

Tartu Ülikool
Matemaatika-informaatikateaduskond
Arvutiteaduse instituut
Infotehnoloogia eriala

Reaalajasüsteemide kodutöö:

Liftisüsteem

Koostajad: Reigo Liiv
Siim Loog

Juhendaja: Aivo Reinart

Tartu 2010

Sisukord

Nõuded.....	3
1. Sissejuhatus.....	3
Eesmärk	3
Skoop	3
Mõisted	3
Süsteemi üldine kirjeldus	4
2. Süsteemi üldine skeem	4
3. Süsteemi kasutajad	4
Süsteemi nõuete üldine kirjeldus.....	5
4. Reaalajalised nõuded	8
Disain	9
5. Süsteemi osadeks jagamine	9
6. Koostöödiagrammid	9
7. Ajaliste seoste analüüs	10
Suurima koormusega juhu analüüs.....	10
8. Testide korraldamise plaan.	11

Nõuded

1. Sissejuhatus

Eesmärk

Antud dokumendi eesmärk on ära kirjeldada liftisüsteemi toimimine kasutades teksti ja UML diagramme. Ära on kirjeldatud liftisüsteemi nõuded ja disain.

Skoop

Liftisüsteemi ülesandeks on isikute ja esemete transportimine korruste vahel. Antud süsteem peab vastama hoonele kehtivatele ehitusstandarditele ja ohutusnõuetele. Lifti staatus peab olema arvutist jälgitav. Kontrollril peab olema järjekorrasüsteem, mis logib ja töötleb reisijate taotlusi, ning vastavalt sellele liigutab lifti korruste vahel.

Mõisted

Kabiin – lifti reisijaid vedav osa.

Hooldusnupp – nupp, mille vajutamisel lifti ukse jäävad avatuks järgmise nupuvajutuseni, lift on hooldusrežiimil.

Ukse avamise nupp – nupp, mille vajutamisel liftiuksed avanevad lifti seismisel.

Displei – Ekraan, mis kuvab kabiini asukohta, liikumissuunda (üles-alla) ja veateateid.

Avariinupp – rakendab hädapidurid ning võimaldab kasutada ukse avamise nuppu.

Kutsunginupp – Nupp, millega saab korrusel asudes kutsuda lifti nupu asukoha korrusele.

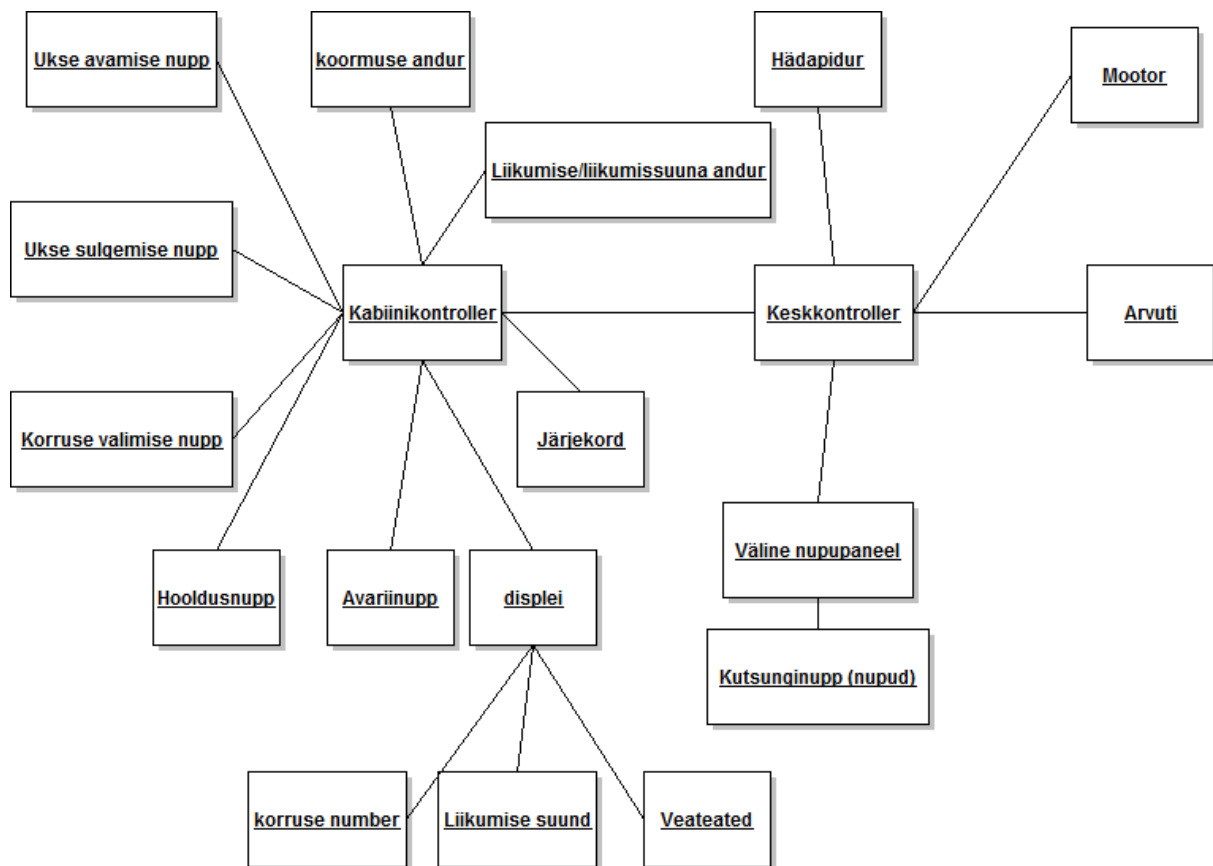
Hooldusrežiim – Režiim, milles olles lift hoiab uksi lahtisena ning ei proovi neid sulgeda.

Takistusandur – Andur, mis kontrollib, ega ukse sulgumisel pole mingit takistust ees (inimene, jäsemed, kotid jne).

Süsteemi üldine kirjeldus

Süsteem koosneb rohkem kui ühest liftist. Igal liftil on oma kontrolleri, millele lisandub keskkontroller, mis kontrollib liftide tööjaotust. Lifti kontrolleri hoiavad endas erinevate andurite staatuse ja nendest saadud väärtusi. Samuti tegelevad liftikontrollerid ustega seotud operatsioonidega.

2. Süsteemi üldine skeem

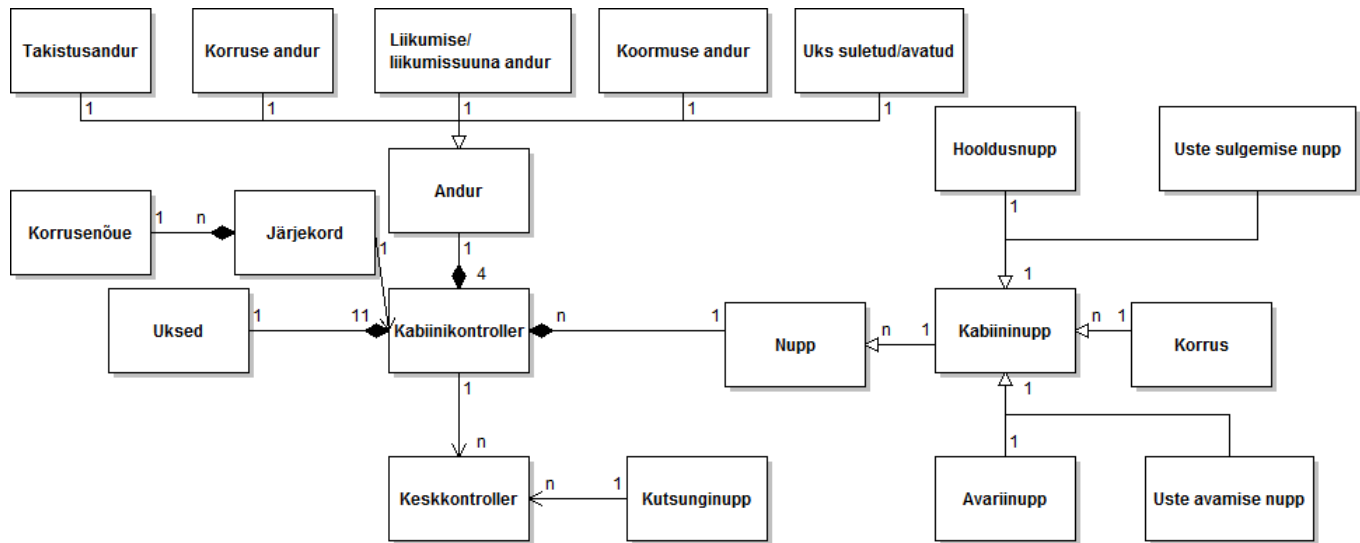


3. Süsteemi kasutajad

Reisijad – Isikud/asjad kes/mis liiguvad lifti kasutades hoone korruste vahel.

Süsteemi nõuete üldine kirjeldus

Klassid



Reisija kutsub lifti

Olukorra kirjeldus: Kasutaja soovib liftiga liikuda korruste vahel ja kasutab selleks lifti.

Reisija vajutab kutsungi nupule, et lift liiguks tema korrusele. Lifti saabudes avanevad uksed.:

Oodatud tulem: Lift liigub reisijaga ühele korrusele ja avab sisenemiseks uksed

Nõutavad parameetrid: Lifti kabiin asub uste avamise hetkel reisijaga samal korrusel.

Vea ilmnemise tulem: Lifti kabiin ei tule soovitud korrusele.

Kabiini liikumine ühelt korruselt teisele

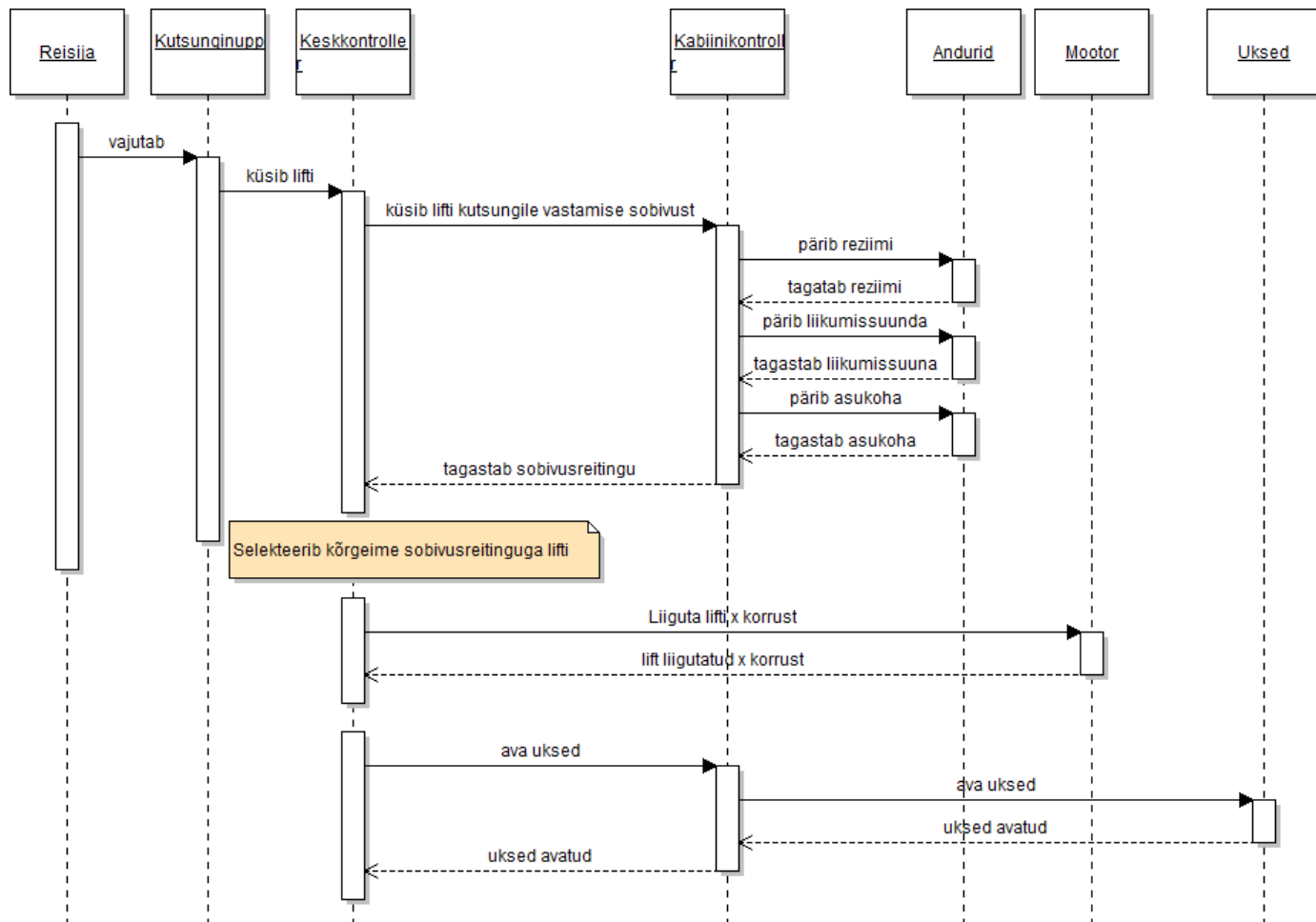
Olukorra kirjeldus: Lifti kabiin liigub hetke asukoha korruselt reisija soovitud korrusele.

Eeltingimus: Reisija on vajutanud nupupaneelil soovitud korruse nupule.

Oodatud tulem: Kabiin koos reisijaga jõuab reisija soovitud korrusele.

Nõutavad parameetrid: Kabiini asukoht, vajutatud korruse number.

Vea ilmnemise tulem: 1) Lift läheb vaele korrusele: reisija teavitab probleemist administraatorile. 2) Lift ei allu kontrollile: kontrollir rakendab kabiinile hädapidurid.



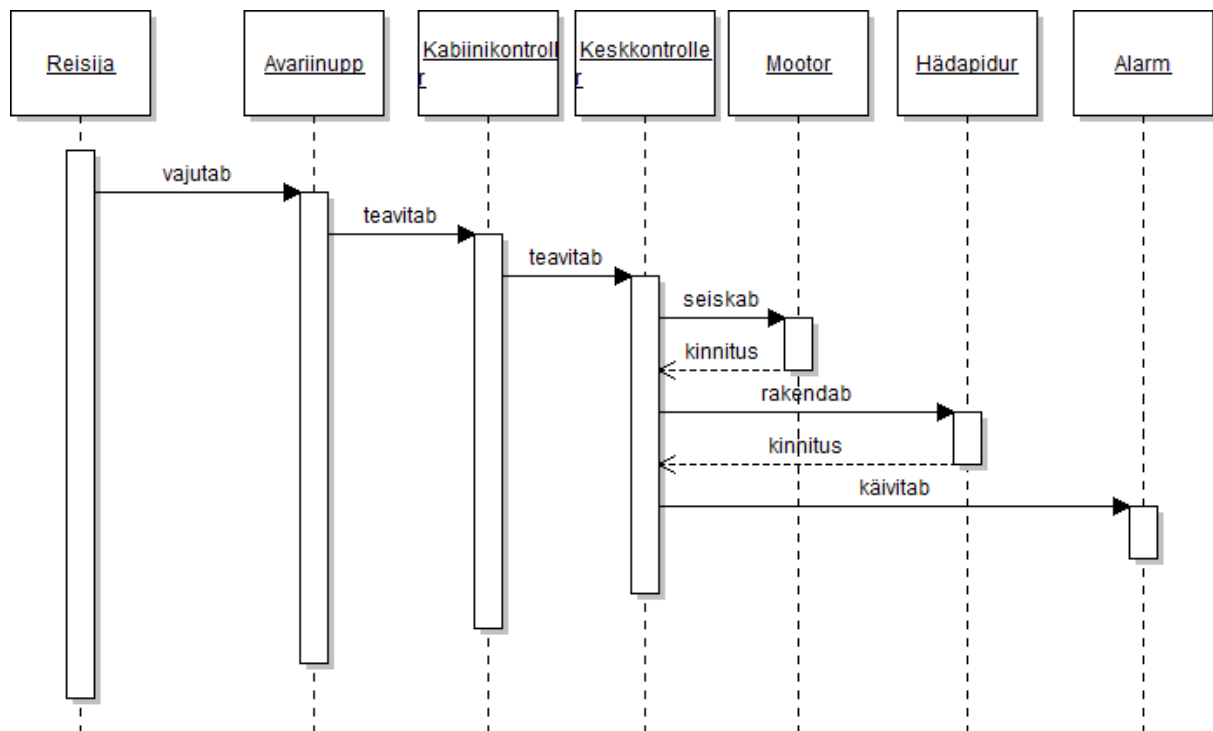
Avariinupu vajutamine

Olukorra kirjeldus: Reisijal tekib olukord, kus ta leiab, et on avariisolukord

Eeltingimus: Reisija asub liftis

Oodatud tulem: Kontrollir rakendab kabiinile hädapidurid ja kabiin jääb seisma

Nõutavad parameetrid: Hädapidurite korrasolek, avariinupu vajutamine



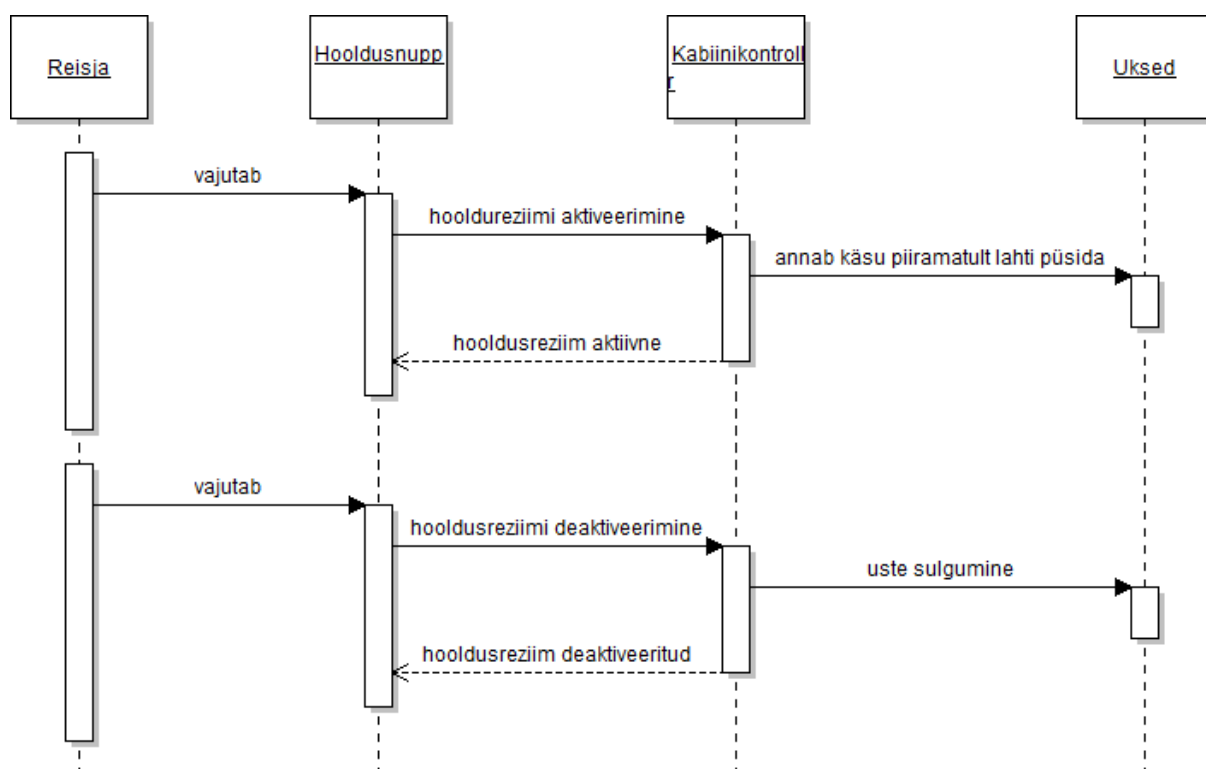
Hooldusnupu vajutamine

Olukorra kirjeldus: Reisija soovib näiteks kauba laadimiseks lifti uksi lahti hoida

Eeltingimus: Lifti kabiin on peatunud mingil korrusel.

Oodatud tulem: Lifti kabiin seisab avatud ustega korrusel, kus nupu vajutamise hetkel asus.
Liftikabiin ei reageeri teiste korruste kutsunginuppudele.

Vea ilmumise tulem: Liftikabiin sulgeb ukseid; sõidab ära.



4. Reaalajalised nõuded

Nõuded välisele maailmale

- Avarii nupu sisendimpulsi pikkus peab olema vähemalt 500 ms, et vältida juhuslikku vajutust.
- Teiste nuppude sisendimpulsi pikkus peab olema vähemalt 10 ms ja vajutamiste vahe 500ms.

Nõuded süsteemile

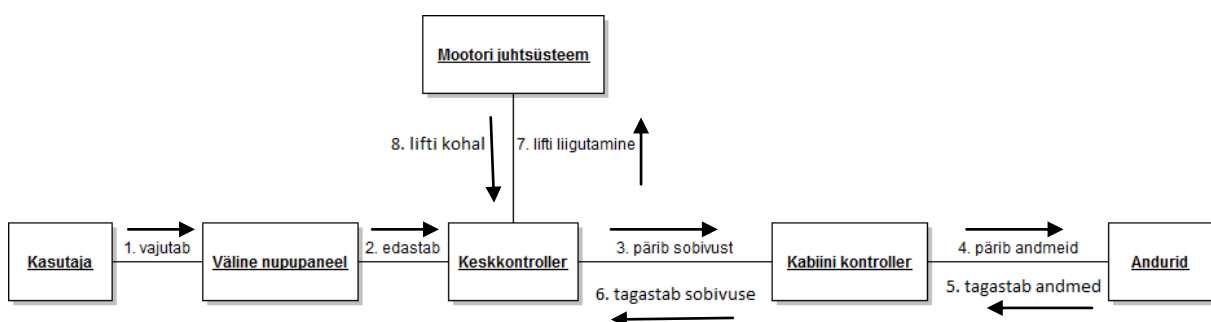
- Ajavahemik sisendimpulsi saabumisest hädapidurite rakendamiseni peab olema väiksem kui 500ms.
- Uste sulgemisnupu impulsi saabumisel peavad ukсед sulguma 2 sek jooksul.
- Korruse valimise järel peaksid ukсед sulguma 4 sek pärast.
- Uste avamisnupu impulsi saabumisel peavad ukсед uuesti avanema 1 sek jooksul.
- Takistus andur peab takistuse ilmumise korral uste avamiskäsu andma 100 ms jooksul.
- Kui liftile on antud sihtkorrus, siis uste sulgumise järel peaks lift hakkama liikuma 2sek jooksul.

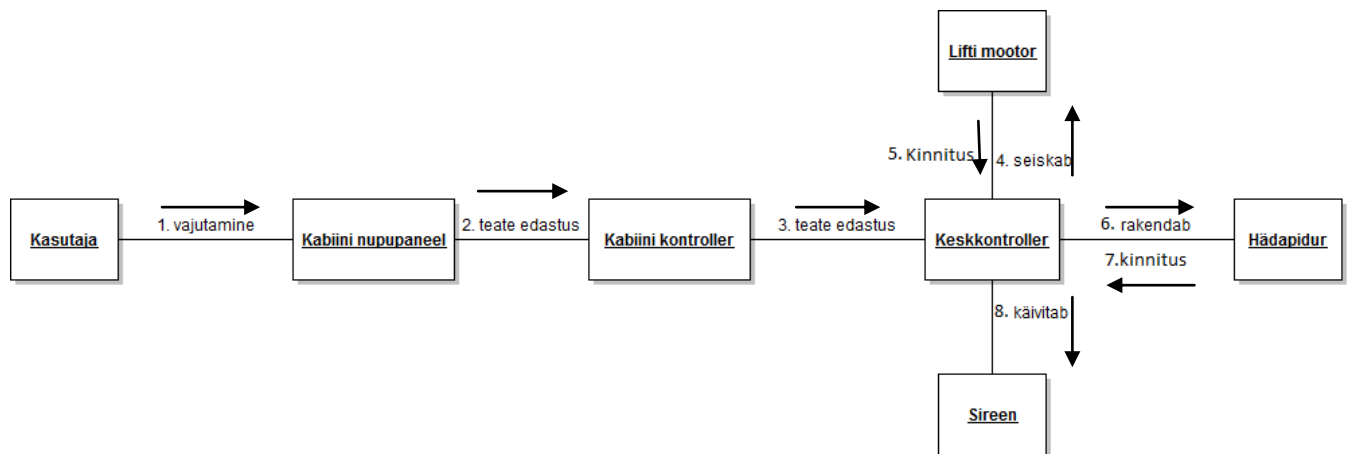
Disain

5. Süsteemi osadeks jagamine

- Üks keskne kontrolleri liftisüsteemi juhtimiseks.
- Igal liftil omaette mikrokontroller anduritelt tulevate andmete töötlemiseks ja uste kontrollimiseks.
- Igal liftil eraldi andurid
 - Koormuse mõõtmiseks.
 - Uste positsioon.
 - Takistuse mõõtmine.
 - Liikumissuuna näitamiseks.
 - Asukoha andur.
- Lifti mootorid.
- Lifti uste mootorid.
- Hädaabi pidurid
- Sireen
- Nupupaneelid
- Displei
- Arvutisüsteem käskluste andmiseks ja süsteemi jälgimiseks.

6. Koostöödiagrammid





7. Ajaliste seoste analüüs

Suurima koormusega juhu analüüs.

Võtame näitena viie korrusega hoone milles on kolm lifti. Halvimal juhul tuleb keskkontrollerisse igalt korruselt kutsungisignaali (5), ning igast kabiinist tuleb „tellimus“ lifti mingile korrusele liigutada (3). Iga kutsungisignaali puhul peab keskkontroller leidma sobivaima lifti kutsungile vastamiseks. See tähendab kabiinidele päringu saatmist, vastuse ootamist ja siis kõige sobivama lifti valimist. Päringute saatmine võtab aega 50ms. Igal kabiinikontrolleril kulub anduriga suhtlemiseks 50ms ja sobivusreitingu (genereeritakse anduritest saadud vastuste ja praeguse korrustele liikumise järjekorra alusel) genereerimiseks 100ms. Vastuse saatmiseks keskkontrollerisse kulub 50ms. Keskkontrolleril kulub sobivaima lifti valimiseks 50ms. Sobivaimale liftile tagastatakse 50ms jooksul teade, et ta liiguks nõutud korrusele (see nõue lisatakse kabiinikontrolleris olevasse liikumiste järjekorda (10ms)). Sellega on nõude täitmiseks lift valitud. See kuna lift nõutud korrusele kohale jõuab, oleneb juba sellest, kui kaugel sobivaim lift on ja kui mitmel korrusel ta peab enne peatume.

Kokku kulub kõigile kutsungisignaale vastamiseks liftide leidmiseks:

$$5 \cdot 50\text{ms} + 50\text{ms} + 100\text{ms} + 50\text{ms} + 5 \cdot 50\text{ms} + 5 \cdot 50\text{ms} + 10\text{ms} = 960\text{ms}$$

mis on aktsepteeritav tulemus.

8. Testide korraldamise plaan.

Eraldi kontrollitakse üle kõik andurid, mootorid, elektroonikakomponendid. Mootorid läbivad tootja poolt pikaajalised koormustestid spetsiaalsetel testpinkidel, et tagada parim kvaliteet. Andurite töökindlust ja täpsust kontrollitakse üksikasjalikult elektroonikapinkidel. Kogu süsteemi testimiseks paigaldatakse testhoonesse lifti prototüüp ning testitakse läbi kõik kasutuslood. Vea ilmnemisel teavitatakse asjasse puutuvaid inimesi ning tehakse kogu testimine läbi uuenenud prototüübi versiooniga.