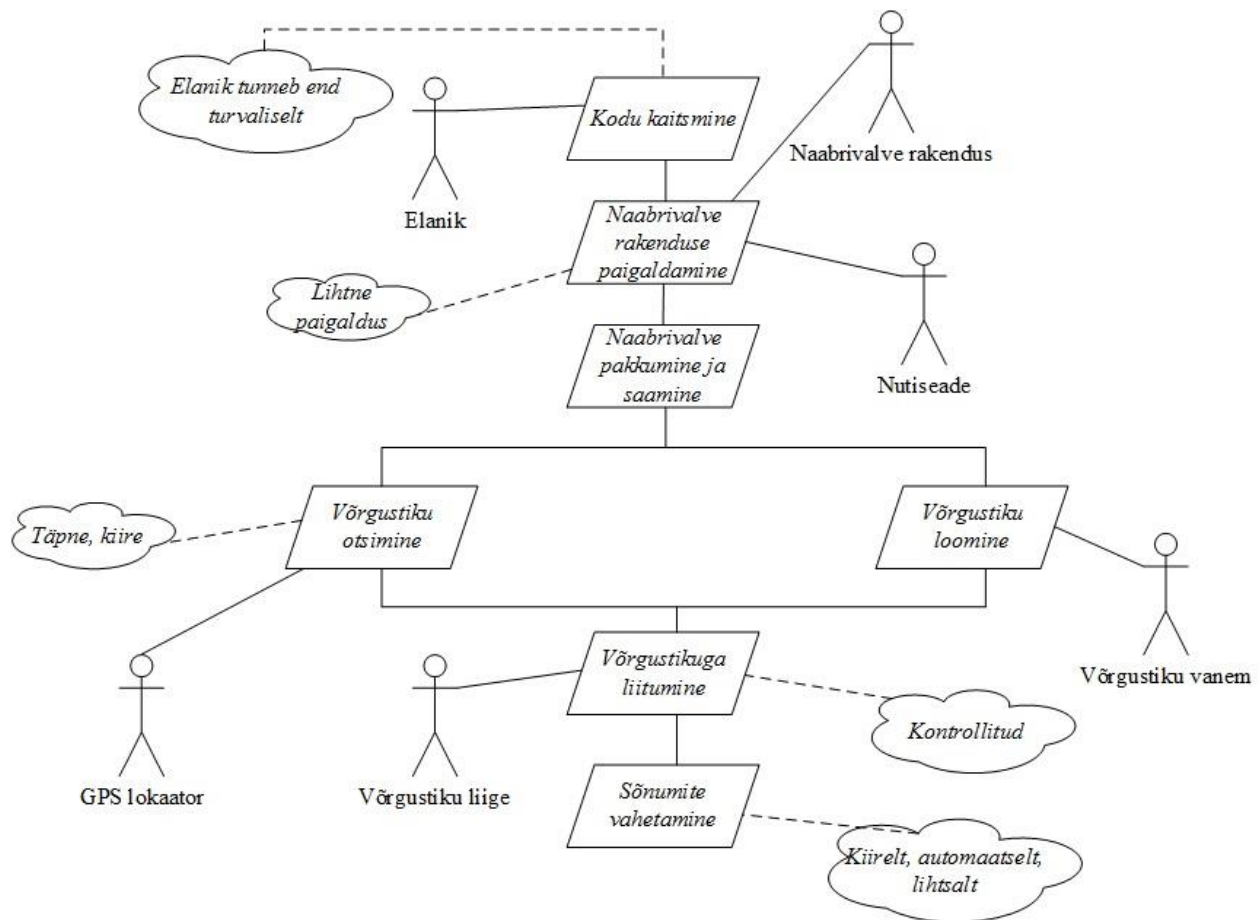
Täna sel päeval on Eestis naabrivalve¹ projekti algatamine oma kodupiirkonnas liiga aeglane ja bürokraatlik. Lepingu sõlmimiseks tuleb sellele koguda allkirjad erinevatel organisatsioonidel – politsei, Eesti Naabrivalve ja omavalitsus (Tallinnas ka Tallinna Munitsipaalpolitsei amet). Kõike seda annaks teha kiiremalt ja mugavamalt kasutades ära tänapäeva informatsiooniajastu tehnoloogiaid. Projekti lõppeesmärgiks (miniprojekti raames seda siiski ei tehta) on arendada välja infotehnoloogiline lahendus naabrivalveks, mis lihtsustab naabrivalve kogukonna loomist ja kogukonna omavahelist suhtlemist.

3. Analüüsimudelid

3.1. Eesmärgimudelid

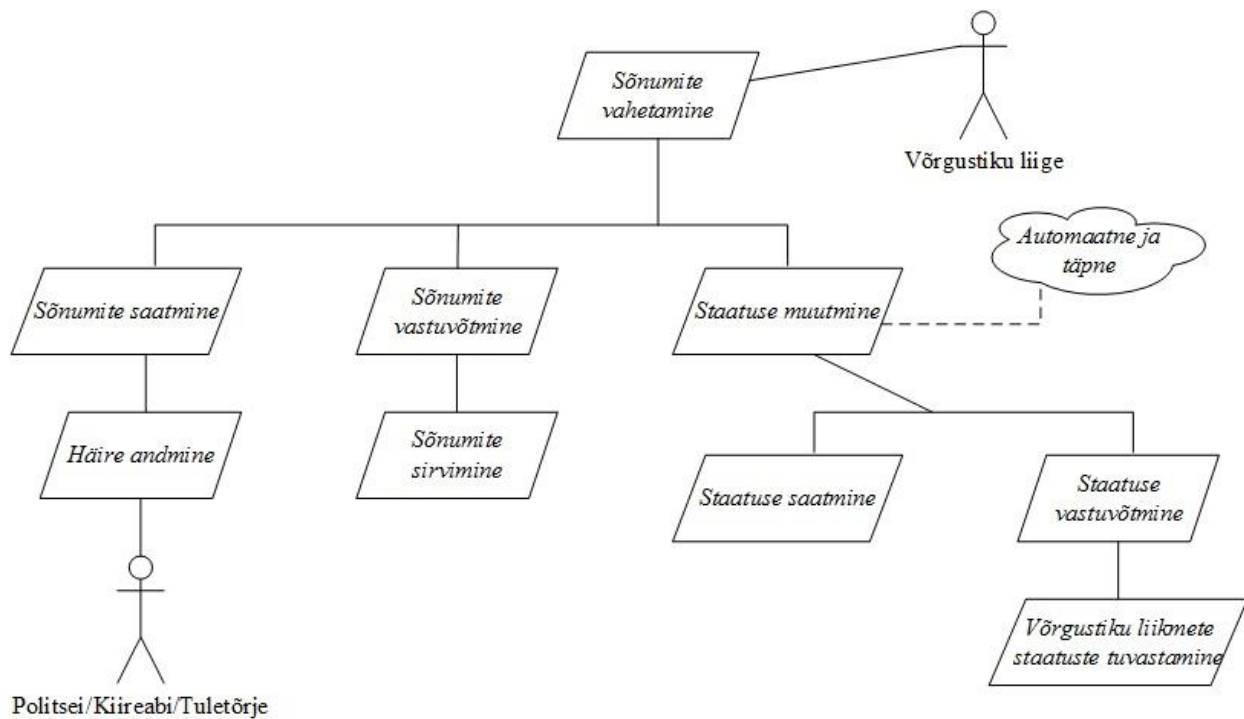
Vastavalt agentorienteeritud modelleerimise metoodikale koostatakse esmalt eesmärgimudelid. Eesmärgimudelid seovad kokku funktsionaalsed eesmärgid ning rollid. Funktsionaalsetel eesmärkidega võivad olla seotud ka kvaliteedieesmärgid.

¹ <http://www.naabrivalve.ee/>



Joonis 1. Üldine eesmärgimudel.

Joonisel 1 on visandatud üldine eesmärgimudel. Eesmärgimudeli peamiseks rolliks on Elanik, kes algatab kogu protsessi. Elaniku eesmärgiks on oma kodu kaitsmine. Et oma kodu kaitsta naabrivalve süsteemiga, peab Elanikul olema nutiseade, millele on võimalik lihtsasti paigaldada naabrivalve süsteemi rakendus. Kui Elanik on naabrivalve rakenduse edukalt paigaldanud, siis tekib Elanikul võimalus naabrivalve teenust osutada või seda saada. Et Elanik saaks naabrivalve teenust osutada või tarbida, tuleb Elanikul naabrivalve võrgustikku otsida või see võrgustik luua. Võrgustiku otsimisel aitab kaasa GPS Lokaator – tehnoloogiline lahendus, mis aitab määrata kasutaja asukoha. Otsimine peaks toimuma kiirelt ja tulemuste täpsus on Elaniku poolt reguleeritav. Kui Elanik otsustab uue naabrivalve võrgustiku luua, siis saab Elanikust loodava võrgustiku Võrgustiku Vanem ja selle võrgustiku esimene liige (Võrgustiku Vanem on ühtlasi ka Võrgustiku Liige). Kui Elanik leidis võrgustiku otsimise tulemusel oma kodukohaga sobiva võrgustiku, siis on tal võimalus sellega liituda, mille tulemusena saab Elanikust Võrgustiku Liige. Võrgustiku Liikmeks olemise alameesmärgiks on sõnumite vahetamine võrgustiku liikmete vahel. Sõnumite vahetamine peab toimuma kiirelt, automaatselt ja lihtsalt.



Joonis 2. Alameesmärk „Sõnumite vahetamine“.

Joonisel 2 on kujutatud alameesmärk „Sõnumite vahetamine“ detailsemalt. Sõnumite vahetamine on abstraktne eesmärk. Sõnumiteks loetakse igasugune informatsiooni vahetus võrgustiku liikmete vahel. Sõnumiks võib olla näiteks järgmine teade: „Kahtlased isikud liiguvad Uue tänava maja number 1 juures“. Sõnumiks võib olla ka automaatne teade: „Maja Uus tänav 1 omanik on kodust ära“. Viimane teade saadetakse automaatselt, kui rakendus tuvastab GPS andmete järgi, et nutiseade on lahkunud asukohast, mis on võrgustiku liikme poolt märgitud koduks. Sõnumite saatmise alameesmärgiks võib olla häire andmine, kui sõnumi vastuvõtja seda vajalikuks peab.

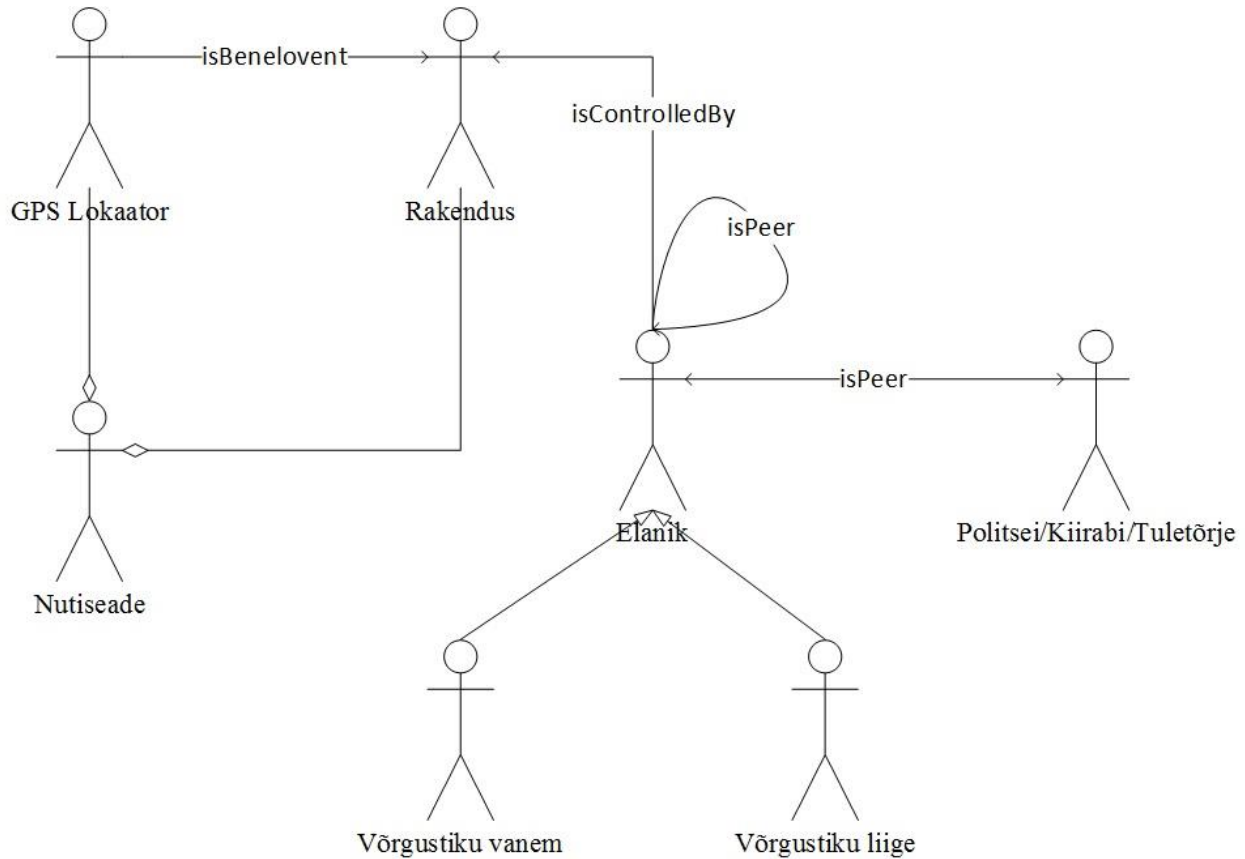
3.2. Rollimudel

Rolli nimi	Kirjeldus	Kohustused	Piirangud
Elanik	Isik, kes soovib oma kodu kaitsta läbi naabrivalve teenuse	<ul style="list-style-type: none"> Käituda seaduskuulekalt 	<ul style="list-style-type: none"> Peab omama nutiseadet
Naabrivalve rakendus	iOS, Windows Phone või Android rakendus nutiseadmes	<ul style="list-style-type: none"> Sõnumite saatmine/vastuvõtmine Sõnumite kuvamine Automaatteadete saatmine/vastuvõtmine Võrgustikuga 	<ul style="list-style-type: none"> Peab olema interneti ühendus GPS valmidus on valikuline

		<ul style="list-style-type: none"> liitumine • Võrgustike kuvamine • Võrgustike otsimine • Võrgustike loomine • Liikme vastuvõtmine 	
Nutiseade	iOS, Windows Phone või Android nutitelefon	<ul style="list-style-type: none"> • Käivitada naabrivalverakendus 	<ul style="list-style-type: none"> • Aku peab olema laetud
GPS lokaator	Nutiseadme sees asuv tehnoloogiline lahendus, mis võimaldab GPS signaali järgi seadme asukoha tuvastada	<ul style="list-style-type: none"> • Asukoha tuvastamine 	<ul style="list-style-type: none"> • GPS satelliidid peavad olema kättesaadavad
Võrgustiku liige	Elanik, kes on liitunud naabrivalve võrgustikuga	<ul style="list-style-type: none"> • Naabrivalve teenuse pakkumine • Sõnumite saatmine • Häire andmine 	<ul style="list-style-type: none"> • Peab olema täisealine • Peab elama naabrivalve kogukonna piirkonnas
Võrgustiku vanem	Elanik, kes tekitas naabrivalve võrgustiku konkreetses piirkonnas. On automaatselt ka kohe loodud võrgustiku liige	<ul style="list-style-type: none"> • Uute liikmete vastuvõtmine • Uute liikmete ülendamine • Võrgustiku Vanemateks 	
Politsei/Kiirabi/Tuletõrje	Vastava avaliku teenuse esindaja	<ul style="list-style-type: none"> • Häirele reageerimine • Abi pakkumine 	

Tabel 1. Rollimudel.

3.3. Organisatsioonimudel



Joonis 3. Naabrivalve lahenduse organisatsioonimudel.

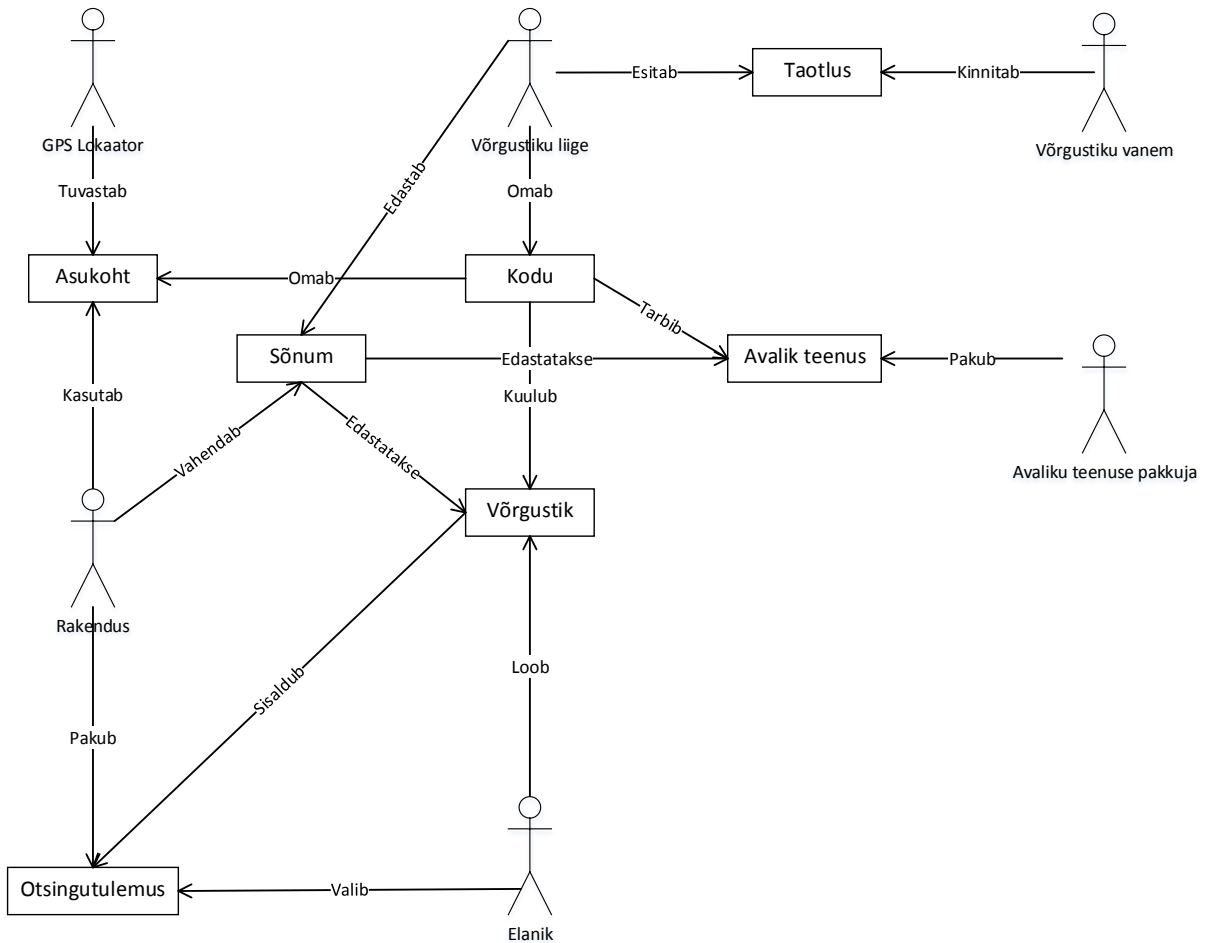
Joonisel 3 on näidatud naabrivalve lahenduse organisatsioonimudel. Keskne roll on Elanik. Elaniku alamrollid on Võrgustiku Vanem ja Võrgustiku Liige. Elanik on partnerlussuhtes Politsei, Kiirabi ja Tuletõrjega. Elanik suhtleb teiste Elanikega. Elanik kontrollib naabrivalve rakendust. Naabrivalve Rakendus on üks osa Nutiseadmest. Samuti on GPS Lokaator üks osa Nutiseadmest. GPS Lokaator pakub GPS teenust Rakendusele.

3.4. Domeenimudel

Domeenimudel näitab domeeniolemite vahelisi seoseid ja teadmist mida süsteem peab haldama.

Elanik, kes tahab naabrivalve teenust saada või tarbida, saab otsida naabrivalve võrgustikke. Rakendus kasutab selleks GPS Lokaatori poolt tuvastatud asukohta, et elanikule pakkuda otsingutulemusi. Otsingutulemus ise on nimekiri parameetritele vastavatest võrgustikest. Kui elanik leiab sobiva võrgustiku, siis avaldab ta soovi sellega liitumiseks (saab võrgustiku liikmeks, aga peab ootama võrgustiku vanema kinnitust) või kui ta ei leia sobilikku võrgustikku, loob ise uue, saades selle loodud võrgustiku vanemaks. Võrgustikud koosnevad kodudest, millel on asukoha andmed. Iga võrgustiku liige omab

võrgustikus kodu ja saab edastada huvipakkuvaid sõnumeid. Rakendus vahendab sõnumeid ning edastab need võrgustikku ja/või avaliku teenuse pakkujale. Võrgustiku vanem saab kinnitada võrgustiku liikmete staatust (näiteks elaniku liitumissoovi) või ülendada uusi võrgustiku vanemaid.



Joonis 4. Naabrivalve rakenduse domeenimudel

4. Disainimudelid

4.1. Agendimudel

Agendi tüübi nimi	Võrgustiku liige
Kirjeldus	Agendiks on inimene, kes saadab võrku teate kui näeb midagi sellist, mis võib pakkuda võrgustiku liikmetele huvi
Roll	Võrgustiku liige

Agendi tüübi nimi	Rakendus
Kirjeldus	Tarkvara agent, mis võtab vastu sõnumeid ja edastab neid võrgustiku liikmetele. Võimaldab leida võrgustikke. Töötab nuhvliil.
Roll	Naabrivalve rakendus

Agendi tüübi nimi	Võrgustiku vanem
Kirjeldus	Inimagent, kes tegeleb võrgustiku loomise ja uute liikmete kinnitamisega
Roll	Võrgustiku vanem

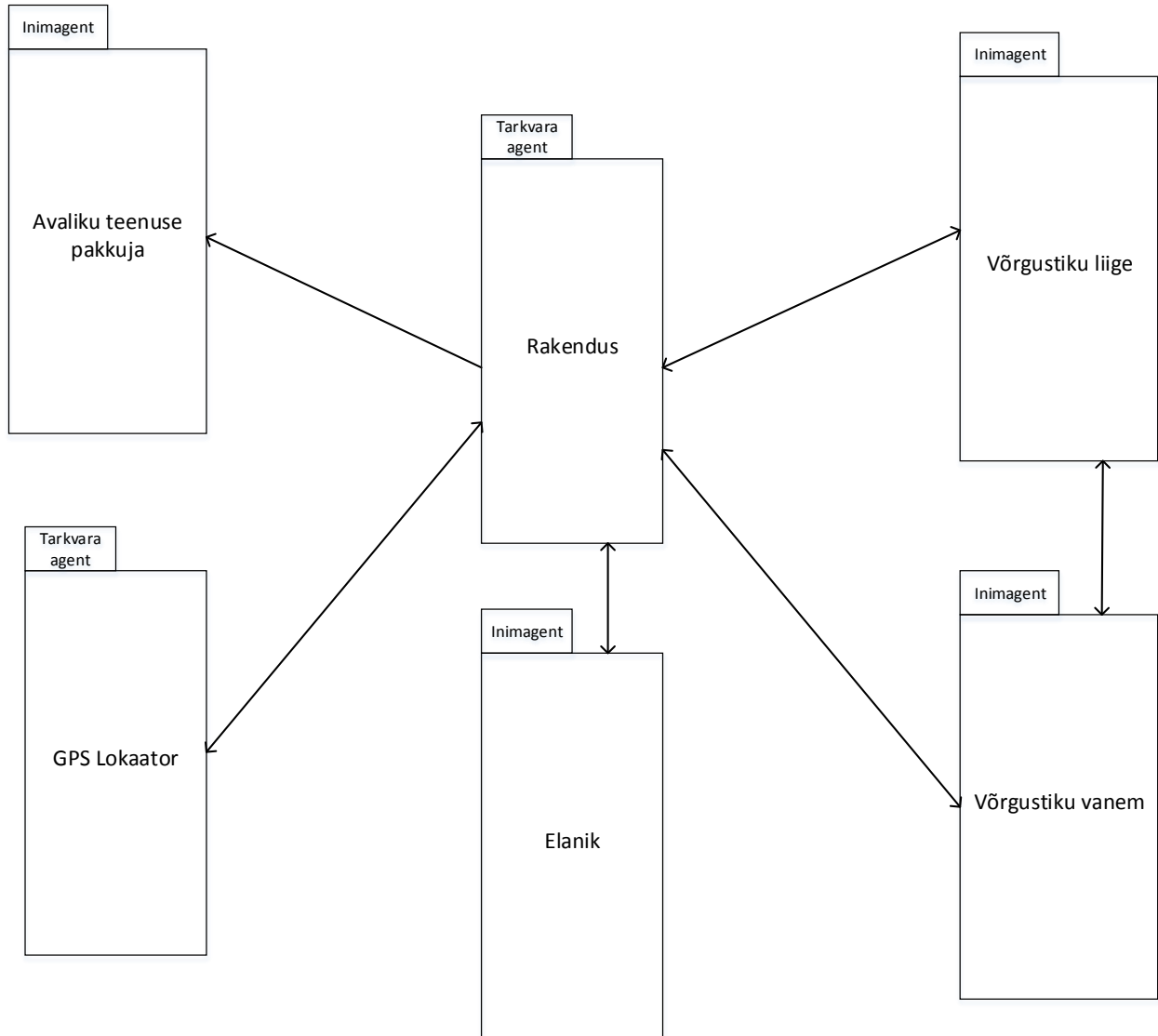
Agendi tüübi nimi	GPS Lokaator
Kirjeldus	Tarkvaraagent, mis tuvastab GPS signaali järgi seadme asukoha
Roll	GPS Lokaator

Agendi tüübi nimi	Avaliku teenuse pakkuja
Kirjeldus	Inimagent – politsei, kiirabi, tuletõrje, kes pakuvad teenust abi vajamise korral. Saavad sisendi rakenduselt läbi edastatud sõnumi.
Roll	Politsei, Kiirabi, Tuletõrje

Agendi tüübi nimi	Elanik
Kirjeldus	Inimagent, kes soovib naabrivalve teenust tarbida ja otsib liitumiseks võrke või loob ise mõne.
Roll	Elanik

4.2. Tutvusmudel

Alloleval joonisel on näha süsteemi agentide vaheline suhtlus:

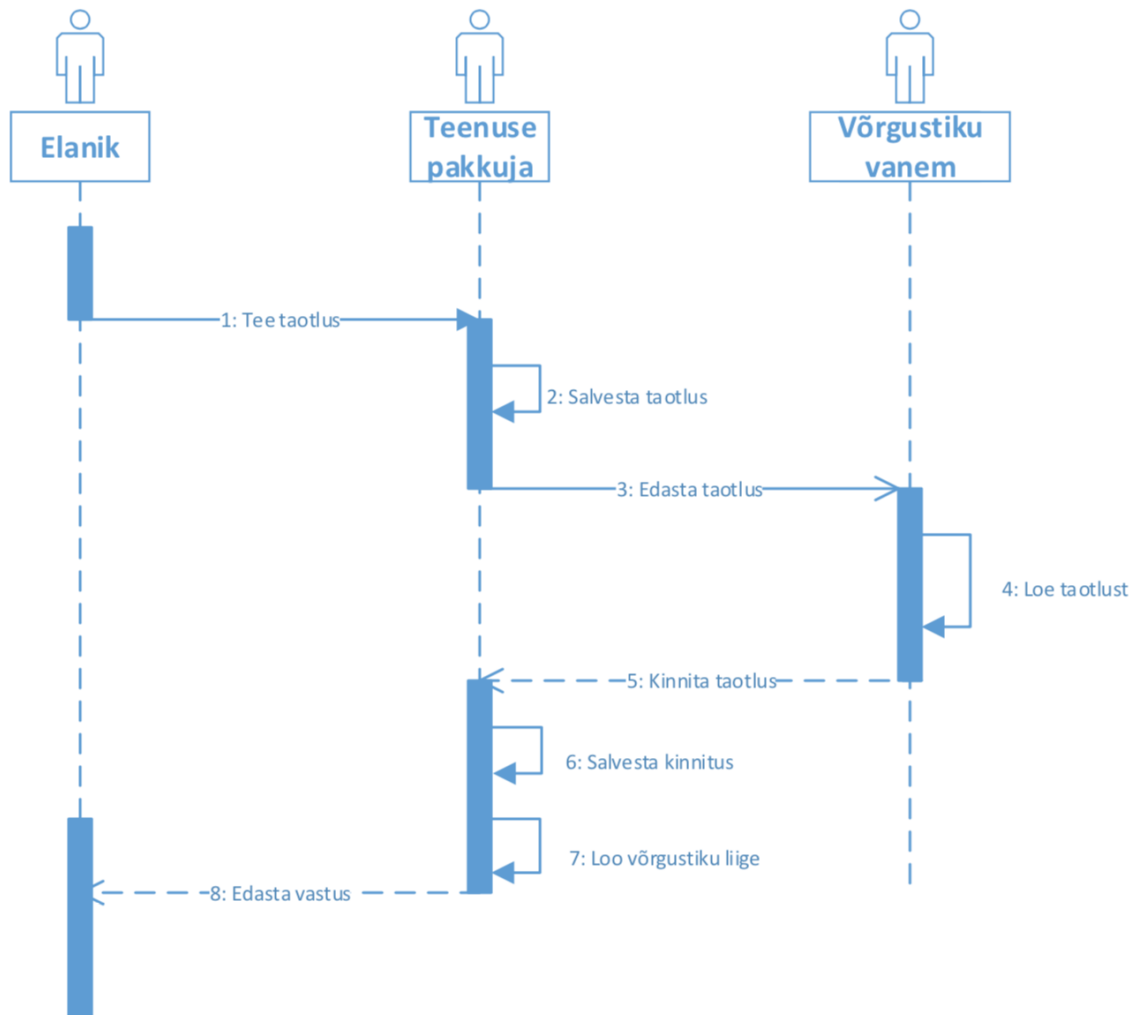


Joonis 5. Naabrivalve rakenduse tutvusmudel

4.3. Suhtlusmudelid

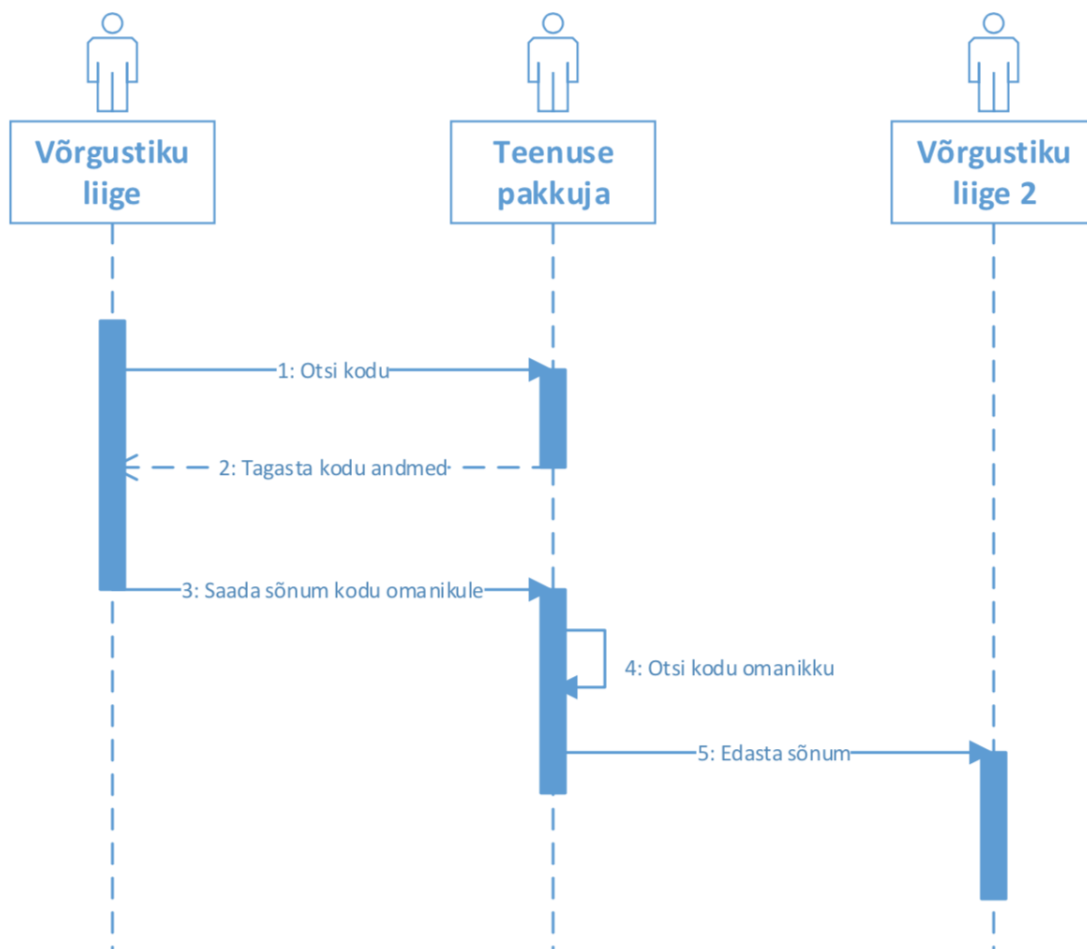
Suhtlusmudelid näitavad erinevate tarkvaraobjektide või rollide vaheliste sõnumivahetuste protsesse, mille abil kirjeldatakse sündmuste kulgemise järjekorda.

Esimesel joonisel on näha protsessi, kus elanik esitab taotluse võrgustiku liikmeks saamiseks ning võrgustiku vanem kinnitab taotluse. Joonisel on keskseks objektiks teenusepakkuja, läbi mille kogu suhtlus käib ning kus andmeid hoitakse.



Joonis 6: Taotluse esitamise suhtlusmudel

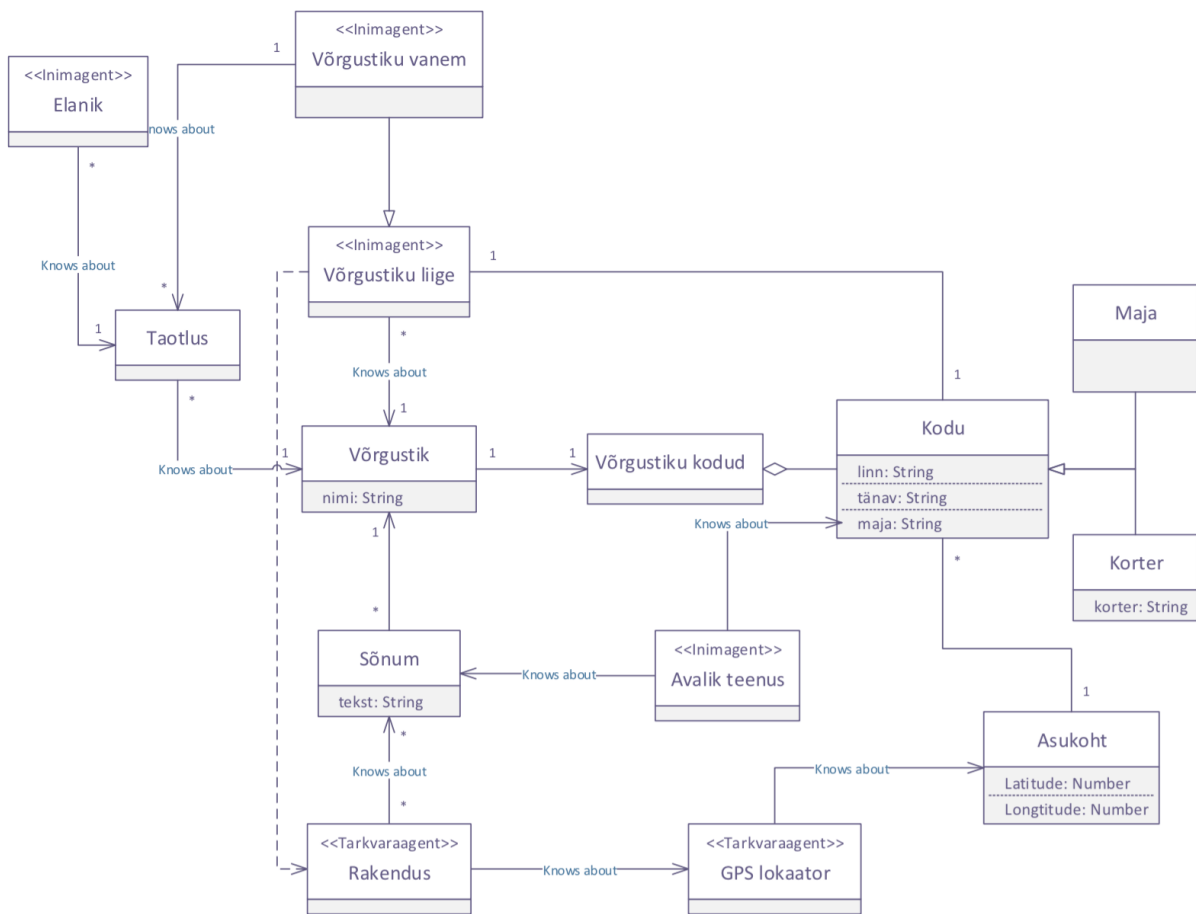
Teisel joonisel on kirjeldatud kahe (või enama) samasse võrgustikku kuuluva liikme vahelise sõnumivahetuse protsess. Antud protsessil otsib liige kõigepealt enda võrgustikku kuuluva kodu ning saadab selle kodu omanikule sõnumi. Lisaks sellele on võimalik ka otsida otse teisi võrgustiku liikmeid nime järgi ning saata talle sõnum.



Joonis 7: Sõnumite saatmise suhtlusmudel

4.4. Teadmiste mudel

Teadmiste mudel kirjeldab inimagentide (elanik, võrgustiku vanem, võrgustiku liige, kohalik omavalitsus ja avalik teenus) ning tarkvaraagentide (rakendus, GPS lokaator) omavahelise seose läbi erinevate objektide. Keskne objekt on võrgustik, millega on seotud liikmed, kodud ja sõnumid, mida saatetakse võrgustiku liikmete vahel kui ka avalikule teenusele. Kohalik omavalitsus saab võrgustiku kohta üldist statistikat pärida.



Joonis 8: Naabrivalve teadmiste mudel

4.5. Stsenariumid

Stsenariumid näitavad kuidas agendid täidavad süsteemi eesmärke. Stsenariumid rakenduvad mingi sündmuse peale ning sisaldavad tegevuste jadasid.

Stsenarium 1					
Eesmärk	Võrgustiku otsimine				
Algataja	Elanik				
Päästik	Elanik soovib leida naabrivalve võrgustikke				
Tõrge					
Kirjeldus					
Tingimus	Samm	Tegevus	Agent/Roll	Ressurs	Kvaliteedi eesmärk
	1	Tuvasta	GPS Lokaator	Asukoht	Kiirelt, täpselt

		asukoht ja tagasta see rakendusele			
	2	Teosta päring	Rakendus	Asukoht	Kiirelt
	3	Kuva võrgustikud	Rakendus	Otsingutulemus	

Stsenaarium 2					
Eesmärk	Võrgustiku loomine				
Algataja	Elanik				
Päästik	Elanik soovib liituda võrgustikuga kohas, kus võrgustik puudub				
Tõrge	Asukohta tuvastamine ebaõnnestub				
Kirjeldus					
Tingimus	Samm	Tegevus	Agent/Roll	Ressurss	Kvaliteedi eesmärk
	1	Loo uus võrgustik	Elanik	Võrgustik	
	1.1	Sisesta võrgustiku nimi	Elanik	Võrgustik	Unikaalsus
	1.2	Salvesta võrgustik	Rakendus	Võrgustik	
	2	Loo uus kodu	Elanik	Kodu	
	2.1	Määra kodu tüüp (maja, korter)	Elanik	Maja/Korter	
	2.2	Määra kodu aadress	Elanik	Maja/Korter	Unikaalsus
	2.3	Leia kodu asukoht	GPS Lokaator	Asukoht	Täpsus
	2.4	Salvesta kodu ja lisa võrgustikku	Rakendus	Kodu/Võrgustiku kodud	
	3	Loo võrgustiku liige	Rakendus	Võrgustiku liige	
	3.1	Määra liige võrgustiku vanemaks	Elanik	Võrgustiku vanem	
	3.2	Lisa liige võrgustikku	Rakendus	Võrgustik/Võrgustiku liige	

Stsenaarium 3					
Eesmärk	Võrgustikuga liitumine				
Algataja	Elanik				
Päästik	Elanik leiab otsimise tulemusena võrgustiku, kuhu liituda				
Tõrge					
Kirjeldus					
Tingimus	Samm	Tegevus	Agent/Roll	Ressurss	Kvaliteedi eesmärk
	1	Loo taotlus	Elanik	Taotlus	
	2	Loo uus kodu	Elanik	Kodu	
	2.1	Määra kodu tüüp (maja, korter)	Elanik	Maja/Korter	
	2.2	Määra kodu aadress	Elanik	Maja/Korter	Unikaalsus

	2.3	Leia kodu asukoht	GPS Lokaator	Asukoht	Täpsus
	2.4	Salvesta kodu ja lisa taotlusesse	Rakendus	Kodu/Võrgustiku kodud	
	3	Taotluse sidumine võrgustikuga	Rakendus	Taotlus/Võrgustik	
	4	Taotluse edastamine võrgustiku vanemale	Rakendus	Taotlus	
	5	Taotluse lugemine	Võrgustiku vanem	Taotlus	
Taotlus rahuldatud	6	Võrgustiku liikme tekitamine	Rakendus	Võrgustiku liige	
	6.1	Võrgustiku liikme sidumine võrgustikuga	Rakendus	Võrgustiku liige/Võrgustik	
	6.2	Uue liikme kodu lisamine võrgustikku	Rakendus	Võrgustiku kodud	

Stsenaarium 4					
Eesmärk	Sõnumi saatmine				
Algataja	Võrgustiku liige				
Päästik	Võrgustiku liige tahab saata sõnumit teistele võrgustiku liikmele				
Tõrge					
Kirjeldus					
Tingimus	Samm	Tegevus	Agent/Roll	Ressurss	Kvaliteedi eesmärk
	1	Sõnumi loomine	Võrgustiku liige	Sõnum	
	1.1	Sõnumi saaja valimine võrgustiku liikmete seast	Võrgustiku liige	Sõnum	
	1.2	Sõnumi sisu sisestamine	Võrgustiku liige	Sõnum	Lintne, konkreetne
Saaja valitud	2	Sõnumi toimetamine saajale	Rakendus	Sõnum	Kiirelt
	3	Saadud sõnumi lugemine	Võrgustiku liige	Sõnum	

5. Kasutatud materjalid

- Sterling, L., Taveter, K. 2009. The Art of Agent-Oriented Modeling. Cambridge, MA, and London, England: MIT Press.
- Taveter, K. 2015. Loengumaterjal õppeaines „IDK5151 Agentorienteeritud modelleerimine ja multiagentsüsteemid“. Tallinna Tehnikaülikool. Informaatika instituut.

6. Lisad

Miniprojekti raames realiseeriti ka agentsüsteemi simulatsioon. Agentsüsteemi platvormiks on JADE. Agendina on realiseeritud tarkvaraagent Rakendus. Asukoha teenus on simuleeritud. Realiseeritud prototüübis oskab agent Rakendus anda märku teistele samasugustele agentidele teavet, millal kodust ära mindi ja millal tagasi tuldi. JADE realisatsioon on failis Naabrivalve.zip. Kood asub kataloogis *src* ja käivitav lahendus failis *out/artifacts/naabrivalve/naabrivalve.jar*.