

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Infotehnoloogia teaduskond  
Informaatikainstituut

IDU40LT

Kelly Toomast 135165IABB

**ÜHE VALDKONNA MODELLEERIMINE  
KASUTADES ERINEVAID ARHETÜÜPIDE  
HULKASID**

bakalaureusetöö

Juhendaja: Erki Eessaar  
doktor  
dotsent

Tallinn 2016

## **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: Kelly Toomast

22.05.2016

## **Annotatsioon**

Antud töö teemaks on ühe valdkonna infosüsteemi põhiobjektide liigitamine ja ööbimiste registri kontseptuaalse andmemudeli osaks olevate olemi-suhte diagrammide loomine kasutades paralleelselt erinevaid arhetüüpide hulki. Töö aluseks valiti hotelli infosüsteem, kuna selle teema kohta tehti 2015. aasta kevadel autori osalusel õppeaines „Andmebaasid I“ projekt ja sealt võeti antud töö jaoks aluseks põhiobjektid.

Antud töös hinnati kolme arhetüüpide hulka nende sobivuse osas hotelli infosüsteemi põhiobjektide leidmiseks ning hotelli infosüsteemi ööbimiste registri olemi-suhte diagrammide loomiseks. Arhetüüpidele vastavad modelleerimise mustrid leiti Michal Blaha raamatust. Välja pakuti ka enda poolne arhetüüpide hulk, mis oleks sobiv hotelli infosüsteemi ööbimiste registri kontseptuaalse modelleerimise jaoks. Samuti pakuti välja üldine arhetüüpidel põhineva modelleerimise protsess. Töö tegija jaoks selgus, et arhetüüpidel põhineva modelleerimise meetodi kasutamine ei ole algajale üldse nii lihtne ega kiire, pigem on taaskord tegemist viisiga, mis on aeganõudev ning mille jaoks tuleb teha ära korralik eeltöö.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 33 leheküljel, 7 peatükki, 6 joonist, 5 tabelit.

## **Abstract**

### **Modeling a Domain by Using Different Sets of Archetypes**

The idea of the work comes from a hypothesis that there is a finite set of archetypes based on that one can model any system. We do not plan to confirm or reject the claim in general but to test it in the example of a particular system and different sets of archetypes. If it turns out that the claim has no basis in case of a particular system or a particular set of archetypes, then it might be that the used set of archetypes was not sufficient. Moreover, if the claim is true in case of a particular system or a set of archetypes, then it does not guarantee it in case of all the systems.

A goal of the thesis is to evaluate three sets of archetypes in terms of their suitability for classifying the main objects of a hotel information system as well as creating an entity-relationship diagram for the registry of overnight stays of the system. We will offer a set of archetypes that is suitable for the conceptual data-modeling task. Another goal is to investigate the effectiveness of the archetype-based modeling based on the experiences of the author. We will propose a general process for the archetype-based modeling.

The thesis at hand is based on the main objects of a hotel information system found in a project where the author participated. The project was created during the spring 2015 for the course “Databases I”. The thesis also employs three sets of archetypes selected by the author. These archetypes were offered in Gunnar Piho’s doctoral dissertation and Michael Blaha’s and John Giles’ books.

The modeling method used in the thesis at hand is quite new and therefore this research might help interested parties to understand better archetype based modeling, its advantages and disadvantages. This research could be a resource to those who wish to model a system’s conceptual structure based on archetypes and have no prior experience in the matter. It might offer an insight into what the use of this method looks like. In the research, we used UML and Enterprise Architect CASE tool to create the entity-relationship diagrams and a process model of archetype-based modeling.

We found that the main object “Classifier” does not have a suitable corresponding archetype in the considered three sets of archetypes. We found that John Giles offered the best set of archetypes for the current task. We found that for a beginner the use of the chosen method is complicated and time consuming. It requires a fair amount of previous groundwork. For instance, it is difficult to find mapping between the main objects and archetypes.

The thesis is in Estonian and contains 33 pages of text, 7 chapters, 6 figures, 5 tables.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

Arhetüüp	<i>Archetype</i> Arhetüüpideks nimetatakse abstraktsioone, mis esinevad tihti ning mis on olulised väljaspool üksikuid rakendusi [1].
CASE vahend	<i>Computer-aided software engineering tool</i> CASE vahend on tarkvarasüsteem, mis aitab tarkvara arendajat ühe või rohkema tarkvara arendustsükli etapi jooksul [2].
IT	Infotehnoloogia
Kontseptuaalne andmemudel	<i>Conceptual data model</i> Kontseptuaalne andmemudel identifitseerib kõrgemaid seoseid erinevate olemite vahel [3].
Muster	<i>Pattern</i> „Eeskju, mall, näidis; millegi läbiv ühine joon, seaduspära vms“ [4].
Olemi-suhte diagramm	<i>Entity Relationship diagram</i> Visuaalne osa kontseptuaalsest andmemudelist, mille ülesandeks on esitada olemitüüpe, atribuute ja seosetüüpe. Selle koostamiseks võib kasutada UML klassidiagramme.
UML	<i>Unified Modeling Language</i> Unifitseeritud modelleerimiskeel on üheleainsale metamudelile toetuv graafiliste tähistuste pere, mis aitab kirjeldada ja projekteerida tarkvarasüsteeme, eriti selliseid, mida luuakse objektorienteeritud stiilis [5].

## Sisukord

1 Sissejuhatus .....	10
1.1 Taust ja probleem .....	10
1.2 Ülesande püstitus .....	11
1.3 Metoodika.....	11
1.4 Ülevaade tööst .....	12
2 Arhetüübid ja mustrid.....	13
2.1 Mis on arhetüüp? .....	13
2.2 Mis on muster? .....	15
2.3 Mis vahe on arhetüübil ja mustril? .....	16
3 Eksperimendi kirjeldus .....	17
4 Hotelli infosüsteemi põhiobjektide liigitamine kolme erineva arhetüüpide hulga alusel .....	19
4.1 Gunnar Piho pakutud arhetüübid.....	19
4.2 John Giles'i pakutud arhetüübid.....	20
4.3 Michael Blaha pakutud arhetüübid.....	21
5 Hotelli infosüsteemi ööbimiste arvestuse registrivaate modelleerimine .....	23
5.1 Kasutatavad põhiobjektid .....	23
5.2 Ärireeglid.....	24
5.3 Ööbimiste registri mudelid .....	25
6 Analüüs ja järeldused.....	28
6.1 Üldine soovituslik tegevuste järjestus .....	28
6.2 Tähelepanekud Blaha andmete modelleerimise mustrite kohta .....	30
6.3 Autori pakutav arhetüüpide hulk .....	30
6.4 Arendusvaade .....	31
7 Kokkuvõte .....	32
Kasutatud kirjandus .....	33
Lisa 1 – Gunnar Piho arhetüüpide alusel koostatud andmemudel .....	34
Lisa 2 – John Giles'i arhetüüpide alusel koostatud andmemudelid .....	35
Lisa 3 – Michael Blaha arhetüüpide alusel koostatud andmemudelid .....	37

## Jooniste loetelu

Joonis 1. Michael Blaha arhetüüp "Opportunity" [1]. .....	18
Joonis 2. Põhiobjektide lihtsustatud diagramm. ....	24
Joonis 3. Gunnar Piho pakutud arhetüüpide alusel koostatud mudel. ....	25
Joonis 4. John Giles'i pakutud arhetüüpide alusel koostatud mudel. ....	26
Joonis 5. Michael Blaha arhetüüpide alusel koostatud mudel. ....	27
Joonis 6. Soovituslik tegevuste järjestus. ....	29



## **Tabelite loetelu**

Tabel 1. Töös kasutatavad arhetüüpide hulgad. ....	14
Tabel 2. "Andmebaasid I" projektis [9] leitud põhiobjektid .....	17
Tabel 3. Põhiobjektide jaotamine Gunnar Piho pakutud arhetüüpide vahel. ....	19
Tabel 4. Põhiobjektide jaotamine John Giles'i pakutud arhetüüpide vahel. ....	20
Tabel 5. Põhiobjektide jaotamine Michael Blaha pakutud arhetüüpide vahel. ....	21

# 1 Sissejuhatus

Arvutisüsteemide kasutusel põhinevate infosüsteemide loomine on olnud keeruline protsess, mis nõuab palju aega ja finantsi. Töö lihtsustamiseks ja aja kokkuhoidmiseks on paljud inimesed hakanud välja pakkuma arhetüüpide hulki ja neile vastavaid modelleerimise mustreid, mis aitaks kaasa kiiremale ja lihtsamale süsteemi arendamisele. Arhetüüpide ja mustrite puhul teeb töö tegemise lihtsaks nende taaskasutamise võimalus.

Antud töö teemaks on ühe valdkonna infosüsteemi põhiobjektide liigitamine ja ööbimiste registri kontseptuaalse andmemudeli osaks olevate olemi-suhte diagrammide loomine kasutades paralleelselt erinevaid arhetüüpide hulki.

## 1.1 Taust ja probleem

Töö idee on tekkinud hüpoteesist, et leidub lõplik hulk arhetüüpe, mille põhjal modelleerida mistahes süsteeme. Töö eesmärk pole kinnitada selle väite üldist paikapidavust, vaid katsetada seda konkreetse süsteemi ja arhetüüpide hulkade näitel. Kui selgub, et see ei kehti konkreetse süsteemi korral, siis põhjuseks võib olla kasutatud arhetüüpide hulga ebapiisavus. Selle väite kehtivus konkreetse süsteemi korral ei taga samuti selle kehtivust kõikide süsteemide korral.

Töö on vajalik, et senisest paremini mõista arhetüüpidel põhineva modelleerimise võimalusi ja probleeme. Töös modelleeritakse konkreetse valdkonna alamosa ning seega ei saa selle põhjal teha põhjanevaid järeldusi arhetüüpide kui selliste kohta. Kuid see töö võiks anda oma pisikese panuse tõendite kogumisse, et keegi kunagi võiks nende põhjal midagi põhjanevamat arhetüüpide kohta väita.

Konkreetsemalt on töö abiks kõigile neile, kes tahavad süsteemi kontseptuaalset struktuuri arhetüüpide abil modelleerida ning otsivad selleks vajalikku ja piisavat arhetüüpide hulka. Kui keegi käib välja arhetüüpide hulga ja väidab, et see on vajalik ja piisav mistahes süsteemide modelleerimiseks, siis selline ühel valdkonnal põhinev töö ei saa seda väidet kinnitada. Küll aga võib töö sellise väite ümber lükata, kui selgub, et mõni

süsteemi kirjeldamiseks vajalik arhetüüp on valitud hulgast puudu. Samuti on töö kasulik kõigile nendele, kes tahavad hinnata, kas neil tasub arhetüüpide kasutamisega hakata vaeva nägema ja kas sellest on süsteemi modelleerimise juures abi.

Tänu üsna suurele hulgale publitseeritud arhetüüpidele on arhetüüpidel põhinev modelleerimine tänapäeval kättesaadav kõigile arendajatele, näiteks arhetüübid Michael Blahalt [1], John Giles'lt [6], Martin Fowler'lt [7] või Gunnar Piholt [8].

## **1.2 Ülesande püstitus**

Töö esimeseks eesmärgiks on hinnata kolme arhetüüpide hulga sobivust hotelli infosüsteemi põhiobjektide liigitamiseks ning samuti ööbimiste registri olemi-suhte diagrammide loomiseks. Autor soovib välja pakkuda selle registri struktuuri kontseptuaalseks modelleerimiseks sobiva arhetüüpide hulga. Teiseks eesmärgiks on uurida autori isikliku kogemuse baasil arhetüüpidel põhineva modelleerimise meetodi kasutamise efektiivsust. Kas antud meetod lihtsustab ja kiirendab modelleerimise töökäiku või on tegemist hoopis lähenemisega, mille kasutamine ajab segadusse ja tekitab tööd juurde? Autor soovib kirja panna arhetüüpidel põhineva modelleerimise üldise protsessi kirjelduse.

Töös kasutatav modelleerimise viis on tänapäeval veel päris uus ja seetõttu võiks see töö aidata huvilistel paremini mõista arhetüüpidel põhinevat modelleerimist, selle plusse ja miinuseid. See aitab suurendada mudelitel põhineva arenduse kohta käivate teadmiste hulka.

## **1.3 Metoodika**

Töös kasutatakse Michael Blaha [1], Gunnar Piho [8] ja John Giles'i [6] poolt välja pakutud arhetüüpide hulki. Olemi-suhte diagrammide loomiseks kasutatakse Michael Blaha poolt pakutud andmete modelleerimise mustreid [1].

Töö aluseks valiti hotelli infosüsteem, kuna selle teema kohta tehti 2015. aasta kevadel autori osalusel õppeaines „Andmebaasid I“ projekt [9] ja sealt võeti antud töö jaoks aluseks põhiobjektid. Registrate leidmiseks kasutatakse lähenemist, mille kohaselt vastab ettevõtte äriarhitektuuris igale põhiobjektile eraldi register. Iga arhetüüpide hulga puhul

hinnatakse, milline põhiobjekt vastab millisele arhetüübile ning kas leidub põhiobjekte, millele vastav sobiv arhetüüp puudub.

Kontseptuaalse andmemudeli tegemist alustatakse lihtsalt sobivate mustrite kokkupanemisega, seejärel hakatakse olemi-suhte diagramme lihtsustama ja tehakse seda seni kuni mudel on piisavalt arusaadav, ning lihtsasti mõistetav. Kontseptuaalse andmemudeli koostamiseks ning samuti arhetüüpide abil modelleerimise protsessi kirjeldamiseks kasutatakse UMLi ja CASE vahendit Enterprise Architect.

Hinnangud töö tulemustele põhinevad autori arvamustel, mis omakorda põhinevad töö käigus saadud kogemustel.

## **1.4 Ülevaade tööst**

Teises peatükis kirjeldatakse lühidalt arhetüüpidel põhinevat modelleerimist ja seletatakse lahti mõisted arhetüüp ja muster.

Kolmandas peatükis seletatakse täpsemalt lahti eksperiment, milles muuhulgas räägitakse veelkord, kus kohast on võetud töös kasutatavad põhiobjektid, arhetüübid ja olemi-suhte diagrammides kasutatavad mustrid.

Neljandas peatükis tuuakse välja kolm arhetüüpide hulka ning varasemalt väljatoodud põhiobjekt klassifitseeritakse nende hulkade alusel. Tuuakse välja ka põhjendused paari põhiobjekti asetuse kohta, kuna neid oli võimalik mitmeti mõista.

Viiendas peatükis kasutatakse eelneva töö tulemusi hotelli infosüsteemi ööbimiste registri struktuuri kolmel erineval viisil modelleerimiseks. Algselt tehtud olemi-suhte diagramme lihtsustatakse arusaadavuse suurendamise huvides.

Kuuendas peatükis analüüsitakse viiendas punktis toimunud modelleerimise protsessi ning esitatakse võimalike arhetüüpide abil modelleerimise protsessi kirjeldus tegevusdiagrammina. Antud osas pakutakse välja ka sobiv ja piisav arhetüüpide hulk hotelli infosüsteemi ööbimiste registri kontseptuaalse struktuuri modelleerimiseks. Samuti pakutakse välja töö jätkamise võimalusi.

Lõpuks esitatakse kokkuvõtte, mis annab ülevaate eesmärkide saavutamise tulemustest ning toob välja olulisemad järeldused.

## 2 Arhetüübid ja mustrid

Kindla tarkvara arendamine võib olla kallis ning nõuda palju aega ja teadmisi. Viimasel ajal on hakatud välja arendama erinevaid arhetüüpsete rakenduste genereerimise ja/või rakenduste komponentidest kokkupanemise ideid ja initsiatiive kas siis tarkvaravabriku või tarkvara tooteliini nime all, et muuta tarkvara tootmine mugavamaks. [8]

### 2.1 Mis on arhetüüp?

Arhetüüp on eesti keele seletava sõnaraamatu [4] kohaselt „inimkonna kollektiivsest alateadvusest lähtuv püsistruktuur, mis teadvuses avaldub universaalse motiivi v. kujundina“. Näiteks muinasjuttude maailmas on jutust juttu korduvateks arhetüüpideks vapper prints, kes teeb kallimale mulje avaldamiseks kangelastegusid, kavalpea, kes lõpuks enda kaevatud auku kukub või laiskvorst, kes ahju peal päevi õhtusse saadab. Infosüsteemide maailmas on arhetüüpideks üldmõisted, millele vastava informatsiooniga väga erinevate valdkondade infosüsteemid ikka ja jälle töötama peavad. Arhetüüpidele vastavad mustrid (vt jaotis 2.2) võivad kirjeldada nii selle informatsiooni struktuuri kui ka sellega töötamise protsessi. Näiteks arhetüübi „konto“ kohta võib leida nii analüüsimuster või andmete modelleerimise muster, mis kirjeldab konto kohta kogutava informatsiooni struktuuri kui ka kontode kasutamise protsessimustri. Antud töös huvitavad mind infosüsteemidega seotud arhetüübid ning edaspidi tähendab sõna arhetüüp just selliseid arhetüüpe.

Arhetüüpidel ja nendele vastavatel mustritel on mitu erinevat otstarvet.

- Võimaldada valdkonna spetsialistidel väljendada oma ideid nii, et sellest saaksid aru ka need, kes valdkonda täpselt ei tunne.
- Võimaldada kiirendada infosüsteemide loomist ja parandada kvaliteeti ning vähendada süsteemide muutmise vajadust.
- Võimaldada erinevatel osapooltel (näiteks arendusmeeskonna liikmed, aga ka erinevad infot vahetavad infosüsteemid) üksteisest paremini aru saada.

Valdkondades, mida iseloomustab keerukus, suur hulk ideid ja/või kõrge määratuslik muutus, on üldjuhul süsteemimudeleid kallid hooldada ja tavaliselt vajavad need väljavahetamist pärast paari aastat. Arhetüübid aitavad luua mudeleid ja nende põhjal süsteeme, mis peavad ajaproovile kauem vastu ning mida on vaja vähem muuta. [10]

Erinevad autorid on välja pakkunud erinevaid arhetüüpide hulki, millest lähtuvalt süsteeme kirjeldada. Toon välja (Tabel 1) töös kasutatavad Piho [8], Giles'i [6] ja Blaha [1] arhetüüpide hulgad.

Tabel 1. Töös kasutatavad arhetüüpide hulgad.

<b>Piho [8]</b>	<b>Giles [6]</b>	<b>Blaha [1]</b>
	Konto	Konto
Tellimus	Leping	Leping
	Dokument	Dokument
	Sündmus	Sündmus
	Asukoht	Asukoht Aadress
Osapool Osapoole seos	Osapool ja roll	Osapool Roll
Toode	Toode	Toode
Vara/laoseis	Ressurss/vara	Ressurss
	Ülesanne	
Kogus ja raha		
		Kursus
		Lend
		Klient
		Teenus
		Võimalus
		Osa
		Makse
		Positsioon
		Tarnija
		Tehing

## 2.2 Mis on muster?

Muster on eesti keele seletava sõnaraamatu [4] kohaselt „eeskuju, mall, näidis; millegi läbiv ühine joon, seaduspära vms“. Mustriks võib olla näiteks kindamuster, pargi kujunduse muster, inimeste liikumise seaduspärasus või mingite tegevuste ikka ja jälle tegemine õppeprotsessi käigus. Antud töös huvitavad meid infosüsteemide kirjeldamiseks mõeldud mustrid ning edaspidi tähistab sõna „muster“ just selliseid mustreid.

Blaža võtab enda raamatus [1] mustrit, kui korduvat ja põhjalikult kirjeldatud mudeli osa. Samas ei pea muster olema tingimata seotud modelleerimisega vaid võib kirjeldada ka arendusprotsessi, realisatsiooni küsimusi, disaini vigu jms. Laiemalt võttes on muster tõestatud lahendus kindlale probleemile, mis on ajaproovile vastu pidanud. Blaža toob välja mõningad põhjused, miks mustrid on olulised.

- Rikastavad modelleerimiskeeli;
- Parandavad dokumentatsiooni;
- Võimaldavad esitada teadmisi valdkonna kohta paremini struktureeritult, muutes lihtsamaks info otsimise ja erinevate probleemilahenduste võrdlemise;
- Muudavad modelleerimise lihtsamaks ja kiiremaks;
- Annavad tulemuseks paremad mudelid;
- Taaskasutusvõimalus. [1]

Tarkvara disainimustrid aitavad meil kirjeldada süsteemi disaini osi ja võimaldavad taaskasutada teiste teadmisi ning vältida lõkse, mida teised on juba varem avastanud. [11]

Eessaar [2] mainib, et taaskasutamine on pikaajaline strateegia, mille käigus tegutseja, olgu siis üksikisik või organisatsioon, talletab informatsiooni sagedaste probleemide ja nende lahenduste kohta ja kasutab seda enda ette kerivate uute probleemide lahendamisel. Taaskasutada on võimalik erinevaid asju, näiteks:

- Programmikoodi;
- Dokumentide malle;
- Süsteeme kirjeldavaid mudeleid;
- Kasutajate nõudmiste kirjeldusi;
- Testide spetsifikatsioone.

Üheks taaskasutamise vormiks ongi kasutada mustreid. [2]

Selleks, et mustreid taaskasutada, tuleks need kirja panna. Mustrid pakuvad võimaluse teadmiste struktureeritult kirjapanemiseks.

Seotud mustritest on võimalik moodustada mustrite keeli. Iga selline keel on mustrite kogum, mis kirjeldab mingi kindla valdkonna probleeme, ning milles probleemid ja nende lahendused võivad olla üksteisega seotud. Mõningaid mustreid tuleb alati koos kasutada, teised aga võivad olla teineteisele alternatiiviks. „Meszarose ja Doble põhjal saab mustrite keele luua, kui jagada suurem probleem väiksemateks probleemideks, millest igaühe lahendus aitab kaasa suure probleemi lahendamisele. Mustrite keelde kuuluvate mustrite nimed moodustavad selle keele kasutajate jaoks sõnavara, mida asjaosalised tunnevad ja mille abil saab probleemidele ja nende lahendustele viidata.“ [2]

### **2.3 Mis vahe on arhetüübil ja muustril?**

Antud töös mõeldaks arhetüübist kui üldmõistest ning muustrit kui selle üldmõistega seotud konkreetse probleemi ning selle probleemi lahenduse kirjeldusest. Ühele arhetüübile võib vastata mitu erinevat muustrit. Need muustrid võivad kirjeldada nii struktuuri kui ka käitumist. Antud töös keskendutakse kontseptuaalset struktuuri kirjeldavatele muustritele. Ühe ja sama probleemi kohta võib leida mitu konkureerivat muustrit, mis kirjeldavad erinevaid lahendusi sellele probleemile.



### 3 Eksperimendi kirjeldus

Eksperimendis kasutatakse 2015. aasta kevadel „Andmebaasid I“ aines valminud projekti [9], mille teemaks oli Hotelli infosüsteemi tubade allsüsteemi kavandamine. Antud projekti koostamise käigus leiti muuhulgas infosüsteemi põhiobjektid, mis võetakse antud bakalaureusetöö aluseks. Põhiobjektid leiti aineprojekti selleks, et leida hotelli infosüsteemi jaotus allsüsteemideks ning valida üks allsüsteem, mida detailsemalt käsitleda.

Põhiobjektid (Tabel 2) on välja toodud järgmises tabelis:

Tabel 2. "Andmebaasid I" projektis [9] leitud põhiobjektid

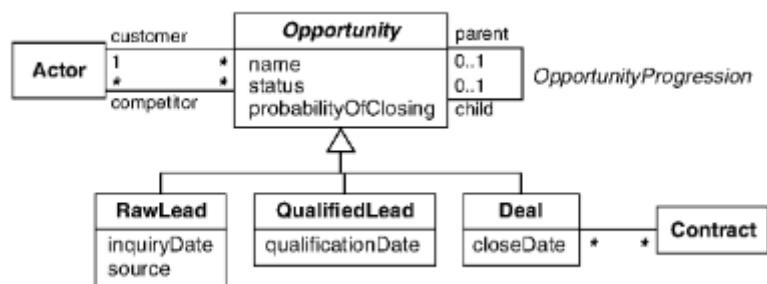
Põhiobjektid		
Tuba	Töötaja	Klassifikaator
Broneering	Klient	Leping
Õõbimine	Remonditööd	Partner
Vara (käibe ja põhi)	Osapool – üldised andmed	Tarnetellimus
Koristamine	Lisateenus	Laoliikumine
Inventuur	Arve	Pakkumine

Käesoleva töö aluseks on valitud Gunnar Piho, John Giles'i ja Michael Blaha poolt välja pakutud süsteemiarenduse aluseks olevate arhetüüpide hulgad. Need valiti kuna info nende kohta on autorile kättesaadav. Rohkemate hulkade käsitlemine oleks kasvatanud töö mahu bakalaureusetöö jaoks liiga suureks.

Eksperimendi esimeses osas üritatakse iga arhetüüpide hulga korral panna hotelli infosüsteemi põhiobjektid vastavusse sobiva arhetüübiga. Võimalik, et leitakse põhiobjekte, mis ei vasta ühelegi arhetüübile. Sellisel juhul tuleb välja, et see arhetüüpide hulk ei ole piisav lähtematerjal põhiobjektide leidmiseks või hilisemaks süsteemi detailsemaks modelleerimiseks. Põhiobjektide arhetüüpide klassifitseerimisel lähtutakse autori kogemustest ja hinnangutest, formaalseid või semiformaalseid meetodeid ei kasutata. Selliste meetodite leidmine võiks olla üks töö edasiarendamise suundi.

Peatükis 5 luuakse ööbimiste registri laiendatud olemitüüpide diagrammid kasutades kolme erinevat arhetüüpide hulka. Laiendus tähendab antud juhul, et modelleeritakse ka seosed teistele registritele vastavate olemitüüpidega. Töös käsitlemiseks valiti üks allsüsteem ja selle seosed, kuna terve süsteemi modelleerimine oleks väga mahukas, ning ajaliselt ei oleks see bakalaureusetöös sobilik.

Eksperimendis kasutatakse Micheal Blaha raamatut [1], kus on peatükis 10 väljatoodud arhetüüpidele vastavate mustrite joonised. Neid kasutatakse ööbimiste registri olemitüüpide diagrammide loomiseks. Näitena on välja toodud Blaha arhetüübi „opportunity“ muster (Joonis 1). Blaha mustrid hakkavad figureerima kolmes mudelis, millest igaüks on loodud ühe arhetüüpide hulga põhjal. Kõiki modelleerimiseks vajalikke mustreid antud raamatust ei leia. Need mustrid Blaha materjalidest ei leia võtan mujalt. Selle, kus kohast mustrid võetud on, toon välja tabelites (Tabel 3), (Tabel 4), (Tabel 5).



Joonis 1. Michael Blaha arhetüüp "Opportunity" [1].

Eksperimendi läbiviimiseks võetakse kasutusele CASE vahend Enterprise Architect. Antud tarkvara valiti, kuna autor on sellega varasemalt ainetes „Süsteemianalüüs“ ja „Andmebaasid I/II“ korduvalt kokku puutunud. Enterprise Architectis kasutatakse mudelite koostamiseks UML keelt, millega realiseeritakse bakalaureusetöös tegevus- ja klassiskeemid.

## 4 Hotelli infosüsteemi põhiobjektide liigitamine kolme erineva arhetüüpide hulga alusel

Järgnevalt jaotatakse eelnevas punktis välja toodud põhiobjektid (Tabel 2) Piho, Giles'i ja Blaha pakutud arhetüüpide tabelites sobivatesse lahtritesse. Kuna edasises analüüsin kasutatakse igale põhiobjektile vastavat kindlat arhetüüpi, siis jagatakse need lahtritesse nii, et ühte põhiobjekti mitme arhetüübiga kokku ei panda. Leidus aga paar põhiobjekti, mida saaks mitmeti mõista ja erinevalt modelleerida. Nende kohta lisatakse vajalik seletus tabelite järel. Põhiobjektidele, mida kasutatakse edasises töös ööbimiste registri koostamisel, pannakse juurde ka allikas, kus kohast võetakse antud arhetüübile vastav muster.

Põhiobjektide seas leidus ka selliseid, millele valitud arhetüüpidest vastet ei leitud. Need tuuakse välja tabelite (Tabeli 3), (Tabel 4), (Tabel 5) viimastes ridades.

### 4.1 Gunnar Piho pakutud arhetüübid

Järgnevas tabelis (Tabel 3) on põhiobjektidele vastavusse pandud Gunnar Piho poolt välja pakutud [8] arhetüübid.

Tabel 3. Põhiobjektide jaotamine Gunnar Piho pakutud arhetüüpide vahel.

Arhetüübi nimi ja viited mustritele	Põhiobjektid
Osapool Blaha muster „Actor“ [1]	Partner, osapool, töötaja
Osapoole seos Piho muster „Party Relationships“ [8]	Klient
Tellimus Piho muster „Order“ [8]	Remondiülesanne, tarnetellimus, broneering
Ladu	Laoliikumine, inventuur
Reegel	Leping, arve, pakkumine
Toode Blaha muster „Product“ [1]	Tuba, ööbimine, lisateenus

Arhetüübi nimi ja viited mustritele	Põhiobjektid
Kogused ja raha	Vara
	Klassifikaator, koristamine (ei leitud vastet)

Vara on põhiobjekt, mida on võimalik mõista mitmeti. Vara võib olla üldisem, ning seda saab võtta kui hotelli põhivara (diivanid, voodid, jm), mis võimaldaks selle puhul kasutada Piho poolt pakutud arhetüüpi „ladu“. Tabelisse jaotamisel on võetud kui käibevara, ning seetõttu on vastavusele pandud arhetüüp „kogused ja raha“.

Ööbimine võib ühel juhul olla broneeringust tekkinud tegelik tellimus, millele järgneb tellimuse täitmine ja seetõttu võib üheks arhetüübiks valida Piho poolt välja pakutud „tellimuse“. Teisel juhul saab võtta ööbimist kui toodet, mida hotell kliendile pakub. Edasiseks tööks on valitud teine variant, ning modelleeritakse põhiobjekti ööbimine kui arhetüüpi „toode“.

## 4.2 John Giles'i pakutud arhetüübid

Järgnevas tabelis (Tabel 4) on põhiobjektidele vastavusse pandud John Giles'i poolt välja pakutud [6] arhetüübid.

Tabel 4. Põhiobjektide jaotamine John Giles'i pakutud arhetüüpide vahel.

Arhetüübi nimi ja viited mustritele	Põhiobjektid
Konto	
Leping	Leping
Dokument	Tarnetellimus, arve
Sündmus Blaha muster „Event“ [1]	Ööbimine, broneering, koristamine, laoliikumine
Asukoht	
Osapool ja roll Blaha muster „Actor“ [1]	Partner, osapool, klient, töötaja
Toode Blaha muster „Product“ [1]	Tuba, lisateenus, pakkumine
Ressurss/vara	Vara, inventuur
Ülesanne	Remondiülesanne

Arhetüübi nimi ja viited mustritele	Põhiobjektid
	Klassifikaator (ei leitud vastet)

Broneering võib olla dokument, mille osapoolteks on hotell ja klient, ning mis sisaldab mõlema osapoole isiklikke andmeid. Broneering on kliendi poolt kinnitatud, kas ettemaksu või mõne muu viisi teel. Teisel juhul on broneering sündmus, mis leiab aset kindlal aja hetkel ja on järgneva sündmuse, ööbimise, eeltegevuseks. Töös võetakse kasutusele Giles'i poolt pakutud arhetüüp „sündmus“.

Tuba on asukoht, mida iseloomustab täpne aadress hotellis, sellisel juhul võib sellele põhiobjektile vastavusse panna arhetüübi „asukoht“. Teisel juhul on tuba toode, mida hotell kliendile pakub. Kliendi ööbimine on seotud toaga, kus antud sündmus aset leiab. Töös võetakse kasutusele Giles'i poolt pakutud arhetüüp „toode“.

### 4.3 Michael Blaha pakutud arhetüübid

Järgnevas tabelis (Tabel 5) on põhiobjektidele vastavusse pandud Michael Blaha poolt välja pakutud [1] arhetüübid.

Tabel 5. Põhiobjektide jaotamine Michael Blaha pakutud arhetüüpide vahel.

Arhetüübi nimi ja viited mustritele	Põhiobjektid
Konto	
Osapool Blaha muster "Actor" [1]	Partner, osapool
Aadress	
Ressurss	Vara
Leping	Leping
Kursus	
Klient Blaha muster "Customer" [1]	Klient
Dokument	Tarnetellimus
Sündmus Blaha muster "Event" [1]	Ööbimine, broneering, koristamine, laoliikumine, inventuur, remondiülesanne
Lend	
Teenus	Lisateenus, pakkumine

Arhetüübi nimi ja viited mustritele	Põhiobjektid
Blaha muster "Item" [1]	
Asukoht	
Võimalus	
Osa	
Makse	Arve
Positsioon Blaha muster "Position" [1]	Töötaja
Toode Blaha muster "Product" [1]	Tuba
Roll	
Tehing	
Tarnija	
	Klassifikaator (Ei leitud vastet)

Ööbimine võib olla teenus või toode, mida hotell kliendile pakub, ning mille eest klient hotellile tasub. Ööbimine on ka sündmus, mille eeltegevuseks on broneeringu teostamine. Seda põhiobjekti võetakse rohkem tegevusena kui tootena ja seetõttu sai ööbimine liigitatud arhetüübi „sündmus" alla.

Ka põhiobjekte broneeringut ja tuba sai mõista kaheti, ning täpsem seletus on Giles'i tabeli (Tabel 4) all.

## **5 Hotelli infosüsteemi ööbimiste arvestuse registrivaate modelleerimine**

Antud peatükis modelleeritakse hotelli infosüsteemi ühe osa – ööbimiste registri – kontseptuaalset struktuuri. Selle registri jaoks valitakse kolmandas peatükis väljatoodud põhiobjektide seast välja need, mis moodustavad ööbimiste registri või on sellega seotud. Kirja pannakse ka mõned ärireeglid, mille täidetuse peab süsteem igal ajahetkel tagama.

### **5.1 Kasutatavad põhiobjektid**

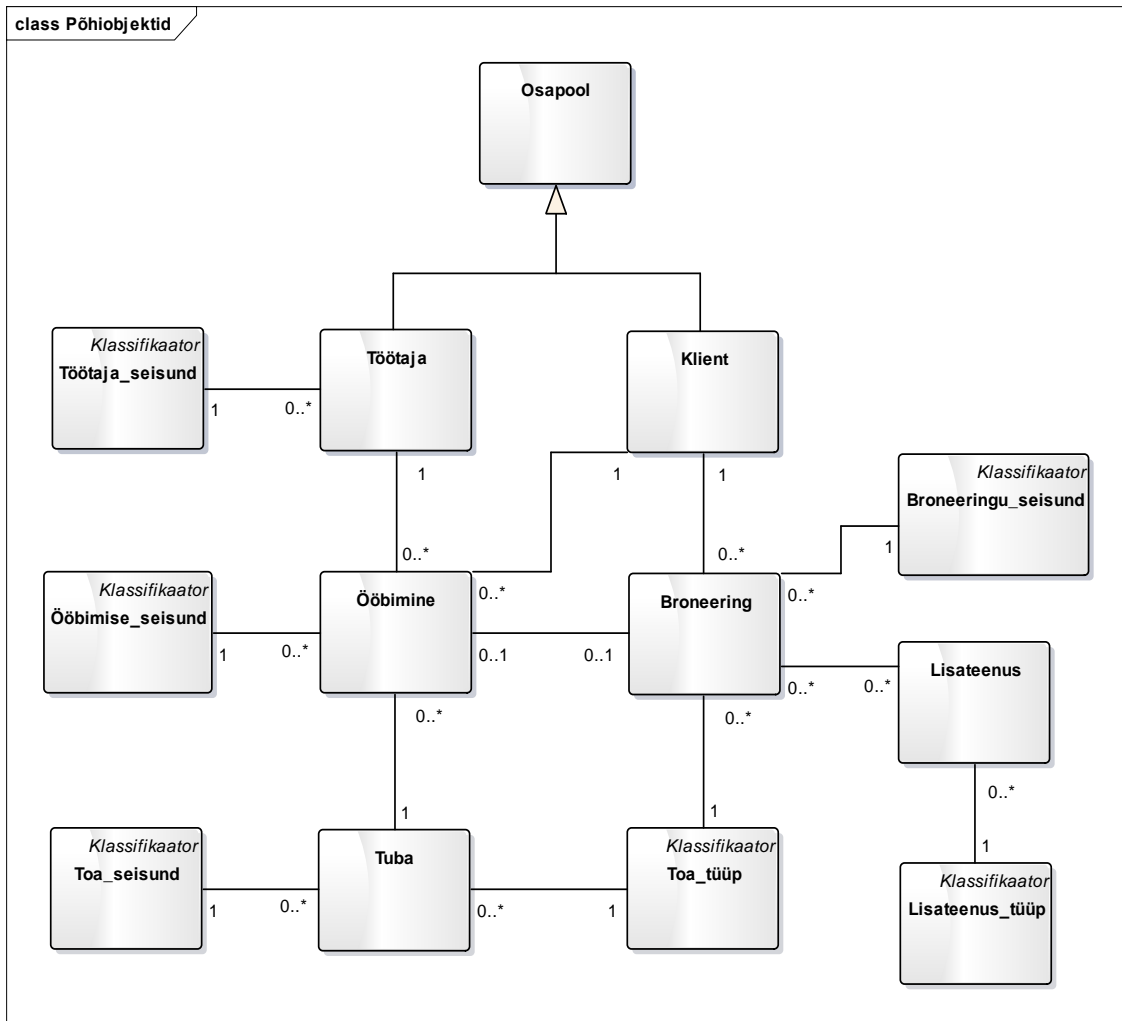
Registri põhiobjekt.

- Ööbimine.

Registri põhiobjektiga seotud teiste registrite põhiobjektid.

- Tuba;
- Broneering;
- Töötaja;
- Klient;
- Osapool;
- Lisateenus;
- Klassifikaator.

Enne arhetüüpidega modelleerimist koostatakse põhiobjektide lihtsustatud diagramm, mis aitaks aru saada erinevate objektide omavahelistest seostest ja paneks paika võimsustikud (Joonis 2). See aitab hiljemalt mustrite abil loodud detailseid diagramme luua.



Joonis 2. Põhiobjektide lihtsustatud diagramm.

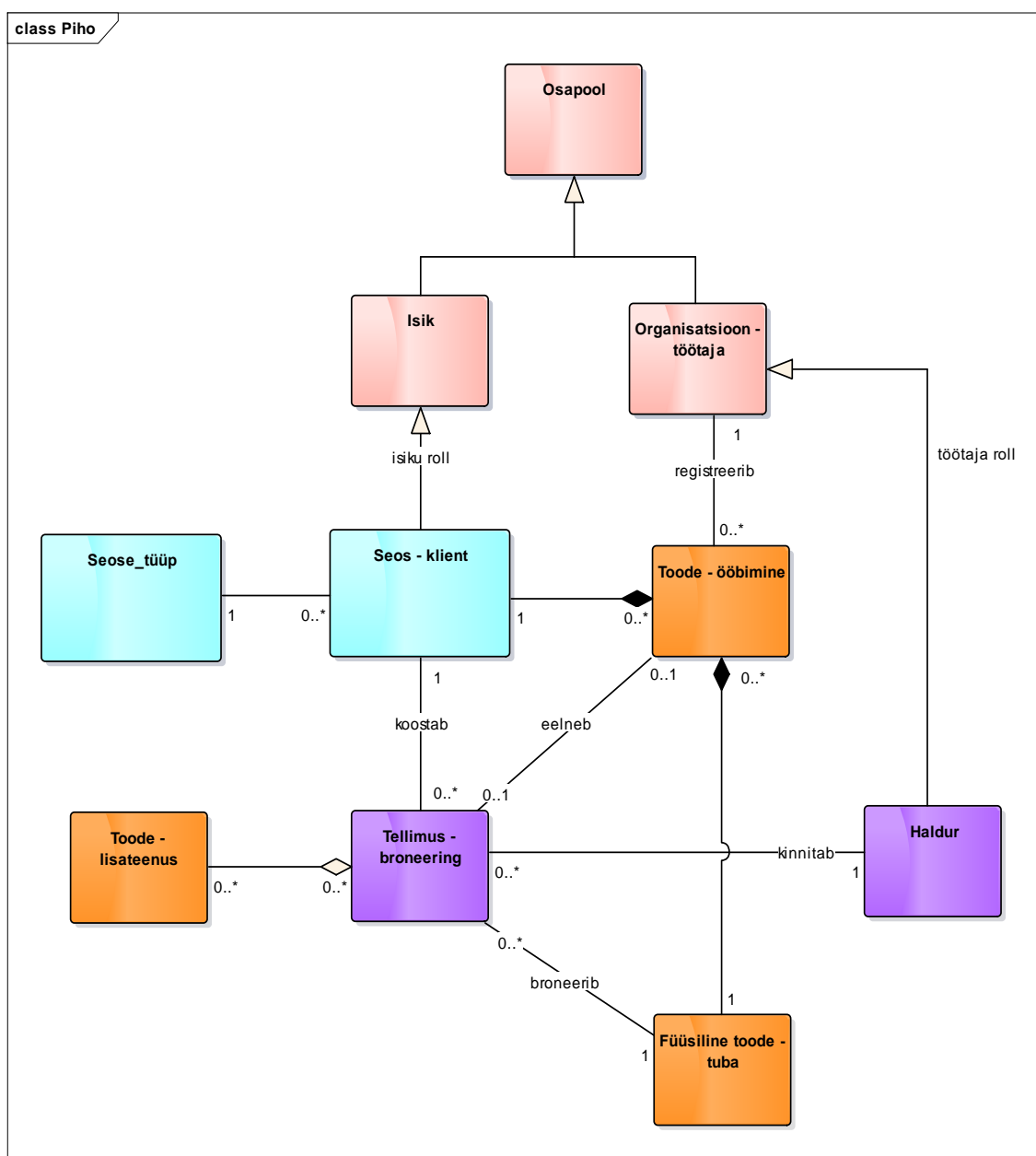
## 5.2 Ärireeglid

- Üheski aktiivsete broneeringute paaris ei tohi nende ajavahemikud ühes toas täielikult ega osaliselt kattuda.
- Broneeringut ei ole võimalik tühistada või muuta vähem, kui 24 tundi enne broneeringu toimumist.
- Ööbimisele eelneb null või üks broneering.
- Iga ööbimise on registreerinud üks töötaja.
- Igal ööbimisel saab olla korraga üks seisund.

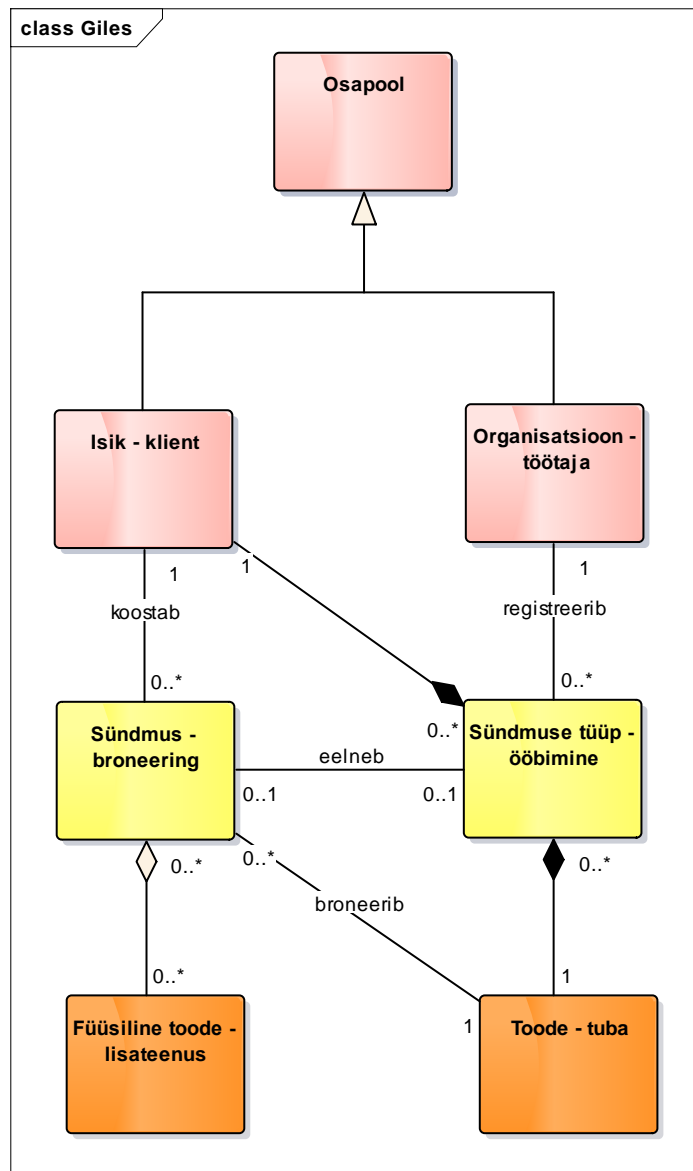


### 5.3 Ööbimiste registri mudelid

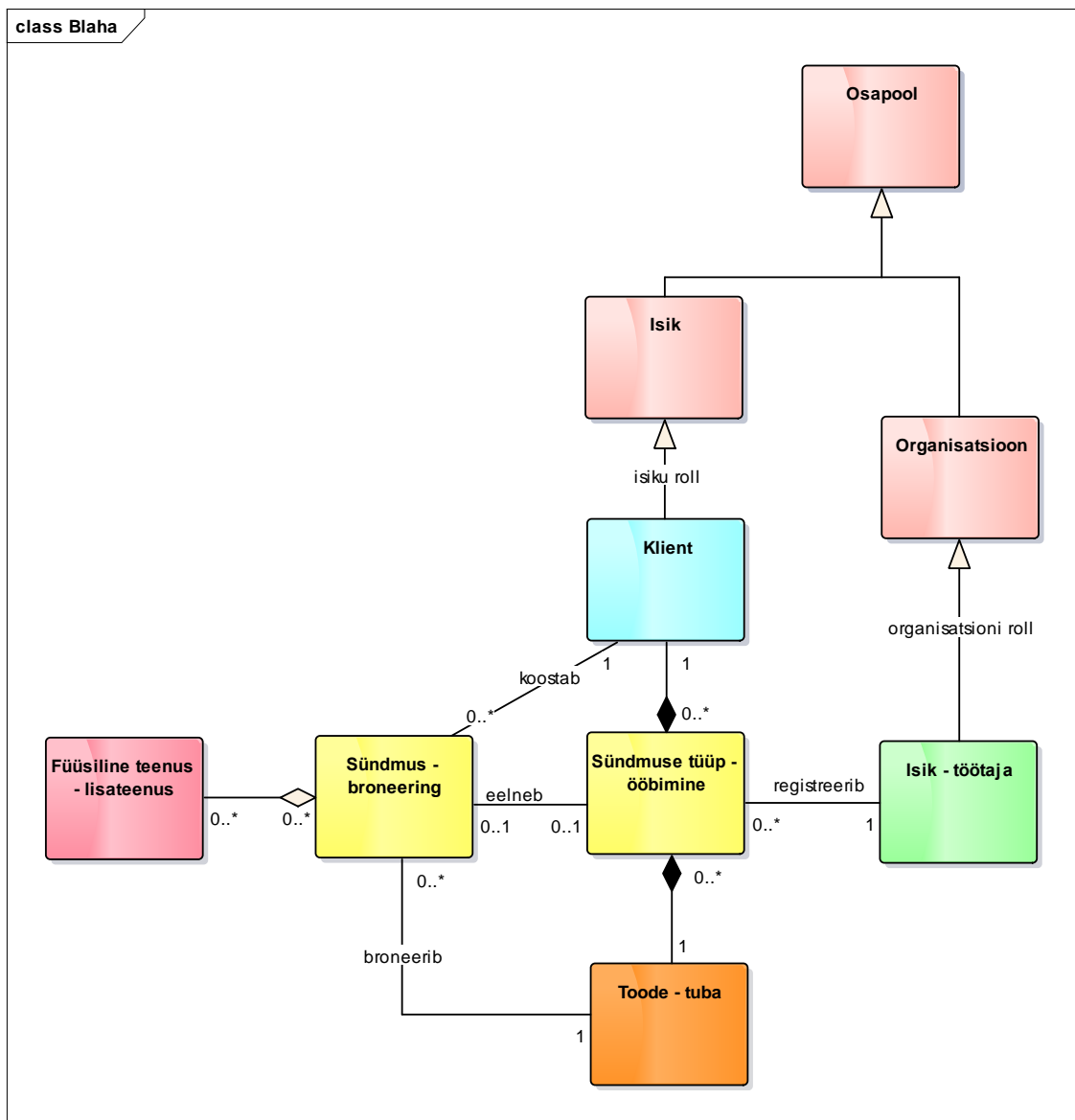
Selles peatükis tuuakse välja kolm modelleerimise tulemusel valmis saanud olemi-suhte diagrammi – Gunnar Piho (Joonis 3), John Giles (Joonis 4) ja Michael Blaha (Joonis 5) pakutud arhetüüpide alusel loodud. Antud diagramme on lihtsustatud eemaldades mustrite kordused ja lisades juurde põhiobjektide nimed. Erinevate arhetüüpide mustritesse kuuluvad klassid on välja toodud erinevate värvidega. Erinevate jooniste eelnevaid, mitte nii lihtsustatud variante, on võimalik näha lisades. Piho arhetüüpide alusel realiseeritud ja lihtsustamata mudelit on võimalik vaadata Lisast 1, Giles’i omad on välja toodud Lisas 2 ja Blaha omad Lisas 3.



Joonis 3. Gunnar Piho pakutud arhetüüpide alusel koostatud mudel.



Joonis 4. John Giles'i pakutud arhetüüpide alusel koostatud mudel.



Joonis 5. Michael Blaha arhetüüpide alusel koostatud mudel.

## 6 Analüüs ja järeldused

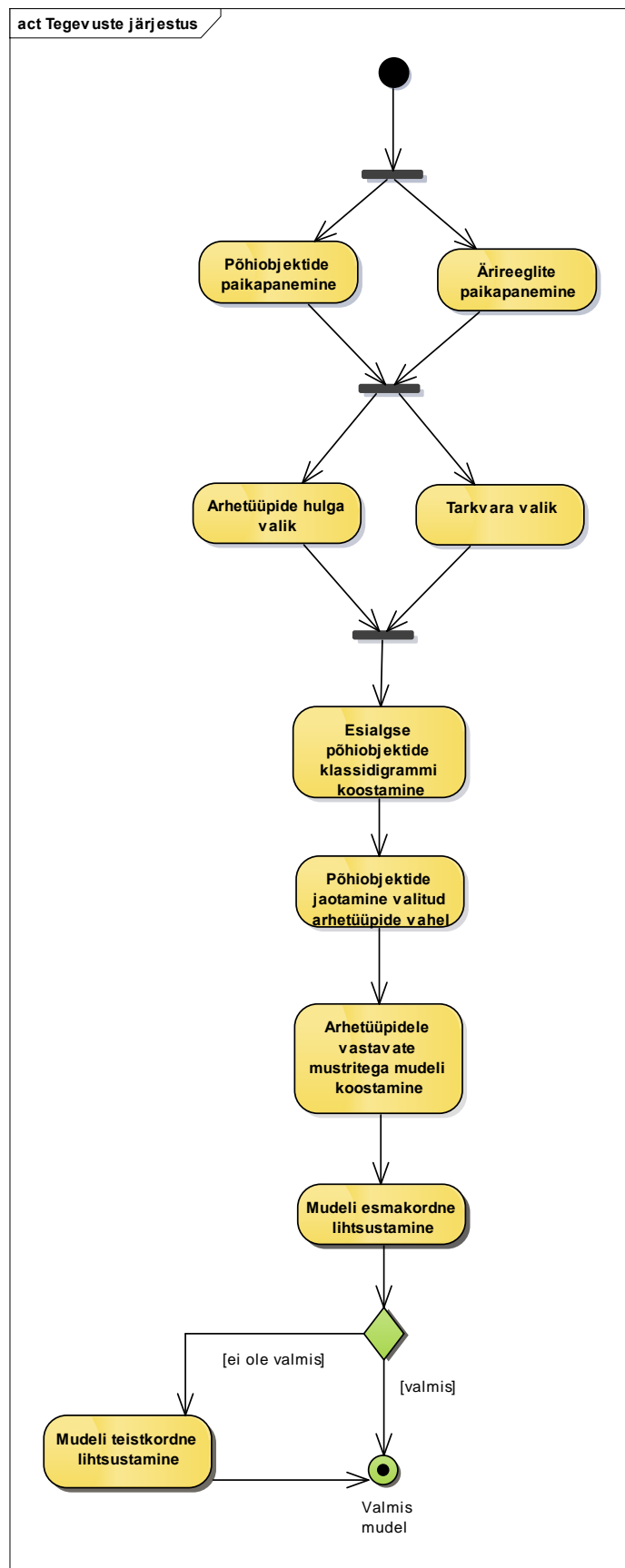
Kontseptuaalse andmemudeli osaks olevate olemi-suhte diagrammide arhetüüpidel põhineval koostamisel on nii häid kui ka halbu külgi. Antud töö käigus sai selgeks, et päris nii lihtne see pole, et võta arhetüübid ja hakka modelleerima, ning mõne ajapärast on kvaliteetne mudel juba valmis.

Kasutades arhetüüpe tuleb kindlasti teha korralikku eeltööd. Antud töös sai küll aluseks võetud, varem paika pandud põhiobjektid (Tabel 2), kuid kui neid poleks ees olnud oleks see töö olnud kindlasti mitmeid kordi raskem ja aeganõudvam.

Leidsin pärast kolme erineva arhetüüpide hulga läbitöötamist ja nende põhjal modelleerimist, et hotelli infosüsteemi ööbimiste registri kontseptuaalse struktuuri kirjeldamiseks sobis kõige paremini John Giles'i poolt pakutud arhetüüpide hulk. Kui Gunnar Piho pakutud hulgas oli arhetüüpe pisut liiga vähe ja need olid rohkem üldised ning Michael Blaha variandis just vastupidiselt oli arhetüüpe liiga palju ja laialdaselt, siis Giles'i omad olid piisavad ja põhiobjektide jaotamine nende vahel oli kõige lihtsam. Kõikide vaadeldud arhetüüpide hulkade puhul oli probleemiks, et seal puudus arhetüüp mida panna vastavusse põhiobjektiga „Klassifikaator“. Seega võib öelda, et ükski vaadeldud hulkadest ei olnud süsteemi modelleerimiseks täiesti piisav.

### 6.1 Üldine soovituslik tegevuste järjestus

Kirjeldan arhetüüpidel põhineva modelleerimise protsessi tegevusdiagrammiga (Joonis 6). Antud joonis annab parema ülevaate, millises järjekorras, mida modelleerimisel teha tuleks.



Joonis 6. Soovituslik tegevuste järjestus.

## 6.2 Tähelepanekud Blaha andmete modelleerimise mustrite kohta

Töös kasutati suuremal hulgal Michael Blaha poolt välja pakutud mustreid [1]. Blaha on enda raamatus välja pakkunud 20 erinevat arhetüüpi, millel igaühel on juures ka sobiv andmete modelleerimise muster. Kahekümnest mustrist kasutati ööbimiste registri olemissuhte diagrammide koostamisel kokku kuute.

Mustreid on Blahal väga erinevaid ja seda just ülesehituse poole pealt. Mõni oli väga väike ja üldine (näiteks arhetüüp „customer“ [1]) ning võis olla mitmeti mõistetav. Arusaamise tegi kergemaks juurde lisatud seletused, mis aitasid täpsemalt mõista antud mustri mõtet ja panid kergesti paika, mille modelleerimiseks mingi muster sobis. Leidus ka sellised (näiteks arhetüüp „flight“ [1]), mis olid väga keeruka ülesehitusega ja raskesti arusaadavad, kuid nende puhul oli positiivne pool see, et need olid üldjuhul kergesti lihtsustatavad. Ilma mustri mõtte kaotamiseta, sai eemaldada klasse, millele siin töös rõhku ei pööratud.

Teiseks võib mustrite kohta öelda, et 20 on liiga palju. Kindlasti leidub nende seas selliseid, mida võiks omavahel siduda, ning mille korral saaks kahest mustrist üks.

## 6.3 Autori pakutav arhetüüpide hulk

Kuuenda peatüki algul sai välja toodud, et ööbimiste registri kontseptuaalse struktuuri modelleerimiseks sobis kõige paremini John Giles'i poolt väljapakutud arhetüüpide hulk. Kuna tegemist on vaid bakalaureusetaseme lõputöö raames koostatud tööga, siis on kõik tulemused ja tehtud järeldused vaid soovituslikud, kuna ühe väikse näite põhjal on raske hinnata antud meetodi kasutamise efektiivsust.

Antud peatükis pakutakse välja autori arvates sobivad ja piisavad arhetüübid ööbimiste registri kontseptuaalse struktuuri modelleerimiseks. Pakutavad arhetüübid on paremad, kui töö jaoks välja valitud Piho, Giles'i ja Blaha hulgad, kuna nendele on juurde lisatud ka klassifikaatorile vastav arhetüüp „seisund“. Klassifikaator on oluline, et märkida paremini ära iga klassi täpsemad tunnused, antud olukorras, siis klassi kuuluvate objektide (eksemplaride) seisundid nende elutsükli mõttes. Seisund annab hea võimaluse panna kirja näiteks tegevuse hetke olukorra, näiteks kas tegevus on alanud, lõppenud, peatatud, edasilükatud, tühistatud, ootel jne. Teiseks oluliseks arhetüübiks on „positsioon“, mis iseloomustaks põhiobjekti „töötaja“ mustrit ja paneks paika selle olemi

seose teistega, ning mis võimaldaks süsteemimudelil näidata antud töötaja positsiooni ettevõttes. Välja pakutud arhetüübid on:

- Osapool ja roll;
- Positsioon;
- Sündmus;
- Teenus;
- Seisund.

## 6.4 Arendusvaade

Nagu iga teise teemagagi võib arhetüüpidel modelleerimist edasi uurida ning pakkuda välja omapoolseid mõtteid või lahendusi. Lähemalt võiks vaadata veel erinevate arhetüüpide omavahelisi seoseid. Näiteks, kuidas on täpsemalt omavahel seotud arhetüübid „toode“ ja „sündmus“, või „osapool“ ja „tarnija“? Paika võiks panna selle, kuidas on mingi arhetüüp teise arhetüübiga seotud, millised võiksid olla nende vahelised võimsustikud ja millistes olukordades, milliseid mustreid kasutada tuleks.

Kindlasti tuleks suureks kasuks ka arhetüüpidele vastavate mustrite täpsem analüüsimine. Mustritel võib olla palju puudujääke ja miinuseid, mida analüüsidest parandada saaks. Nende lähemalt uurimine parandaks suuresti mustrite kasutamise efektiivsust, sest mustrite abil koostatud mudelit on vaja hiljem käsitsi vähem muuta.

Kindlasti oleks vaja jätkata tööd arhetüüpidel põhineva modelleerimise automatiseerimisega, millega on algust teinud Vainomäe [12].

Vaja oleks otsida formaalsemaid meetodeid põhiobjektide arhetüüpide alla klassifitseerimiseks. Selliste meetodite väljatöötamine võimaldaks seda tegevust automatiseerida.

## 7 Kokkuvõte

Töö esimeseks eesmärgiks oli hinnata kolme arhetüüpide hulga sobivust hotelli infosüsteemi põhiobjektide liigitamiseks ning samuti ööbimiste registri olemi-suhte diagrammide loomiseks. Autor soovis välja pakkuda selle registri struktuuri kontseptuaalseks modelleerimiseks sobiva arhetüüpide hulga. Teiseks eesmärgiks oli uurida autori isikliku kogemuse baasil arhetüüpidel põhineva modelleerimise meetodi kasutamise efektiivsust. Autor soovis kirja panna arhetüüpidel põhineva modelleerimise üldise protsessi kirjelduse.

Modelleerides sama süsteemi kolme erineva arhetüüpide hulga abil selgus, et sobivaim oli John Giles'i poolt välja pakutud arhetüüpide hulk. Kõikide vaadeldud arhetüüpide hulkade puhul oli probleemiks, et seal puudus arhetüüp mida panna vastavusse põhiobjektiga „Klassifikaator“. Seega võib öelda, et ükski vaadeldud hulkadest ei olnud süsteemi modelleerimiseks täiesti piisav.

Tööst selgus veel, et arhetüüpidel põhinev kontseptuaalse andmemudeli loomine ei ole algajale üldsegi lihtne. See viis nõuab samuti aega ja pikemat läbitöötlemist. Näiteks on keeruline põhiobjektide ja arhetüüpide vastavuse leidmine. Kindlustamiseks antud meetodi kasutamise hea lõpptulemus tuleb enne modelleerima hakkamist rohkelt eeltööd teha.

Töö järeldestes pakuti välja ka sobilik ja piisav hulk arhetüüpe hotelli infosüsteemi ööbimiste registri kontseptuaalse struktuuri modelleerimiseks:

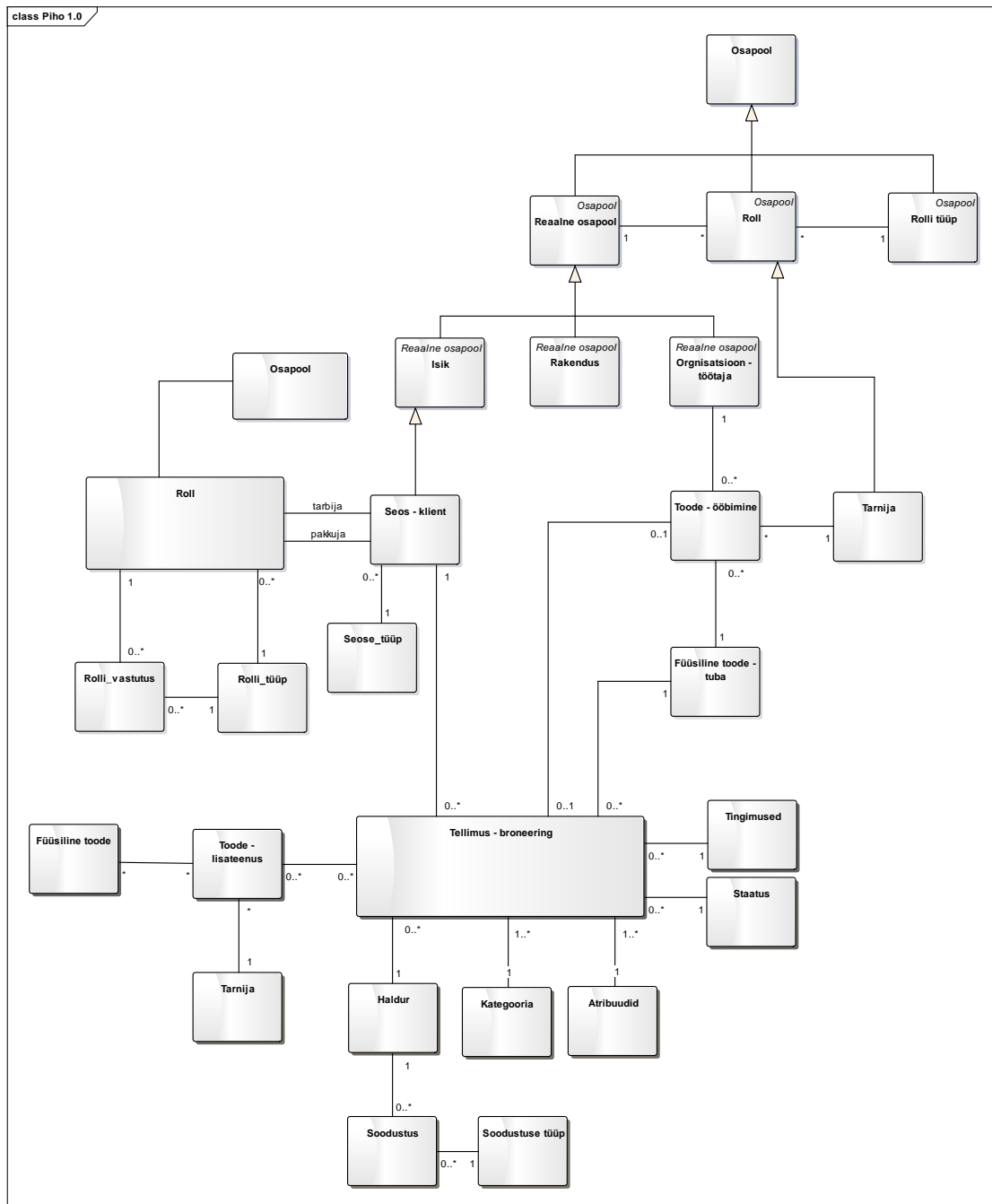
- Osapool ja roll;
- Positsioon;
- Sündmus;
- Teenus;
- Seisund.



## Kasutatud kirjandus

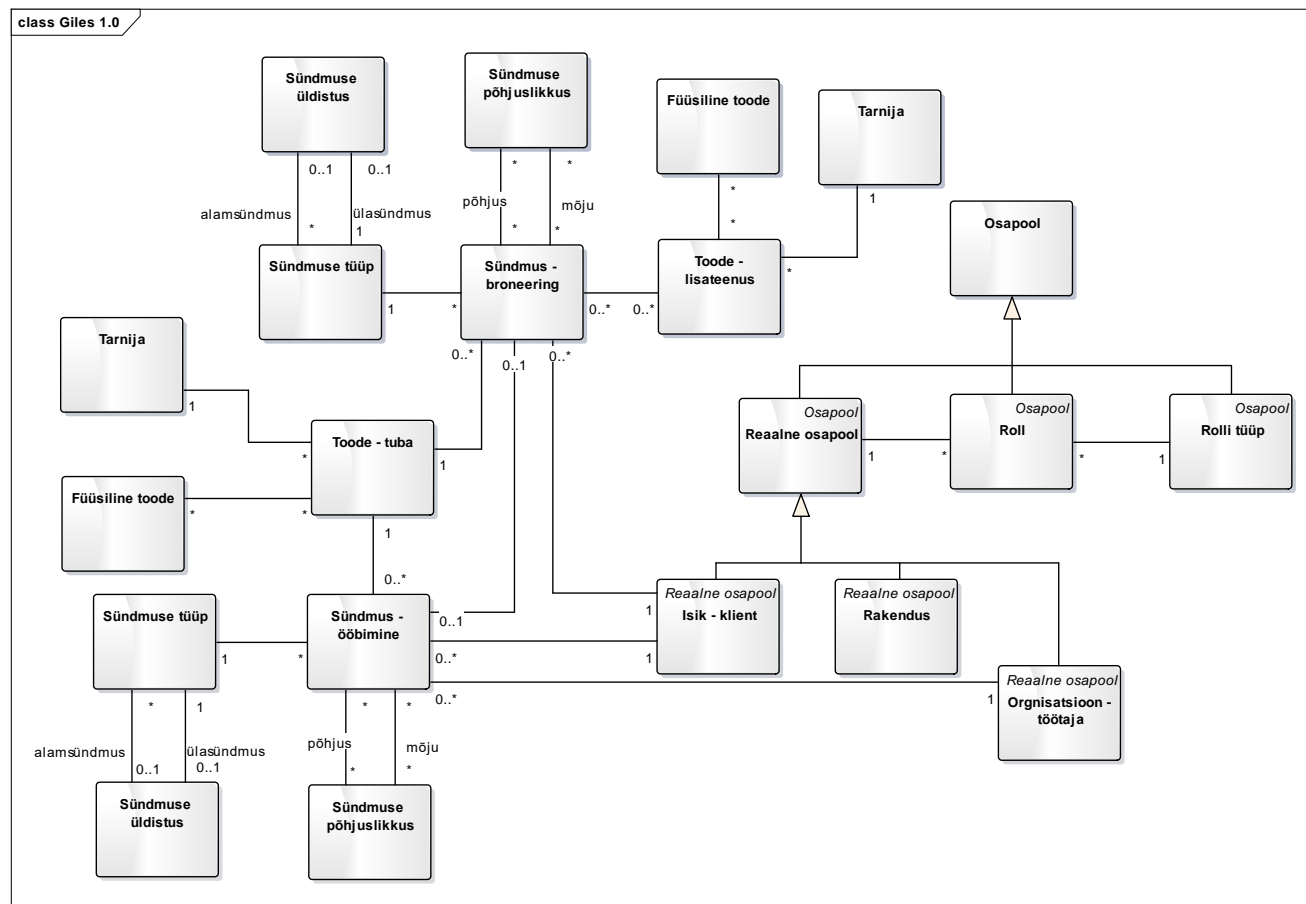
- [1] M. Blaha, Patterns of Data Modeling, CRC Press, 2010.
- [2] E. Eessaar, „Andmebaasid I/II õppematerjalid,“ 2016.
- [3] 1KeyData, „Data Warehousing,“ 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.1keydata.com/datawarehousing/conceptual-data-model.html>.
- [4] E. K. Instituut, „Eesti keele seletav sõnaraamat,“ 2009. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.keeleveeb.ee/>.
- [5] M. Fowler, UML'i kontsentraat. Objektmodelleerimise standardkeele UML 2.0 lühijuhend. 3. redaktsioon, Cybernetica AS, 2007.
- [6] J. Giles, The Nimble Elephant: Agile Delivery of Data Models Using a Pattern-Based Approach., Westfield, NJ: Technics Publications, LLC, 2012.
- [7] M. Fowler, Analysis Patterns: Reusable Object Models, Addison-Wesley Professional, 1996.
- [8] G. Piho, „Archetypes Based Techniques for Development of Domains, Requirements and Software,“ TUT PRESS, 2011.
- [9] K. Toomast ja H. Tubli, „Hotelli tubade funktsionaalne allsüsteem,“ 2015.
- [10] T. Beale, „Archetypes: Constraint-based Domain Models for Future-proof Information Systems,“ 2002.
- [11] C. Larman, Applying UML And Patterns, Prentice Hall PTR, 2002.
- [12] C. Vainomäe, „Valdkonnamudelite arhetüüpidel põhinev loomine Enterprise Architect Case vahendis,“ Tallinn, 2016.

# Lisa 1 – Gunnar Piho arhetüüpide alusel koostatud andmemudel

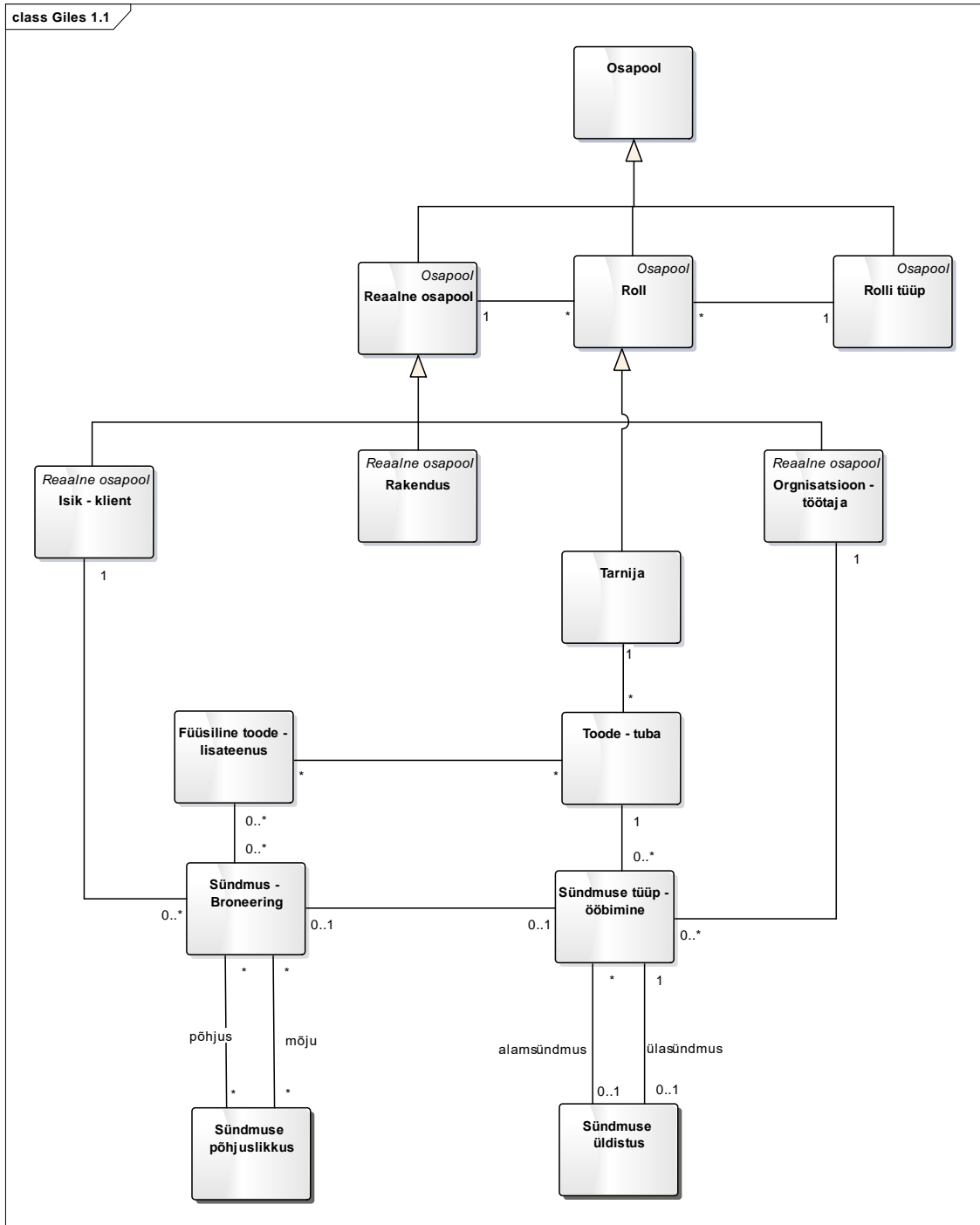


Joonis 7. Gunnar Piho pakutud arhetüüpide alusel koostatud lihtsustama mudel.

## Lisa 2 – John Giles’i arhetüüpide alusel koostatud andmemudelid



Joonis 8. John Giles'i pakutud arhetüüpide alusel koostatud lihtsustama mudel.



Joonis 9. John Giles'i pakutud arhetüüpide alusel koostatud mudel, ühekordse lihtsustamisega.



