

TALLINNA ÜLIKOOL

Mattias Tamm, Armin Jaemaa, Vaiko Villiam Tuul, Martin Sütt, Kert-Jan Ots

Auditooriumite seadmete juhtimise/lülitamise lahendus

Projekt

Klient: Meelis Karp

Tallinn 2025

SISUKORD

Organisatsiooni ülevaade.....	3
Taust.....	3
Organisatsiooni eesmärgid.....	3
Põhiprotsessid.....	4
Toimimisobjektid.....	4
Sündmuste loetelu.....	4
Tegutsejate loetelu.....	5
Infovajaduse loetelu.....	5
Tavakasutaja.....	5
Administraator.....	5
Rakendus.....	5
Kontekstiskeemid.....	6
Ajaline vaade.....	7
Protsesside tegevusdiagrammid.....	7
Seadmete juhtimine.....	7
Kasutaja vaate redigeerimine.....	9
Ajapõhine automatiseerimine.....	11
Infosüsteemi kirjeldus.....	13
Infosüsteemi eesmärgid.....	13
Funktsionaalne vaade.....	13
Infosüsteemi põhifunktsioonid.....	13
Kasutusjuhtude diagramm.....	14
Riistvara juhtimine kasutaja poolt.....	15
Ajapõhine automatiseerimine.....	16
Kasutaja vaate muutmine.....	17
Funktsionaalsed nõuded.....	17
Andmed:.....	18
Olemite ja atribuutide kirjeldused:.....	20
Päringud:.....	23
Andmebaasi peamenüü.....	26
CRUD maatriks:.....	27
Andmete sisestusvormid - algne visuaal.....	28
Tabelid näidisandmetega.....	30
Struktuur tabelil font.....	30
Näidisandmetega tabel font.....	30
Struktuur tabelil grupi_kujundus.....	30
Näidisandmetega tabel grupi_kujundus.....	30
Struktuur tabelil grupp.....	30
Näidisandmetega tabel grupp.....	30
Struktuur tabelil kuju.....	30
Näidisandmetega tabel kuju.....	31
Struktuur tabelil kuulub.....	31
Näidisandmetega tabel kuulub.....	31

Struktuur tabelil nupu_kujundus.....	31
Näidisandmetega tabel nupu_kujundus.....	31
Struktuur tabelil nupu_mall.....	31
Näidisandmetega tabel nupu_mall.....	32
Struktuur tabelil olek.....	32
Näidisandmetega tabel olek.....	32
Struktuur tabelil vaade.....	32
Näidisandmetega tabel vaade.....	33

Organisatsiooni ülevaade

Taust

Tegemist on õppeasutusega (edaspidi ülikool).

Ülikooli klassiruumides on erinevad seadmed ja riistvara elemendid, mille juhtimiseks on kasutusel kulukas ning piirav nutilahendus. Olemasoleva nutilahendusega on võimalik seadmeid lülitada sisse/välja ning ekraanide/projektorite kõrgusi sättida.

Uueks lahenduseks soovitakse saada alternatiivset tarkvara, mis oleks avatud lähtekoodiga ning mis ei oleks seotud ühe kindla tootjaga. Lisada tuleb (funktsionaalsuse poole pealt) võimalus administraatoril rakenduse abil kasutaja vaadet redigeerida, seadmete sisse/välja lülitumisi kellaajaliselt automatiseerida ning kajastada rakenduses seadmete hetke olekut. Luua tuleb eesrakendus, mis jääb auditooriumis tahvli peal näha, millega kasutajad otseselt kokku puutuvad ning rakendus kasutajaliidese redigeerimiseks, millele on ligipääs administraatoril. Mõlemal juhul saab rakendusele ligi vaid ülikooli sisevõrgus.

Antud arendusprojekt ei hõlma endas riistvara kontrollritega suhtlevaid programme, mis ülikooli poolt tulevikus lisatakse ning mille loomisel arvestatakse eesrakendust luues seatud nõuetega programmi töö osas. Eesrakendus tuleb luua selliselt, et kasutajaliidesel tehtud nupuvajutuse peale käivituks administraatori poolt nuppu luues määratud käsuriida. See käsuriida käivitab mingi kindla programmi, mis teeb vajaliku toimingu ning mille väljundkood on eesrakendusele tagasisideks.

Organisatsiooni eesmärgid

- Luua keskne veebipõhine süsteem, mis võimaldab administraatori rollis oleval kasutajal hallata seadmete juhtimise süsteemi, lubades muuta selle kasutajaliidese välimust ja funktsionaalsust vastavalt oma äranägemisele ja riistvara käivitavate väliste programmide võimekusele. Võimaldada administraatoril luua ajapõhiselt automaatlülitusi ja teostada lülitusi mis tahes kohast eeldusel, et ta on ülikooli sisevõrku ühendatud. Lisaks tuleb luua ka esialgne kasutajaliides tavakasutaja vaatele, mida hiljem muuta saab, kuid millega saab teha esmaseid lülitusi rakenduse testimiseks.

Põhiprotsessid

Põhiline olemasolev funktsionaalsus, mida meie juurde loodud protsessid kasutavad:

- Vahelüli(d) riistvara ja eesrakenduse suhtlusel. (ehk need samad välised programmid mida meie nupuvajutused käivitavad, mis juhivad riistvaraelemente.)

Protsessid, mida meie juurde loome:

- Seadme juhtimine
- Ajapõhine automatiseerimine
- Kasutaja vaate redigeerimine:
 - Uute nuppude lisamine;
 - nuppude liigutamine;
 - eemaldamine;
 - kujunduse muutmine;

Toimimisobjektid

- Administraatori rakendus (Meie loodud eesrakendus, millega saab seadistada tavakasutaja rakendust funktsionaalsusest välimuseni.) - sisaldab nupu malli, nupu kujundust, grupeeringuid jne.
- Tavakasutaja rakendus (Meie loodud eesrakendus, mis käivitab väliseid programme)
- Väline programm (Käivitub meie programmis toimunud nupuvajutuse tagajärjel ja annab riistvara kontrolleri suuniseid)
- Riistvara kontroller (Tõlgib suunised riistvarale mõistetavaks)
- Riistvara (Tuled, projektorid jne)
- Õppejõud
- Administraator

Sündmuste loetelu

- Luuakse uus nupu mall/muudetakse nupu malli (Nupule määratakse nõutavad parameetrid k.a vajutuse peale käivitav käsuriid)
- Kujundus luuakse/muudetakse/salvestatakse. (Nupu mallidest tehakse konkreetsed eksemplarid nendest nuppudest, millele määratakse tegemisel kujunduslikud parameetrid.)
- Nupuvajutusel käivitub käsuriid (väline programm).
- Väline programm lõpetab töö ja väljastab eesrakendusele väljundkoodi (exit code) kujul tagasiside.

- Nupuvajutus ajastatakse automaatselt toimuma kindlal ajahetkel kindla regulaarsusega (ühekordne/igal x hetkel).

Tegutsejate loetelu

- Tavakasutaja
- Administraator

Infovajaduse loetelu

Ülikooli tegutsemisega on infovajadus tegutsejate lõikes.

Tavakasutaja

- Auditooriumis olevate seadmete hetkeseisud (sisse/välja lülitatud). (visualiseeritult rakenduses)
- Kasutajaliides mitmekeelne (eesti ja inglise).
- Võimalus juhtida seadmeid veebirakenduse kaudu.

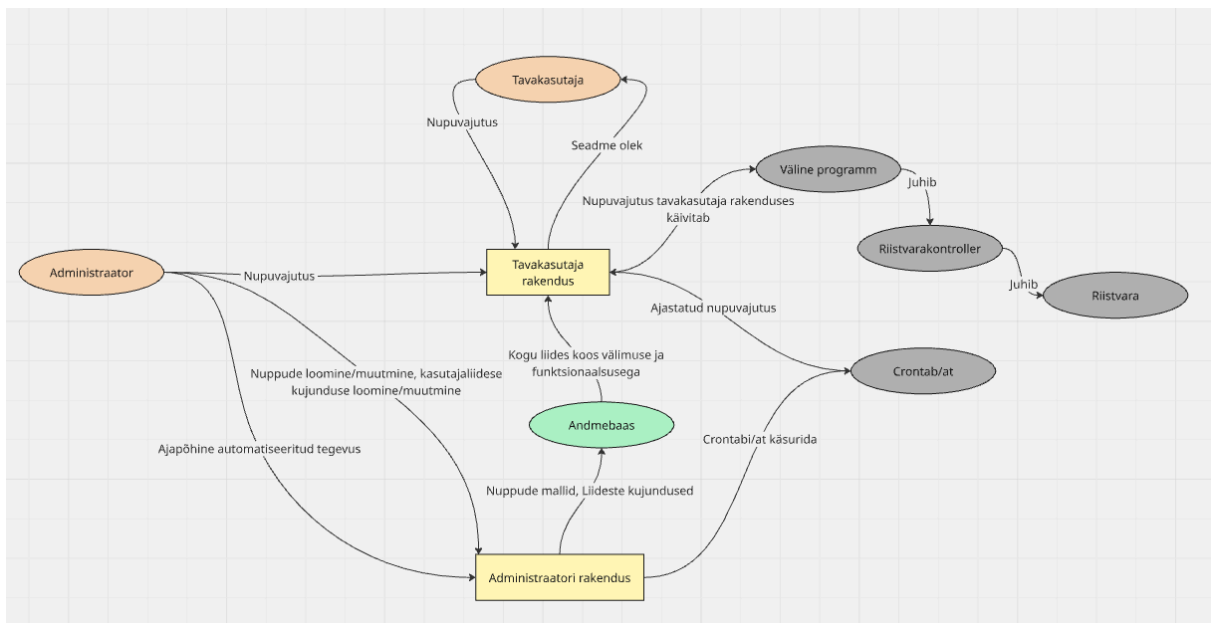
Administraator

- Seadmete hetkeseisud. (visualiseeritult rakenduses)
- Teated seadmete rikete või hooldusvajaduse kohta. (rakenduse abil saab saata rikketeateid, kuid need saabuvad administraatorile rakenduse välisesse kindlalt määratud meiliaadressi postkasti)
- Kasutuslogid ja süsteemi tegevuste ajalugu.
- Olemasolevate ajapõhiselt automatiseeritud tegevuste seadistused.

Rakendus

- Kasutajaliidese kujunduste salvestused uute kasutajatena.
- Auditooriumis olevate seadmete hetkeseisud (sisse/välja lülitatud)(teisisõnu tagasiside väliselt programmilt ehk exit code).
- Olemasolevate ajapõhiselt automatiseeritud tegevuste seadistused.

Kontekstiskeemid



Joonis 1. Kontekstiskeem koos põhiprotsessidega

Protsessid:

- Nupulevajutus mis paneb käima enne seadistatud käsurea.
- Ajapõhine automatiseerimine kasutades crontab/@ käsurida.
- Nupu ja selle malli loomine/muutmine, kasutajaliidese kujunduse loomine/muutmine

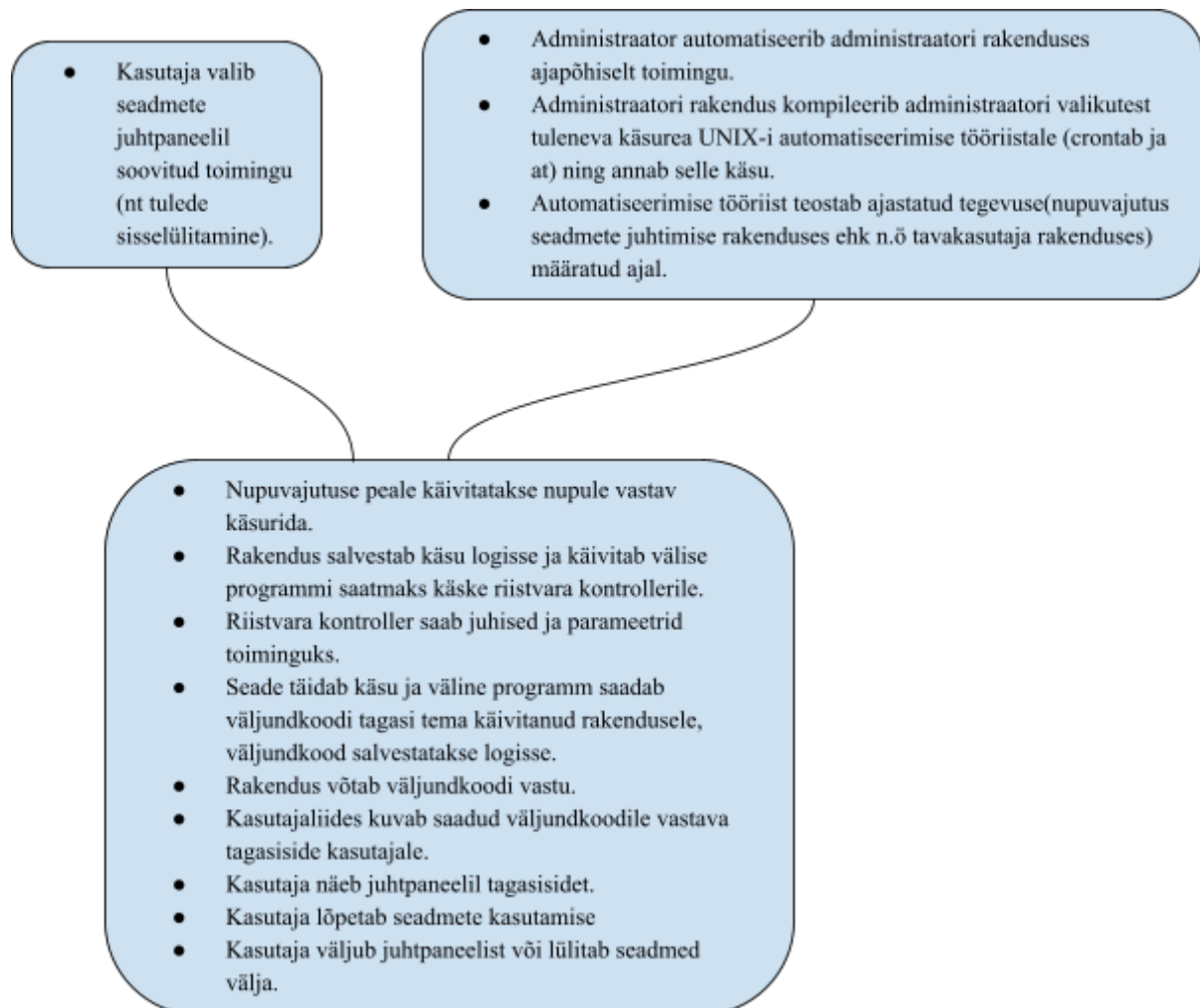
Põhiline olemasolev funktsionaalsus, mida meie juurde loodud protsessid kasutavad:

- Vahelüli(d) riistvara ja eesrakenduse suhtlusel. (ehk need samad välised programmid mida meie nupuvajutused käivitavad, mis juhivad riistvara elemente.)

Protsessid, mida meie juurde loome:

- Seadme juhtimine
- Ajapõhine automatiseerimine
- Kasutaja vaate redigeerimine:
 - Uute nuppude lisamine;
 - nuppude liigutamine;
 - eemaldamine;
 - kujunduse muutmine;

Ajaline vaade



Joonis 2. Ajaline vaade

Protsesside tegevusdiagrammid

Seadmete juhtimine

- Probleem: Kasutaja juhib seadet ruumis oleva puldi kaudu. (Lülitab sisse või välja ekraane, tulesid või projektorit)
- Tegevused:
 - Kasutaja vajutab seadme juhtimiseks vastavat nuppu.

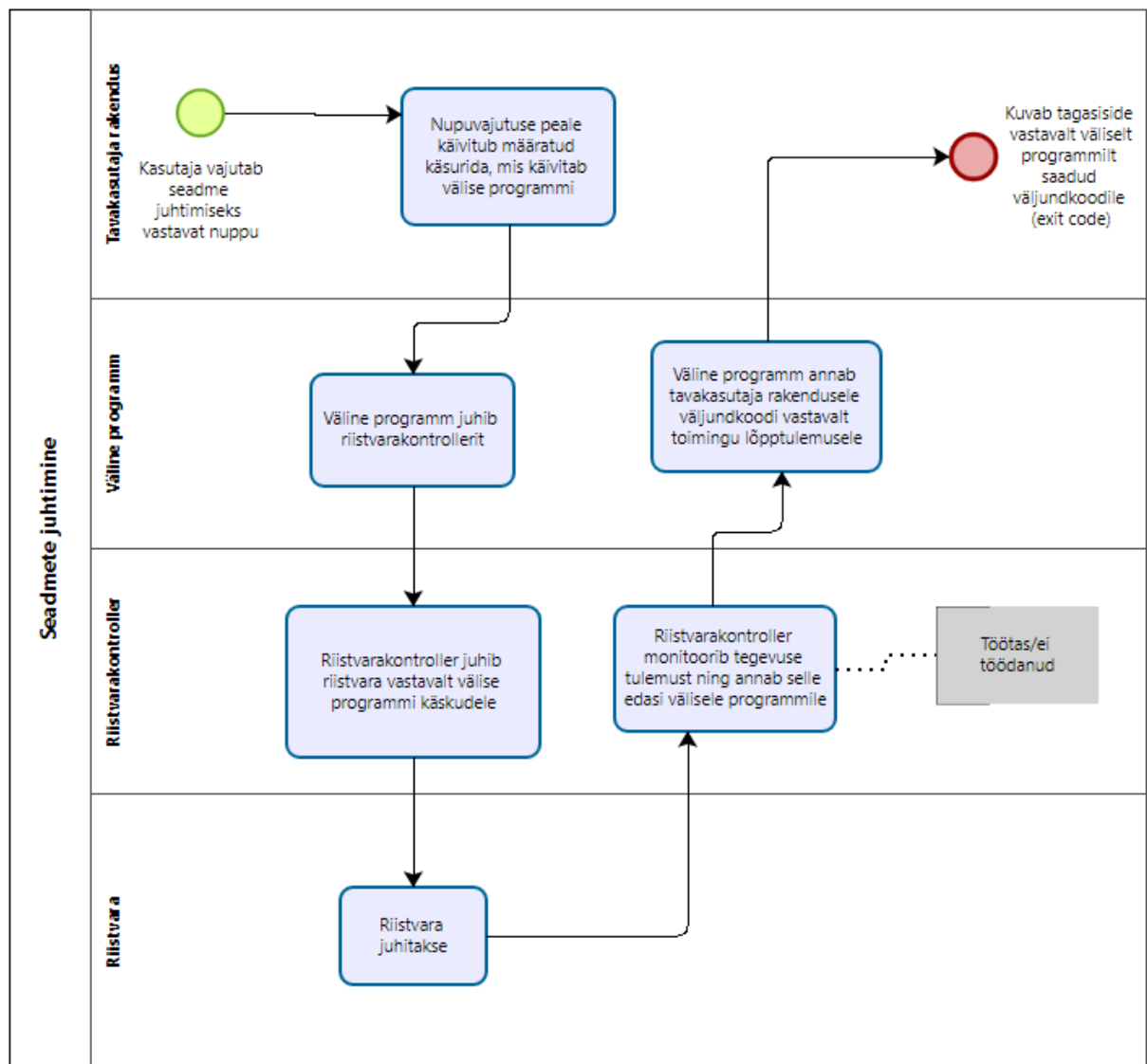
- b. Nupuvajutusel käivitub määratud käsuri, mis käivitab välise programmi.
- c. Väline programm juhib riistvarakontrollerit.
- d. Riistvarakontroller juhib riistvara vastavalt välise programmi käskudele.
- e. Riistvara juhitakse.
- f. Riistvarakontroller monitoorib tegevuse tulemust ning annab selle edasi välisele programmile.
- g. Väline programm annab tavakasutaja rakendusele väljundikoodi vastavalt toimingu lõpptulemusele.
- h. Kuvab tagasiside vastavalt väliselt programmilt saadud väljundkoodile.

3. Piiritlemine

- a. Algab: Kasutaja vajutab seadme juhtimiseks vastavat nuppu.
- b. Lõpeb: Rakendus kuvab tagasiside vastavalt väliselt programmilt saadud väljundkoodile.

4. Tegevuste järjekord:

- a. Kasutaja vajutab seadme juhtimiseks vastavat nuppu.
- b. Nupuvajutusel käivitub määratud käsuri, mis käivitab välise programmi.
- c. Väline programm juhib riistvarakontrollerit.
- d. Riistvarakontroller juhib riistvara vastavalt välise programmi käskudele.
- e. Riistvara juhitakse.
- f. Riistvarakontroller monitoorib tegevuse tulemust ning annab selle edasi välisele programmile.
- g. Väline programm annab tavakasutaja rakendusele väljundikoodi vastavalt toimingu lõpptulemusele.
- h. Kuvab tagasiside vastavalt väliselt programmilt saadud väljundkoodile.



Joonis 3. Seadmete juhtimise protsess

Kasutaja vaate redigeerimine

1. Probleem: Administraator muudab ruumis oleval puldil olevat vaadet (eemaldab nuppe, lisab nuppe, liigutab nuppe, loob uusi nuppe.)
2. Tegevused:
 - a. Administraator avab admin-veebilehe.
 - b. Vajutab vastavat nuppu, mis võimaldab kasutajaliidese redigeerimist.
 - c. Administraator valib, millist pulti/vaadet muuta
 - d. Süsteem lülitub redigeerimisrežiimi ja kuvab valitud vaate nuppude paigutuse ja muu kujunduse.

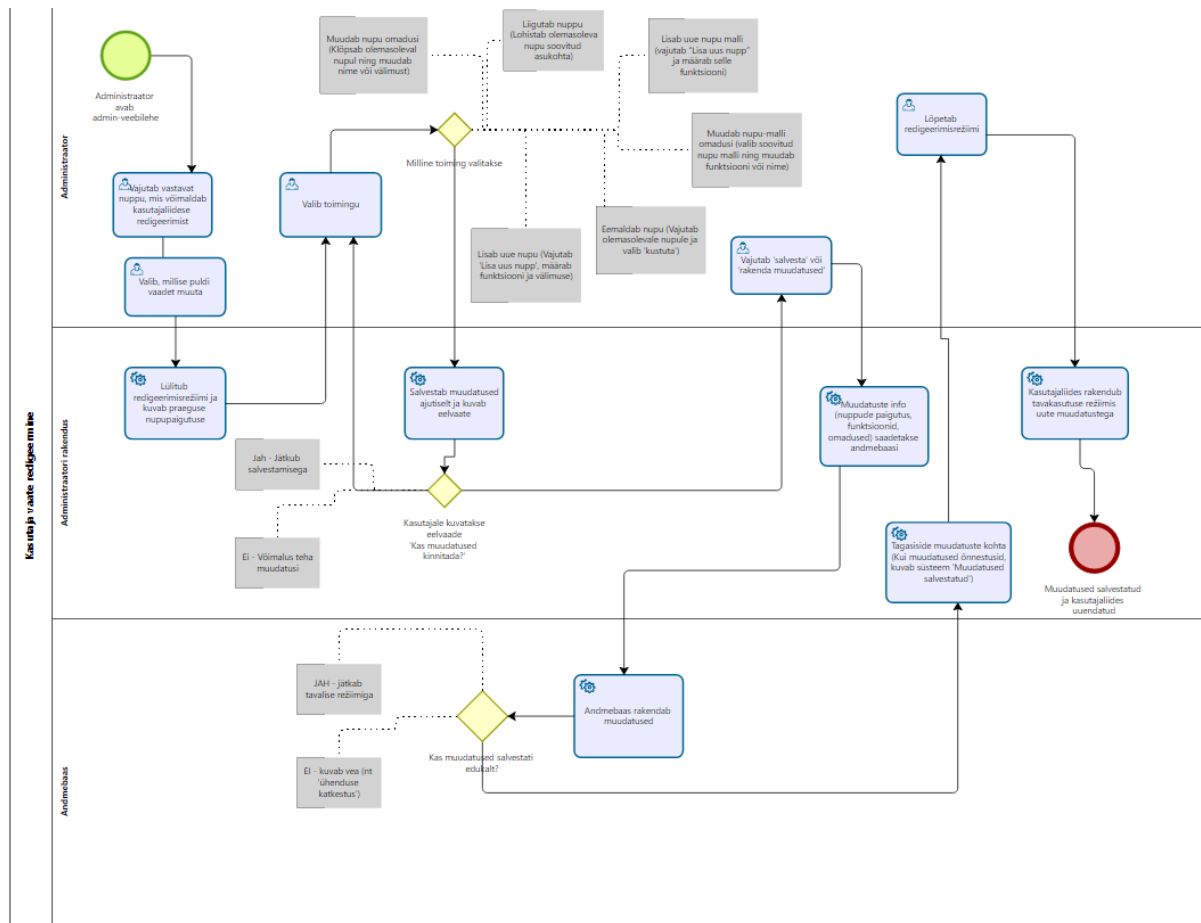
- e. Administraator valib toimingu
- f. Eemaldab nupu – vajutab olemasolevale nupule ja valib „Kustuta“.
- g. Lisab uue nupu – vajutab „Lisa uus nupp“ ja määrab selle välimuse.
- h. Lisab uue nupu malli - vajutab „Lisa uus nupp“ ja määrab selle funktsiooni
- i. Liigutab nuppu – lohistab olemasolevat nuppu soovitud asukohta.
- j. Muudab nupu omadusi – klõpsab olemasoleval nupul ja redigeerib selle funktsiooni, nime või välimust.
- k. Muudab nupu malli omadusi - valib soovitud nupu malli ning muudab funktsiooni või nime.
- l. Süsteem salvestab muudatused ajutiselt.
- m. Näitab eelvaadet, kuidas uus paigutus välja näeb.
- n. Võimaldab muudatusi tagasi võtta või uuesti teha.
- o. Administraator kinnitab muudatused
- p. Vajutab „Salvesta“ või „Rakenda muudatused“.
- q. Muudatuste info (nuppude paigutus, funktsioonid, omadused) saadetakse andmebaasi.
- r. Tagasiside andmebaasi toimingute kohta
- s. Kui muudatused õnnestusid, kuvab süsteem „Muudatused salvestatud“.
- t. Kui esines viga (nt ühendus katkes), kuvab süsteem vastava teate.
- u. Administraator lõpetab redigeerimisrežiimi
- v. Vajutab „Valmis“ või „Välju redigeerimisest“.
- w. Kasutajaliides rakendub tavakasutuse režiimis uute muudatustega.

3. Piiritlemine

- a. Algab: kui administraator avab admin-veebilehe.
- b. Lõpeb: kui muudatused on salvestatud ja kasutajaliides uuendatud.

4. Tegevuste järjekord:

- a. Administraator avab admin-veebilehe.
- b. Administraator toimetab (lisab, eemaldab, liigutab, muudab).
- c. Administraatori rakendus kuvab muudatuste eelvaate.
- d. Administraator kinnitab muudatused.
- e. Administraatori rakendus teeb muudatused andmebaasis.
- f. Administraatori rakendus saab tagasisidet andmebaasi toimingute kohta.
- g. Administraator väljub redigeerimisrežiimist.



Joonis 4. Kasutaja vaate redigeerimise protsess

Ajapõhine automatiseerimine

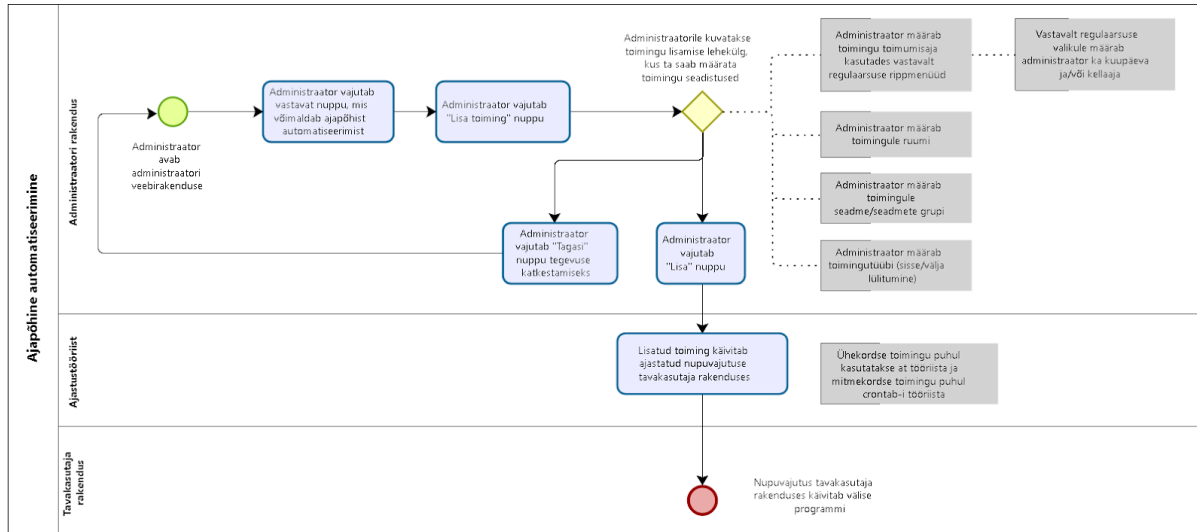
1. Probleem: Administraator määrab ajapõhised toimingud
2. Tegevused:
 - a. Administraator avab administraatori veebirakenduse.
 - b. Administraator vajutab vastavat nuppu, mis võimaldab ajapõhist automatiseerimist.
 - c. Administraator vajutab "Lisa toiming" nuppu.
 - d. Administraatorile kuvatakse toimingu lisamise lehekül, kus ta saab määrata toimingu seadistused (toimingu toimumisaeg, ruum, seadmed, toimingutüüp).
 - e. Administraator määrab soovitud seadistused ja vajutab "Lisa" nuppu.
 - f. Lisatud toiming käivitab ajastatud nupuvajutuse tavakasutaja rakenduses.
 - g. Nupuvajutus tavakasutaja rakenduses käivitab välise programmi.

Piiritlemine:

- a. Administraator avab administraatori veebirakenduse
- b. Nupuvajutus tavakasutaja rakenduses käivitab välise programmi.

Tegevuste järjekord:

- Administraator avab admin-veebilehe ja liigub ajapõhise automatiseerimise lehele.
- Administraator määrab uuele toimingule soovitud seadistused ning lisab toimingut.
- Lisatud toiming käivitab ajastatud nupuvajutuse
- Nupuvajutus käivitab välise programmi



Joonis 5. Ajapõhise automatiseerimise protsess

Infosüsteemi kirjeldus

Infosüsteemi eesmärgid

- Asendada olemasolev sarnane süsteem ning lisada sellele funktsionaalsust
- Teha ruumis olevate seadmete ja valgustuse juhtimine ühest või mitmest kohast kergemini kättesaadavaks ja mugavaks.
- Võimaldada nii tavakasutajal, kui ka administraatoril riistvara (tuled, ekraanid, projektorid) juhtida
 - Näha kasutajaliidesest seadmete hetke olekut
 - Muuta seadmete olekuid läbi vastavate nuppude (ja nende käivitavate programmide)
- Võimaldada administraatoril seadmete sisse- ja välja-lülitumist ajapõhiselt automatiseerida
- Võimaldada administraatoril kasutajate vaateid muuta ja kohendada vastavalt soovile
 - Teha uusi vaateid kasutaja jaoks, kusjuures on iga uus vaade süsteemi mõttes n.ö uus kasutajakonto.
 - Salvestada tehtud seadistused nii nuppude mallide, kui ka vaadete kujunduste juures.
 - Vahetada füüsilises seadmes salvestatud seadistuste vahel vahetades kasutajakontot.

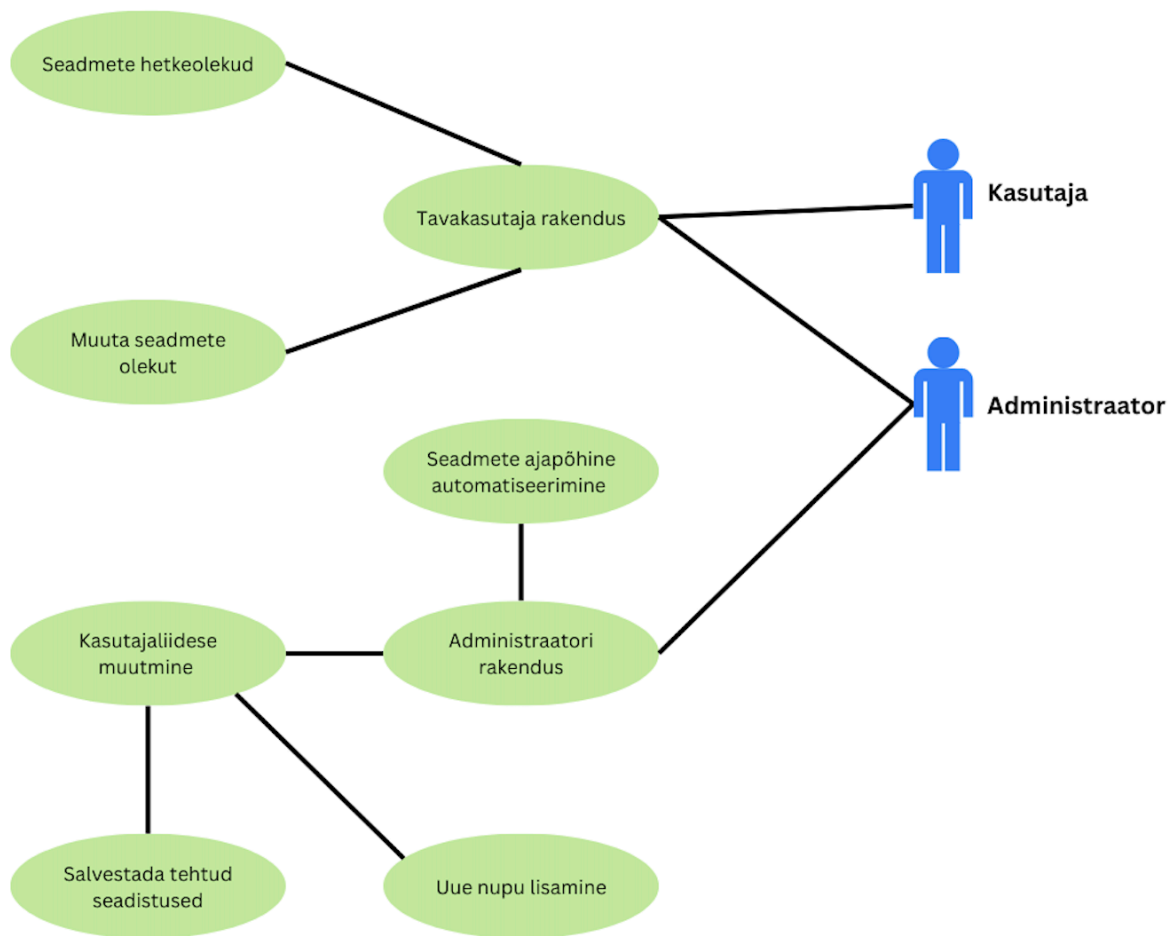
Funktsionaalne vaade

Infosüsteemi põhifunktsioonid

Süsteem võimaldab:

- Tavakasutajatel ja administraatoritel riistvara (tuled, ekraanid, projektorid) juhtida
 - Näha kasutajaliidesest seadmete hetke olekut
 - Muuta seadmete olekuid vastavate nuppude (ehk nende läbi käivituvate väliste programmide) abil.
- Administraatoril seadmete lülitumisi ajapõhiselt automatiseerida.
- Administraatoril kasutaja vaateid muuta ja kohendada vastavalt soovile
 - Teha uus vaade(kasutajakonto) kasutaja jaoks.
 - Lisada uus nupu mall.
 - Salvestada tehtud seadistused.

Kasutusjuhtude diagramm



Joonis 6. Kasutusjuhtude diagramm

Riistvara juhtimine kasutaja poolt

Kasutaja vajutab puldist nuppu.

Nupp käivitab vastava käsura (välise programmi).

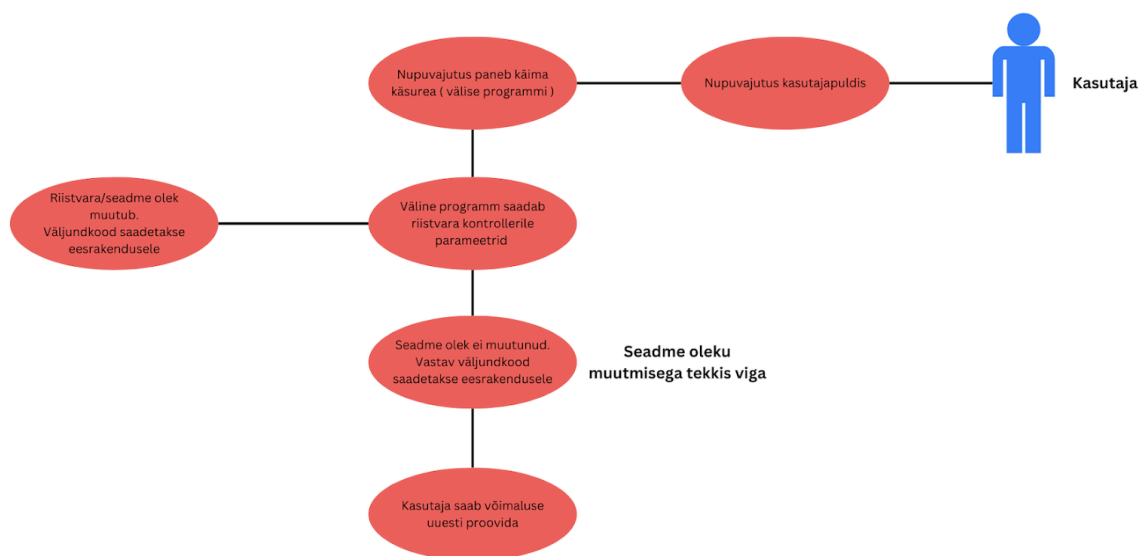
Väline programm saadab riistvara kontrolleriile vastavad parameetrid.

Väljundkood saadetakse eesrakendusele.

Variant: seadme olek ei muutunud, vastav väljundkood saadetakse eesrakendusele;

Kasutajale antakse võimalus uuesti proovida

Kasutajaliideses muutub seadme olek vastavalt.



Joonis 7. Riistvara juhtimine kasutaja poolt.

Ajapõhine automatiseerimine

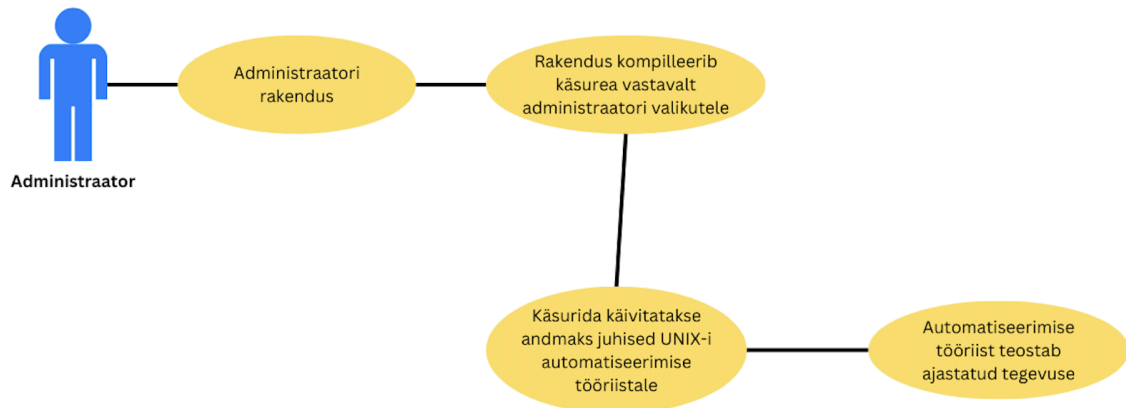
Siseneb administraatori rakendusse

Rakendus kompilleerib käsurea vastavalt administraatori valikutele seadme jaoks

Käsurida käivitatakse andmaks juhised UNIX-i automatiseerimise tööriistale

Automatiseerimise tööriist teostab ajastatud tegevuse, tehakse nupule vajutus rakenduses

(Käivitatakse väline programm).



Joonis 8. Ajapõhine automatiseerimine

Kasutaja vaate muutmine

Siseneb administraatori rakendusse

Administraator valib kasutajaliidese redigeerimise

Administraator valib millist kasutaja vaadet muuta

Kuvatakse kasutajaliidese vaade (kasutajaliidese vaates on võimalik nuppe liigutada vastavalt soovile)

Valik: Administraator saab lisada uue nupu ja/või selle malli

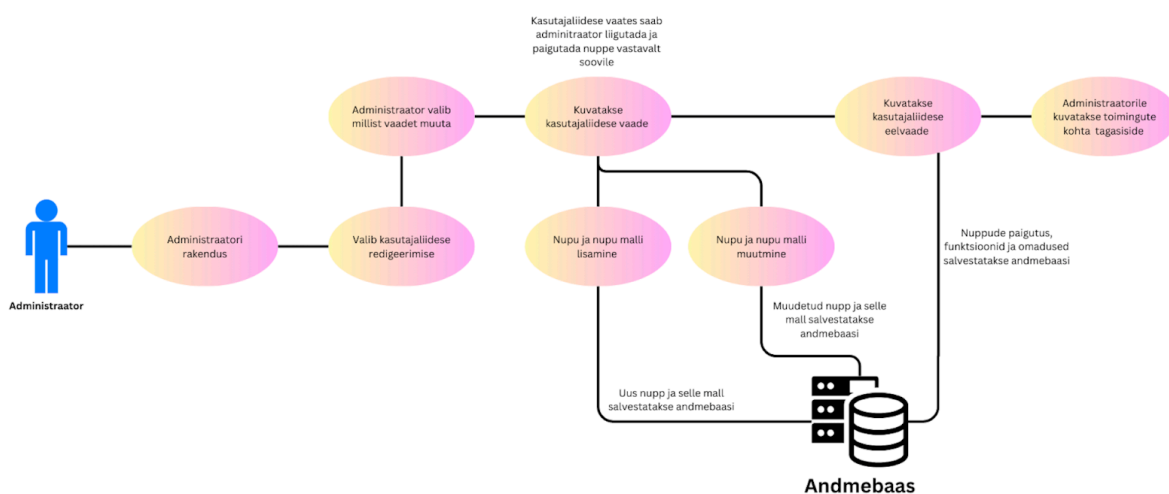
Uus nupp ja/või selle mall salvestatakse andmebaasi

Valik: Administraator saab olemasoleva nupu malli muuta.

Muudetud nupu mall kirjutatakse andmebaasis üle.

Administraatorile kuvatakse kasutajaliidese eelvaade

Administraatorile kuvatakse tagasiside toimingust (kas andmebaasi salvestumine õnnestus või mitte)

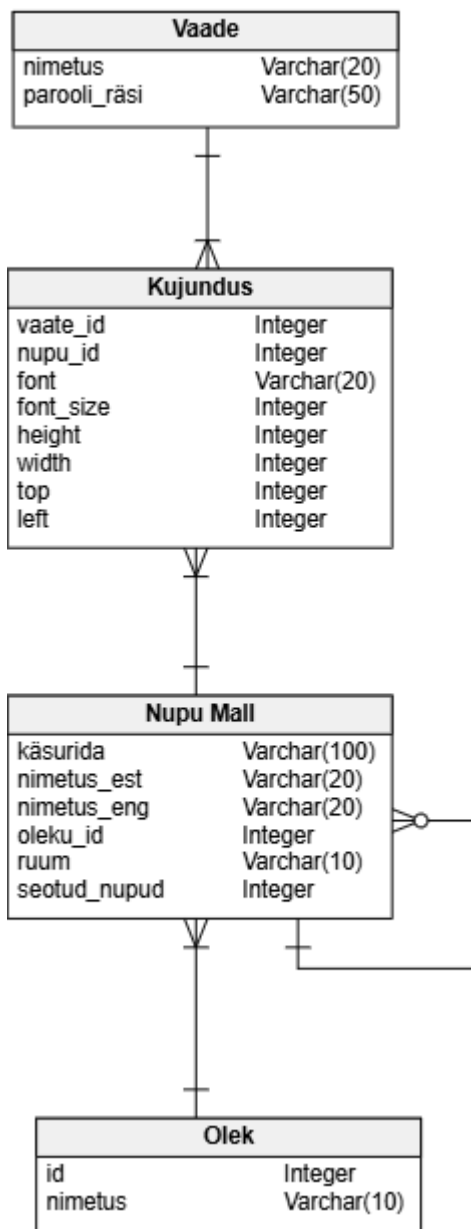


Joonis 9. Kasutaja kasutajaliidese vaate muutmine

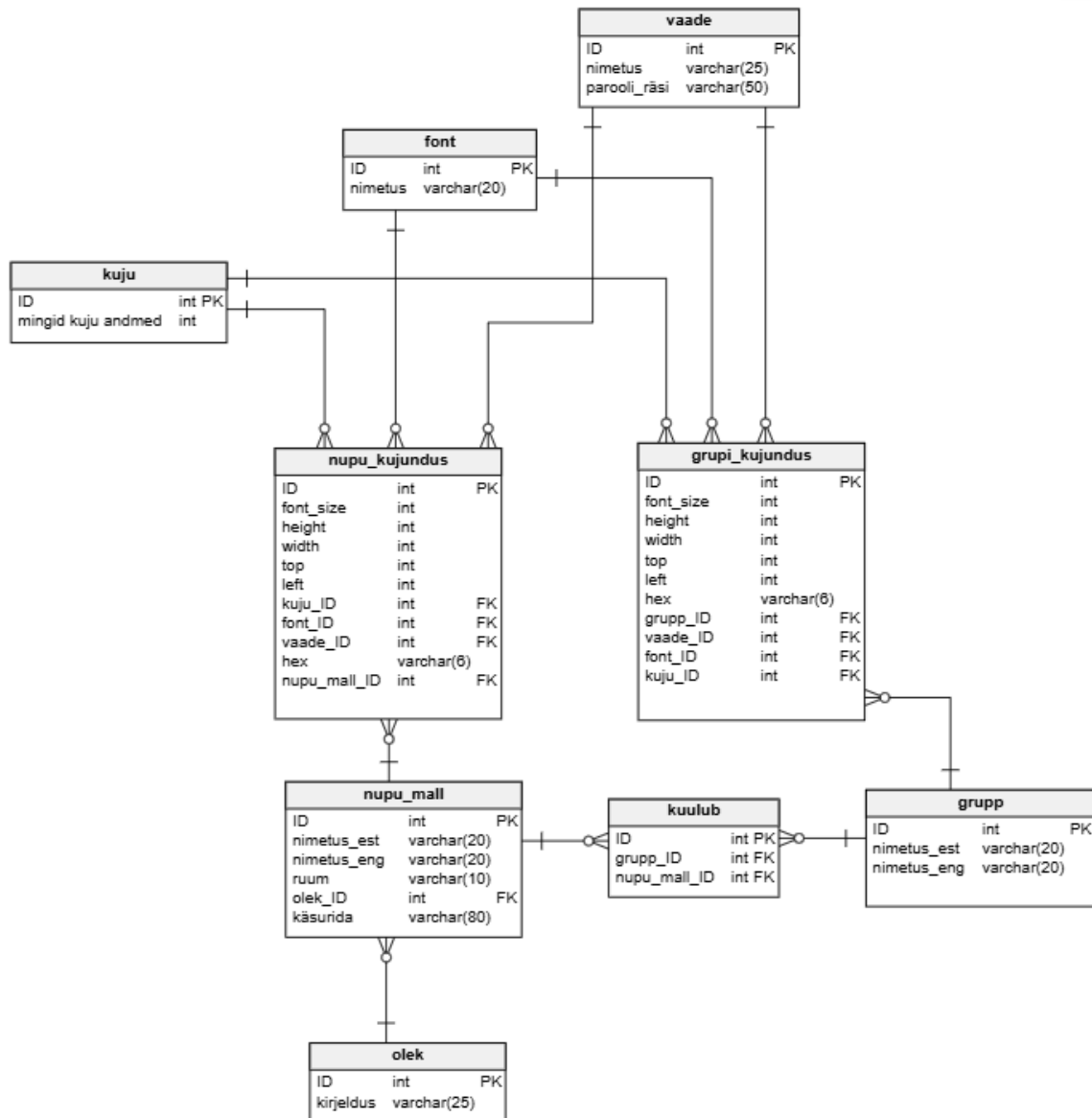
Funktsionaalsed nõuded

- Väliste programmide väljundkoodid tagasiside jaoks.
- Kellaaeg ja kuupäev (ajapõhise automatiseerimise jaoks)
- Koht (Andmebaas) kuhu loodud kasutaja vaadete seadistusi salvestada (Kasutaja vaadete muutmise, salvestamise, vahetamise jaoks)

Andmed:



Joonis 10. Loogiline andmemudel



Joonis 11. ERD andmemudel

Olemite ja atribuutide kirjeldused:

Vaade: Antud tabelis on kirjed veebirakenduse kasutajanimest ja parooliräsist, tänu millele on võimalik tahvelarvutis sisse logida mingisse kindlasse vaatesse, kus on olemas nupud mis käivitavad selle ruumi seadmeid.

Atribuut	Selgitus	Näide
nimetus	Veebirakenduse kasutajanimi millega on võimalik sisse logida tahvelarvutis mingi kindla ruumi vaate jaoks	A-001
parooli_räsi	Veebirakenduse parool, millega saab sisse logida mingi kindla ruumi vaate jaoks	qi8H8R7OM4xMUN MPuRAZxIY.

Font: Antud tabelis on kirjed fondi nimetusest, mida on võimalik SELECT käsuga kätte saada ja sisestada teatud vaate CSS faili.

Atribuut	Selgitus	Näide
Nimetus	Fondi nimetus mida on võimalik sisestada CSS koodi	Arial

Kuju: Antud tabelis on kirjed kõikide pakutavate kujude .svg formaadi failinimetused ilma tüübi laiendita, mida on võimalik päringuga kätte saada ning .svg faili abil reactiga rakendusse kuvada..

Atribuut	Selgitus	Näide
Nimetus	Kuju nimetus, millele lisatakse hiljem faili laiend “.svg”	rectangle

grupp_kujundus: Antud tabelis on kirjed nupust, mis hõlmab endas nuppude gruppi, et oleks võimalik ühe kindla nupu vajutamisel käivitada mitme nupu funktsioone korraga.

Atribuut	Selgitus	Näide
font_size	Määratud fondi suurus, mis on salvestatud antud nupule	15
height	Näitab antud nupu kõrgus CSS failis	100
width	Näitab antud nupu laiust CSS failis	150
top	Näitab antud nupu positsiooni	20
left	Näitab antud nupu positsiooni	10
hex	Nupu värv hex värvikoodis	3399ff
grupp_ID	Nuppude grupi ID. Näitab mis nupud pannakse tööle antud nuppu vajutades	2
vaade_ID	Näitab millisele vaatele/kasutajale antud nupp on kinnitatud	1

font_ID	Näitab milline font on kasutusel antud nupul	1
kuju_ID	Nupu kujundus mis on antud nupul	1

Grupp: Antud tabelis on kirjed nupu nimetusest, mis hõlmab endas mitut erinevat nuppu ja nende malli.

Atribuut	Selgitus	Näide
nimetus_est	Nuppude grupi nimetus eesti keeles	Kõik ekraanid sisse
nimetus_eng	Nuppude grupi nimetus inglise keeles	All screens ON

Kuulub: Antud tabelis on kirjed erinevate nuppude mallidest ja nupu grupi ID mis võimaldab ühe nupu grupiga siduda mitu erinevat nupu malli, et panna ühe nupuga käima mitu erinevat funktsiooni.

Atribuut	Selgitus	Näide
group_id	Grupi ID mis seob mingi kindla grupi nimetuse	1
Nupu_mall_id	Nupu malli kirje, mis seob kindla nupu malli grupiga	1

nupu_mall: Antud tabelis on kirjed nupu mallidest, mis käivitavad käsurida kasutades välise programmi.

Atribuut	Selgitus	Näide
nimetus_est	Nupu nimetus eesti keeles	Tuli#1
nimetus_eng	Nupu nimetus inglise keeles	Light#1
ruum	Ruumi nimetus kus on antud seade mida antud nupp saab käivitada	A-001
olek_ID	Oleku ID, et oleks võimalik kontrollida seadme olekut	1
käsurida	Käsurida mis on seotud antud nupuga, mis võimaldab panna käima välise programmi	ssh pi@raspberrypi.local 'python3 /home/pi/scripts/turn_lights_on.py'

Olek: Antud tabelis on seadme oleku kirjed, mis võimaldab rakendusel kontrollida kindla seadme olekut ja tänu sellele anda vastav tagasiside kasutajale.

Atribuut	Selgitus	Näide
Kirjeldus	Atribuut seadme oleku kohta	Töötab

Nupu_kujundus:

Atribuut	Selgitus	Näide
font_size	Määratud fondi suurus, mis on salvestatud antud nupule	Arial
height	Näitab antud nupu kõrgus CSS failis	100
width	Näitab antud nupu kõrgust CSS failis	150
top	Näitab antud nupu positsiooni	20
left	Näitab antud nupu positsiooni	10
kuju_ID	Nupu kujundus mis on antud nupul	1
font_ID	Näitab milline font on kasutusel antud nupul	2
vaade_ID	Näitab millisele vaatele/kasutajale antud nupp on kinnitatud	1
hex	Nupu värv hex värvikoodis	3399ff
nupu_mall_ID	Nupu malli kirje, mis seob nupu kujunduse nupu malliga	2

Päringud:

1. Saame kätte kõik olemasolevad nupud ja nuppude grupid, et kuvada neid valikutena automatiseerides tegevust ajapõhiselt.

SQL:

```
SELECT
    nupu_mall.id,
    nupu_mall.nimetus_est,
    grupp.id,
    grupp.nimetus_est
FROM
    nupu_mall
LEFT JOIN
    kuulub ON nupu_mall.ID = kuulub.nupu_mall_ID
LEFT JOIN
    grupp ON kuulub.grupp_ID = grupp.ID;
```

2. Kasutajaliidese kuvamisel saame kätte kõikide nuppude kujunduslikud parameetrid, et moodustada CSS stylesheeti'le väärtused.

SQL:

```
SELECT
    nupu_kujundus.font_size,
    nupu_kujundus.height,
    nupu_kujundus.width,
    nupu_kujundus.top,
    nupu_kujundus.left,
    font.nimetus,
    kuju.mingi_kuju_andmed,
    nupu_kujundus.hex,
FROM
    nupu_kujundus
LEFT JOIN
    font ON nupu_kujundus.font_ID = font.ID
LEFT JOIN
    kuju ON nupu_kujundus.kuju_id = kuju.ID;

SELECT
```



```

        grupi_kujundus.font_size,
        grupi_kujundus.height,
        grupi_kujundus.width,
        grupi_kujundus.top,
        grupi_kujundus.left,
        grupi_kujundus.hex
FROM
        grupi_kujundus
LEFT JOIN
        grupp ON grupi_kujundus.grupp.ID = grupp.ID
LEFT JOIN
        font ON grupi_kujundus.font_ID = font.ID
LEFT JOIN
        kuju ON grupi_kujundus.kuju_id = kuju.ID;

```

3. Saame kätte nupu malliga seotud riistvara oleku.

SQL:

```

SELECT
        olek.kirjeldus
FROM
        olek
JOIN
        nupu_mall ON nupu_mall.olek_ID = olek.ID
WHERE
        nupu_mall.ID = [Sisesta soovitud nupu ID];

```

4. Saame kätte nuppude nimetused kahes keeles

SQL:

```

SELECT
        nimetus_est, nimetus_eng
FROM
        nupu_mall

```

5. Saame kätte ühe ruumi (antud hetkel näiteks toodud A-001) andmed.

SQL:

```

SELECT
        nupu_kujundus.font_size,

```

```

        nupu_kujundus.height,
        nupu_kujundus.width,
        nupu_kujundus.top,
        nupu_kujundus.left,
        font.nimetus,
        kuju.mingi_kuju_andmed,
        nupu_kujundus.hex,
FROM
    nupu_kujundus
LEFT JOIN
    font ON nupu_kujudnus.font_ID = font.ID
LEFT JOIN
    kuju ON nupu_kujundus.kuju_id = kuju.ID;
LEFT JOIN
    vaade ON vaade.ID = nupu_kujudnus.vaade_ID
WHERE
    vaade.nimetus = "A-001";
SELECT
    grupi_kujundus.font_size,
    grupi_kujundus.height,
    grupi_kujundus.width,
    grupi_kujundus.top,
    grupi_kujundus.left,
    grupi_kujundus.hex
FROM
    grupi_kujundus
LEFT JOIN
    grupp ON grupp.ID = grupi_kujundus.grupp_ID
LEFT JOIN
    font ON font.ID = grupi_kujundus.font_ID
LEFT JOIN
    kuju ON kuju.ID = grupi.kujundus.kuju_ID
LEFT JOIN
    vaade ON vaade.ID = grupi_kujundus.vaade_ID
WHERE
    vaade.nimetus = "A-001";

```

Andmebaasi peamenüü

Filters

Containing the word:

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> font	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	InnoDB	utf16_estonian_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> grupi_kujundus	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf16_estonian_ci	80.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> grupp	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf16_estonian_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> kuju	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	InnoDB	utf16_estonian_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> kuulub	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	InnoDB	utf16_estonian_ci	48.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> nupu_kujundus	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf16_estonian_ci	80.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> nupu_mall	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	InnoDB	utf16_estonian_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> olek	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf16_estonian_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vaade	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	InnoDB	utf16_estonian_ci	16.0 KiB	-
9 tables	Sum	27	InnoDB	utf16_estonian_ci	320.0 KiB	0 B

☐ Check all With selected:

[Print](#) [Data dictionary](#)

Create new table

Table name

Number of columns

Create

Joonis 12. Andmebaasi peamenüü

CRUD maatriks:

	olek	nupu_mall	kujundus	vaade
Seadmete juhtimine	R, U	R	R	R
Kasutajaliidese redigeerimine		C, R, U, D	C, R, U, D	C, R, U, D
Ajapõhine automatiseerimine		R		R

Tabel 1. CRUD maatriks

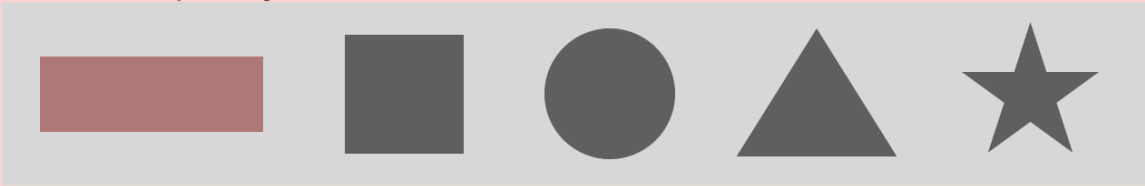
Andmete sisestusvormid - algne visuaal

Nupu sätted


Tagasi

Tuled/Lights

Muuda nupu kuju



Muuda nupu värv



Kustuta

Salvesta


Lisa nupp

Tagasi


Tuled/Lights

vali nupu funktsioon

Muuda nupu kuju



Muuda nupu värv



Lisa nupp

Joonis 14. Nupu lisamise sisestusvorm

Tabelid nädisandmetega

Struktuur tabelil font

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	int(11)	No	
nimetus	varchar(20)	No	

Nädisandmetega tabel font

ID	Nimetus
1	Arial
2	Times New Roman
3	Roboto

Struktuur tabelil grupi_kujundus

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	bigint(20)	No	
font_size	int(11)	No	
height	int(11)	No	
width	int(11)	No	
top	int(11)	No	
left	int(11)	No	
hex	varchar(6)	No	
grupp_ID	int(11)	No	
vaade_ID	int(11)	No	
font_ID	int(11)	No	
kuju_ID	int(11)	No	

Nädisandmetega tabel grupi_kujundus

ID	font_size	height	width	top	left	hex	grupp_ID	vaade_ID	font_ID	kuju_ID
1	20	200	200	400	100	00ff00	1	1	2	1
2	20	200	200	400	400	00ff00	2	1	2	1

Struktuur tabelil grupp

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	int(11)	No	
nimetus_est	varchar(20)	No	
nimetus_eng	varchar(20)	No	

Nädisandmetega tabel grupp

ID	nimetus_est	nimetus_eng
1	A-001 Tuled Sisse	A-001 Lights ON
2	A-001 Tuled Välja	A-001 Lights OFF

Struktuur tabelil kuju

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	int(11)	No	

kuju_nimi	varchar(10)	No	
-----------	-------------	----	--

Näidisandmetega tabel kaju

ID	nimetus
1	rectangle
2	triangle
3	ellipse

Struktuur tabelil kuulub

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	int(11)	No	
grupp_ID	int(11)	No	
nupu_mall_ID	int(11)	No	

Näidisandmetega tabel kuulub

ID	group_ID	Nupu_mall_ID
1	1	1
2	1	5
3	2	2
4	2	6

Struktuur tabelil nupu_kujundus

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	bigint(20)	No	
font_size	int(11)	No	
height	int(11)	No	
width	int(11)	No	
top	int(11)	No	
left	int(11)	No	
kuju_ID	int(11)	No	
font_ID	int(11)	No	
vaade_ID	int(11)	No	
hex	varchar(6)	No	
nupu_mall_ID	int(11)	No	

Näidisandmetega tabel nupu_kujundus

ID	font_size	height	width	top	left	kuju_ID	font_ID	vaade_ID	hex	nupu_mall_ID
1	20	200	200	100	100	1	2	1	0000ff	1
2	20	200	200	400	100	1	2	1	0000ff	2

Struktuur tabelil nupu_mall

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	int(11)	No	
nimetus_est	varchar(20)	No	
nimetus_eng	varchar(20)	No	
ruum	varchar(10)	No	
olek_ID	int(11)	No	

kasurida	varchar(320)	No	
----------	--------------	----	--

Näidisandmetega tabel nupu_mall

ID	nimetus_est	nimetus_eng	ruum	olek_ID	kasurida
1	Tuled #1 Sisse	Lights ON	A-001	2	Siia tuleb käsurida tulede sisse lülitamise programmi käivitamiseks
2	Tuled #1 välja	Lights OFF	A-001	1	Siia tuleb tulede välja lülitamise programmi käivitamise käsurida
3	Ekraan sisse	Screen ON	A-002	2	Siia tuleb käsurida ekraani sisse lülitamise programmi käivitamiseks
4	Ekraan Välja	Screen OFF	A-002	1	Siia tuleb käsurida ekraani välja lülitamise programmi käivitamiseks
5	Tuled #2 Sisse	Lights #2 ON	A-001	2	Siia tuleb tulede välja lülitamise programmi käivitamise käsurida
6	Tuled #2 Välja	Lights #2 OFF	A-001	1	Siia tuleb tulede välja lülitamise programmi käivitamise käsurida

Struktuur tabelil olek

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
ID	int(11)	No	
kirjeldus	varchar(25)	No	

Näidisandmetega tabel olek

ID	kirjeldus
1	ON
2	OFF

Struktuur tabelil vaade

Atribuut	Andmetüüp	Null	Vaikeväärtus
----------	-----------	------	--------------

ID	int(11)	No	
nimetus	varchar(25)	No	
parooli_hash	varchar(72)	No	

Näidisandmetega tabel vaade

ID	nimetus	parooli_hash
1	A-001	parooliräsi1
2	A-002	parooliräsi2
3	A-003	Parooliräsi3