

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Informaatikainstituut
Infosüsteemide õppetool

Tarkade maja lahenduste võrdlus
Bakalaureusetöö

Üliõpilane: Roland Pajuste
Üliõpilaskood: 094065IABB
Juhendaja: professor Enn Õunapuu

Tallinn
2014

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

(kuupäev)

(allkiri)

Annotatsioon

Käesoleva bakalaaurusetöö eesmärgiks on leida kõige rohkematele „ideaalse“ targa maja kriteeriumitele vastav targa maja lahendus.

Iga targa maja lahenduse paigaldamisraskust, pakutavaid tooteid ning funktsionaalsusi võrreldi kõigepealt soovitud kriteeriumitega ning seejärel omavahel. Seejärel pakuti välja lahendusi, mis aitaksid lahendusi „ideaalsele“ lahendusele lähemale.

Lõputöö tulemusena saadi teada, et üksi lahendus ei täida kõiki kriteeriume. Siiski on lahendused erinevad ning leiti ka lahendus, mis täidaks etteantud kriteeriume kõige paremini.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 33 leheküljel, 8 peatükki, 1 joonist, 1 tabelit.

Abstract

The main purpose of this bachelor's thesis is to find the smart house solution, which meets the most „ideal“ smart house criteria.

The difficulties of installing, the offered products and functionalities were compared at first with the set criteria and then with each other. Suggestions on how to make the solutions match more of the criteria were given.

As the result it was found out, that none of the solutions fulfills every criteria. But the solutions were still rather different and a solution was found, which filled the most of the chosen criteria.

The thesis is in estonian and contains 33 pages of text, 8 chapters, 1 figure, 1 table.

Lühendite ja mõistete sõnastik

ZigBee

ZigBee

Traadita kohtvõrgu tehnoloogia, mis on mõeldud kasutamiseks kodudes, büroohoonetes ja tööstuses. Vastab väikese andmekiirusega võrkude standardile IEEE 802.15.4. (Vallaste 2000)

Z-Wave

Z-Wave

Juhtmevaba võrgu tehnoloogia, mis on välja arendatud Zensys Incorporationi poolt. Võimaldab seadmetele suhelda üle kodu kohtvõrgu. Pakub kahepoolsete kommunikatsiooni ehk pärast teate saatmist, saab ka tagasisidet selle kohta, kas see jõudis kohale. (Z-Wave. [WWW] <http://www.techopedia.com/definition/27782/z-wave> [12.05.2013])

Jooniste nimekiri

Joonis 1. Vaadeldava maja põrandaplaan.....	9
---	---

Tabelite nimekiri

Tabel 1. Lahenduste ideaalse maja kriteeriumite täitmise võrdlus.....	22
---	----

Sisukord

1. Sissejuhatus.....	7
1.1. Taust ja probleem.....	7
1.2. Ülesande püstitus	7
1.3. Metoodika	8
1.4. Ülevaade tööst.....	8
2. Ideaalne tark maja	8
2.1. Vaadeldav maja.....	8
2.2. Ideaalse maja funktsionaalsused	9
2.3. Ideaalse maja kasutatavus	11
2.4. Ideaalse maja kriteeriumite kokkuvõte	13
3. Yoga IB.....	14
3.1. Yoga paigaldamine	14
3.2. Yoga pakutavad tooted	15
3.3. Yoga pakutavad funktsionaalsused.....	16
4. Elioni kodujuhtimine	16
4.1. Elion paigaldamine	17
4.2. Elioni pakutavad tooted	17
4.3. Elioni pakutavad funktsionaalsused.....	18
5. Indome.....	19
5.1. Indome paigaldamine.....	19
5.2. Indome'i pakutavad tooted	19
5.3. Indome'i pakutavad funktsionaalsused.....	21

6. Võrdlus	21
7. Võimalikud edasiarendused	25
7.1. Yoga.....	25
7.2. Elion.....	25
7.3. Indome	25
8. Kokkuvõte	27
Summary	28
Kasutatud kirjandus	29

1. Sissejuhatus

Tehnoloogia areng on jõudmas meie elu igasse aspekti. Järjest rohkem näeme automatiseeritud lahendusi erinevates eluvaldkondades, olgu selleks kas ühistransporti kasutatav piletisüsteem või võimalused, mida me oma enda nutitelefonitega omandanud oleme. Pidev areng annab ka tavainimesele võimaluse oma tegevusi automatiseerida, seda nimelt juba targa maja lahendusi kasutades.

Töö eesmärk on defineerida ideaalse targa maja kriteeriumid ning valida võrreldatavatest targa maja lahendustest – Yoga IB, Elioni kodujuhtimise ja Indome'i lahenduse - seast neile kõige paremini vastav valik. See töö on vajalik isikutele, kes kontempleerivad endale targa maja lahendust hankida. Töö on kasulik üldiselt Eesti Vabariikis asuva isiku jaoks, kuna lahendusi, mida võrreldakse, pakutakse just seal.

1.1. Taust ja probleem

Asjade Internet (IoT) on termin, mis pakuti välja aastal 1999 Kevin Ashtoni poolt [1]. Sel ajal tähendas see unikaalselt identifitseeritavaid objekte ning nende virtuaalseid representatsioone interneti-laadses struktuuris. Tänapäeval mõistetakse selle all seadmete, süsteemide ning teenuste edasijõudnud ühendatavust, mille alla kuuluvad erinevad protokollid, domeenid ning rakendused [2]. Üheks IoT valdkonnaks on targad kodud. Viimasel ajal on tarkade kodude teema tähelepanu kogunud just IT-alaste gigantide tegevuste pärast. Nimelt ostis hiljuti Google 3,2 miljardi eest ära Nest Labs'i, levinud intelligentsete termostaatide ning suitsuandurite valmistaja [3]. Seadmeid kasutatakse kodude automatiseerimiseks ehk nende targemaks tegemiseks. Peale Google on ka targa maja turule astunud ka Samsung oma tarkade seadmete ning nende juhtimist võimaldava tarkvaraga. [4] Ning kõige uuem turule tulija gigantidest on Apple, oma integreeritud süsteemiga, mille abil peaks saama juhtida uusi targa kodu seadmeid [5]. Kuid need lahendused ei ole veel igal pool kättesaadavad ning ei pruugi kõigile meeldida. On olemas ka teisi lahendusi, mis on juba kättesaadavad ning meie jaoks võrreldavad.

1.2. Ülesande püstitus

Käesoleva töö ülesanne on tekitada üks autori arvates „ideaalne“ tark maja, kirjeldada ära kolm erinevat targa maja lahendust pakkuvate firmade lahendused ning võrrelda neid „ideaalse“ targa maja kriteeriumitega, mis on ära defineeritud peatükis 2. Lisaks üritatakse ka anda võimalikke tulevikusuundi võrreldud lahenduste jaoks, et need „ideaalse“ targa maja

lahendusele lähemale jõuaksid. Lõpptulemuseks tuleb otsus, et milline lahendus on kõige lähemal „ideaalsele“ maja lahendusele.

1.3. Metoodika

Lahenduste sobivuse võrdluseks kasutan peatükis 2 tekitatud „ideaalse“ targa maja kriteeriume. Subjektiivsete kriteeriumite puhul kasutan hindamiseks oma isiklikku arvamust.

1.4. Ülevaade tööst

Peatükis 2 kirjeldatakse ära, milline on vaatluse all olev maja ning milline oleks sellise maja jaoks „ideaalne“ lahendus. Kirjelduse abil tuuakse välja kriteeriumid, mida targa maja lahendused peaksid täitma. Peatükkides 3, 4 ja 5 kirjeldatakse vastavalt Yoga IB ehk „targa maja“, Elion kodujuhtimise ning Indome-i targa maja lahenduse võimalused. Peatükis 6 võrreldakse erinevate lahenduste kriteeriumite täitmist, peatükis 7 pakutakse ma välja erinevaid võimalusi eelnevalt võrreldud süsteemide parandamiseks ning peatükk 8 tehakse kokkuvõtte.

2. Ideaalne tark maja

„Ideaalne“ tark maja sõltub väga palju isikutest, kes selles majas elavad ning majast, mida üritatakse tehnoloogiliste vahenditega targaks teha. See on kahjuks liiga üldine ning selle töö ülesande täitmiseks olen ise valinud keskpärase maja ning funktsionaalsused, mis minu arvates võiksid või peaksid targa maja lahenduse abil realiseeritud olema. Kõik funktsionaalsused, mis selles peatükis välja toodud on, on ka päriselt realiseeritavad.

2.1. Vaadeldav maja

Vaadeldavaks majaks olen võtnud keskpärase maja, mille põranda projekti on näha joonis 1 peal. Tegu on ühekorruselise majaga. Sellel majal on järgnevad ruumid:

Garaažis on olemas valgustus ning küttemehhanism. Lisaks on garaažil muidugi olemas ka uks, mis on kaugjuhtimise abil avatav ning sulgetav.

Garaaž on ülejäänud hoonega seotud läbi **riietehoidla**. Riietehoidlast edasi on **koridor**. Koridori juures on peasissepääs ning saab edasi kolme erinevasse tuppa.

Esimene neist on **vannituba**. Vannitoas on olemas vesipõrandaküte ning vannitoaga on seotud ka **saun**. Saun on elektrilise küttega.

Teine ruum, kuhu koridorist edasi saab on **magamistuba number 1** ning kolmas on **elutuba**. Elutoas on olemas kamin, mille abil on võimalik maja käsitsi soojemaks kütta. Elutoas on olemas ventilaator ning ka multimeediakeskus, mis koosneb telekast ning kodukino keskusest.

Elutoaga on ühendatud **avatud köök**. Köögis on olemas külmkapp, ahi, pliit ning nõudepesumasin. Peale selle on elutoas 2 väljapääsu **terrassile**. Lisaks on elutuba ühendatud ka **magamistoaga number 2**. Ning aias on vihmupid, millega kastetakse iga teatud aja tagant muru.

Kõik ruumid on oma valgustusega ning reguleeritavate kütteelementidega. Erandiks on elutuba, köök ning koridor, mis jagavad küttemehhanismi. Lisaks on majal veel ka 4 välivalgustit: 2 maja ees, 1 taga ning 1 külje peal. Olulised on ka maja katusele paigaldatud päikesepaneelid, mida on võimalik kasutada alternatiivelektriallikana.



Joonis 1. Vaadeldava maja põrandaplaan

2.2. Ideaalse maja funktsionaalsused

Selles peatükis vaatleme erinevaid funktsionaalsusi, mida „ideaalse“ targa maja lahendus võiks pakkuda.

Kasutatavusraskus peaks olema piisavalt madal, et lahendus oleks kasutatav eriliste teadmiste olemasolul. Eriliste teadmiste all pean silmas näiteks programmeerimisoskusi või siis elektrisüsteemide mõistmist. Selle mõõtmine on samas kahjuks küllaltki relatiivne, mistõttu tuleks see võrdlusest välja jätta, kui just mõnel valitud lahendustest kasutamise suhtes tõsisemaid probleeme ei leidu.

Energia efektiivne lahendus oleks kõige sobilikum. Süsteem peaks aktiivselt üritama kommunaalkulusid vähendada, seda siis üldiselt elektri säästlikuma kasutamise läbi. Meie maja näitel oleks see küttesüsteemide haldamine vastavalt elaniku käitumisele. Süsteem peaks mõistma, et kui elanikud majas teatud kellaegadel ei viibi, siis sel ajal ei ole tarvis ka kütta. Sama lugu on ka valgustusega. Lisaks peaks süsteem olema võimeline kõigepealt kasutama päikesepaneelidest saadud energiat ning alles pärast seda kasutama tasulist elektrit ning selle kohta ka informatsiooni näitama, et kui palju energiat säästetud on.

Süsteem peaks olema ka **kaugelt juhitav**. Seda siis näiteks läbi veebilehitseja või mõne mobiilse seadme. Eesmärk on tagada elanikule võimalus näiteks enne koju jõudmist saun sisse lülitada, kui peaks just selline soov tekkima. Meie lahenduse puhul sooviksime võimalust läbi veebilehitseja ning läbi androidil põhineva mobiilse seadme juhitavust.

Lisaks peaks süsteem ka olema **programmeeritav**. Kasutajal peaks olema võimalik tekitada reegleid, mis sõltuvad teatud tingimustest. Näiteks võib tüüa päikesetõusu ja -languse sündmuse, mille peale võiksid kõik rulood ette minna. Seoses programmeeritavusega peaks olema ka **juhusliku programmi** võimalus. Ehk kui kodus ollakse ära, siis lülitatakse suvalisi seadmeid vahetevahel sisse ning välja, et jätta muljet, nagu oleks keegi siiski kodus. Selle eesmärk oleks vargaid eemal hoida. Meie näite puhul on vaja tekitada erinevaid stsene, mille abil saaks mugavalt mitmeid erinevaid seadmeid kontrollida, selle asemel, et neid kõiki eraldi sisse või välja lülitada. Juhusliku programmi kasutamise võimalus ei ole kohustuslik, kuid annaks siiski pluss-punkte.

Süsteem võiks olla nii **juhtmetega** ühendatav, kui ka **juhtmevaba** ühendusega variandis olemas. Kui on mõlemad võimalused olemas, siis on ühenduste säilitamise võimalus ning ka erinevate seadmete hulk, mida selle külge lisada saab, palju suuremad. Lisaks on ka sõltuvalt sellest, kas maja on juba valmis või on alles planeeritav maja, oluline, et oleks olemas juhtmevaba võimalus. Juba valmis maja puhul ei pruugi elanik soovida juhtmetega varianti paigaldada, kuna see nõuab lisavaeva ning tekitab lisakulusid. Meie näite puhul on maja juba valmis ning on soov leida juhtmevaba ühendus.

Kasutatavad peaksid olema ka **häälega aktiveeritavad käsklused**. Peaks olema võimalik erinevaid stseene käivitada ilma mõne konsooli juurde minemata. Näiteks on loodud „magamine“ stseen, mille puhul kõik uksed ja aknad lukku pannakse ning tuled ära kustutatakse. Kasutaja võib seda ka voodist teha, kui ta juba oma tegevustega valmis on saanud.

Eraldi funktsionaalsus, mida teenuse pakkuja võiks pakkuda on **turvamonitooringu teenus**. Ehk kui on kodu valvesse seatud ja tuvastatakse seal liikumist, siis ei saadeta ainult omanikule teadet, vaid informeeritakse sellest ka turvateenust, kes peaks selle peale siis reageerima.

Klienditugi on samuti vajalik, et paigalduse ning kasutamisega kõik probleemid lahendatud saaks. Vaja oleks kasutusjuhendeid, KKK-sid, foorumit, läbi e-meili ja telefoni toe saamist. Lisaks on vaja veel ka paigaldamisel abiks oleva spetsialisti pakkumist.

2.3. Ideaalse maja kasutatavus

Selles peatükis vaatleme seadmeid, millega ühendamise ning juhtimisega maja lahenduse süsteem peaks hakkama saama ning mis eesmärgil neid kasutada oleks vaja meie näidismaja puhul.

Kütte- ventilatsiooni- ning kliimaseadmete kontrollimisega peaks süsteem kindlasti võimeline olema. Ning see peaks olema määratav eraldi igale toale ning peaks suuteline olema sõltuv välisilmaoludest, aga see on juba funktsionaalsusest tagatud või mitte tagatud. Meie näite puhul peaks süsteem olema suuteline kontrollima kütteelementide, vannitoas oleva põrandakütte ning ka elutoas asetseva ventilaatori tegevust.

Süsteem peaks olema suuteline **eraldiseisvaid turvalisust tagavaid komponente**, nagu kaameraid, liikumisandureid ning alarme **lisama** oma **turvalisuse funktsionaalsusesse**. Meie näite puhul puudub olemasolev turvasüsteem ning soovime seda funktsionaalsust ise tekitada. Funktsionaalsuse tekitamiseks on meil tarvis kasutada **ukselukke, uste- ja akende andureid, kaameraid, garaaži ukse juhtijat, alarmi sireene ning turvalisus sõrmistikke**. Nende kombinatsiooniga on võimalik tekitada turvasüsteem. Jättes süsteem teatud stseeni, näiteks „valve all“, peaks olema võimalik süsteemi abil kodu turvaliseks tegemine. Näiteks kui avada mõni uks või aken peaks kasutaja kindla aja jooksul (umbes 30 sekundit) sisestama sõrmistiku abil õige koodi, kui seda ei teha saaks kasutada turvamonitooringu teenust ning anda teada valitud turvateenusele teada, et tegu on sissemurdmisega. Lisaks sellele peaks ka

kodu omanik saama teate sissemurdmisest. Kaamerate abil on hiljem võimalik tuvastada sissemurdja või siis kaamera abil tõestada kindlustusele tõestada, mida varastati.

Süsteemi abil peaks olema võimalik juhtida **kodukino keskus** ning tarkvarasi nagu näiteks **iTunes** ning **Windows Media**. Kuna meil eksisteerib kodukino keskus, siis peaks lahendus võimaldama seda ka juhtida. Stseenide ning häälkäskluste abil peaks olema eriti mugav „kino elamust“ tekitada. Lasta käivitada õige stseen, mis laseks rulood alla ning paneks valguse just sobivale tasemele. Kodukino juhtimise abil käivitada mingi film ning ongi mõnus keskkond käes.

Süsteemile peaks olema võimalik lisada **puutetundlikuid juhtpaneele**, mille abil saaks süsteemi juhtida. Kõike ei ole võimalik või isegi ei soovita läbi häälkäskluste teha, kuna see tähendaks liiga paljude käskluste meelde jätmist ning alati ei soovita võtta kätta mobiilset seadet või arvutit, et panna mingi režiim peale või uurida hetkelist elektrikulu. Seoses juhtpaneelide ning kliimaseadetega peaks olemas olema ka võimalus kasutada **termostaate**, et temperatuurinäit ning temperatuuri muutmine oleks võimalikult mugavalt kättesaadav.

Süsteem peaks olema suutlik juhtima nii **sisemisi-** kui ka **välimisi valgustusi**. Kindlasti peaks süsteem võimaldama ka valgustugevust määrata. Meie näite valgustuste kontrolli eesmärkide oleks valgustite juhtimine kodust ära olla, valgustite seisu muutmine stseenide või programmide abil, näiteks kodust lahkudes kõikide tuletete välja lülitamine, öösel tualetti minnes valgustite minimaalse vaja mineva valgusetugevuse peale panek või vastavalt väljas olevast valgustugevusest või siis päeva ajahetkest sõltuvaks muutmine. Seoses ajahetke ning väljas oleva valgustugevusega võiks ka **rulookontrollereid** kasutada.

Seoses eelpool mainitud energia efektiivse lahendusega oleks kindlasti vaja süsteemil ka seadet, millega saaks energiakulu mõõta, ehk **energiakulu mõõtjat**. Selle seadme abil oleks võimalik ka näidata, kui palju energiat just päikesepaneelidest saadud on.

Kuna vannitoas on vesipõrandaküte on olemas oht, et seal võib veeleke tekkida. Selle probleemi piisavalt varajase märkamise jaoks peaks olemas olema **veelekkeandur** ning edasise veeleke vältimiseks **veeklapp**. Sellisel juhul saaks määrata, et veeleke märkamisel suletakse veetoru.

Seoses vihmutite kasutamiseks oleks tarvis ka **ilmaandureid**. Teoreetiliselt saab neid seadmeid asendada ka läbi interneti saadava ilmateadetega. Sõltuvalt ilmaandmetest võiks kontrollier välja arvutada ajahetke, millal peaks muru uuesti kastma. Kui vihma sajanud ei ole

muru eeldatavasti kasta vaja. Seeläbi hoidutakse muru liialdasest kastmisest ning hoitakse ka vee arvelt kokku. Lisaks on veel tarvis ka kontrolleri poolt juhitavaid vihmuteid, aga seda saab realiseerida ka veeklappidega, mis pannakse torude ette, kust vihmuteid vett saavad.

Lisaks oleks veel soov ka **sauna** läbi targa maja kaugelt **sisse- ning välja lülitada** ehk ka sauna süsteem peaks olema juhitav.

2.4. „Idealse“ maja kriteeriumite kokkuvõte

Selles peatükis võtan kokku eelmiste „ideaalse“ maja peatükkidest välja tulnud kriteeriumid:

- Kasutaja liides võiks olla võimalikult lihtne, kuid samas hoida funktsionaalsuse taset kõrgel (subjektiivne kriteerium)
- Lahendus peab olema iseõppiv, ehk vastavalt elanike käitumistele üritama nende elu automatiseerida, seeläbi hoides kokku kasutatavalt energialt.
- Stseenite tekitamine, et oleks võimalik kergelt mitut tegevust ühe käsklusega ära teha.
- Situatsioonide programmeerimine ning tegevuste juhtimine nende abil.
- Juhtmevaba ühenduse olemasolu (juhtmetega ühenduse olemasolu on lisana samuti hea).
- Kaugeltjuhitav läbi veebilehitseja või mobiilse seadme. (Android)
- „Juhuslik program“.
- Häälega käivitavad käsklused.
- Turvamonitoringu teenus.
- Kasutajatugi.
- Suuteline eraldiseisvaid turvalisust tagavaid komponente juhtida.
- Kütte-, ventilatsiooni- ning kliimaseadmete kontrollimine.
- Multimeediakeskuse juhtimine.
- Puutetundlikud juhtpaneelid, termostaadid.
- Sise- kui ka välivalgustusi ja rulookontrollerit kontrollimine.
- Energiakulumõõtja.
- Veelekkeandureid ning veeklapp.
- Vihmaandurid või suudab ilmastikuolusid kusagilt mujalt hankida.
- Sauna juhtimine

Kui kõik need tingimused on täidetud, saab neid funktsionaalsusi koos kasutades vägagi võimeka targa maja luua.

3. Yoga IB

Yoga OÜ on kahe mehe – Priit Vimbergi ning Raivo Reasti poolt aastal 2008 tekitatud ettevõtte, mis pakub intelligentse hoone lahendust. Osatühi sai aastal 2010 Euroopa Regionaalarengu Fondist projekti „Yoga Intelligent Building ehk „Tark Maja““ jaoks toetust nii projekti arenduseks, kui ka eksporditurunduks [6]. Plaan on viia lahendus ka Indiasse, Ühend-Emiraatidesse, Egitusesse, Jordaaniasse, Saudi-Araabiasse jne [10].

Yoga lahenduste eesmärk on üldiselt siiski pakkuda platvormi, mille abil oleks teistel tootjatel ning edasimüüjatel pakkuda lõppkasutajatele toimivaid lahendusi. Üheks näiteks ongi näiteks Elioni lahendus, mis on tehtud koostöös Yogaga. Samas on Yogal ka teisi koostöö partnereid, nagu näiteks Ericsson [11]. Selles töö käigus oleme arvestanud vaid Yoga enda lehel pakutavate toodete ning funktsionaalsustega.

3.1. Yoga paigaldamine

Yoga targa maja lahendus ei kasuta juhtmevaba lahendust. Seetõttu on ka paigaldamine keerulisem. On vaja tekitada füüsiline seos seadmete vahel, mida soovitakse targa maja võrguga ühendada. Selle jaoks on tarvis vedada kaabel iga seadme juurde. Kahjuks ei soovita enamikel juhtudel jätta seda kaabelit silmaga nähtavatesse kohtadesse ning on tarvis see ära peita. Tavalisiku jaoks on tavapärase see, et ei olda ise nii kuldsete kätega ehk ei omata teadmisi ning oskusi, mida oleks tarvis Yoga lahenduse paigaldamiseks. Seetõttu on vaja kasutada spetsialisti, kes selle töö teenuse ostja jaoks ära teeks. See tähendab isikule nii majanduslikku- kui ka ajakulu ning eks igasugune lisatöö ei ole üldiselt ka meeldiv. Kuna paigaldamine on raskendatud, siis sellest tulenevad ka tulevikus laiendamist raskendavad olud. Iga kord, kui tekkib vajadus või soov miskit juurde lisada, võib tellija jälle sama probleemi otsa sattuda, millega ta paigaldamise ajal kohtus.

Yoga poolt on pakutud erinevad lahendused vastavalt sellele, kas soovitakse paigaldada targa maja süsteemi ainult ühele eramule/korterile, või siis tervele korterhoonele. Nendest pakkumistest on selgesti näha, et Yoga lahendus on laiendatav suurematele hoonetele ning sealt edasi väiksematele osadele nendes hoonetes.

Paigaldusjuhendid on vabalt kättesaadavad internetist nii eesti kui ka inglise keeles. Paigaldamiseks on tarvis mõista küllaltki palju IT-alaseid termineid ning teada kuidas miskit toimib. Ehk esialgseks konfigureerimiseks võib enamikel vaja minna kõrvalist abi.

3.2. Yoga pakutavad tooted

Nagu eelpool mainitud pakub Yoga võimalust luua mitmest peakontrollerist toimivat süsteemi. Selle kõige võimaldamiseks ning haldamiseks on neil pakkuda **server**. Serveri eesmärk on üle TCP/IP võrgu suhelda peakontrolleritega. Ühendust alustavad vastavalt vajadusele peakontrollerid, mille peale server vajalike sertifikaate ning õiguste olemasolu kontrollib ning nende olemasolul peakontrolleriga suhtlust alustavad. Paigaldamine probleemne olla ei tohiks, vaja on vaid TCP/IP võrgu parameetrid seadistada.

Kõige olulisem osa Yoga targa maja lahendusest on siiski **peakontrollerid**. Kui ei soovita rohkemat, kui ühte, siis ei ole server isegi vajalik.

Järgmisena tuleks ära mainida **Sisend/väljundmoodul** 8i8o16s. Selle mooduli ülesandeks on sisendite jälgimine ning olekute muutuste edastamine peakontrollerile, väljundite juhtimine vastavalt peakontrollerilt saadud käskudele ning andurite olekute edastamine peakontrollerile. Põhiline kasutamiseesmärk oleks valguse juhtimine, ruumi kliima mõõtmine, kütte-, jahutuse-, ventilatsiooni- ja lihtide juhtimiseks ning suvaliste elektriliselt lülitavate ja juhitavate seadmete lülitatuse jälgimiseks ja juhtimiseks. On olemas ka väljundmoodul 8o16s, mis tegeleb ainult väljundite juhtimisega vastavalt peakontrollerilt saadud käskude ja andurite olekute edastamisega peakontrollerile.

Lisaks pakutakse ka **läbipääsumoodulit** LPM2 2r1a, mida saab kasutada kasutaja identifitseerimiseks, läbipääsu juhtimiseks peakontrollerilt saadud käskude alusel online režiimis, nimekirja alusel offline režiimis, läbipääsu oleku järgimiseks ning selle informatsiooni edastamiseks peakontrollerile. Teiste sõnadega saab seda kasutada uuest läbipääsu tagamiseks teatud isikutel.

Kui ukсед on juba turvaliselt tehtud on kindlasti ka tarvis **turvamoodulit**. Kasutatakse turvaandurite olekute jälgimiseks ning edastamiseks peakontrollerile. Üks kasutusviis oleks ka näiteks lokaalse sireeni juhtimine turvamooduli väljundi abil. Seonduvalt turvalisusega pakutakse ka **sõrmistikku**. Selle ülesanne on võtta kasutajatelt vastu valvestamiseks või valvest maha võtmiseks vajalikke PIN-koode ning kuvada seda tegevust abistavat infot. Sõrmistik ei salvesta midagi mällu vaid ühendub otse peakontrolleriga.

Ning kõige viimasena on olemas ka **lülit**. Kõlab küll lihtsalt, kuid tegelt on sellel küllaltki mahukas funktsionaalsus. Lülitil on 8 puutetundliku ala ning 9 LED indikaatorit, mis on peakontrolleri poolt juhitavad. Lisaks registreerib lülit temperatuuri- ja

valgustugevusanduri näidud ning edastab need peakontrollerile töötlemiseks. Lülit ise ühtegi loogilist otsust vastu ei võta.

Nendega Yoga poolt pakutavate toodete nimekiri piirubki, kuid kasutades sisend/väljundmooduleid on võimalik Yoga lahendusega siduda paljusid erinevaid seadmeid, mille müümisega Yoga ise ei tegele. [8]

3.3. Yoga pakutavad funktsionaalsused

Yoga üks kõige erilisem funktsionaalsus on see, et tegu on iseõppiva kliimajuhtimise algoritmiga intelligentse hoonesüsteemiga, kus kasutatakse närvivõrgu tehnoloogiat, et automatiseerida teatud tegevusi. Tänu intelligentsele lahendusele on süsteem ka energiasäästlikum ning elanikud peavad ise vähem seadistama. [7]

Yogal pakub ka läbi veebilehitseja ligipääsu süsteemile. Ka selle kasutamiseks on olemas kasutusjuhendid [9]. Kasutajaliidese abil on võimalik tekitada režiime vastavalt vajadustele, kuid situatsioonid ei tundu olevat programmeeritavad, vähemalt kasutusjuhendis sellest juttu ei ole. Kui otsida Yoga IB juhtimiseks mõeldud rakendust mobiilsete seadmete jaoks, siis Androidi jaoks kahjuks tulemusi ei leia. Siiski on olemas iPhone'idele mõeldud rakendus.

Yoga süsteemiga on võimalike ühendada ka vee, gaasi, elektri, sooja jt arvusteid, tänu millele saab näiteks jälgida ka elektrikulu.

Seoses turvamoodulitega on võimalik ka tekitada isikutele rolle, rollidest grupe ning anda neile õigusi seadmetega ümber käia või siis näiteks läbipääsumoodulitest läbi saada. Seda võib ka sõltuvalt nädalapäevadest ning tundidest sõltuvaks panna. Näiteks saaks lasta teatud isikuid vaid tööpäevadel kella kaheksast kuueni läbi. [7]

4. Elioni kodujuhtimine

Elion kuulub rahvusvahelisse TeliaSonera gruppi, mis tegutseb 19 riigis. Tegu on Euroopa ühe suurima telekommunikatsiooniettevõttega. Yoga lahenduste tavainimese ellutoomiseks tegid Elion ning Yoga koostööd, et tekitada lahendus, mida saaks lihtsalt paigaldada tavapärasele isikule ilma, et sellel isikul peaksid olema tehnilised teadmised [10]. Teenust hakati pakkuma alates aprillist aastal 2014. Elioni tulevikuplaan on targa maja teenuse pakkumist võimaldada ka teistes riikides, kus TeliaSonera oma teenuseid pakub. [13]

4.1. Elion paigaldamine

Elioni lahendus samas kasutab juhtmevaba ühendust, et targa maja lahenduses kasutatavaid seadmeid omavahel ühendada. Tuleb paigaldada kodujuhtimise keskus ning edasi on vaja vaid hakata teisi seadmeid paigaldama ning need kodujuhtimise keskusega ära ühendada. Küllaltki lihtne tegevus ning ei nõua hoone väga massiivset renoveerimist. Elion pakub ka tehnikut, kes väidetavalt umbes 1,5 tunniga paigalduse ära teeks. See aeg muidugi sõltuv valitud paketist ning sellega kaasnevatest seadmetest. Kuna seadmed on üksteise mõttes modulaarsed, siis ei ole laiendamine probleemne. Uute seadmete lisamine on sama lihtne, kui esialgne paigaldamine.

Elionil on pakkumisel üks pakett, mis sisaldab standardseid seadmeid, mida tellijal vaja võiks minna. Aga samas võimaldavad nad tellijal ka paketi ise koostada vastavalt vajadustele. Pakutakse lahendust ainult eramule/korterile. Ehk ei ole võimalik „kobarkonda“ lahendustest tekitada.

Lahenduse paigaldamine on üritatud võimalikult lihtsaks ning automaatseks teha, et kasutaja suudaks seda ka ise teha, kui soov on.

4.2. Elioni pakutavad tooted

Ka Elionil on muidugi olemas niinimetatud „aju“ ehk **kodujuhtimise keskus**. Keskuse eesmärk on koordineerida üle juhtmevaba (Zigbee) võrgu süsteemist osavõrvate seadmete tööd. Lisaks edastab keskus ka seadmetelt saadud infot interneti vahendusel serverile. Ühendamisvõimalusteks on kas võrgukaabli või siis mobiilinterneti (GPRS) abil. Keskusel on olemas ka aku, mis kestab volukatkestuste korral kuni 4 tundi. Lisaks on veel kodujuhtimise keskusel ka olemas ekraan, millelt võib näha näiteks kellaaega, seadmete poolt edastatavat sisetemperatuuri, elektritarbimise näitu, ilmaportaalist saadavat välistemperatuuri ja õhuniiskust ja ka muud infot.

Kui aju on olemas on tarvis ka silmi, ehk **kaameraid**. Elion pakub hetkel ainult ühte kaamerat ning teiste kaameratega ühendamisvõimalus puudub. Nagu ka ülejäänud seadmed on ka kaamera juhtmevaba.

Et automatiseerida ning mõõda võimalikult palju oleks kindlasti vaja ka **liikumisandurit**, millele on ka **temperatuuriandur** sisse ehitatud. Andur võimaldab tuvastada liikumist, mõõta õhutemperatuuri ning valgustugevust. Need andurid koguvad informatsiooni, mis on hädavajalikud kodujuhtimise keskuse jaoks otsuste tegemisel. Lisaks on veel olemas **akna- ja ukseandur** ning **suitsuandur**.

Kasulik on ka **nutipistik**. Seda saab kasutada elektriseadmeid eemalt sisse ja välja lülitamiseks. Lisaks võimaldab see ka seamete elektritarbimist jälgida. Samasse teemasse läheb ka **elektritarbimise lugeja**, mille abil saab mõõta kogu kodust elektrienergia hetketarbimist. Kui ülejäänud seadmed mingiks hetkeks välja lülitada on võimalik seadet kasutada ka üksiku püsivalt ühendatud seadme elektritarbimist. Üks kõige uuemaid Elioni poolt pakutavaid seadmeid on **nutirelee**. Nutirelee abil on võimalik püsivalt elektrivõrku lülitatud elektriseadmeid eemalt sisse ja välja lülitada. Näitena võiks tuua elektriradiaatorid, boilerid, küttepumbad, põrandaküte, sise- ja välisvalgustus ja muud elektriliiniga ühendatud kodutehnika. Relee paigutatakse elektrikilpi, mis peab siiski asuma siseruumides. Nutirelee pakub veel lisaks ka lisafunktsionaalsust Zigbee ruuterina, ehk toimib levipikendusena teistele anduritele, et hoida ühendus keskseadmega kvaliteetsena. [12]

4.3. Elioni pakutavad funktsionaalsused

Pakutakse ka kaamerapildi salvestamise teenust teatud kuumakse eest. Kaamera salvestatud videoformaadi jaoks on 2 valikut: arvutist vaadates on formaadiks h264, resolutsiooniks 640x480 pikslit ning 15 kaadrit sekundis ning mobiilist vaadates formaadiks mjpeg, resolutsiooniks 320x240 pikslit ning 5 kaadrit sekundis. Salvestamisformaat on mp4. [13]

Elionil kodujuhtimisele on ligipääs olemas läbi veebilehitseja. Selle jaoks on olemas isegi demo variant, mida saab enne ostmist uurida, kui selle jaoks peaks soov olema [14]. Lisaks on veel ligipääs olemas läbi androidi kui ka iphone-i rakenduse. Kasutajaliides on tehtud võimalikult lihtsaks, jättes alles režiimid ning loogika-tingimusi kasutades programmeerimise võimalus. Eksisteerib üldine Elioni foorum, kasutusel on tehnilist tuge pakkuvad telefoniteenused, vastatakse emailidele ning pakutakse seadistamiseks tehnikut.

Elioni lahenduse puhul on olemas ka kuumaks, nimelt baaskuumaks, millele tulevad lisaks ka lisateenuste kuumaksud, nagu näiteks kaamerapildi salvestamine ning turvateenus.

Elioni funktsionaalsuste mõttes on oluline ka kasutatav juhtmevabaprotokoll, milleks on Zigbee. Tegemist on lõppkasutaja jaoks elu küllaltki lihtsaks tegeva protokolliga. Teiste seadmetega ühendamise on standardiseeritud ning kui tooted on kokkusobivad, siis ei tohiks nendega probleeme olla. Samas on ZigBee puhul probleemiks see, et protokoll on avatud, mistõttu on tekkinud mitmeid erinevaid lahendusi ning kõik ZigBee-d kasutavad seadmed ei pruugi omavahel ühendatavad ollagi. See kindlasti vähendab Elioni lahenduse potentsiaali,

kuna lahendusega kindlasti töötavaid tooteid saab vaid Elioni käest otse. Peale selle on muidu ZigBee protokoll üldiselt turvaline ning vastupidav, isegi siis, kui on segavaid faktoreid palju. [15]

5. Indome

Indome on samuti üks Eesti firma, mis pakub targa maja lahendust. Indome on võrreldes teiste võrreldavate teenustepakkujatega küllaltki uus. Nimelt on firma tekitatud aasta 2012 aprillikuus. Firma on tekitatud just targa kodu lahenduste pakkumiseks ning see on ka nende põhitöö. Seadmed, mida Indome oma pakkumistes kasutavad on üldiselt toodetud Fibaro poolt. Ka Indome'i lahenduse eesmärk on olnud mugavus, kasutajasõbralikkus ning lihtsus. [16]

5.1. Indome paigaldamine

Meie kolmas võrreldav lahendus kasutab samuti juhtmevaba ühendust seadmete omavahelise ühenduse loomiseks. See tähendab, et ka Indome lahendusega ei ole vaja lõhkuda seinu, vedada lisakaableid või teha ümberehitusi elektrikilbis. Nagu ka Elioni lahenduse puhul, on ka Indome puhul laiendamine sama lihtne, kui paigaldamine.

Indome'il on kõige suurem valik pakette, mille valik sõltub sellest, millele ostja rõhku soovib pöörata. Esiteks on olemas „Stardipakett“, mis sisaldab kontrolleri ning mõnda erinevat funktsionaalsust täitvat seadet. Lisaks on olemas ka „Lite stardipakett“, mis sisaldab lihtsamat sorti kontrolleri ning samuti mõnda lisaseadet. Siis on veel eraldi olemas nn. „küttepakett“, mis on sisaldab tavaliselt kontrolleri ning seadmeid, mida kasutaja vajaks, kui tema eesmärk oleks kütmisloogikat targemaks ning automaatsemaks teha.

Pakutakse ka seadme seadistamise teenust, tänu millele peaks paigaldamine veelgi lihtsam olema. Pärast ostu sooritamist küsitakse vajalikud andmed, et seadmed vastavalt kliendi olukorrale ära seadistada ning seadmete kohale saabudes on alles jäänud veel vaid paigaldamise vaev.

5.2. Indome'i pakutavad tooted

Indome'i lahenduse tooted on põhilised tooted Fibaro Systems poolt toodetud ning Indome poolt kasutusele võetud ning edasi müüdüd.

Peakontrolleriteks on neil pakkuda kahte varianti. Nendeks on **Home Control 2** ning **Home Control Lite**. Mõlema puhul on tegemist madala voolutarbega arvutiga, mis juhib

vastavalt sätetele või elanike poolt antud käsklustele süsteemis olevaid seadmeid. Ning seadmeid, mida sellega juhtida saab on Indome'il küllalt palju pakkuda.

Esimeseks neist on **ruloo moodul**, mida kasutatakse elektriliste akende, ruloode, kardinade, uste ja muude taoliste asjade juhtimiseks. Juhitav on see üle juhtmevaba võrgu või siis seadme küljes olevate nuppude abil. Seade teavitab kontrolleri ka hetkeseisust, näiteks kas ruloo on 10% avatud, 30% avatud või täitsa kinni.

Seoses uste ning akendega on olemas ka **ukse/akna andur**, mille abil saab kontrollida, kas uks või aken on hetkel lahti ning koguda informatsiooni, millal miski lahti või kinni on pandud. Sama andur duubeldab ka **temperatuuriandurina**. Selle anduri küljes on samuti olemas nupp, mille funktsionaalsuse saab kasutaja ise defineerida. Olgu selleks kas uksekella laskmine või siis mingi stseeni käivitamine. Temperatuuri haldamiseks on olemas veel lisaks ka kahte sorti **termostaadid**.

Elektriseadmete juhtimiseks on olemas kahe erineva võimsusega **relee lülitid**. Kasutada saab seda näiteks radiaatorite, põrandakütte või siis mõne lambi juhtimiseks. Lampide juhtimiseks on samas olemas ka **RGBW moodul**, mille abil saab kontrollida RGB-W LED valgusteid. Samas saab seda moodulit kasutada ka 0-10V väljundiga töötavaid analoogandureid, ehk on võimalik süsteemiga ühendada igasuguseid sademeandureid, CO2 andureid jne. Valgustite juhtimiseks on veel olemas ka **Dimmer 500W**, mis kirjeldab ennast juba oma nimega. Kasutatakse erinevate kuni 500W võimsusega valgustite juhtimiseks. Dimmeri abil saab teha määrata valgustugevusi valgustitele ning teha ka sujuvaid muudatusi. Oluline on see just erinevate stseenide tekitamise puhul.

Relee lülititele lisaks on olemas veel ka **nutipistikud**, mis tulevad asetada juba olemasolevatesse pistukutesse ning mille abil on võimalik mõõta pistikus oleva seadme voolukulu. Lisaks on võimalik ka ligipääs voolule katkestada, kui selleks tarvidus peaks olema. Eraldi pakutakse ka **elektrilugejaid**.

Anduritest on veel olemas **Fibaro uputuseandur**. Kui andur märgub annab ta sellest kohta nii helisignaali kui ka teavitusega controllerile. Andurile on sisse ehitatud ka temperatuuriandur, tänu millele on see võimaline ka tuvastama temperatuurimuudatusi, näiteks külmumist või tulekahju. Seoses tulekahjudega pakub Indome ka **Fibaro optilist suitsuandurit**, mis peale suitsu tuvastamise toetab ka temperatuuri muudatuste tuvastamist. Tänu sellele ei ole ka suitsuvabad tulekahjud probleemiks. Ning lisaks pakutakse ka **Fibaro**

uudset liikumisandur, mis sisaldab endas nelja erinevat andurit. Esiteks on see liikumisandur, mis suudab tuvastada ka liikumise suunda. Peale selle on anduril ka valgustugevuse andus, temperatuuriandus ning kiirenduseandur. Kiirenduseandur tabab ka väiksemat vibratsiooni, ehk kasulik näiteks maavärinate puhul. [18]

5.3. Indome'i pakutavad funktsionaalsused

Ka Indome'i lahendus võimaldab läbi veebilehitseja, iPhone'i ning Androidi ligipääsu. Peale selle on tekitatud ka iPadidele küllaltki võimekas rakendus, mida siis saaks kasutada, kui puutetundliku ekraanina. [16] Seoses mobiilsete seadmete rakendustega on võimalik anda ka häälkäsklusi, mille vormi ning funktsiooni saab kasutaja ise defineerida. [17]

Kasutajaliidesest rääkides on võimalik stseene tekitada ning ka reegleid programmeerida. Programmeerimiseks on 2 võimaliks: esimeseks on lihtne KUI-SIIS reeglistike kasutamine ning teiseks on LUA keeles programmeerimine, võimaldades kasutajal väga laia funktsionaalsust luua. LUA on kergekaaluline programmeerimiskeel, mida kasutatakse lihtsamate protseduuride loomiseks. [19]

Seadmete omavaheliseks ühendamiseks kasutatakse Z-Wave protokoll. Z-Wave eeliseks on see, et kõik Z-Wave'i kasutavad seadmed suudavad omavahel suhelda. Tänu sellele on võimalik ka teiste tootjate seadmeid kasutada ning ei pea ainult piirduma Indome pakutavate toodetega. [20]

Z-Wave'i puhul on võib probleemiks osutada liigse arvu seadmete lisamisel süsteemi aeglustus[20], kuid Fibaro kontrollrite puhul on see probleem lahendatud. [21]

Piiratud määral on võimalik juhtida Indome pakutud Fibaro kontrolleri abil ka multimeediaseadmeid, nimelt seda ainult siis, kui need on Fibaro kontrollriga kokkusobivad, mis ei ole hetkel küll väga levinud. [21]

6. Võrdlus

Selles peatükis tuuakse välja võrreldavate lahenduste vastavused eelpool loetletud kriteeriumitele ning valitakse välja kõige sobivam lahendus.

Tabel 1. Lahenduste „ideaalse“ maja kriteeriumite täitmise võrdlus

Funktsionaalsus	Yoga IB	Elioni kodujuhtimine	Indome
Kasutajaliidese kasutamine	Ei ole silmatorkavaid probleeme	Ei ole silmatorkavaid probleeme	Ei ole silmatorkavaid probleeme
Iseõppiv / intelligentne	Jah	Ei ole. Annab statistikat, mille abil on võimalik siiski sama energiasäätslikkuse tase saavutada	Ei ole. Annab statistikat, mille abil on võimalik siiski sama energiasäätslikkuse tase saavutada
Stseenid/režiimid	Jah	Jah	Jah
Programmeeritav	Ei	Jah. KUI-SIIS laused	Jah. Lihtsad KUI-SIIS laused ja ka LUA keele kasutamise võimalus
Juhtmevaba	Ei	Jah, ZigBee	Jah, Z-Wave
Juhtmetega	Jah	Ei	Ei
Libipääs läbi veebilehtiseja	Jah	Jah	Jah
Ligipääs läbi Androidi	Ei	Jah	Jah
Juhuslik programm	Ei	Ei	Ei
Häälega käivitavad käsklused	Ei	Ei	Jah, kasutades mobiilsete seadmete rakendusi
Turvamonitooringu teenus	Otseselt ei paku, võimalik tekitada	Jah	Jah
Kasutajatugi	Korralikult juhendid. Puudub foorum. Pakutakse tehnilist abi	Kasutaja jaoks on kõik vajalik olemas	Puudub vaid foorum
Turvasüsteemi realiseerimine ning selleks vajalikud komponendid	Olemas andureid võimaldavad moodulid, läbipääsumoodulid, turvamoodulid, sõrmistikud. Võimaldatakse luua rolle ja grupe ning nende järgi ligipääsu tagada. Ei pakuta ise kaameraid.	Olemas liikumisandurid ning kaamer. Ei paku sõrmistikke.	Olemas liikumisandurid, akna-/ukseandurid ja kaamerad. Ei paku sõrmistikke.
Kütte-, ventilatsiooni- ja	Jah	Jah	Jah

kliimaseadmete kontroll			
Termostaadid	Ei	Ei	Jah
Puutetundlikud juhtpaneeli	Ei	Ei	iPadi rakenduse kujul
Multimeediakeskuse juhtimine	Ei	Ei	Piiratud määral
Sise-, välivalgustite juhtimine	Jah	Jah, kui need on juhitavad nutipistiku või nutirelee abil, mida enamik laelampe ei ole	Jah
Ruloode juhtimine	Otseselt mitte, võimalik ühendada	Ei	Jah
Energiakulumõõtja	Otseselt mitte, võimalik ühendada	Jah	Jah
Veelekkeandur	Otseselt mitte, võimalik ühendada	Ei	Jah
Veeklapp	Otseselt mitte, võimalik ühendada	Ei	Otseselt mitte, võimalik ühendada
Vihmaandur või ilmastikuolude informatsiooni hankimine	Ei	Sisseehitatud internetist ilmastikuolude informatsiooni hankimine	Sisseehitatud internetist ilmastikuolude hankimine ning võimalik lisada ilmastikuandureid
Sauna juhtimine	Otseselt mitte	Kui nutireleega on võimalik ainult saunale ligipääsu anda, siis võimalik. Kuid siiski piiratud funktsionaalsusega	Kui saunakeris nõuab vähem, kui 3kW, siis on võimalik kasutada releed sauna juhtimiseks.

Tabel 1 abil on selgest näha, et Yoga'l on kõige suuremad raskused kriteeriumite täitmisega. Lahendust uurides tuleb lihtsalt välja, et see pole loodud eramu ning kindlasti mitte korteri automatiseerimiseks. Eesmärk on sellel siiski äri- või korterhoonete või hiiglaslikele eramute automatiseerimine. Seda on nad ka ise öelnud ning on näha nende pakutavatest funktsionaalsustest, mis on mõeldud suurema mastaabiga hoonete jaoks. Nagu näiteks serveri ning kontrollerite vahelise loogika, tugev turvasüsteem koos kasutajate, rollide, gruppide ning ligipääsulubadega ning iseõppiva süsteemi olemasolu. Viimase efekt on suurem just suuremate hoonete puhul, kus inimeste puudumisel tulede kustutamine võib tagada vägagi suure energiakulu vähendamise.

Teine võrreldav lahendus oli Elioni oma ning see lahendus jääb Indome lahendusele alla nii mõnigi kriteeriumiga. Nimelt Indome'i LUA keeles programmeerimise abil tekkiv lisafunktsionaalsus võimaldab paljusid asju detailsemalt teha, kui ainult KUI-SIIS lausetega. Lisaks on veel tänu sellele Indome lahendus ka laiendatavam. Seda kõike muidugi ainult siis, kui tegu on tehnoteadliku inimesega, kes suudab LUA potentsiaali ka ära kasutada.

Teiseks on Elioni lahendusel kasutusel ZigBee, mis on küll natuke lihtsam ning võimekam lahendus, on see siiski põhjus, miks Elioni lahendus ei ole nii suure potentsiaaliga, kui Indome oma. Kui Indome ise mingit funktsionaalsust pakuvad Z-Wave toodet ei paku, siis saab mõne teise pakkuja käest tellida. Elioni puhul peab jääma ootama nende poolt pakutavad toodet.

Elioni lahenduse puhul puuduvad ka termostaadid, ruloode ning garaažiukse juhtimise võimalus, valgustite täielik juhtimine, veelekkeandur ning võimalus veelukku juhtida. Nende võimaluste puudumise tõttu ei ole päris paljud kriteeriumid täidetud, mis on ideaalse targa maja jaoks vajalikud. Ei ole võimalik isegi laelampe kontrollida, kui need just pistiku või releega juhitavad pole. Ehk spetsiifiliste stseenite tekitamisega on raskusi, kuna ei saa piisavalt palju esemeid oma kodus targaks ehk juhitavaks teha.

Ka Indome lahendusel on probleeme ning toodetega, mida nad ise pakuvad jäävad küllaltki palju realiseerimata, nagu näiteks häälega käivitatavad käsklused, iseõppiv lahendus, puutetundlik juhtpaneel, mis on mõeldud selleks eesmärgiks, multimeediakeskuse juhtimine ning teoreetiliselt ka sauna juhtimine. Kuid võrreldatavatest lahendustest on Indome'i lahendus küllaltki selgelt teistest üle.

7. Võimalikud edasiarendused

7.1. Yoga

Yoga puhul on raske midagi välja pakkuda. Põhjuseks see, et Yoga on öelnud, et nad ei keskendu eramute ning korterite targaks tegemise peale. Selle jaoks kasutavad nad telekommunikatsiooni tennuste pakkujaid, nagu näiteks Elion. Ainuke muudatus, mida nad minu arvates tegema peaksid on oma süsteemi programmeeritavaks tegemine.

7.2. Elion

Elioni lahenduse põhimõte on selle lihtsus. Kuid enamik probleeme tulevad sellest, et lahendus on liiga lihtne ning ei võimalda kasutajad süsteemi piisavalt konfigureerida. Süsteem on liiga kinnine, et sellega saaks ühendada juba teiste firmade tooteid. Kui Elioni eesmärk ongi ise tooteid välja arendada ning ainult neid kasutada lasta, siis ma usun, et areng on ka edaspidi aeglane, kuid siiski on lõppkasutajatel lihtne peaaegu kohe pärast karbist välja võtmist töötav lahendus.

Siiski järgmine samm peaks olema valgustite juhtimise täiendamine ja ruloomooduli lisamine ning isikutele, kes on natukenegi rohkem tehnohuvilised võimaldama releemoodulitega igasuguseid seadmeid, nagu näiteks veelukku, juhtida.

Elioni puhul soovitaks ka kodukino juhtimine üle võtta kõigepealt oma NutiTV abil [22]. Soovitaksin pakkuda võimalikult palju teenuseid ning võimalusi just neile, kes juba ka Elioni teisi teenuseid kasutavad. Teoreetiliselt on see lihtsamini ning kiiremini teostatav kui ülejäänud lahendused.

7.3. Indome

Indone'i puhul ei ole üldiselt seni mitte-eksisteerivad funktsionaalsused probleemiks. Tuleb lihtsalt pakkuda ka teisi tooteid, mida näiteks Fibaro veel valmistanud pole. Üheks selle näiteks võiks olla Aeotec'i poolt arendatav suurte-nõudlustega tehnikat juhtiv switch. [23] Hetkel see küll müügiks ei ole, kuid tulevikus mõttes siiski mõeldav muudatus. Ka puutetundlike juhtpaneelide probleemi peaks saama sedasi lahendatud, kui tahvelarvutit ei soovita just sedasi kasutada.

Häälega käivitavad käsklused on küll toredad, et need olemas on mobiilsete seadmete jaoks, kuid reaalsuses oleks parem lahendus siiski see kusagil kodus võimaldada, et oleks

võimalik ilma mobiilita neid käsklusi anda. Mõistan, et see läheb vastuolla mingil määral kodu automaatika „madala energiakulu“ plaaniga, kuid automatiseerimise mõttes oleks see lahendus siiski vajalik. Kui mobiilsete seadmete rakenduse peale on juba asi realiseeritud, ei ole teoreetiliselt palju enam vaja, et sama lahendus ka kontrolleri endale teha. Kui lahendada see eraldi moodulitega, mis kuulavad pidevalt võimalikke käsklusi, siis peaksid kõik võimalikud käsklused moodulitel endal teada olema, et nad ei peaks pidevalt kontrolleri käest küsima, et kas üks või teine heli oli tegelt ka käsklus. Ning kuna need oleks põhimõtteliselt pidevalt tööl, siis ei saaks need akupõhised olla, vaid vajaksid pidevat energiaallikat.

Multimeedia suhtes tundub, et Indome pääseb tänu Fibaro tulevastele uuendustele. Hetkel on juba võimalik luua kontrolleri virtuaalseid seadmeid, millega näiteks läbi HTTP ühendust pidada ning juhtida, kuid need on lõppkasutajale väga tüütud lahendused. Mida targemaks telekad lähevad, seda suurem tõenäosus on, et need võivad hakata mõistma ka teisi juhtmevabu protokolle, nagu näiteks Z-Wave. Kui asi sinnamaani jõuaks, oleks probleem juba lahendatud. Selle jaoks võiks Indome hakata sisse tooma Z-Wave'i võimaldavaid kodukino keskusi. Muidugi ei ole mõistlik lõppkasutajal endale kodu automatiseerimise tõttu kodukino valida, kuid vähemalt oleks see võimalus olemas.

8. Kokkuvõte

Käesolevas töös valiti kolmest võrreldavatest targa maja lahendustest välja „ideaalse“ targa maja lahenduse kriteeriumitele kõige paremini vastav valik.

Alguses toodi välja lühike Asjade Interneti ajalugu ning miks selle üks alamgrupp – täpsemalt kodu automaatika ehk tark kodu – viimasel ajal tähelepanu all on olnud. Seejärel toodi välja töö ülesande püstitus, milleks oli targa maja lahenduste võrdlemine. Pärast seda kirjeldati ära meetodika, ehk lahendusi võrreldakse autori poolt tekitatud „ideaalse“ lahenduse jaoks vajalike kriteeriumitega.

Järgnevalt kirjeldati „ideaalse“ targa maja teoreetiline põrandaplaan ning tubades olevad elektroonilised seadmed, mis mängivad lahenduse mõttes rolli. Kirjeldati ära ka soovitud funktsionaalsused ning kasutatavad, mis „ideaalse“ maja puhul eksisteerima peaksid. Võeti kõik kriteeriumid kokku ühe nimekirjana.

Kirjeldati ära kolme erineva lahenduse - Yoga IB, Elioni Kodujuhtimise ning Indome lahenduse - paigaldamiseraskus, pakutavad tooted ning funktsionaalsused. Seejärel võrreldi nende lahenduste vastavust „ideaalse“ maja kriteeriumitele ning leiti kõige sobivam lahendus autori poolt tekitatud situatsioonile, milleks oli Indome'i lahendus.

Viimasena arutleti võimalike edasiarenduste üle. Igale lahendusele üritati leida teoreetiliselt hea tulevikuplaan, mis viiks neid „ideaalsele“ tulemusele lähemale.

Summary

In this thesis the option, that filled the criteria of an “ideal” smart home best, was chosen by comparing three smart home solutions.

At first a short introduction on the history of the Internet of Things and on why a sub-group of the Internet of Things – home automation meaning smart home – has been under public attention were presented. The assignment of the thesis was stated, which was the comparing of smart home solutions. The method of comparing solutions, by comparing the smart home solutions with the “ideal” smart house criteria, was described.

The theoretical floor plan of the “ideal” home and the electronical devices in the rooms were described. The functionalities and the usability that the smart house should accommodate were also described. The criteria were summarized as a list.

The difficulties of installing, possible products and the functionalities of three different solutions – Yoga IB, Elion Kodujuhtimine and the Indome solution – were described. The suitability of the solutions were compared and the best solution for the situation described by the author was found, which was the Indome Solution.

Possible potential developments were discussed. For each solution a theoretically good plan of the future was found to get them closer to the “ideal” result.

Kasutatud kirjandus

1. RFID Journal. „That 'Internet of Things' Thing, in the real world things matter more than ideas“. [WWW]
<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> (29.05.2014)
2. Financial Times. Apple sees the light in push for Jetsons-style home automation [WWW]
<http://www.ft.com/cms/s/0/1bef71b8-e433-11e3-a73a-00144feabdc0.html#ixzz33NTGgSwl> (31.05.2014)
3. Google pressiteated. „Google to Acquire Nest“
<http://investor.google.com/releases/2014/0113.html> (29.05.2014)
4. Samsung Tomorrow. „Samsung Smart Home Becomes Reality, Set To Transform Everyday Life“
<http://global.samsungtomorrow.com/?p=35496> (29.05.2014)
5. Financial Times. „Apple sees the light in push for Jetsons-style home automation,, [WWW]
<http://www.ft.com/cms/s/0/1bef71b8-e433-11e3-a73a-00144feabdc0.html#ixzz33NTGgSwl> (31.05.2014)
6. Euroopa Liidu toetused Eestis. „Tark Maja vallutab maailma.“ [WWW]
<http://euroopaliidutoetusedeestis.e24.ee/340972/tark-maja-vallutab-maailma/> (15.05.2014)
7. „Yoga Intelligent Building (Yoga IB) kirjeldus“ [WWW]
http://www.yogasystems.com/doc/doku.php?id=toote_andmed (29.05.2014)
8. „Yoga IB tootelehed“ [WWW]
<http://www.yogasystems.com/doc/doku.php?id=tootelehed> (29.05.2014)
9. „Yoga IB – esimene iseõppiv intelligentne hoonesüsteem. Kasutusjuhend“ [WWW]
http://193.40.244.77/iot/wp-content/uploads/2014/02/Yoga_Kasutusjuhend_2_15_est.pdf (27.05.2014)
10. Inseneeria. „Yoga targa maja lahendused“
<http://www.inseneeria.ee/yoga-targa-maja-lahendused/> (20.05.2014)
11. CleanTech „Yoga IB - Executive Summary“ [WWW]
http://events.cleantech.com/amsterdam/sites/default/files/CTForumAmsterdam_Yoga_Systems_Executive_Summary.pdf (27.05.2014)

12. Elioni kodujuhtimise demo [WWW]
<http://tv.elion.ee/kodujuhtimine-demo/demo.htm> (27.05.2014)
13. Arvuti Maailm. „Elioni kodujuhtimine - väike Orwell kodus“ [WWW]
<http://www.am.ee/kodujuhtimine> (27.05.2014)
14. Elioni koduleht. „Kodujuhtimine - seadmed ja paigaldamine“ [WWW]
<https://www.elion.ee/eraklient/kodujuhtimine/seadmed-ja-paigaldamine> (27.05.2014)
15. ZigBee Alliance „ZigBee Home Automation FAQ“ [WWW]
<http://www.zigbee.org/Standards/ZigBeeHomeAutomation/FAQ.aspx> (28.05.2014)
16. Indome koduleht „Kodujuhtimise võimalused“ [WWW]
<http://www.indome.ee/kodu-juhtimine/> (25.05.2014)
17. Vesternet „Fibaro Home Controller Comparison“ [WWW]
<http://www.vesternet.com/fibaro/fibaro-home-controller-comparison> (25.05.2014)
18. Indome pood [WWW]
<http://pood.indome.ee/> (25.05.2014)
19. LUA koduleht [WWW]
<http://www.lua.org/about.html> (31.05.2014)
20. Z-Wave Guides „Z-Wave vs ZigBee“ [WWW]
<http://zwaveguide.com/z-wave-vs-zigbee/> (30.05.2014)
21. Z-Wave Products „Z-Wave Fibaro Home Center Lite Presentation“ [WWW]
http://zwave-products.co.uk/online/templatemedia/all_lang/resources/z_wave_fibaro_home_center_lite_presentation.pdf (31.05.2014)
22. Elioni koduleht „Nutitv“ [WWW]
<https://www.elion.ee/eraklient/nutitv/> (01.06.2014)
23. Aeotec „Heavy Duty Smart Switch“ [WWW]
<http://aeotec.com/z-wave-plug-in-switch/1014-high-power-z-wave-switch.html>
(01.06.2014)