

TARTU ÜLIKOOL
SOTSIAALTEADUSTE VALDKOND

NARVA KOLLEDŽ
ÕPPEKAVA „INFOTEHNOLOOGILISTE SÜSTEEMIDE ARENDUS“

Sergey Shumilin
MEDITSIINISEADMETE HOOLDUSE JA ELEKTRIOHUTUSE KONTROLLI
INFOSÜSTEEM
Lõputöö
Juhendaja Andre Säask

NARVA 2022

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

Töö autori allkiri ja kuupäev

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
PROBLEEM	5
LAHENDUS	5
EESMÄRK.....	5
ÜLESANDED.....	6
TÖÖRIISTADE VALIK JA VÕRDLUS SARNASTE SÜSTEEMIDEGA	6
1 ANDMEBAAS	8
1.1 Tabel „Seadme tüüp“	8
1.2 Tabel „Seadme ruumid“	9
1.3 Tabel „Seadme tootja“	9
1.4 Tabel „Seadme mudel“.....	10
1.5 Tabel „Seadme hooldusfirma“	11
1.6 Tabel „Seadme hooldusworkers“	12
1.7 Tabel „Seadme elektriõhutusfirma“	13
1.8 Tabel „Seadme elektriõhutusworkers“	14
1.9 Tabel „Seadme varustus“	15
1.10 Triger.....	17
2 FRONT-END JA BACK-END	18
2.1 Süsteemi nõudmised.....	18
2.2 UML-diagramm	19
2.3 USE-CASE	19
„Kasutusjuhtum nr 1 - andmebaasi uusi andmeid lisada“	19
„Kasutusjuhtum nr 2 - otsige andmebaasist seadmeid“	20
„Kasutusjuhtum nr 3 - andmebaasi andmeid muuda“.....	20
„Kasutusjuhtum nr 4 - andmebaasi andmeid kustutamine“	21
2.4 BPMN-diagramm	21
2.5 Koodi kirjutamine.....	22
3 SKRIPTI LOOMINE	26

3.1 Skripti BPMN-diagramm.....	26
KOKKUVÕTE.....	27
SUMMARY	28
KIRJANDUS	29
LISAD.....	31

SISSEJUHATUS

Kõige kallim, mis inimesel on, on tervis. Kaasaegsed haiglad on varustatud tipptasemel seadmetega, mis võimaldavad läbi viia manipulatsioone, mida veel mõnikümme aastat tagasi ei olnud. Need seadmed koosnevad tavaliselt paljudest elektroonilistest komponentidest, mille rike võib põhjustada terviseriski. Inimeste tervise kahjustamise võimaluse vältimiseks kontrollivad, hooldavad ja testivad seadmeid aeg-ajalt nende tööde teostamiseks litsentseeritud kolmandate osapoolte esindajad.

PROBLEEM

Hooldusfirmad märgivad ise kalendrisse, millal ja milliseid seadmeid on vaja hooldada, kuid vahel esineb neil tõrkeid ja seadmed peavad kuni ülevaatusteni jõude seisma. Haigla on huvitatud patsientide pidevast ja kvaliteetsest ravist, seega kontrollib ta ka kontrollide õigeaegsust. Praegu on see arvutustabeli fail, mis sisaldab põhiteavet hoolduste kohta. Kuna sellist olukorda ei peetud rahuldavaks, tehti ettepanek hoolduste jälgimise protsessi automatiseerida.

LAHENDUS

Olukorra parandamiseks otsustas haigla välja töötada infosüsteem, mis saadaks SMS-id ja/või e-kirjad kontrolli teostavale ettevõttele ja selle seadme eest vastutavale haiglas viibivale isikule kindlal kellaajal enne kontrolli kuupäeva.

EESMÄRK

Lõputöö eesmärgiks on infosüsteemi väljatöötamine meditsiiniseadmete hoolduse aja jälgimiseks ja elektriohutuskontrolli läbiviimiseks. Infosüsteem peaks sisaldama:

- Andmebaas teabe salvestamiseks seadmete ja tavapärase hoolduse eest vastutavate inimeste kohta;
- Kasutajaliides andmebaasi lisamiseks, eemaldamiseks või muutmiseks (front-end osa);
- Back-end osa front-endi ja andmebaasi sidumiseks;
- Eraldi rakendus, mis kontrollib järele jäänud päevade arvu enne kontrolli.

ÜLESANDED

Selle töö eesmärgi saavutamiseks on vaja lahendada järgmised ülesanded:

- Uurida, millised sarnased lahendused on juba olemas ja analüüsida neid.
- Valida infosüsteemi arendamiseks sobivad tehnoloogiad.
- Rakenduse kasutajaliidese, sh peamenüü, laadimiskuva jms arendamine.
- Süsteemi testimine pärast loomist.

TÖÖRIISTADE VALIK JA VÕRDLUK SARNASTE SÜSTEEMIDEGA

Kaasaegsed raviasutused on väga hästi digitaliseeritud. Ühelt poolt lihtsustab see oluliselt patsientide diagnoosimist ja ravi ning arstide tööd, teisalt kaasneb sellega teatud risk, mis on seotud sellega, et töötajate või patsientide konfidentsiaalne teave, samuti teave haigla kohta kogemata või tahtlikult kolmandate isikute kätte sattuda, mida saab kasutada ebaseaduslike tegude sooritamiseks. Turvalisuse huvides läbib lisatarkvara installimine pika kinnitamisprotsessi, mis võib kesta mitu kuud. Infosüsteemi tootmiseks lühikese ajaga ja ilma asjatute bürokraatlike viivitusteta otsustati valmistada infosüsteem juba haiglaserveritesse installitud tarkvara abil. Samadel kaalutlustel otsustatigi luua oma infosüsteem, mitte kasutada kolmandate isikute omasid, sh neid, mis tulevad avatud lähtekoodiga ja mille koodiga saab tutvuda. Samuti oli keelatud kopeerida kolmandate osapoolte rakenduste koodi, sealhulgas osaliselt. Selle asemel, et valida analoogi loomiseks konkreetne taotlus, otsustati korraldada koosolek, kus kõik huvilised said avaldada oma

soove projekti kohta, mille tulemusena koostati tulevase projekti põhijooned andmebaasi kujul, kliendipoolse osa, serveripoolse osa ja skript said selgeks.

1 ANDMEBAAS

Haiglas on pikka aega olnud elektrooniline süsteem, milles patsient registreeritakse arsti juurde või uuringule, ka uuringu tulemused lähevad arstile ning arsti läbivaatuse tulemused sisenevad riigisüsteemi. Kõigi nende tegevuste salvestamiseks on haiglas ammu olemas andmebaas. Protsesside optimeerimiseks otsustati olemasolevasse andmebaasi lisada uus tööleht ja lisada sinna 9 tabelit.

1.1 Tabel „Seadme tüüp“

Tabel 1 Seadme tüüp

Väli	Tüüp	Kirjeldus
typeid	int	primaarvõti
name	string	Seadme tüüp

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 1 on 2 veergu, millest esimene on typeid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega. Teine veerg name on string tüüpi. See veerg salvestab seadme tüüpi (nt ultraheli, röntgen, jne).

1.2 Tabel „Seadme ruumid“

Tabel 2 Seadme ruumid

Väli	Tüüp	Kirjeldus
roomid	int	primaarvõti
room	string	Seadme ruumid

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 2 on 2 veergu, millest esimene on roomid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega. Teine veerg room on string tüüpi. See veerg salvestab seadme ruumid (nt P68-3-C3071, kus P68 – see on aadress (Paldiski mnt, 68), 3 – korrus, C – hoone, 3071 – ruumi number).

1.3 Tabel „Seadme tootja“

Tabel 3 Seadme tootja

Väli	Tüüp	Kirjeldus
tootjaid	int	primaarvõti
name	string	Seadme tootja

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 3 on 2 veergu, millest esimene on tootjaid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega. Teine veerg name on string tüüpi. See veerg salvestab seadme tootjad (nt Siemens, General Electric, jne).

1.4 Tabel „Seadme mudel“

Tabel 4 Seadme mudel

Väli	Tüüp	Kirjeldus
mudelid	int	primaarvõti
name	string	Seadme tootja

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 4 on 2 veergu, millest esimene on mudelid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega. Teine veerg name on string tüüpi. See veerg salvestab seadme mudelid (nt XR-570, LOGIC 5 PRO, jne).

1.5 Tabel „Seadme hooldusfirma“

Tabel 5 Seadme hooldusfirma

Väli	Tüüp	Kirjeldus
hfid	int	primaarvõti
hfkontaktname	string	Nimi
hfkontaktmail	string	Kontaktisiku e-mail
hfkontakttel	string	Kontaktisiku telefoni number

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 5 on 4 veergu, millest esimene on hfid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega. Teine veerg hfkontaktname on string tüüpi. See veerg sisaldab hooldusettevõtte nime.

Kolmas veerg hfkontaktmail on string tüüpi. See veerg sisaldab ettevõtte e-posti aadressi, kuhu saadetakse teateid hoolduse hoidmise vajaduse kohta.

Neljas veerg hfkontakttel on string tüüpi. See veerg sisaldab ettevõtte telefoni numbri, kuhu saadetakse teateid hoolduse hoidmise vajaduse kohta.

1.6 Tabel „Seadme hooldusworkers“

Tabel 6 Seadme hooldusworkers

Väli	Tüüp	Kirjeldus
workerid	int	primaarvõti
workername	string	Ees- ja perekonna nimi
workermail	string	Kontaktisiku e-mail
workertel	string	Kontaktisiku telefoni number

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 6 on 4 veergu, millest esimene on workerid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega.

Teine veerg workername on string tüüpi. See veerg sisaldab tavaliselt seadet hooldava kolmanda osapoole inseneri ees- ja perekonnanime.

Kolmas veerg workermail on string tüüpi. See veerg sisaldab tavaliselt seadet hooldava kolmanda osapoole inseneri e-posti aadressi.

Neljas veerg workertel on string tüüpi. See veerg sisaldab tavaliselt seadet hooldava kolmanda osapoole inseneri telefoni numbri.

1.7 Tabel „Seadme elektrihoutusfirma“

Tabel 7 Seadme elektrihoutusfirma

Väli	Tüüp	Kirjeldus
efid	int	primaarvõti
efkontaktname	string	Nimi
efkontaktmail	string	Kontaktisiku e-posti aadress
efkontakttel	string	Kontaktisiku telefoni number

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 7 on 4 veergu, millest esimene on efid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega.

Teine veerg efkontaktname on string tüüpi. See veerg sisaldab elektrihoutuse analüüsi teostava ettevõtte nime.

Kolmas veerg efkontaktmail on string tüüpi. See veerg sisaldab ettevõtte e-posti aadressi, kuhu saadetakse teateid elektrihoutuse analüüsi tegemise vajaduse kohta.

Neljas veerg efkontakttel on string tüüpi. See veerg sisaldab ettevõtte telefoni numbri, kuhu saadetakse teateid elektrihoutuse analüüsi tegemise vajaduse kohta.

1.8 Tabel „Seadme elektriohutusworkers“

Tabel 8 Seadme elektriohutusworkers

Väli	Tüüp	Kirjeldus
eworkerid	int	primaarvõti
eworkername	string	Ees- ja perekonna nimi
eworkermail	string	Kontaktisiku e-mail
eworkertel	string	Kontaktisiku telefoni number

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 8 on 4 veergu, millest esimene on eworkerid int tüüpi. Kasutatakse kui primaarvõti, et siduda teiste tabelitega.

Teine veerg eworkername on string tüüpi. See veerg sisaldab tavaliselt seadet elektriohutuse analüüsi teostava inseneri ees- ja perekonnanime.

Kolmas veerg eworkermail on string tüüpi. See veerg sisaldab tavaliselt seadet elektriohutuse analüüsi teostava inseneri e-posti aadressi.

Neljas veerg eworkertel on string tüüpi. See veerg sisaldab tavaliselt seadet elektriohutuse analüüsi teostava inseneri telefoni numbri.

1.9 Tabel „Seadme varustus“

Tabel 9 Seadme varustus

Väli	Tüüp	Kirjeldus
varustusid	int	Kirje järjekorranumber
typeid	int	Tabeli „Tüüp“ primaarvõti
roomid	int	Tabeli „Ruumid“ primaarvõti
tootjaid	int	Tabeli „Tootja“ primaarvõti
mudelid	int	Tabeli „Mudel“ primaarvõti
sn	string	Seadme seerianumber
inventnumber	string	Seadme inventari number
hfid	int	Tabeli „Hooldusfirma“ primaarvõti
workerid	int	Tabeli „Hooldusworkers“ primaarvõti
eelminehooldus	date	Viimase hoolduse kuupäev
jargminehooldus	date	Järgmise hoolduse kuupäev
efid	int	Tabeli „Elektriohutusfirma“ primaarvõti
eworkerid	int	Tabeli „Elektriohutusworkers“ primaarvõti

eelmineohutus	date	Viimase elektriõhutuse kontrolli kuupäev
järgmineohutus	date	Järgmise elektriõhutuse kontrolli kuupäev
kood	string	Spetsiaalne seadme kood
marge	string	Lisainformatsioon

Allikas: Koostatud autori poolt

Tabelis 9 on 17 veergu, millest esimene on varustusid int tüüpi. Kasutatakse ainult järjekorranumbri märkimiseks.

Teine veerg typeid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Tüüp“ primaarvõti.

Kolmas veerg roomid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Ruumid“ primaarvõti.

Neljas veerg tootjaid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Tootja“ primaarvõti.

Viies veerg mudelid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Mudel“ primaarvõti.

Kuues veerg sn on string tüüpi. See veerg sisaldab seadme seerial numbri.

Seitsmes veerg inventnumber on string tüüpi. See veerg sisaldab seadme inventari numbri.

Kaheksas veerg hfid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Hooldusfirma“ primaarvõti.

Üheksas veerg workerid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Hooldusworkers“ primaarvõti.

Kümnes veerg eelminehooldus on date tüüpi. See veerg sisaldab eelmise hoolduse kuupäeva.

Üheteistkümnes veerg järgminehooldus on date tüüpi. See veerg sisaldab järgmise hoolduse kuupäeva.

Kaheteistkümnes veerg efid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Elektriohutusfirma“ primaarvõti.

Kolmeteistkümnes veerg eworkerid on int tüüpi. See veerg sisaldab tabeli „Elektriohutusworkers“ primaarvõti.

Neljateistkümnes veerg eelmineohutus on date tüüpi. See veerg sisaldab eelmise ohutuse analüüsi kuupäeva.

Viieteistkümnes veerg järgmineohutus on date tüüpi. See veerg sisaldab järgmine ohutuse analüüsi kuupäeva.

Kuueteistkümnes veerg kood on string tüüpi. See veerg sisaldab seadme spetsiaalse koodi. See kood on vajalik worklisti seadmesse saatmiseks. Kasutatakse teistes süsteemides. Seda töös ei käsitleta.

Seitsmeteistkümnes veerg marge on string tüüpi. See veerg sisaldab seadme lisainformatsiooni.

1.10 Triger

Raviasutused peavad Eestis olema seadusega väga hästi kaitstud, ka digipoolest. Meie haiglas saab kõikidele infosüsteemidele ligipääsu vaid arvutitest, mis on domeeniga ühendatud. Juurdepääs nendele arvutitele on tagatud ID-kaardiga. Sellele andmebaasi lehele paigaldatakse triger, mis salvestab info selle kohta, kes, millisest arvutist ja mis täpselt andmebaasis muudab. See triger on seatud turvalisuse eesmärgil ja seda selles töös ei käsitleta.

2 FRONT-END JA BACK-END

Programmi kliendipoolne osa plaanitakse paigutada haigla domeeni võrgukõvakettale. Juurdepääs programmiga kaustale on piiratud inimeste ringil, mis on piiratud võrguseadetega. Seega ei ole mõtet omada mitut tüüpi tegijaid (administraator, kasutaja jne). Seal on ainult üks kasutajatüüp.

Tegevused, mida kasutaja saab programmis teha, on toodud UML diagrammil ja programmeerimise on BPMN diagrammil.

2.1 Süsteemi nõudmised

Enne andmebaasi redigeerimise programmi kirjutama asumist arutasime seda tulevaste kasutajatega ja sõnastasime programmile esitatavad põhinõuded.

Funktsionaalsed nõuded:

- Süsteem peab suutma andmebaasi uusi andmeid lisada.
- Süsteem peab suutma andmebaasis vanu andmeid redigeerida.
- Süsteem peab suutma vanu andmeid andmebaasist kustutada.
- Süsteem peab suutma andmebaasi kuvada.
- Süsteem peab suutma andmebaasist otsida.

Mittefunktsionaalsed nõuded:

- Süsteem peab olema kiire
- Süsteem peab töötama katkestusteta

- Süsteem peab olema võimalikult kaitstud välismõjude eest
- Süsteem peab töötama erinevates arvutites

Peamised funktsionaalsed nõuded olid, et programmil oleks andmebaasiotsing, andmete redigeerimise ja kustutamise võimalus. Peamised mittefunktsionaalsed nõuded olid, et programm töötaks kiiresti ja oleks võimalikult kaitstud välismõjude eest. Sellest lähtuvalt otsustati, et programm ise asub kaugkõvaketta kaustas, millele pääseb ligi väga piiratud ring inimesi. Funktsionaalsetest nõuetest lähtuvalt koostati UML diagramm.

2.2 UML-diagramm

Joonisel *Joonis 1* esitatakse UML-diagramm, mis on koostatud nende funktsionaalsete nõuete alusel, mida programmi tulevased kasutajad kirjeldasid. Lisaks saate selle diagrammi põhjal teha USE CASE.

2.3 USE-CASE

„Kasutusjuhtum nr 1 - andmebaasi uusi andmeid lisada“

1. Sisestage väljale „type“ toote tüüp.
2. Sisestage väljale „room“ toote ruum.
3. Sisestage väljale „tootja“ toote tootja.
4. Sisestage väljale „mudel“ toote mudel.
5. Sisestage väljale „sn“ toote seerianumber.
6. Sisestage väljale „inventnumber“ toote inventari number.
7. Sisestage väljale „hooldusfirma“ toote hooldusfirma nimi.
8. Sisestage väljale „hfkontaktmail“ toote hooldusfirma e-mail.
9. Sisestage väljale „hfkontakttel“ toote hooldusfirma telefoni number.
10. Sisestage väljale „hooldusworker“ toote hoolduse inseneri nimi.
11. Sisestage väljale „workermail“ toote hoolduse inseneri e-mail.
12. Sisestage väljale „workertel“ toote hoolduse inseneri telefoni number.

13. Valige väljale „eelminehooldus“ toote eelmise hoolduse aeg.
14. Valige väljale „järgminehooldus“ toote järgmise hoolduse aeg.
15. Sisestage väljale „efkontaktname“ toote elektrihoolduse analüüsi firma nimi.
16. Sisestage väljale „efkontaktmail“ toote elektrihoolduse analüüsi firma e-mail.
17. Sisestage väljale „efkontakttel“ toote elektrihoolduse analüüsi firma telefoni number.
18. Sisestage väljale „eworker“ toote elektrihoolduse analüüsi inseneri nimi.
19. Sisestage väljale „eworkermail“ toote elektrihoolduse analüüsi inseneri e-mail.
20. Sisestage väljale „eworkertel“ toote elektrihoolduse analüüsi inseneri telefoni number.
21. Valige väljale „eelmineohutus“ toote eelmise elektrihoolduse analüüsi aeg.
22. Valige väljale „järgmineohutus“ toote järgmise elektrihoolduse analüüsi aeg.
23. Sisestage väljale „kood“ toote kood.
24. Sisestage väljale „marge“ toote lisainformatsioon.
25. Klõpsake nuppu „Add“.
26. Ilmub kinnituskast.
27. Näeme teadet, et seade on edukalt kustutatud

„Kasutusjuhtum nr 2 - otsige andmebaasist seadmeid“

1. Täitke vormil üks või mitu vaba välja.
2. Klõpsake nuppu „Find“.
3. Alumisel väljal kuvatakse otsingutulemus.

NB! Kui antud tingimustele vastavaid kirjeid on mitu, siis näidatakse kõiki tingimustele vastavaid kirjeid nende andmebaasis ilmumise järjekorras, alustades kõige esimesest. Kui tingimustele vastavat kirjet pole, on väljundväli tühi.

„Kasutusjuhtum nr 3 - andmebaasi andmeid muuda“

1. Täitke vormil üks või mitu vaba välja.
2. Klõpsake nuppu „Find“.

3. Alumisel väljal kuvatakse otsingutulemus.
4. Topeltklõpsake alumisel väljal real, mida soovida muuta.
5. Kõik ülemise osa väljad täidetakse sellest rea andmetega.
6. Muutke redigeeritava välja sisu.
7. Klõpsake nuppu „Rewrite“.
8. Alumisel väljal kuvatakse otsingutulemus.

„Kasutusjuhtum nr 4 - andmebaasi andmeid kustutamine“

1. Täitke vormil üks või mitu vaba välja.
2. Klõpsake nuppu „Find“.
3. Alumisel väljal kuvatakse otsingutulemus.
4. Topeltklõpsake alumisel väljal real, mida soovida muuta.
5. Kõik ülemise osa väljad täidetakse sellest rea andmetega.
6. Klõpsake nuppu „Delete“.
7. Alumisel väljal kuvatakse otsingutulemus.

USE-CASE alusel on võimalik ehitada BPMN skeem.

2.4 BPMN-diagramm

Joonisel *Joonis 2* esitatakse BPMN-diagramm, mis kuvab vooskeemide abil programmis toimuvaid protsesse. Sellel diagrammil muutuvad USE-CASE juba selgemaks, nagu need programmis välja näevad. Programmi käivitamisel kuvatakse kohe kõik teabe sisestamise väljad, nupud teabe lisamiseks, otsimiseks, muutmiseks, puhastamiseks ja andmebaasist kustutamiseks ning tulemuste kuvamise väli. Nurgas on programmi sulgemiseks rist. Kasutaja autoriseerimist pole vaja, kuna juurdepääs arvutile on nimeline.

Selleks, et kasutaja saaks andmebaasi infot lisada, tuleb tal täita kõik väljad, vajutada nuppu „lisa“, süsteem kontrollib, kas kõik väljad on täidetud. Kui mõni väli on täitmata, annab süsteem hoiatuse. Kui kõik väljad on täidetud, palub süsteem toimingut kinnitada. Kui kasutaja toimingut kinnitab, sisestab süsteem teabe andmebaasi.

Selleks, et kasutaja saaks andmebaasist otsida, peab ta täitma ühe või mitu välja. Või jätke väljad tühjaks, sel juhul kuvatakse kogu andmebaas. Kui andmebaasis puuduvad otsingukriteeriumitele täielikult vastavad andmed, kuvatakse sel juhul tühi väljundväli.

Andmebaasis muudatuste tegemiseks tuleb hiire topeltklõpsuga valida eelmises etapis saadud tulemuse hulgast soovitud rida. Kõik sisestusväljad täidetakse sellelt realt automaatselt. Järgmiseks tuleb sisestusväljadel muuta vajalikku infot, seejärel vajutada nuppu „Muuda“, programm küsib toimingut kinnitust ja kui kasutaja seda kinnitab, muudab programm andmebaasi sisu.

Andmebaasist teabe kustutamiseks tuleb korrata otsinguprotseduuri, valida andmebaasist vajalik rida ja kõik väljad täidetakse automaatselt. Järgmiseks peate klõpsama nuppu „Kustuta“, programm palub teil andmete kustutamise kinnitada, kui kasutaja on nõus, siis see rida kustutatakse andmebaasist. Samuti tuleks kontrollida, et kui peatükkides 1.1-1.8 kirjeldatud tabelites on teavet, millele tabelis 1.9 ei viidata, tuleks need read samuti kustutada.

2.5 Koodi kirjutamine

Pärast BPMN-i loomist ja programmi liidese nõudmiste mõistmist sai hakata koodi kirjutama. Programm peaks avanema brauseri kaudu võrguliideses, seega autor valis programmi kirjutamiseks Node.js ja JavaScript.

Joonisel **Joonis 3** esitatakse programmi aken, mis ilmub kohe pärast käivitamist. Alates kodeerimise algusest ja programmi esimestest piirjoontest on tehtud mitmeid täiendusi. Selle asemel, et rida valida topelt klõpsuga, tegime rea vasakule küljele reavaliku nupu. Samuti kuvab programm käivitamisel kõik read, mis tal andmebaasis on. Programm värvib valikunupu kollaseks, kui hoolduseni on jäänud vähem kui kuu aega. Programm värvib valikunupu punaseks, kui hooldus on hilinenud. Kui üks hooldus on aegunud ja teiseni on jäänud vähem kui kuu (programm peaks nupu üheaegselt värvima kollaseks ja punaseks), siis eelistatakse punast. Programm väljastab tulemused valikunuppude värvide põhjal.

Kõigepealt kuvatakse punase valikunupuga read, seejärel kollase ja seejärel valge nupuga read. Samuti muudeti kasutajate soovidest lähtuvalt nuppude algseid nimetusi.

Programm rakendab ka kaitset ebaõigete andmete sisestamise eest. Näiteks peaksid e-posti aadressid sisaldama sümbolit „@“, millele järgneb sümbol „.“. Ja telefoninumbrid peaksid sisaldama ainult 7 või 8 numbrit.

Joonisel **Joonis 4** esitatakse otsinguprogrammi tööd. Näiteks „hooldusfirma“ väljale sisestatakse sõna „Ololo“. Seejärel klõpsake nuppu „Lisama“. Otsinguväljale on jäänud üks rida, mis vastab otsingukriteeriumidele.

On **Joonis 5** esitatakse otsinguprogrammi toimimisest. Näiteks „hooldusfirma“ väljale sisestatakse sõna „Ololo“ ja „type“ väljale sisestatakse sõna „ultraheli“. Seejärel klõpsake nuppu „Lisama“. Andmebaas ei sisalda andmeid ultrahelide kohta, mida „Ololo“ teenindab. Seega jääb tulemuse väli tühjaks.

Joonisel **Joonis 6** esitatakse programmi akna kuvamine pärast nupu „Puhkama“ vajutamist. Algselt pidi see nupp täidetud väljad tühjendama ning sinna lisati kogu andmebaasi kuvamise funktsionaalsus. Seega annab selle nupu vajutamine oleku, nagu oleks see just alanud.

Joonisel **Joonis 7** esitatakse programmi aken, mille kõik väljad on täidetud, peale ühe. Väli „märke“ pole kohustuslik, seega see võib jätta täitmata. Kui aga jääb täitmata mõni teine väli, siis uut rida andmebaasi ei lisata. Selles näites ei ole väli „type“ täidetud. Sel juhul näeme **Joonis 8** näidatud veateadet.

Joonisel **Joonis 9** esitatakse programmi aken, kui kõik väljad on täidetud, välja arvatud valikuline väli „marge“ ja vajutatakse nuppu „Lisama“. Sel juhul küsib programm, kas me tõesti tahame andmebaasi uue rea lisada. Kui vastame jaatavalt, lisab programm rea ja naaseb algasendisse. Kui vastame eitavalt, naaseb programm algsesse asukohta ilma rida andmebaasi lisamata.

Joonisel **Joonis 10** esitatakse programmi aken, koos edukalt lisatud andmebaasireaga. Järgmiseks proovime uut rida redigeerida ja seejärel kustutada. Rea muutmiseks või kustutamiseks esimeses etapis peame selle valima. Selleks vajutage huvipakkuva rea vastas olevat nuppu „Vali“.

Joonisel **Joonis 11** esitatakse programmi aken pärast „vali“ nupu vajutamist viimasel real. Kõik programmi väljad täideti automaatselt viimase rea andmetega. Järgmisena saame muuta üht või mitut väärtust. Muudame näiteks seadme tüübi ultrahelilt röntgenile.

Joonisel **Joonis 12** esitatakse programmi aken pärast seadme tüübi muutmist ultrahelilt röntgenile. Järgmisena peate andmebaasi rea muutmiseks klõpsama nuppu „Muuda“.

Kui kõik väljad on täidetud, välja arvatud valikuline „märge“ väli, küsib programm andmebaasi muutmiseks kinnitust. Kui väljad on tühjad, annab programm hoiatuse, et kõik väljad pole täidetud. Joonisel **Joonis 13** esitatakse programmi aken, kui kõik väljad on täidetud, välja arvatud valikuline „märkuse“ väli ja programm küsib andmebaasi muutmise kinnitust. Järgmisena nõustume muudatustega ja programm muudab andmebaasi.

Joonisel **Joonis 14** esitatakse programmi aken pärast edukat andmebaasi muutmist. On näha, et neljandal real on seadme tüüp muutunud ultrahelilt röntgenile, programm on muutnud andmebaasi ja naasnud algsesse asendisse. Järgmisena proovime neljandat rida andmebaasist eemaldada. Selleks valige see uuesti, klõpsates selle rea vastas olevat nuppu „Vali“.

Joonisel **Joonis 15** esitatakse programmi aken pärast „Vali“ nupu vajutamist viimasel real. Kõik programmi väljad täideti automaatselt viimase rea andmetega. Järgmiseks proovime seda rida kustutada, klõpsates nuppu „Kustuta“.

Joonisel **Joonis 16** esitatakse programmi aken pärast kustumisnupu klõpsamist. Kui nõustute, kustutab programm valitud rea andmebaasist, keeldumisel jätab programm andmebaasi muutmata.

Joonisel *Joonis 17* esitatakse programmi aken pärast rea edukat kustutamist andmebaasist. Programm naasis algsesse asendisse.

Need on kõik funktsioonid, mida programmis selles etapis vaja läheb. Pärast kasutajate testimist sobib sellel kujul andmebaasi muutmise programm kõigile. Selle süsteemi viimane etapp on skripti loomine, mida server käivitab iga päev, kontrollib andmebaasi ja kui hoolduse aegumiseni on teatud ajavahemik, saadab skript meili ja saadab SMS-i.

3 SKRIPTI LOOMINE

Selles peatükis vaadeldakse, kuidas luua skripti, mida server käivitab iga päev, kontrollib andmebaasi ja kui aegumiskuupäevani on jäänud 30, 14, 7 või 3 päeva, siis saadab skript meili ja SMS-i. Need tingimused valisid töötajad kõige mugavamateks, samuti valiti skripti käivitamise aeg serveris kell 13:00, et SMS liiga vara ei tuleks. Selles peatükis esitatakse ainult skripti BPMN diagramm ja sõnaline kirjeldus ning skripti koodi ei kuvata, kuna skripti kood puudutab haigla konfidentsiaalset teavet.

3.1 Skripti BPMN-diagramm

Enne andmebaasi redigeerimise programmi kirjutama asumist arutasime seda tulevaste kasutajatega ja sõnastasime programmile esitatavad põhinõuded.

Joonisel *Joonis 18* esitatakse skripti BPMN-diagramm. Seda skripti käivitab server automaatselt iga päev. See skript kontrollib iga kirjet andmebaasis ja näeb, mitu päeva on jäänud hoolduse sündmuseni. Kui aega on jäänud 30, 14 või 7 päeva, saadab süsteem andmebaasis kantud inimestele e-kirju ja SMS-e ning lisaks haiglas osakonna ettevõtte postile. Samuti lisati, et ootel oleku aegumise korral saadab skript kirja ainult ettevõtte postile, et mitte uuesti häirida kolmandate osapoolte ettevõtete esindajaid. See skript on kirjutatud Pythonis, kuna Python on serveris juba kasutusel. Samuti oli serveris seatud piiratud protsent ressursi eraldamine nii, et see ei võtaks kogu mälu ja protsessori võimalusi.

KOKKUVÕTE

See teema valiti lõputööks, kuna meditsiinitehnoloogiate areng on autori arvates üks olulisemaid eluvaldkondi. Koodi kirjutamise ettevalmistuse käigus läbiti palju ettevalmistavaid etappe, mis võimaldasid aru saada, kuidas infosüsteemi tellija praktikas töövõtjaga suhtleb. Läbiti olemasolevate sarnaste mudelite võrdlemise etapid, tehti tööriistade valik. Sellest tulenevalt tekkis meditsiiniseadmete hoolduse ajastuse jälgimise infosüsteem, mis sisaldab aparatuuri kohta infot salvestavat andmebaasi, redigeerimist võimaldavat programmi ja skripti, mis võrdleb tingimusi kehtivaga kuupäeva ja annab teada, kas tingimused sobivad.

Antud infosüsteem valiti lõputööks, kuna see näitab enamiku õppe käigus omandatud oskuste ja pädevuste praktilist rakendamist. Samuti võimaldas see infosüsteem praktikas läbida kõik selle loomise etapid. Tegelikult käisid ka klientidega süsteemi arutelud, et aru saada, kas seda on põhimõtteliselt vaja ja mida see täpselt tegema peaks. Kasutajatega arutati süsteemi üle, et mõista, kuidas süsteem välja peaks nägema. Samuti arutati süsteemi IT osakonnaga, et täpselt aru saada, kuidas teha süsteem nii, et see võtaks võimalikult vähe ressursse ja lähtuks võimalikult palju olemasolevatest ressurssidest. Üldjoontes oli töö väga huvitav ja tulevikuks varuga. Vajadusel on võimalik lisada uut teavet ja uusi funktsioone, sealhulgas uue haigla jaoks.

Samuti tahan tänada kõiki õppejõude nende teadmiste ja pädevuste eest, mida nad mulle sisendasid, kõiki kolledži töötajaid toetuse eest ning eriti Andrest Säaskist suurepäraste ainete ja lõputöö juhendamise eest.

SUMMARY

This topic was chosen for the dissertation, as the development of medical technologies is, in the author's opinion, one of the most important areas of life. During the preparation for writing the code, many preparatory steps were taken, which made it possible to understand how the customer of the information system communicates with the contractor in practice. The steps of comparing the existing similar models were performed, the choice of tools was made. As a result, a medical device maintenance timing tracking system has emerged that includes a database that stores information about the device, an editable program, and a script that compares the terms to a valid date and indicates whether the terms are appropriate.

This information system was chosen for the dissertation because it shows the practical application of most of the skills and competencies acquired during the study. This information system also made it possible to go through all the stages of its creation in practice. In fact, there were also discussions with customers about the system to see if it was needed in principle and what exactly it should do. The system was discussed with users to understand what the system should look like. The system was also discussed with the IT department to find out exactly how to make the system as resource-efficient and resource-efficient as possible. In general, the work was very interesting and in stock for the future. New information and new features can be added as needed, including for a new hospital.

I would also like to thank all the teachers for the knowledge and competencies they instilled in me, all the staff at the college for their support, and especially Andre Sääsk for the excellent subjects and the supervision of the dissertation.

KIRJANDUS

1. SQLite Tutorial (2021) What Is SQLite. <https://www.sqlitetutorial.net/what-is-sqlite/> viimati vaadatud 23.03.2022.
2. Java T Point (2018) Django MVT. <https://www.javatpoint.com/django-mvt> viimati vaadatud 23.03.2022.
3. BPMN Tutorial (2022) What is BPMN? <https://www.visual-paradigm.com/guide/bpmn/what-is-bpmn/> viimati vaadatud 23.03.2022
4. UML Tutorial (2022) What is Unified Modeling Language (UML)? <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-uml/> viimati vaadatud 23.03.2022
5. Node.js Tutorial (2021) What is Node.js? A beginner's introduction to JavaScript runtime <https://www.educative.io/blog/what-is-nodejs> viimati vaadatud 23.03.2022

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Sergey Shumilin (sünnikuupäev: 19.02.1985),

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „MEDITSIINISEADMETE HOOLDUSE JA ELEKTRIOHUTUSE KONTROLLI INFOSÜSTEEM“, mille juhendaja on Andre Säask,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

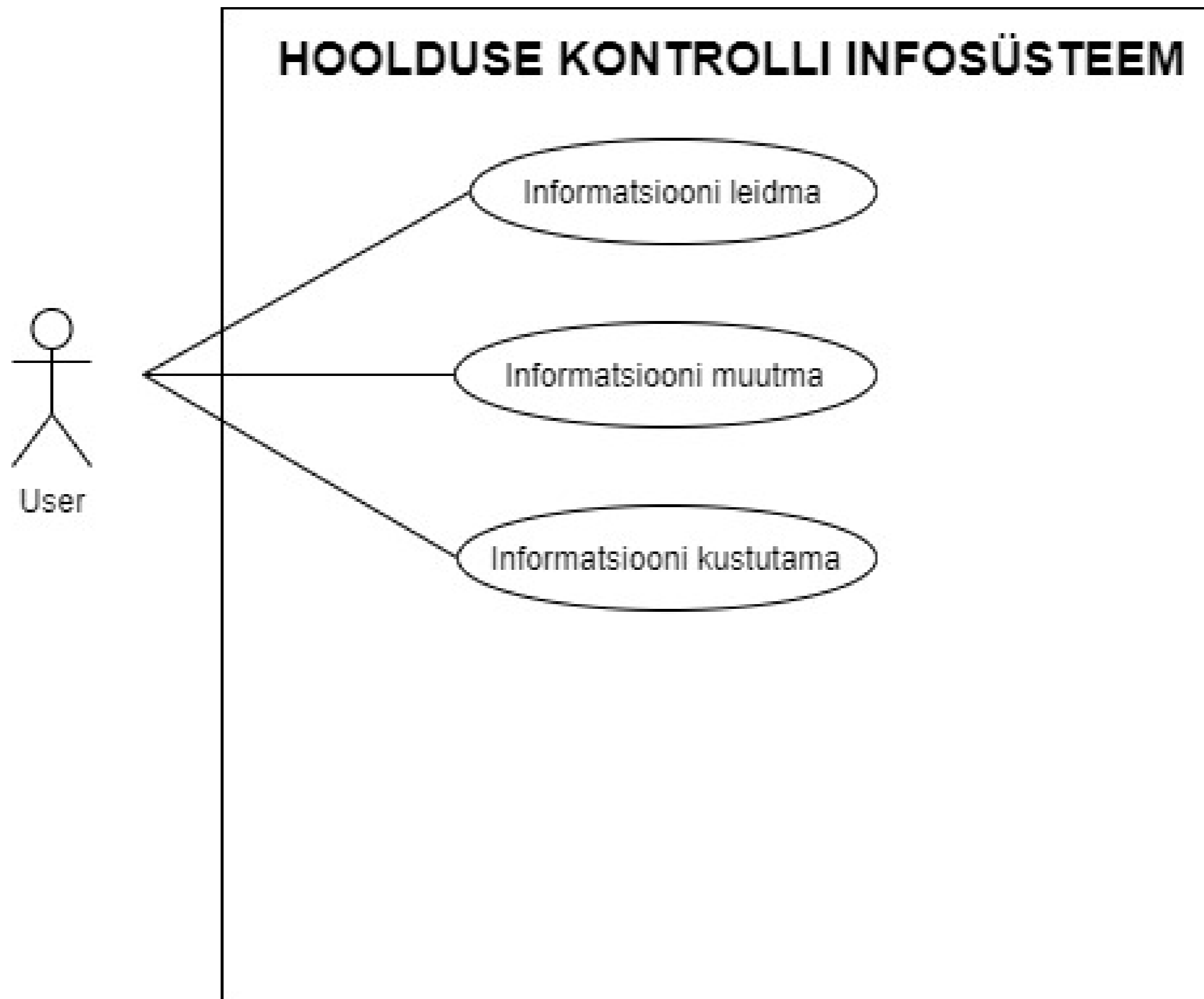
1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

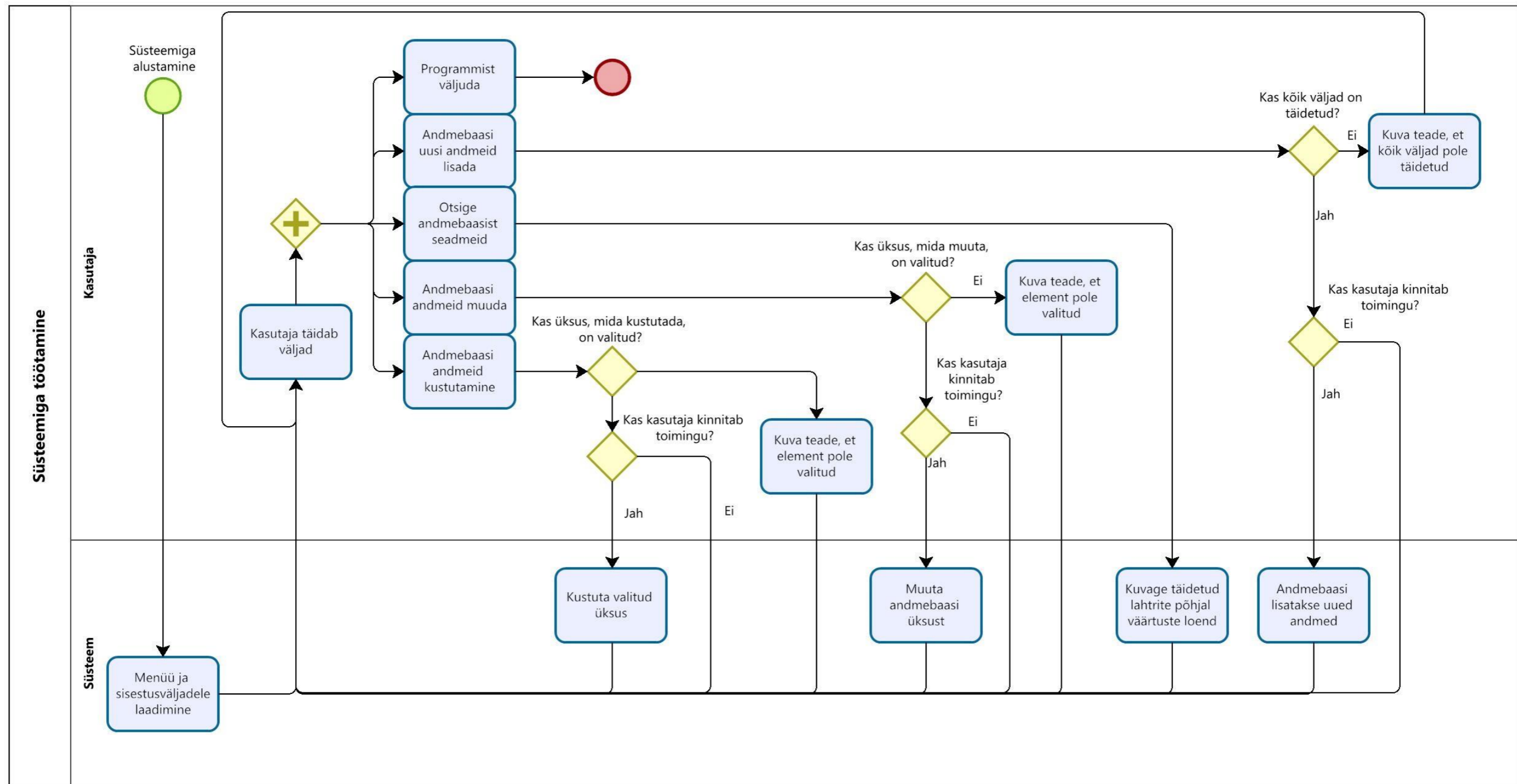
Narvas, 14.05.2022

LISAD



Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 1. UML-diagramm. Funktsionaalsete nõuete kirjeldus.



Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 2. BPMN-diagramm. Äriprotsesside mudel ja tähistus.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

<input type="text" value="type"/>	<input type="text" value="room"/>	<input type="text" value="tootja"/>	<input type="text" value="mudel"/>	
<input type="text" value="sn"/>	<input type="text" value="inventnumber"/>	<input type="text" value="hooldusfirma"/>	<input type="text" value="hfkontaktmail"/>	
<input type="text" value="hfkontakttel"/>	<input type="text" value="hooldusworker"/>	<input type="text" value="workermail"/>	<input type="text" value="workertel"/>	
eelminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
<input type="text" value="efkontaktname"/>	<input type="text" value="efkontaktmail"/>	<input type="text" value="efkontakttel"/>		
<input type="text" value="eworker"/>	<input type="text" value="eworkermail"/>	<input type="text" value="eworkertel"/>		
eelmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
	<input type="text" value="kood"/>	<input type="text" value="marge"/>		
<input type="button" value="Puhkama"/>	<input type="button" value="Lisama"/>	<input type="button" value="Leidma"/>	<input type="button" value="Muuda"/>	<input type="button" value="Kustuta"/>

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	workertel
<input type="button" value="Vali"/>	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678
<input type="button" value="Vali"/>	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678
<input type="button" value="Vali"/>	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 3. Programmi aken kohe pärast käivitamist.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

<input type="text" value="type"/>	<input type="text" value="room"/>	<input type="text" value="tootja"/>	<input type="text" value="mudel"/>	
<input type="text" value="sn"/>	<input type="text" value="inventnumber"/>	<input type="text" value="Ololo"/>	<input type="text" value="hfkontaktmail"/>	
<input type="text" value="hfkontakttel"/>	<input type="text" value="hooldusworker"/>	<input type="text" value="workermail"/>	<input type="text" value="workertel"/>	
eelminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
<input type="text" value="efkontaktname"/>	<input type="text" value="efkontaktmail"/>	<input type="text" value="efkontakttel"/>		
<input type="text" value="eworker"/>	<input type="text" value="eworkermail"/>	<input type="text" value="eworkertel"/>		
eelmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
	<input type="text" value="kood"/>	<input type="text" value="marge"/>		
<input type="button" value="Puhkama"/>	<input type="button" value="Lisama"/>	<input type="button" value="Leidma"/>	<input type="button" value="Muuda"/>	<input type="button" value="Kustuta"/>

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	workertel	eel
<input type="button" value="Vali"/>	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678	01-

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 4. Näide programmiotsingu toimimisest.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

<input type="text" value="ultraheli"/>	<input type="text" value="room"/>	<input type="text" value="tootja"/>	<input type="text" value="mudel"/>	
<input type="text" value="sn"/>	<input type="text" value="inventnumber"/>	<input type="text" value="Ololo"/>	<input type="text" value="hfkontaktmail"/>	
<input type="text" value="hfkontakttel"/>	<input type="text" value="hooldusworker"/>	<input type="text" value="workermail"/>	<input type="text" value="workertel"/>	
eelminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
<input type="text" value="efkontaktname"/>	<input type="text" value="efkontaktmail"/>	<input type="text" value="efkontakttel"/>		
<input type="text" value="eworker"/>	<input type="text" value="eworkermail"/>	<input type="text" value="eworkertel"/>		
eelmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
	<input type="text" value="kood"/>	<input type="text" value="marge"/>		
<input type="button" value="Puhkama"/>	<input type="button" value="Lisama"/>	<input type="button" value="Leidma"/>	<input type="button" value="Muuda"/>	<input type="button" value="Kustuta"/>

Results:

type room tootja mudel sn inventnumber hooldusfirma hfkontaktmail hfkontakttel hooldusworker workermail workertel eelminehooldus jargminehooldus

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 5. Näide programmiotsingu toimimisest võimalikel tingimustel.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

<input type="text" value="type"/>	<input type="text" value="room"/>	<input type="text" value="tootja"/>	<input type="text" value="mudel"/>	
<input type="text" value="sn"/>	<input type="text" value="inventnumber"/>	<input type="text" value="hooldusfirma"/>	<input type="text" value="hfkontaktmail"/>	
<input type="text" value="hfkontakttel"/>	<input type="text" value="hooldusworker"/>	<input type="text" value="workermail"/>	<input type="text" value="workertel"/>	
eelminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
<input type="text" value="efkontaktname"/>	<input type="text" value="efkontaktmail"/>	<input type="text" value="efkontakttel"/>		
<input type="text" value="eworker"/>	<input type="text" value="eworkermail"/>	<input type="text" value="eworkertel"/>		
eelmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
	<input type="text" value="kood"/>	<input type="text" value="marge"/>		
<input type="button" value="Puhkama"/>	<input type="button" value="Lisama"/>	<input type="button" value="Leidma"/>	<input type="button" value="Muuda"/>	<input type="button" value="Kustuta"/>

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	workertel
<input type="button" value="Vali"/>	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678
<input type="button" value="Vali"/>	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678
<input type="button" value="Vali"/>	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 6. Programmi akna kuvamine pärast nupu „Puhkama“ vajutamist.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

type	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	
12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	
56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678	
eelminehooldus	01-03-22	jargminehooldus	01-03-23	
Semetron	info@semetron.ee	56785678		
Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678		
eelmineohutus	01-03-22	jargmineohutus	01-03-23	
	434jr_3rree_4d	marge		
Puhkama	Lisama	Leidma	Muuda	Kustuta

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 7. Programmi aken, mille väljad on täidetud kõigiga peale ihe.

Уведомление
Kõik väljad pole täidetud

Закреть

type

12345678

56785678

Aivar_Helli

aivar@semetron.ee

56785678

eelminehooldus

01-03-22

jargminehooldus

01-03-23

Semetron

info@semetron.ee

56785678

Aivar_Helli

aivar@semetron.ee

56785678

eelmineohutus

01-03-22

jargmineohutus

01-03-23

434jr_3rree_4d

marge

Puhkama

Lisama

Leidma

Muuda

Kustuta

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 8. Nupu „Lisama“ vajutamise tulemus, kui väljad pole täielikult täidetud.

Подтвердите действие
Are you sure?

Да Нет

ultraheli

12345678

56785678

Aivar_Helli aivar@semetron.ee 56785678

eelminehooldus 01-03-22 **jargminehooldus** 01-03-23

Semetron info@semetron.ee 56785678

Aivar_Helli aivar@semetron.ee 56785678

eelmineohutus 01-03-22 **jargmineohutus** 01-03-23

434jr_3rree_4d marge

Puhkama Lisama Leidma Muuda Kustuta

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567

Allikas: Koostatud autori poolt
Joonis 9. Nupu „Lisama“ klõpsamise tulemus, kui väljad on täielikult täidetud.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

type	room	tootja	model	
sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	
hfkontakttel	hooldusworker	workermail	workertel	
eelminehooldus	dd-mm-yy	jargminehooldus	dd-mm-yy	
efkontaktname	efkontaktmail	efkontakttel		
eworker	eworkermail	eworkertel		
eelmineohutus	dd-mm-yy	jargmineohutus	dd-mm-yy	
	kood	marge		
Puhkama	Lisama	Leidma	Muuda	Kustuta

Results:

	type	room	tootja	model	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 10. Programmi aken edukalt lisatud andmebaasireaga.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

ultraheli	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	
12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	
56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678	
eelminehooldus	01-03-22	jargminehooldus	01-03-23	
Semetron	info@semetron.ee	56785678		
Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678		
eelmineohutus	01-03-22	jargmineohutus	01-03-23	
	434jr_3rree_4d	marge		
Puhkama	Lisama	Leidma	Muuda	Kustuta

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 11. Programmi aken pärast „vali“ nupu vajutamist viimasel real.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

röntgen	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	
12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	
56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678	
eelminehooldus	01-03-22	jargminehooldus	01-03-23	
Semetron	info@semetron.ee	56785678		
Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678		
eelmineohutus	01-03-22	jargmineohutus	01-03-23	
	434jr_3rree_4d	marge		
Puhkama	Lisama	Leidma	Muuda	Kustuta

Results:

	type	room	tootja	muldel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567
Vali	ultraheli	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	567

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 12. Programmi aken pärast seadme tüübi muutmist ultrahelilt röntgenile.

Подтвердите действие
 Are you sure?
 Больше не показывать сообщения от этого сайта

Да Нет

röntgen
 12345678
 56785678

eelminehooldus 01-03-22 jargminehooldus 01-03-23

Semetron info@semetron.ee 56785678
 Aivar_Helli aivar@semetron.ee 56785678

eelmineohutus 01-03-22 jargmineohutus 01-03-23
 434jr_3rree_4d marge

Puhkama Lisama Leidma Muuda Kustuta

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	ultraheli	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 13. Programmi aken pärast muutmisnupu klõpsamist.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

type	room	tootja	muldel
sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail
hfkontakttel	hooldusworker	workermail	workertel
eelminehooldus	dd-mm-yy	jargminehooldus	dd-mm-yy
efkontaktname	efkontaktmail	efkontakttel	
eworker	eworkermail	eworkertel	
eelmineohutus	dd-mm-yy	jargmineohutus	dd-mm-yy
	kood	marge	

[Puhkama](#)
[Lisama](#)
[Leidma](#)
[Muuda](#)
[Kustuta](#)

Results:

	type	room	tootja	muldel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 14. Programmi aken pärast edukat andmebaasi muutmist.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

röntgen	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	
12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	
56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678	
eelminehooldus	01-03-22	jargminehooldus	01-03-23	
Semetron	info@semetron.ee	56785678		
Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56785678		
eelmineohutus	01-03-22	jargmineohutus	01-03-23	
	434jr_3rree_4d	marge		
Puhkama	Lisama	Leidma	Muuda	Kustuta

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wc
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 15. Programmi aken pärast „vali“ nupu vajutamist viimasel real.

Подтвердите действие
Are you sure?

Да Нет

röntgen

12345678

56785678

Aivar_Helli aivar@semetron.ee 56785678

eelminehooldus 01-03-22 **jargminehooldus** 01-03-23

Semetron info@semetron.ee 56785678

Aivar_Helli aivar@semetron.ee 56785678

eelmineohutus 01-03-22 **jargmineohutus** 01-03-23

434jr_3rree_4d marge

Puhkama Lisama Leidma Muuda Kustuta

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	wo
Vali	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56
Vali	röntgen	P68_C3_C3071	GE	LOGIQ_P9	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	56

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 16. Programmi aken pärast kustumishupu klõpsamist.

Tere tulemast hoolduse kontrolli!

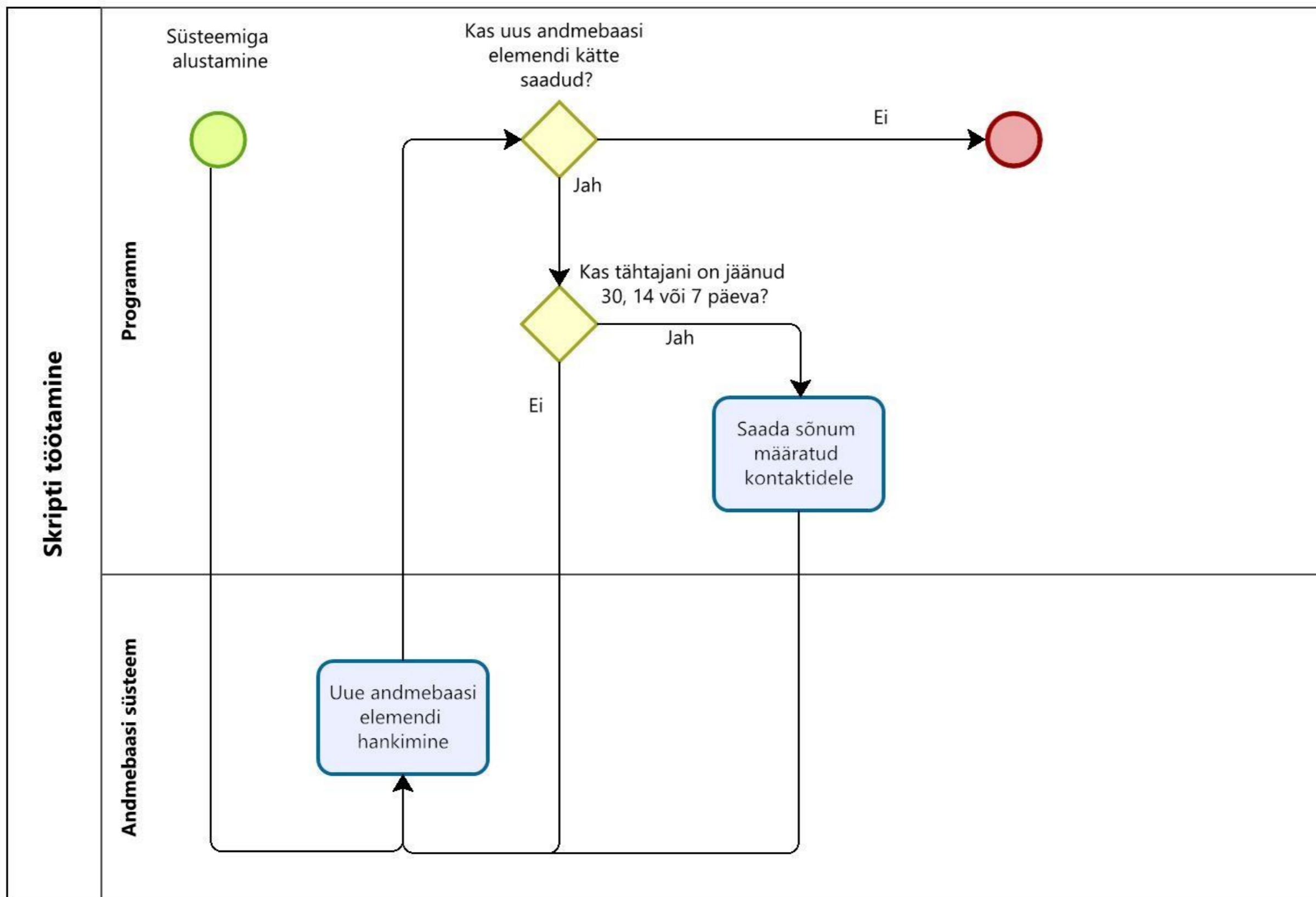
<input type="text" value="type"/>	<input type="text" value="room"/>	<input type="text" value="tootja"/>	<input type="text" value="mudel"/>	
<input type="text" value="sn"/>	<input type="text" value="inventnumber"/>	<input type="text" value="hooldusfirma"/>	<input type="text" value="hfkontaktmail"/>	
<input type="text" value="hfkontakttel"/>	<input type="text" value="hooldusworker"/>	<input type="text" value="workermail"/>	<input type="text" value="workertel"/>	
eelminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargminehooldus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
<input type="text" value="efkontaktname"/>	<input type="text" value="efkontaktmail"/>	<input type="text" value="efkontakttel"/>		
<input type="text" value="eworker"/>	<input type="text" value="eworkermail"/>	<input type="text" value="eworkertel"/>		
eelmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	jargmineohutus	<input type="text" value="dd-mm-yy"/>	
	<input type="text" value="kood"/>	<input type="text" value="marge"/>		
<input type="button" value="Puhkama"/>	<input type="button" value="Lisama"/>	<input type="button" value="Leidma"/>	<input type="button" value="Muuda"/>	<input type="button" value="Kustuta"/>

Results:

	type	room	tootja	mudel	sn	inventnumber	hooldusfirma	hfkontaktmail	hfkontakttel	hooldusworker	workermail	workertel
<input type="button" value="Vali"/>	Magnetti_Tomoograaf	P68-C3-C3069	SIEMENS	REWR_X8	12344678	LTHK-56899	Ololo	info@ololo.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678
<input type="button" value="Vali"/>	röntgen	P68-C3-C3068	SIEMENS	FR_X8	12345678	LTHK-56885	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678
<input type="button" value="Vali"/>	ultraheli	P68_C3_C3072	GE	LOGIQ_P8	12345678	LTHK-56874	Semetron	info@semetron.ee	56785678	Aivar_Helli	aivar@semetron.ee	5678

Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 17. Programmi aken pärast rea edukat kustutamist andmebaasist.



Allikas: Koostatud autori poolt

Joonis 18. Skripti BPMN-diagramm.