TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INFORMAATIKAINSTITUUT

Targa maja lahendus

Miniprojekt õppeaines “ Agentorienteeritud modelleerimine ja multiagentsüsteemid (IDK5151)”

Autor: Harald Kosk ,142024IABM

Õpperühm: IABM20

Juhendaja: Kristina Murtazin

TALLINN 2015

**Sisukord**

[1 Sissejuhatus 3](#_Toc418110218)

[2 Analüüsimudelid 3](#_Toc418110219)

[2.1 Eesmärgimudelid 3](#_Toc418110220)

[2.2 Rollimudel 4](#_Toc418110221)

[2.3 Organisatsioonimudel 6](#_Toc418110222)

[2.4 Rollide ja agentide sidumine 6](#_Toc418110223)

[2.5 Domeenimudel 7](#_Toc418110224)

[3 Disainimudelid 8](#_Toc418110225)

[3.1 Agendimudel 8](#_Toc418110226)

[3.2 Acquaintance (tutvus) mudel 11](#_Toc418110227)

[3.3 Suhtlusmudelid 11](#_Toc418110228)

[3.4 Teadmistemudel 14](#_Toc418110229)

[3.5 Stsenaariumid 15](#_Toc418110230)

[4 Jade Realisatsioon. 18](#_Toc418110231)

**Joonised**

[1. Joonis 1. Üldine eesmärgimudel 4](#_Toc418110285)

[2. Joonis 2. Organisatsioonimudel 6](#_Toc418110286)

[3. Joonis 3. Rollide ja agentide sidumine 7](#_Toc418110287)

[4. Joonis 4. Domeenimudel 8](#_Toc418110288)

[5. Joonis 5. Tutvusmudel 11](#_Toc418110289)

[6. Joonis 6. Tulekahju 12](#_Toc418110290)

[7. Joonis 8. Koristus 14](#_Toc418110291)

[8. Joonis 8. Teadmistemudel. 15](#_Toc418110292)

[9. Joonis 9. Jadei sõnumivahetus. 18](#_Toc418110293)

# Sissejuhatus

Miniprojekti eesmärk on pakkuda välja targa maja lahendus, mis saaks hakkama inimestele tüütute ülesannete automatiseerimisega, kasutusmugavuste pakkumisega ja eriolukordadele reageerimisega kiiremini ja efektiivsemalt kui inimesel oleks võimalik seda teha.

# Analüüsimudelid

## Eesmärgimudelid

Eesmärgimudelid kirjeldavad, millised rollid tegelevad milliseid funktsionaalseid eesmärke. Mudelitel on kujutatud ka kvaliteedieesmärgid, mis kirjeldavad kuidas tuleb üht või teist eesmärki täita. Funktsionaalsed eesmärgid on seotud kvaliteedieesmärkidega.

Joonis 1 kujutab üldist eesmärgimudelit. Süsteemi juhib inimene ja tema annab süsteemile üldised käsud, mida oleks vaja teha. Inimene suhtleb süsteemis otse ainult Juhiga, kelle ülesandeks on siis vahendada suhtlust inimeste ja teiste rollide vahel ja ka mõningal määral rollide omavahelist suhtlust. Juht peab suhtlust vaheldama konkreetselt ja võimalikult lühikeste ja täpsete sõnumitega.

Jälgija roll täidab eesmärki jälgi süsteeme. Sinna alla kuuluvad siis elektrisüsteemid ja suitsu- ja kuumusandurid. Tema teine ülesanne on reageerida sündmustele, milleks on siis kas elektririkked või tulekahjud. Reageerimine peaks toimuma kiirelt, täpselt ja võimalikult väikeste kahjudega.

Meelelahutaja rolli ülesanne on juhtida audiot ja videot. Kui näiteks inimene liigub ringi ja tahab et muusika mängiks ainult seal toas kus ta on, siis juhib Meelelahutaja roll seadmeid ja suunab heli ümber ja reageerib selle tugevust, et ka kõlaritest kaugemal säiliks heli.

Jälitaja rolli ülesanded on seotud kaamerate ja liikumisandurite info edastamisega teistele süsteemidele, vastavalt vajadusele. Näiteks Meelelahutajale, et ta oskaks juhtida heli ja audiot, Koduabilisele, et ta teaks et inimesi pole ja võib neid segamatult koristada või siis Jälgijale, et oleks võimalik ohu korral inimesi majast välja juhendada, või nende asukohta edastada.

Koduabilise ülesandeks on põhiliselt tolmuimejate juhtimine, et nad tegutseksid inimesi võimalikult vähe segavalt. Selleks siis vaja neil saada infot, kas inimesi on majas.

Kliima kontrollija ülesanneteks on kliima mõõtmine ja muutmine. Mitme inimese puhul saavad inimesed salvestada enda eelistatud seaded ja siis süsteem püüab leida kõigile sobivaima olukorra.

#### Joonis 1. Üldine eesmärgimudel

## Rollimudel

Rollimudel koosneb järgnevast neljast elemendist, kirjeldamaks rolli:

* Rolli nimi: Nimi, mis identifitseerib rolli;
* Kirjeldus: Rolli tekstiline kirjeldus;
* Kohustused: Nimekiri kohustustest, mida agent, kes rolli mängib täitma peab, et saavutada eesmärke ning nendega seotud kvaliteedi eesmärke;
* Piirangud: Loetelu piirangutest, mida agent, kes rolli mängib arvestama peab, kui ta täidab kohustusi (Taveter, 2013).

Süsteemil on kokku 7 rolli: Inimene, Juht, Jälgija, Meelelahutaja, Jälitaja, Koduabiline, Kliima kontrollija. Igale rollile on omistatud unikaalne identifikaator. Rolle täidavad vastavad tarkvara agendid. Inimene on ainus inim-agent. Inimene juhib süsteemi üldist tegevust ja määrab eesmärke.

|  |  |
| --- | --- |
| **Rolli nimi** | **Inimene** |
| Identifikaator | R1 |
| Kirjeldus | Annab süsteemile käske, mida süsteem üritab täita. |
| Kohustused | Edasta käsklusi süsteemile |
| Piirangud |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rolli nimi** | **Juht** |
| Identifikaator | R2 |
| Kirjeldus | Vahendab inimese ja teiste rollide suhtlust. Vahendab ka teiste rollide omavahelist suhtlust vastavalt vajadusele. |
| Kohustused | Edasta inimese käsklusi vastavale rollile.  Saada inimesele teateid tähtsatest sündmustest.  Edasta rollide vahelist suhtlust |
| Piirangud |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rolli nimi** | **Jälgija** |
| Identifikaator | R3 |
| Kirjeldus | Jälgib elektrisüsteemide, suitsuandurite ja kuumusandurite tegevust. Reageerib eriolukordadele nendes süsteemides. Üritab kahju minimaliseerida ja annab olukorrast teada juhile. |
| Kohustused | Kontrolli andureid  Reageeri eriolukordadele  Lülitada välja liigsed süsteemid.  Juhi sprinklerite tööd |
| Piirangud | Elektrisüsteemi tõsisema rikke korral peaks agent suutma end ise üleval hoida, sest tavalisele võrgule ei saa tugineda.  Tulekahju korral sprinklereid kasutades tuleks hoida ala võimalikult väiksena, et vältida liigset veekahjusi, aga samas piisavalt suur, et takistada tule levikut. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rolli nimi** | **Meelelahutaja** |
| Identifikaator | R4 |
| Kirjeldus | Juhib audio ja helisüsteeme vastavalt saadud juhistele. |
| Kohustused | Juhtida heli ja videosüsteeme.  Liigutada heli ja pilti koos inimese liikumisega, kui seda on vaja. |
| Piirangud | Pildi ja heli liigutamiseks sõltub Jälitaja rollist, et saada infot liikumise kohta.  Vajab algset kalibreerimist, et teaks kuidas heli kohendada kohtades, kus kõlar jääb natuke kaugeks ja on vaja volüümi tõsta. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rolli nimi** | **Jälitaja** |
| Identifikaator | R5 |
| Kirjeldus | Edastab kaameratest ja liikumisanduritest saadud infot teistele süsteemidele, et nad saaksid oma ülesandeid täita |
| Kohustused | Teiste süsteemide varustamine vajaliku liikumisinfoga. |
| Piirangud |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rolli nimi** | **Koduabiline** |
| Identifikaator | R6 |
| Kirjeldus | Tegeleb tolmuimejate juhtimisega. |
| Kohustused | Tolmuimejate juhtimine nii, et see inimesi segaks võimalikult vähe. |
| Piirangud | Tegutseda tohiks põhiliselt öösel, või ajal mil majas pole inimesi liikvel. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rolli nimi** | **Kliima kontrollija** |
| Identifikaator | R7 |
| Kirjeldus | Reguleerib hoone sisekliimaga seonduvaid parameetreid ( temperatuur, õhuniiskus) |
| Kohustused | Sisekliima reguleerimine vastavalt kasutaja seatud eelistustele |
| Piirangud | Mitme inimese kohalolekul katsu leida nende eelistuste keskmine. |

## Organisatsioonimudel

Organisatsioonimudel kujutab suhteid erinevate sotsio-tehnilise süsteemi rollide vahel (Taveter, 2013).

Jooniselt 4 on näha, et inimene juhib Juhti ja Juht juhib ülejäänud rolle. Meelelahutaja ja Koduabiline sõltuvad jälitaja rollilt saadavalt infolt ja jälgija võib anda käsu lülitada välja teiste süsteemida töö.



#### Joonis 2. Organisatsioonimudel

## Rollide ja agentide sidumine

Mudel näitab kuidas on seotud agendid ja rollid omavahel, sest mõnda rolli võib kuuluda mitu agenti.



#### Joonis 3. Rollide ja agentide sidumine

## Domeenimudel

Domeenimudel koosneb domeeni olemitest ja suhetest nende vahel. Domeeni olem on modulaarne teadmiste üksus, mida haldab sotsiaal-tehniline süsteem. Domeeni olem on kontseptuaalselt objekti tüüp. Domeeni olemi eksemplari kutsutakse seetõttu keskkonna objektiks (Sterling, Taveter, 2009). Domeenimudeli eesmärgiks on näidata teadmist süsteemis, mida süsteem peab haldama.

Läbi juhi saab Inimene registreerida ennast kasutajaks. Ta saab määrata enda eelistatud kliimaseadmed. Juht tegeleb kasutajate registreerimisega ja sõnumite saatmisega Inimesele, peale saatmise pannakse sõnum kirja ka logisse, koos saatmisajaga, et oleks võimalik hiljem olukorda uurida kui on selleks vajadus.

Jälitaja edastab kasutaja liikumist teistele agentidele, kellel on seda vaja enda ülesannete jaoks.

Meelelahutaja kasutab kasutaja informatsiooni, et liigutada heli ja videot vastavalt konkreetse kasutaja liikumisele. Selleks peab ta ka teadma tubades olevate ekraanide ja kõlarite informatsiooni.

Jälgija reageerib sündmustele ja kirjutab nende toimumise info üles, mida saab juhtagent kohe inimesele edastada ja mida on võimalik uuesti vaadata hiljem.

Koduabiline kasutab kasutajate asukohta ja edastab tolmuimejatele info tubade kohta, et neid koristada.

Kliima kontrollija teab kasutajate kliima eelistusi ja üritab nendele lähtuvalt leida parima olukorra, mis sobiks kõigile kasutajatele, kes on kohal.



#### Joonis 4. Domeenimudel

# Disainimudelid

## Agendimudel

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Inimagent |
| Kirjeldus | Agendiks on inimene, kes annab süsteemile käske ja saab süsteemi toimimise kohta tagasisidet. |
| Roll | Inimene |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Juhtagent |
| Kirjeldus | Juhtagendi ülesandeks on inimagendi käskude edastamine süsteemile ja samuti vastuste tagastamine inimagendile. Samuti organiseerib vajadusel agentide omavahelist suhtlust. |
| Roll | Juht |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Meelelahutusagent |
| Kirjeldus | Agent, kes vastutab meelelahutusega seonduvate tegevuste eest. Hetkel audio- ja heliteenuste pakkumine ja juhtimine vastavalt kasutaja soovile. |
| Roll | Meelelahutaja |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Liikumisandurite agent |
| Kirjeldus | Agent tegeleb hoones olevate kaamerate ja liikumisanduritega. Neilt saadud infot edastatakse teistele agentidele, kellel on vaja teada majas viibivate inimeste asukohta ja liikumist. |
| Roll | Jälitaja |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Ohutusagent |
| Kirjeldus | Agent vastutab majas toimuvatele eriolukordadele reageerimise eest. Tulekahju korral juhib sprinklerite tööd ja annab olukorrast teada päästeametile ja kasutajatele. Kasutades liikumisandurite agendi andmeid aitab juhtida inimesi majast välja, või anda teateid majas viibivate inimeste asukohast. |
| Roll | Jälgija |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Elektriagent |
| Kirjeldus | Agent vastutab maja elektrivõrgu eest. Tema ülesandeks on vältida ülekoormuse teket. Hädaolukorras saab ta üleliigsed seadmed välja lülitada. |
| Roll | Jälgija |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Kliimaagent |
| Kirjeldus | Agent vastutab hoone sisekliima eest. Tema ülesandeks on seadistada hoone temperatuuri ja õhuniiskust vastavalt majas viibivate kasutajate soovile. |
| Roll | Kliimakontrollija |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Kliimaagent |
| Kirjeldus | Agent vastutab hoone sisekliima eest. Tema ülesandeks on seadistada hoone temperatuuri ja õhuniiskust vastavalt majas viibivate kasutajate soovile. |
| Roll | Kliimakontrollija |
| Keskkonnaalased kaalutused |  |

## Acquaintance (tutvus) mudel

Joonisel on kujutatud agentide vaheline suhtlus.

#### Joonis 5. Tutvusmudel

## Suhtlusmudelid

Suhtlusmudelid kirjeldavad sõnumivahetuse toimimist erinevate agentide vahel.

Esimene joonis kirjeldab Ohutusagendi tegevust, kui ta tuvastab andurite abil eriolukorra näiteks tulekahju. Eriolukorra tuvastamisel edastab ta elektriagendile teate lülitada liigsed elektriseadmed välja ja teavitab Juhtagenti eriolukorrast. Elektriagent saadab Shutdown käskluse kõikidele agentidele, selle reaktsioon sõltub agendist, sest vajalikud agendid end välja ei lülita. Seda siin kuvama ei hakka, sest teeb pildi kirjuks ja ei anna midagi juurde. Ise samal ajal juhib ta sprinklerite tööd, üritades kiirelt tulekahjut kõrvaldada, samas vältides liigsete veekahjude teket. Saades teada eriolukorrast teavitab 

#### Joonis 6. Tulekahju

Teine joonis kirjeldab Meelelahutusagendi tööd ja muusika juhtimist. Inimene annab Juhtagendile käsu muusika mängimiseks. Juhtagent edastab käsu Meelelahutusagendile, kes paneb muusika mängima. Seejärel käsib inimene juhtagendil panna muusika järgimise režiimi. Juhtagent edastab selle sõnumi Meelelahutusagendile, kes küsib Liikumisandurite agendilt inimese liikumise kohta infot. Liikumisandurite agent tagastab info. Joonis 7. Muusika kuulamine

Kolmas joonis on koristusagendi töö kohta. Koristusagent küsib juhtagendilt luba koristamiseks. Juhtagent kontrollib koristustingimuste täidetust (Kellaaeg sobiv ja inimesi pole). Juhtagent annab loa koristamiseks. Koristusagent annab käsu tolmuimejale koristamiseks. Tolmuimeja kontrollib kas tal on aku laetud ja alustab koristamisega. Peale koristamist edasta Koristusagendile teade, et koristamine lõpetatud. Seejärel küsi Elektriagendilt luba laadimiseks. Elektriagent kontrollib võrgu koormust ja annab loa laadimiseks.

#### Joonis 8. Koristus

## Teadmistemudel

Teadmistemudel kirjeldab erinevate agentide teadmisi.

#### Joonis 8. Teadmistemudel.

## Stsenaariumid

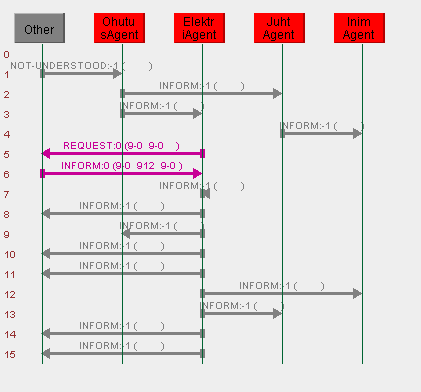
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stsenaarium 1 |  |  |  |  |  |
| Eesmärk | Reageeri avariile(Tulekahju) |  |  |  |  |
| Algataja | Ohutusagent |  |  |  |  |
| Päästik | Andurid annavad märku avariiolukorrast |  |  |  |  |
| Tõrge |  |  |  |  |  |
| Kirjeldus |  |  |  |  |  |
| Tingimus | Samm | Tegevus | Agent/Roll | Ressurss | Kvaliteedi eesmärk |
|  | 1. | Kontrolli andureid | OhutusAgent | Eriolukord |  |
|  | 2. | Edasta Alarm | Ohutusagent | Eriolukord |  |
|  | 2.1 | Võta alarm vastu | Elektriagent | Eriolukord |  |
| Kõikidele | 2.1.1 | Käsi kõik mittekriitilised elektriseadmed välja lülitada | Elektriagent | Eriolukord |  |
|  | 2.2 | Teavita juhti avariist | Ohutusagent | Eriolukord |  |
|  | 2.2.1 | Teavita inimest avariist | Juhtagent | Eriolukord | Konkreetselt |
|  | 2.2.2 | Kutsu tuletõrje | Juhagent | Eriolukord | Konkreetselt |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stsenaarium 2 |  |  |  |  |  |
| Eesmärk | Muusika kuulamine |  |  |  |  |
| Algataja | Inimagent |  |  |  |  |
| Päästik | Inimene käsib juhtagendil muusika mängima panna |  |  |  |  |
| Tõrge |  |  |  |  |  |
| Kirjeldus |  |  |  |  |  |
| Tingimus | Samm | Tegevus | Agent/Roll | Ressurss | Kvaliteedi eesmärk |
|  | 1. | Pane muusika mängima | Inimene | Kasutajad |  |
|  | 2. | Pane muusika mängima | Juhtagent | Kasutajad, Tuba |  |
|  | 3 | Alusta muusika mängimist | Meelelahutusagent | Tuba |  |
|  | 4 | Pane muusika järgnema | Inimagent | Kasutajad |  |
|  | 5 | Pane muusika järgnema | Juhtagent | Kasutajad, Tuba |  |
|  | 6 | Järgi inimest | Meelelahutusagent | Kasutajad, Tuba, Liikumisinfo |  |
|  | 7 | Tagasta liikumisinfo | Liikumisandurite Agent | Kasutajad, Tuba, Liikumisinfo |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stsenaarium 3 |  |  |  |  |  |
| Eesmärk | Koristamine |  |  |  |  |
| Algataja | Koristusagent |  |  |  |  |
| Päästik | Koristusagendil on käes soovituslik koristuseajavahemik |  |  |  |  |
| Tõrge |  |  |  |  |  |
| Kirjeldus |  |  |  |  |  |
| Tingimus | Samm | Tegevus | Agent/Roll | Ressurss | Kvaliteedi eesmärk |
|  | 1. | Küsi luba koristuseks | Koristusagent | Sõnum |  |
|  | 2. | Kontrolli koristamise tingimusi | Juhtagent | Kasutajad, Tuba |  |
|  | 3 | Anna luba koristuseks | Juhtagent | Sõnum |  |
|  | 4 | Alusta koristamist | Koristusagent | Sõnum |  |
|  | 5 | Korista | Tolmuimeja |  |  |
|  | 6 | Teate koristamise lõpetamisest | Tolmuimeja | Sõnum |  |

# Jade Realisatsioon.

Jadei abil on realiseeritud prototüüp, mis realiseerib esimest stsenaariumi. Agentideks prototüübis on Inimagent, Juhtagent, Elektriagent ja Ohutusagent.

Simuleerides läbi kasutajaliidese olukorda, kus Ohutusagent saab andurilt Sõnumi Tuli!, on näha, et järgnevad tegevused kattuvad varem kirjeldatuga.

#### Joonis 9. Jadei sõnumivahetus.

Ohutusagent saadab teated elektriagendile ja juhtagendile.

Juhtagent teavitab Inimagenti.

Elektriagent teavitab kõiki agente, et kõik mittekriitilised lülitaks end välja.

Kood asub lisafailis.

Andmevahetuse jälgimiseks tuleks saata Ohutusagendile sõnum „Tuli!“