**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL**

**INFORMAATIKAINSTITUUT**

**SÕIDUKITE JÄLGIMISSÜSTEEM**

Miniprojekt õppeaines “Agentorienteeritud modelleerimine”

**Autor, õpperühm:**

**Alvar Hint, IABM 20**

**Esitatud: 30.04.2015**

**Juhendaja: Kristina Murtazin**

**TALLINN 2015**

Sisukord

[1 Sissejuhatus 1](#_Toc418107434)

[2 Analüüsimudelid 1](#_Toc418107435)

[2.1 Eesmärgimudelid 1](#_Toc418107436)

[2.2 Organisatsioonimudel 5](#_Toc418107437)

[2.3 Domeenimudel 6](#_Toc418107438)

[2.4 Rollimudel 6](#_Toc418107439)

[3 Disainimudelid 7](#_Toc418107440)

[3.1 Agendimudelid 7](#_Toc418107441)

[3.2 Tutvusmudel 9](#_Toc418107442)

[3.3 Teadmismudelid 10](#_Toc418107443)

[3.4 Stsenaariumid 11](#_Toc418107444)

[3.5 Suhtlusmudelid 17](#_Toc418107445)

[3.6 Käitumismudelid 18](#_Toc418107446)

[3.7 Teenusemudelid 22](#_Toc418107447)

[LISA 1 Süsteemi simulatsioon 1](#_Toc418107448)

# Sissejuhatus

Käesolevas töös vaadeldakse süsteemi, mis koosneb üksikutest elektroonikaseadmetest, mis on paigutatud sõidukitesse (autod, mootorrattad, bussid) ja mille ülesandeks on sõidukiga juhtunud õnnetusest teavitamine ning sõidukijuhile õnnetusega seotud kommunikatsiooni võimaldamine (nn agent). Agent võimaldab sõidukiga juhtunud õnnetusest automaatset teavitamist, hädaolukorras manuaalselt käivitatavat teavitamist sõidukijuhi poolt ning teise sõiduki või häirekeskuse poolt edastatud häda-teate vastuvõtmist. Suhtluse osapoolteks on agent (agendid) ja häirekeskus. Agendid saavad suhelda häirekeskusega ning omavahel. Häirekeskus on institutsioon, mis vastutab hädaabiteadete vastuvõtmise ning edastamise eest, omab selle jaoks vajalikku riist- ning tarkvara.

Miniprojektis käsitletakse eelnevalt kirjeldatud süsteemi, mida saab rakendada liiklusohutuse suurendamiseks ning kannatanute abistamiseks. Miniprojekti idee aluseks on võetud eCall-projekti idee (http://www.heero-pilot.eu/view/en/ecall.html), mida on õppejõu näpunäidete järgi täiendatud.

# Analüüsimudelid

## Eesmärgimudelid

Süsteemi laiemaks eesmärgiks on kannatanu abistamine. Selleks, et kannatanut abistada, tuleb kõigepealt õnnetus määratleda (st saada teada õnnetuse liik, sõitjate arv sõidukis, kütuse hulk sõidukis, kannatanu asukoht). Selle järel leitakse üles kõige lähemal asuvad abistajad ning määratletakse nende abistamisvõimekus, antakse hinnang. Hinnangu põhjal saab häirekeskuse töötaja teha otsuse, kuidas edasi käituda, milline tegevus valida.

Joonis Üldine eesmärgimudel



Joonis "Abistajate kauguse" eesmärgimudel



Joonis Kiireima abivõimaluse väljaselgitamise eesmärgimudel



Joonis Tegevuse valimine eesmärgimudel



## Organisatsioonimudel

Käesolevas punktis on esitatud vaadeldava süsteemi põhilised osapooled.

Joonis Organisatsioonimudel



## Domeenimudel

Joonis Domeenimudel



## Rollimudel

Tabel Kannatanu roll

|  |  |
| --- | --- |
| Rolli nimi | Kannatanu |
| Identifikaator | R1 |
| Kirjeldus | elektroonikaseade, mis võimaldab hättasattunud sõidukist edastada teate HKle |
| Kohustused | Tuvastab hädaolukorra, edastab teate |
| Piirangud | Peab asuma kuuldepiirkonnas |

Tabel Abistaja roll

|  |  |
| --- | --- |
| Rolli nimi | Abistaja |
| Identifikaator | R2 |
| Kirjeldus | elektroonikaseade, mis võimaldab kuuldepiirkonnas asuvale sõidukile edastada teate õnnetuse kohta sõidukist ning ühtaegu on võimeline edastama oma asukohta |
| Kohustused | Võimaldab teavitust vastu võtta |
| Piirangud | Peab asuma kuuldepiirkonnas |

Tabel Häirekeskuse rakenduse roll

|  |  |
| --- | --- |
| Rolli nimi | HK rakendus |
| Identifikaator | R3 |
| Kirjeldus | Tarkvara, mis haldab õnnetusse sattunud sõiduki andmeid. Vastutab õnnetuse teate vastuvõtu eest, võimaldab edastada kuuldepiirkonnas sõidukitele teateid |
| Kohustused | Elektrooniliselt edastatavate hädateadete vastuvõtt, nende töötlemine, teadete edastamine |
| Piirangud |  |

Tabel Häirekeskuse töötaja roll

|  |  |
| --- | --- |
| Rolli nimi | HK töötaja |
| Identifikaator | R4 |
| Kirjeldus | Agendiks on inimene, kes HK rakenduse abil tuvastab õnnetuse ja koordineerib õnnetusega seotud tegevusi |
| Kohustused | Tuvastab hädaabiteate, otsustab, mida edasi teha, edastab sõnumi abistajale |
| Piirangud | Hädateade peab olema tuvastatav |

# Disainimudelid

## Agendimudelid

Tabel Agent "Kannatanu"

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Sõiduk |
| Kirjeldus | Agendiks on elektroonikaseade, mis võimaldab hättasattunud sõidukist edastada teate HKle |
| Roll | Kannatanu |
|  |  |

Tabel Agent "Abistaja"

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Sõiduk |
| Kirjeldus | Agendiks on elektroonikaseade, mis võimaldab kuuldepiirkonnas asuvale sõidukile edastada teate õnnetuse kohta sõidukist |
| Roll | Abistaja |
|  |  |

Tabel Agent "HK rakendus"

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Rakendus |
| Kirjeldus | Tarkvaraagent, mis haldab õnnetusse sattunud sõiduki andmeid. Vastutab õnnetuse teate vastuvõtu eest, võimaldab edastada kuuldepiirkonnas sõidukitele teateid |
| Roll | HK rakendus |
|  |  |

Tabel Agent "HK töötaja"

|  |  |
| --- | --- |
| Agendi tüübi nimi | Töötaja |
| Kirjeldus | Agendiks on inimene, kes HK rakenduse abil tuvastab õnnetuse ja koordineerib õnnetusega seotud tegevusi |
| Roll | HK töötaja |
|  |  |

## Tutvusmudel

Vaadeldavas punktis on esitatud süsteemi agentide omavaheline suhestumine. Tehakse eeldus, et ühe õnnetusega on seotud üks kannatanu, st kui on õnnetuses on mitu kannatanut, fikseeritakse iga kannatanu jaoks eraldi pöördumine HK poole.

Joonis Agentide tutvusmudel



## Teadmismudelid

Joonis HK rakenduse ja HK töötaja teadmised



Joonis Kannatanu ja abistaja teadmised



## Stsenaariumid

Tabel 1. stsenaarium - õnnetuse registreerimine

|  |
| --- |
| 1. Stsenaarium |
| Eesmärk | Õnnetuse registreerimine |
| Algataja | Kannatanu |
| Tingimus | Kannatanuga on juhtunud õnnetus |
| Ebaõnnestumine | Häirekeskusega ei saada ühendust |
| **KIRJELDUS** |
| Tingimus | Samm | Tegevus | Agent | Vahendid | Kvaliteedieesmärgid |
|  | 1 | Aktiveerub mõni sensor | Kannatanu |  | Sensori aktiveerumine on asjakohane |
|  | 2 | Algatatakse ühendus häirekeskusega | Kannatanu, HK rakendus |  | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
|  | 3 | Edastatakse kannatanu andmed | Kannatanu, HK rakendus | Asukoht, sõitjate arv, sõiduki tüüp, õnnetuse tüüp, kütuse liik ja hulk | Andmete edastus on täpne |
|  | 4 | Õnnetus fikseeritakse | HK rakendus | Õnnetuse andmed | Kiirus, täpsus, piisav andmete hulk |
|  | 5 | Kannatanuga võetakse ühendust kinnituse saamiseks | HK töötaja, Kannatanu | Kannatanu | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
| Korratakse kui vajalik | 6 | Võetakse ühendus võimalike abistajatega | HK töötaja, HK rakendus, Abistajad | Abistajad | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
| Korratakse kui vajalik | 7 | Abistaja teatab oma asukoha | Abistajad, HK rakendus | Asukoha määratlus | Kiirus, täpsus, piisav andmete hulk |
| Korratakse kui vajalik | 8 | Võetakse ühendust lähemalasuvate abistajatega, selgitatakse abivalmidus | HK töötaja, Abistajad | Abistajate hulk | Kiirus, täpsus, piisav andmete hulk |
| Korratakse kui vajalik | 9 | Antakse hinnang abivalmidusele | HK töötaja, HK rakendus | Abistajate hulk, antud hinnangud | Kiirus, täpsus |
|  | 10  | Tehakse hinnangute põhjal otsus edasise tegevuse suhtes | HK töötaja, HK rakendus | Valiku-alternatiivid | Kiirus, täpsus |
|  | 11 | Algatatakse sobiv tegevus | HK töötaja | otsused | Kiirus, täpsus |

Tabel 2. stsenaarium – kannatanuga suhtlemine

|  |
| --- |
| 2. Stsenaarium |
| Eesmärk | Kannatanu olukorra määratlemine |
| Algataja | HK töötaja |
| Tingimus | Juhtunud õnnetus vajab abistajat |
| Ebaõnnestumine | Kannatanuga ei saada ühendust, andmed ei ole kinnitatud |
| **KIRJELDUS** |
| Tingimus | Samm | Tegevus | Agent | Vahendid | Kvaliteedieesmärgid |
|  | 1 | Algatatakse sideseanss | HK töötaja | sideseadmed | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
|  | 2 | Edastatakse andmed kannatanu asukoha, sõidukis asuvate inimeste, õnnetuse tüübi, kütuse liigi ja hulga kohta | HK rakendus, kannatanu | sideseadmed | Kiirus, täpsus, piisav andmete hulk |
|  | 3.1 | Kõneline kontakt kannatanuga, juhtunu täpsustamine | Kannatanu, HK töötaja | sideseadmed | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
|  | 4 | Andmete kinnitamine | HK rakendus, HK töötaja | Õnnetuse andmed | Kiirus, täpsus, piisav andmete hulk |
|  | 3.2 | Kõnelist kontakti ei saavutata | Kannatanu, HK töötaja | sideseadmed |  |
|  | 4 | Andmete ebakindlusele viitamine | HK rakendus, HK töötaja | Õnnetuse andmed | Kiirus, täpsus, piisav andmete hulk |

Tabel 3. stsenaarium – võimaliku abistajaga suhtlemine

|  |
| --- |
| 3. Stsenaarium |
| Eesmärk | Hinnang abistaja abivalmiduse kohta |
| Algataja | HK töötaja |
| Tingimus | Juhtunud õnnetus vajab abistajat |
| Ebaõnnestumine | Abistajad ei ole abivalmis |
| **KIRJELDUS** |
| Tingimus | Samm | Tegevus | Agent | Vahendid | Kvaliteedieesmärgid |
| Korratakse kui vajalik | 1 | Algatatakse sideseanss | HK töötaja | sideseadmed | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
| Korratakse kui vajalik | 2.1 | Luuakse sideseanss abistajaga  | HK rakendus, Abistaja | sideseadmed |  |
| Korratakse kui vajalik | 3 | Asukoha teatamine | HK rakendus, teatamine | Sideseadmed, teade | Kiirus, täpsus, piisav andmete hulk |
|  | 2.2 | Sideseanssi ei ole võimalik luua | HK rakendus | sideseadmed |  |
|  | 3 | Abistajale antakse hinnang, et abistaja ei ole abivalmis | HK rakendus |  | Kiirus, täpsus |
|  | 5 | Sobivate abistajate väljavalimine | HK rakendus | Abistajate loend | Kiirus, täpsus |
| Korratakse kui vajalik | 6.1 | Kõneline kontakt sobiva abistajaga, abistaja annab nõusoleku | HK rakendus, HK töötaja, Abistaja |  | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
|  | 7 | Abistajale antakse hinnang, et on abivalmis | HK rakendus, HK töötaja |  | Kiirus, täpsus |
| Korratakse kui vajalik | 6.2 | Kõneline kontakt sobiva abistajaga, abistaja ei anna nõusolekut | HK rakendus, HK töötaja, Abistaja |  | Ühendus saavutatav ning funktsioneeriv |
|  | 7 | Abistajale antakse hinnang, et ei ole abivalmis | HK rakendus, HK töötaja |  | Kiirus, täpsus |

Tabel 4. stsenaarium – otsuse langetamine

|  |
| --- |
| 4. Stsenaarium |
| Eesmärk | Otsus õnnetusele reageerimise kohta |
| Algataja | HK töötaja |
| Tingimus | Juhtunud õnnetus vajab reageerimist, abistajate abivalmidusele on antud hinnangud |
| Ebaõnnestumine | Reageerimine ei ole võimalik |
| **KIRJELDUS** |
| Tingimus | Samm | Tegevus | Agent | Vahendid | Kvaliteedieesmärgid |
| Olemas abivalmis abistajate loend | 1.1 | Valitakse sobiv abistaja | HK töötaja | Abistajate loend | piisav andmete hulk |
|  | 2 | Tehakse otsus abistamistegevuse läbiviimisest abistaja poolt | HK töötaja, HK rakendus |  | Kiirus, täpsus |
| Abivalmis abistaja puudub | 1.2 | Leitakse sobiv päästeressurss | HK töötaja | päästjate loend | piisav andmete hulk |
|  | 2 | Tehakse otsus abistamistegevuse läbiviimisest päästjate poolt | HK töötaja, HK rakendus |  | Kiirus, täpsus |
| Keerukam juhtum, olemas abistajate loend, päästjate loend | 1.3 | Valitakse sobiv abistaja ning leitakse sobiv päästeressurss | HK töötaja | Abistajate loend, päästjate loend | piisav andmete hulk |
|  | 2 | Tehakse otsus abistamistegevuse kombineeritud läbiviimisest abista ning päästjate poolt | HK töötaja, HK rakendus |  | Kiirus, täpsus |
| Keerukam juhtum, päästjad hõivatud või ei saa reageerida | 1.4 | Abivalmis abistajat ei ole, päästeressurss ei saa reageerida | HK töötaja, HK rakendus | Abistajate loend, päästjate loend | piisav andmete hulk |
|  | 2 | Tehakse otsus edasise käitumise kohta | HK töötaja |  | Kiirus, täpsus |

## Suhtlusmudelid

Joonis Eri poolte omavaheline suhtlus



Joonis Häirekeskuse sisekommunikatsioon



## Käitumismudelid

Tabel Reeglid

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tunnus** | **Päästik** | **Tingimus** | **Positiivne tegevustik** | **Negatiivne tegevustik** |
| R0 | Sündmuste algus | Juhtub õnnetus | Aktiveerub mõni sensor | Sensoreid ei aktiveerita |
| R1 | Juhtus õnnetus | Aktiveerus sensor | Algatatakse ühendus HK rakendusega | Ühendust ei algatata |
| R2 | Kannatanul õnnestus luua ühendus HK rakendusega | Ühendus HK rakendusega loodud | Kannatanu andmete edastamine | Kannatanu andmeid ei edastata |
| R3 | HK rakendus fikseeris õnnetuse | Kannatanu on õnnetuse andmed edastanud | HK töötaja algatab kõneluse kannatanuga ja kinnitab õnnetuse andmed | Õnnetuse andmeid ei kinnitata |
| R4 | HK töötaja algatab võimalike abistajate otsimise  | Fikseeriti õnnetuse andmed | Koostatakse võimalike abistajate loend nende asukoha põhjal | Loendit ei koostata |
| R5 | Vajatakse abistajate andmeid | Koostatud on võimalike abistajate loend | HK töötaja kontakteerub kõikide abistajatega nende abivalmiduse fikseerimiseks | Abistajatega ei kontakteeruta |
| R6 | Tuleb teha otsus edasise tegevuse suhtes | Õnnetuse andmed on fikseeritud, abistajate abivalmidus on fikseeritud, päästeressursside olukord on fikseeritud | HK töötaja teeb otsuse sobiva tegevuse suhtes – kas suunab päästjad sündmuskohale, suunab abistaja sündmuskohale või mõlemad korraga | Otsust ei tehta |
| R7 | Tuleb algatada konkreetne tegevus | Otsus edasise tegevuse kohta on tehtud | HK töötaja teavitab kas päästjaid või abistajaid edasise suhtes | Tegevust ei algatata |

Joonis Õnnetusest teatamine



Joonis Otsuse ettevalmistamine



Joonis Tegevuse algatamine



## Teenusemudelid

Süsteem koosneb agentidest, mis paiknevad sõidukites või agendist (HK rakendus), mis paikneb häirekeskuses.

Joonis Teenusemudel



# LISA 1 Süsteemi simulatsioon

Käesoleva töö esimestes osades kajastatud süsteem on realiseeritud C#-keeles .Net-platvormil süsteemimudelina.

Joonis Simulatsiooni üldvaade



Mudel on realiseeritud rakendusena, mille vasakul pool asuv halli värvi ala on kasutusel „HK rakendus“-agendi tegevuste simuleerimisel. Paremal pool asuv valgel alal asuvad kastikesed, mis simuleerivad sõidukeid. Kui rakendust suurendada (suuremaks venitada), siis laieneb ka sõidukite poole valge ala. Sõidukite kastikesi saab valgel alal hiirega lohistades ümber paigutada.

Mudeli põhiidee on sõidukite (Auto 1 ... 3) omavahelise asetuse järgi õnnetusse sattunud sõidukile lähima abistaja (lähima sõiduki) välja valimine ning sellega suhtluse imiteerimine. Näiteks Auto 1-ga juhtub õnnetus. Õnnetuse kohta jõuab teade Häirekeskuse Abivajajad-loendisse. Loendis saab kasutaja teate linnukesega aktiveerida ning vastava nupu abil määrata abistajaks kas päästjad või siis abistaja vastavalt olukorrale. St „Võta ühendust ja otsusta tegevus“-nupu klikkimine simuleerib lähima abistajaga ühenduse pidamist, tema abivalmiduse selgitamist ja sobiva abitegevuse valimist aktiveeritud rea jaoks. Nupp „Saada päästjad“ simuleerib olukorda, kus abitegevusena saadetakse päästjad sündmuskohale.

Kui kasutaja paigutab mudelis sõidukeid ümber ning sõidukite omavahelised kaugused muutuvad, siis õnnetuse simuleerimisel muutuvad ka abistajad. Abistajaga suhtlemisel simuleeritakse erinevate sõidukite abivalmidust juhuslikkuse alusel. St „Võta ühendust ja otsusta tegevus“-nupu klikkimine saadab õnnetusega seostatud lähimale abistajale päringu ning saab juhuslikkuse alusel positiivse või negatiivse vastuse. Positiivsele vastusele viitab abistaja „Kõneseade“-välja muutumine roheliseks, negatiivsele vastusele viitab sama välja muutumine roosaks.

Sõidukiga juhtunud õnnetuse imiteerimiseks klikib kasutaja mõne sõiduki aktiveerijal (löögiandur, tasapinnaandur, aktivaator).

Mudel on realiseeritud .Net 4.5 ja koosneb ühest failist - HadaabiSimMudel.exe. Simulatsiooni käivitamiseks tuleb klikkida sellel failil, peatamiseks kasutada tavapärast paremal ülanurgas paiknevat punast ristikest.