

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Infotehnoloogia teaduskond  
Arvutisüsteemide instituut

IA40LT  
Jevgeni Pakin 134107IASB

**TARGA KODU KESKSEADE  
VABAVARALISE OPENHAB  
LAHENDUSEGA**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Andres Rähni

Tallinn 2017

## **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.

Autor: Jevgeni Pakin

22.05.2017

## **Annotatsioon**

### **Targa kodu keskseade vabavaralise openHAB lahendusega**

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk oli üle vaadata targa kodu lahendust võimaliku openHAB lahendusega koos siduvate protokollidega, mis on tänapäeval kõige populaarsemate seas.

Töös käsitletakse targa kodu keskseade loomist, openHAB-i paigaldamise võimalusi erinevatel operatsioonisüsteemidel ning selle lihtsust, tähtsaid seadistamise ja sidumise aspekte.

Bakalaureuse praktiline osa oli KNX ja Z-Wave protokollide seadistamine siduva elemendina koos openHAB kesksedmega ning milliste koduse seadmetega on võimalik luua ühendust ja neid juhtida.

Töö lõpus vaadeldakse milliseid võimalusi pakub tänapäevane konkurent.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 47 leheküljel, 6 peatükki, 7 joonist, 7 tabelit.

## **Abstract**

### **Smart home central unit solution based on opensource openHAB software**

The aim of this thesis was to revise the smart home solution based on openHAB opensource software with binding protocols which is the most popular on our days.

In the middle part of this work is described the simplicity of creating a central unit of smart homes, openHAB software installation on the three different operating systems using different methods and its connection with two different wired and wireless protocols with the aspects description.

The practical part of Bachelor is connection with KNX and Z-Wave protocols, binding with the different devices and its managing.

The final part shows what additional modern options have competitor of openHAB.

The thesis is in Estonian and contains 47 pages of text, 6 chapters, 7 figures, 7 tables.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

openHAB	Open Home Automation Bus
RGB	Red Green Blue, Punane Roheline Sinine
OS	Operating System, Operatsioonisüsteem
OpenJDK	Open Java Development Kit, Open Java Tarkvaraarendus komplekt
ARM	Acorn Risc Machine
Java SE	Java Standard Edition
JVM	Java Virtual Machine
USB	Universal Serial Bus, Universaalne järjestiksiin
MSS2E	Micro Smart Switch 2 Edition
NTP	Network Time Protocol, Võrguaja protokoll
RF	Radio Frequency, Raadiosagedus

## Sisukord

1 Sissejuhatus .....	10
2 OpenHab-i paigaldamine .....	12
2.1 Eeltingimused .....	12
2.2 Võimalused .....	12
2.3 Versioonid .....	13
2.4 Installeerimine Windows arvutitel .....	13
2.5 Installeerimine Linux arvutitel .....	16
2.6 Installeerimine Mac OS X arvutitel .....	17
2.7 Esimene käivitamine .....	17
3 OpenHAB toetatud protokollid .....	19
4 OpenHAB sidumise protseduur .....	21
4.1 KNX protokolliga .....	21
4.1.1 KNX konfiguratsioon .....	22
4.1.2 Dimmeri sidumise näidis .....	25
4.1.3 Teiste KNX konfiguratsioonide näidised .....	26
4.1.4 Lüliti .....	26
4.1.5 Kardinad .....	26
4.1.6 Toetatud datapoint tüübid .....	27
4.1.7 Andmete saatmine teisest sidumisest .....	27
4.1.8 Kuupäeva ja aja saatmine NTP-st .....	27
4.2 Z-Wave protokoll .....	28
4.2.1 Sidumise eeltingimused .....	29
4.2.2 Sidumise konfigureerimine .....	30
4.2.3 Sidumise stringide näidised Z-Wave kontrollril .....	39
4.2.4 Valgustus .....	39
4.2.5 Andurid .....	39
4.2.6 Kardinad .....	40
4.2.7 Suitsuandur .....	41
4.2.8 Termostaat .....	41

4.2.9 Ilmajaam .....	42
4.2.10 Reeglid.....	42
5 OpenHAB konkurent.....	44
6 Kokkuvõte .....	45
Kasutatud kirjandus .....	46

## Jooniste loetelu

Joonis 1. Näide: System Variable lisamine .....	14
Joonis 2. Näide. Zip arhiivi lahti pakkimine sihtkausta .....	15
Joonis 3. Näide: OpenHAB runtime käivitamine õnnestus.....	15
Joonis 4. Näide. OpenHAB esimene käivitus.....	18
Joonis 5. Näidis: KNX Protokoll.....	21
Joonis 6. Z-Wave raadio transiiver tootjalt Sigma Designs .....	28
Joonis 7. Z-Wave moodul ZM31102, mis oli tehtud Series 300 Transiiverite ZW0301	29



## Tabelite loetelu

Tabel 1. Java platvormid. Eelised ja puudused .....	12
Tabel 2. OpenHAB failide asukohad.....	16
Tabel 3. KNX konfiguratsiooni omaduste kirjeldus.....	22
Tabel 4. KNX käsu aadressid .....	25
Tabel 5. Z-Wave toetatud kontrollid .....	30
Tabel 6. Z-Wave näitajad koos kirjeldusega .....	30
Tabel 7. Z-Wave toetatud käskude klassid.....	33

# 1 Sissejuhatus

Teema „Tark Maja“ on juba viimase kümne aasta jooksul väga tähtsaks teemaks erinevates kohtades. Selle kohta räägitakse ja investeeritatakse palju ressurse. Selle süsteemide arenguga tegelevad paljud suured ettevõtted nagu: Samsung, Bosch, Siemens, Panasonic ja teised. Tänapäeval tundub, et ei ole ühtegi süsteemi, millel ei oleks võimalust ühendada teiste süsteemidega võrgu kaabli, Wi-Fi kaudu või muul viisil.

Kodust automaatikat arendatakse juba pikemat aega. Selle aja jooksul on ilmunud paljud tooted nagu: valgustus, RGB taustavalgustus, termostaadid, kardinaid, põrandasoojendus, signalisatsioon ja palju muud, mis töötavad erinevate protokollide abil kas traadiga või traadita. Selle tulemusena, iga lõppkasutaja võib vabalt valida erinevad tooted erinevatelt tootjalt ja ühendada need ühtse võrku. Reeglina saab lõppkasutaja kauba peale ka erinevaid pulte ja tarkvara, mis aitavad teda kasutada ülalnimetatuid süsteeme. Kui luua ühtne võrk nende komponentide vahel, siis tulemusena on väga keeruline süsteem, mida on väga raske ülalpidada.

OpenHAB on vabavaralise lähtekoodiga koduautomaatika platvorm, mis töötab erinevate protokollide riistvaraga, mis tähendab, et ühildub peaagu kõikide süsteemidega, millel on internetiühenduse võimalus.

OpenHAB erinevused analoogsetest tarkvaradest:

1. Tarkvara arendatakse juba pikemat aega ning see on juba valmis toode, mis on väga lihtsasti arusaadav k.a.inimesele kes ei ole väga arenenud IT valdkonnas.
2. OpenHAB on vabavaraline ja on avatud lähtekoodiga projekt. See tähendab, et maailma kõik tarkvaraarendajad, kes on antud teemast huvitatud võivad aidata kaasa openHAB'i arendamisel. Kood on saadaval GitHub-is.
3. Tänu avatud lähtekoodile toetab openHAB palju standardseid protokolle, sellised nagu KNX, EnOcean, Z-wave, XBMC, Samsung Smart TV ja teisi. Tänu sellele

võib iga kasutaja valida endale sobiv riistavara teatud parameetritega ja karakteristikuga ja ühendada neid platformiga.

OpenHAB – tarkvara, mis paigaldatakse kodus olevale keskseadmele (näiteks arvutile) ja võib olla juhitud kas Windowsi, Linuxi või OS X abil.

## 2 OpenHab-i paigaldamine

### 2.1 Eeltingimused

- Veenduge, et arvutil on paigaldatud Java platvorm kõige viimane versioon.

Tabel 1. Java platvormid. Eelised ja puudused

Java platvorm	Eelised	Puudused
Zulu	Avatud lähtekoodiga, Java SE-ga kokkusobiv OpenJDK täielikult sisseehitatud versioon, optimiseeritud ARM seadmetele	Ei ole saadaval enamikus paigalduspakettides
Oracle Java	OpenHAB'i toetamine kõikidel platvormitel	Litsentsimise piirangud, paljudel Linux-itel nagu Ubuntu, Mint, Debian vajab käsitsi paigaldamist
OpenJDK	Paljud Linux operatsioonisüsteemid toetavad seda	Jõudluse probleemid ARM platvormitel, probleemid ühilduvusega ja on nõutud sertifikaadid

- Veenduge, et kasutate 32-bittist JVM versiooni ARM platvormidel. Seriaalühendused ei tööta 64-bittise JVM-ga.
- Paremaks ühilduvuseks nimetage openHAB cloud service [myopenhab.org](http://myopenhab.org). Minimaalselt peab olema kasutusel Oracle Java 8 revisioon 101. Java versiooni kontrollimiseks avage konsool ja kirjutage sinna „java -version:“

### 2.2 Võimalused

Siin asub informatsioon enne paigaldamise alustamist.

1. Manuaalne paigaldamine – Laadige alla ja pakkige lahti zip arhiiv Mac OS X-l, Windows-l või Linuxil arvutil openHAB ametlikult leheküljelt.
2. Automaatne paigaldamine ehk paketi paigaldamine. Tarkvara paigaldamine toimub ühendades otse hoidlaga (*repository*), mis sisaldab kõiki automaatseid uuendusi. NB! Antud lahendus on võimalik vaid Debian või Ubuntu operatsioonisüsteemidel.

## 2.3 Versioonid

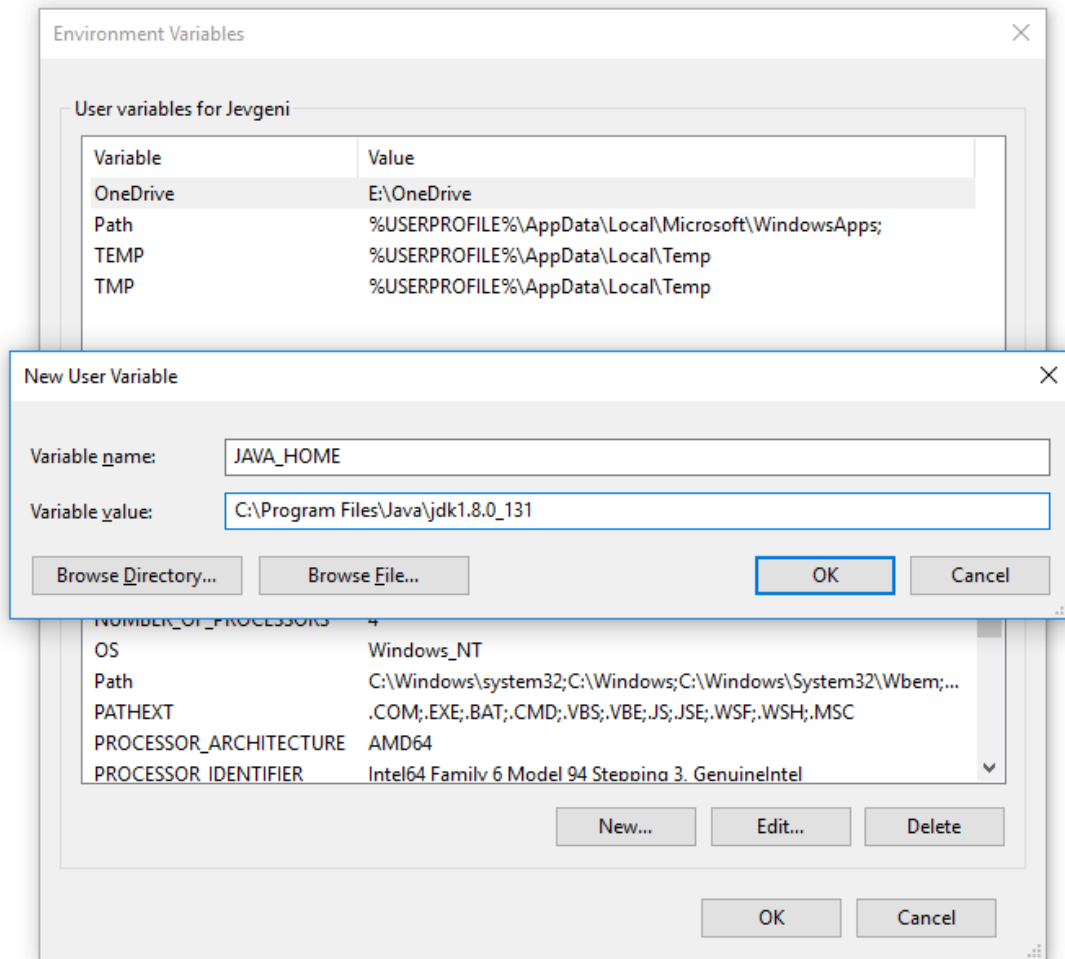
- *Stable Release*: Stabiilne väljalase või viimane versioon. Tarkvara on testitud ja verifitseeritud.
- *Beta Release*: Beta versiooni avalikustakse harvadel juhtudel ning nad tihti sisaldavad lisatarkvara, mis on hetkel testimisel ja ei pruugi olla stabiilne.
- *Snapshot Release*: Vahepealsed tarkvara versioonid tehakse tihti ja nad sisaldavad viimaseid uuendusi ja lisandeid. Antud tarkvara versioonid ei pruugi olla stabiilsed, sest testimine ei ole veel alustatud/läbitud.

Lisainformatsioon:

- Kasutage kõige uuemat ametlikku tarkvara versiooni
- Tutvuge uuendustega alates viimasest versioonist

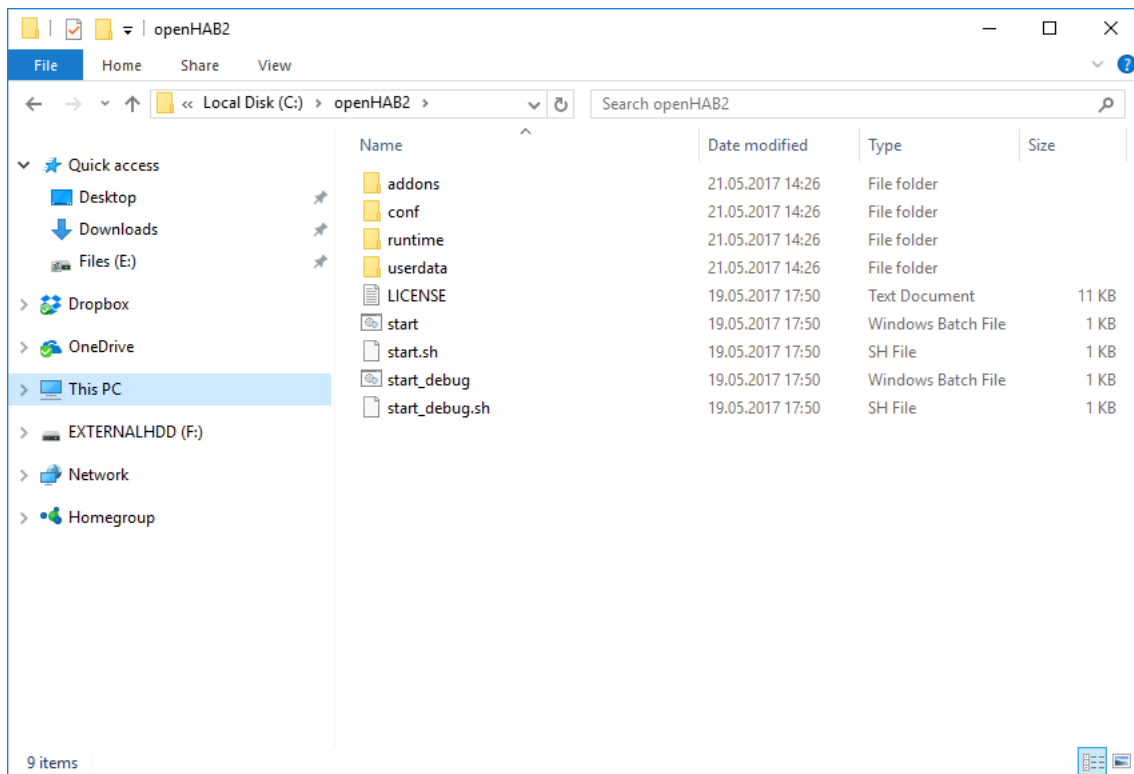
## 2.4 Installeerimine Windows arvutitel

- JAVA\_HOME muutuja peab olema lisatud süsteemse keskkonda. Selleks on vaja avada: Control Panel → System and Security → System → Advanced System Settings → Environmental Variables → System Variables
- Süsteemi uus muutuja peab viitama kaustale, kuhu oli paigaldatud Java



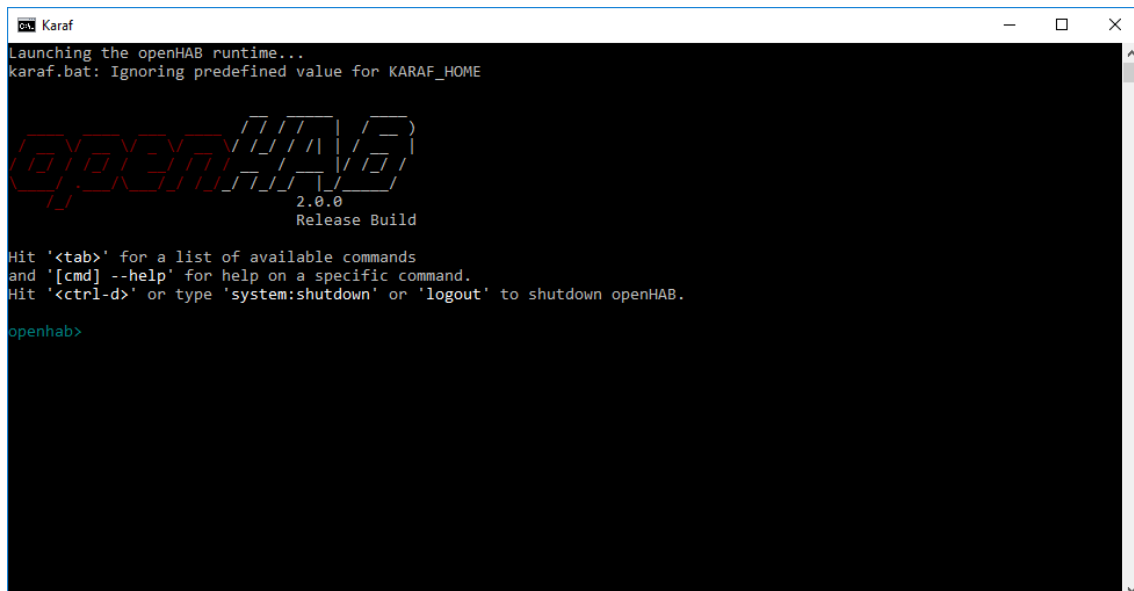
Joonis 1. Näide: System Variable lisamine

- Kaust, kuhu paigaldatakse openHAB ei tohi sisaldada tühikuid. Näidis: C:\openHAB2\
- Stable või Snapshot failide allalaadimine
- Alla laetud zip arhiivi lahti pakkimine sihtkausta (näiteks c:\openHAB2\)



Joonis 2. Näide. Zip arhiivi lahti pakkimine sihtkausta

- Serveri tuleb käivitada start.bat faili (C:\openHAB2\start.bat) abil
- Veenduge, et openHAB runtime käivitamine õnnestus



Joonis 3. Näide: OpenHAB runtime käivitamine õnnestus

Tabel 2. OpenHAB failide asukohad

OpenHAB 2 application	C:\openHAB2\runtime
Additional add-on files	C:\openHAB2\addons
Site configuration	C:\openHAB2\conf
Log files	C:\openHAB2\userdata\logs
Userdata like rrd4j databases	C:\openHAB2\userdata
Service configuration	C:\openHAB2\userdata\etc

## 2.5 Installeerimine Linux arvutitel

OpenHAB võib olla installitud kas hoidla kaudu või manuaalselt. Installeerimine hoidla kaudu on soovitatav. Manuaalne paigaldamine sobib vaid edasijõudnutele kasutajatele.

### Apt süsteemid

- Lisage openHAB Bintray hoidla võti oma *package manageri*-le ning lubage Apt süsteemile kasutada HTTPS protokoll

```
wget -q0 -
'https://bintray.com/user/downloadSubjectPublicKey?username=openhab' | sudo
apt-key add - sudo apt-get install apt-transport-https
```

Valige millist versiooni soovite paigaldada Stable release, Beta release või Snapshot release

- Stable Release. Stabiilne versioon koosneb viimasest versioonist koos testitud lisanditega. Lisage openHAB Stable hoidla Apt allikate nimekirja:

```
wget -q0 -
'https://bintray.com/user/downloadSubjectPublicKey?username=openhab' | sudo
apt-key add - sudo apt-get install apt-transport-https
```

- Beta Release. Beta versioonid tulevad välja harva, kuid nad sisaldavad lisandeid, mis on hetkel testimisel

```
echo 'deb https://dl.bintray.com/openhab/apt-repo2 testing main' | sudo tee
/etc/apt/sources.list.d/openhab2.list
```

- Snapshot Release. Snapshot tehakse väga tihti ja nad sisaldavad openHAB viimaseid uuendusi ja lisandeid. Snapshot versioonid ei ole stabiilsed, sest testimine ei ole veel läbitud.



```
echo 'deb https://openhab.jfrog.io/openhab/openhab-linuxpkg unstable main' |
sudo tee /etc/apt/sources.list.d/openhab2.list
```

- Järgmisena sünkroniseerige uuesti pakendi indeks:

```
sudo apt-get update
```

- Installeerige openHAB kasutades järgmist käsku:

```
sudo apt-get install openhab2
```

- openHAB add-on lisandete alla laadimiseks trükige:

```
sudo apt-get install openhab2-addons
```

## 2.6 Installeerimine Mac OS X arvutitel

- Laadige alla openHAB zip arhiiv. Saadaval on kaks varianti:
  - Stable Version
  - Snapshot
- Avage terminali aken
- Valige kaust koos installatsiooni failidega. Uue kausta loomisel pidage meeles, et tühikud ei ole lubatud kausta tegemisel
- Liigutage alla laetud teatud asukohast

```
cal:~ admin$ mv Downloads/openhab-2 openhab
```

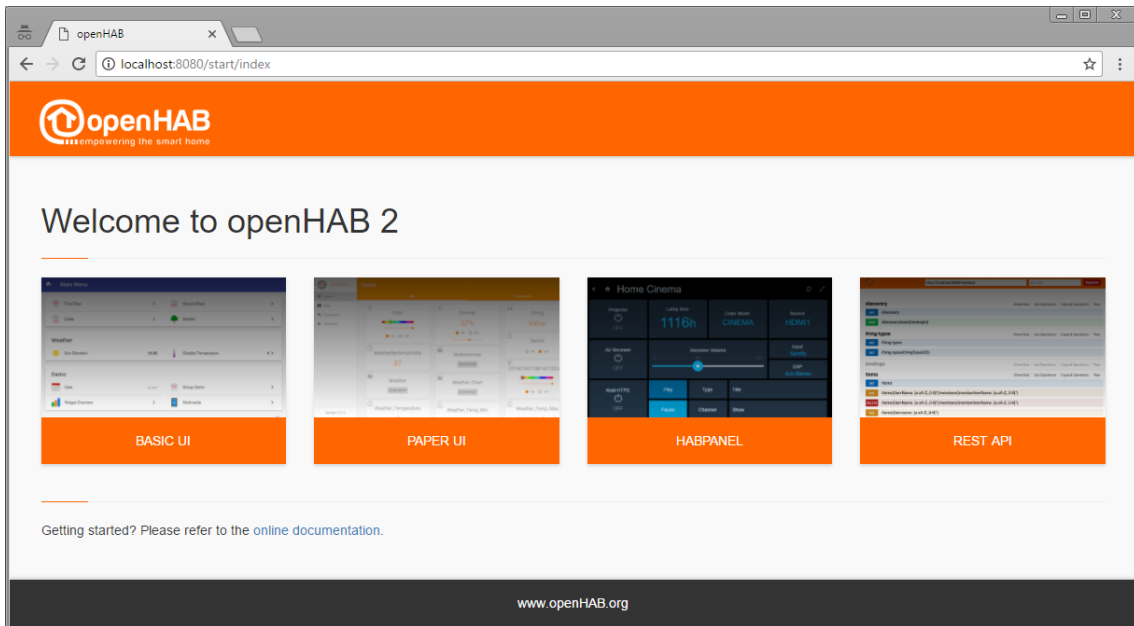
Kausta kontrollimiseks kasutage järgnevat käsku

```
cal:~ callas$ ls
Desktop Movies Public
Documents Music
Downloads openhab
Library Pictures
```

## 2.7 Esimene käivitamine

Browseri aadressireal trükkida: <http://localhost:8080>

OpenHAB paigaldamine õnnestus, kui näete browseris Windows, Linux ja Mac arvutil alljärgnevat pilti:



Joonis 4. Näide. OpenHAB esimene käivitus

### 3 OpenHAB toetatud protokollid

- Air Quality
- AKM868
- Alarm Decoder
- AllPlay
- Amazon Dash Button
- Anel NET-PwrCtrl
- Asterisk
- Astro
- Astro
- Atlona
- Autelis Pool Control
- Autelis
- AVM FRITZ!
- BenQ Projector
- Bluetooth
- Bosch Indego
- Bticino
- CalDAV Command
- CalDAV Personal
- Chromecast
- ComfoAir
- ConfigAdmin
- CoolMasterNet
- CUPS
- Daikin
- Davis
- DD-WRT
- Denon
- digitalSTROM
- digitalSTROM
- DIYOnXBee
- DMX
- DSC Alarm
- DSC PowerSeries Alarm System
- DSMR
- eBUS
- Ecobee
- EcoTouch
- ekey
- Energenie
- EnOcean
- Enphase Energy
- Epson Projector
- Exec
- Exec
- Expire
- Fatek PLC
- Feed
- FHT
- Freebox
- FreeSWITCH
- Fritz AHA
- Fritz!Box
- Fritzbox (using TR064 protocol)
- Frontier Silicon Radio
- FS20
- FS Internet Radio
- Garadget
- Gardena
- Global Cache IR
- GlobalCache
- GPIO
- Logitech Harmony Hub
- Harmony Hub
- HDanywhere
- HDanywhere
- Hunter Douglas PowerView
- Heatmiser
- HMS
- Homematic
- Homematic
- Horizon mediabox
- HTTP
- Philips Hue
- Hue
- IEC 62056-21 Meter
- IHC / ELKO
- Insteon Hub
- Insteon PLM
- Intertechno
- IPP
- IPX800
- IRTrans
- jointSPACE
- Velleman k8055 USB IO Board
- Keba
- KM200
- KNX
- Kodi
- Kostal Inverter
- Koubachi
- LCN
- LG TV
- LG TV control using serial protocol
- LIFX
- LightwaveRF
- Lutron
- MailControl
- MAX!
- MAX!Cube
- MAX!CUL
- MCP23017
- MCP3424
- Meteostick
- Milight/Easybulb/Limitless
- Milight
- Minecraft
- MiOS Bridge
- Mochad X10
- Modbus
- MPD
- MQTT
- OwnTracks (formerly MQTTitude)
- Chamberlain MyQ

- Mystrom Eco Power
- NeoHub
- Nest
- Netatmo
- Netatmo
- Network
- Network Health
- Network UPS Tools
- Nibe Heatpump
- Nikobus
- Novelan/Luxtronic Heat Pump
- NTP
- Network Time Protocol (NTP)
- Oceanic
- HAI/Leviton Omni and Lumina
- OneWire
- Onkyo
- Onkyo AV Receiver
- Open Energy Monitor
- OpenPaths
- OpenSprinkler
- OpenSprinkler
- Orvibo
- OWServer
- Panasonic TV
- panStamp
- Piface
- pilight
- PioneerAVR Configuration
- Pioneer AV Receiver (1.x)
- PLCBus
- PLCLogo
- Plex
- Plugwise
- PowerDog Local API
- Visonic Powermax
- Primare
- Pulseaudio
- Pulseaudio
- RFXCOM
- RFXCOM
- RME
- Raspberry Pi RC Switch
- Russound
- RWE SmartHome
- Sager Weathercaster
- Sallegra
- Samsung Air Conditioner
- Samsung TV
- Picnet Sapp
- Satel Integra Alarm System
- Serial
- Silvercrest Wifi Plug
- SMA Energy Meter
- Smarthomatic
- SNMP
- Sonance
- Sonos
- Sonos
- Souliss
- Logitech Squeezebox
- Squeezebox
- Stiebel Eltron LWZ
- Swegon Ventilation
- Systeminfo
- System Information
- TACmi
- TCP & UDP
- Tellstick
- Tellstick
- Tesla
- TinkerForge
- TiVo
- Toon
- UCProjects.eu Relay Board
- UPB

## 4 OpenHAB sidumise protseduur

### 4.1 KNX protokolliga

KNX – OSI põhjal tehtud standariseeritud (EN 50090, ISO/EIC 14543) kommuneerimisprotokoll hoonete automatiseerimiseks. EIB või EIB/KNX (European Installation BUS) on KNXi esialgne versioon ja on juba vananenud. Tänapäeval seda kasutatakse vaid Euroopas.



Joonis 5. Näidis: KNX Protokoll<sup>1</sup>

KNX määratleb mitu füüsilist sidevahendit

- Keerdpaar-juhtmed – andmevahetuse kaabel, mille fikseeritud kiirus 9600 bit/s
- Elektrilini juhtmed – andmevahetuse kiirus 1200 bit/s

---

<sup>1</sup> Autor: Ordercrazy - CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=31380437>

- IP võrk – näiteks Ethernet
- Raadiokanal – sagedusel 868 ja 433 Mhz
- Infrapuna kommunikatsioon

KNX tooted sisaldavad alljärgnevaid seadmete tüüpe:

Andurid – seinapaneelid ja puutelülitid, füüsikaliste suuruste andurid – temperatuur, niiskus, liikumisandurid, taimerid ja teised. Need andurid fikseerivad kõik sündmused, mille peale on süsteem võimeline reageerima. Kui sündmus on juhtunud, siis andur saadab käsku vastavale süsteemile (näiteks toatemperatuur on suurenenud/langenud) ning süsteem reageerib sellele (hakkab soojendama/jahutama tuba).

Täiturid (ajamid, muundurid, omavahel seotud moodulsüsteemid) – Valgustuse regulaatorid (dimmerid), releemoodulid, juhtmooduliga rulood ja teised. Täiturid muudavad süsteemi olekut (lahti-kinni, sisse-välja jne) kui andur on saatnud selleks vastava käsu, ehk juhivad kõiki seadmeid.

Süsteem ja komponendid – Seadmed, mis käivitavad kõik süsteemid ning nende abiga on võimalik konfigurereida KNX'i võrku.

#### 4.1.1 KNX konfiguratsioon

Pange tähele, et openHAB ja KNXi sidumiseks on kasutusel gateway aadressiga 224.0.23.12:3671/UDP

Alljärgneva sidumise konfiguratsiooni on võimalik teha failis services/knx.cfg

Tabel 3. KNX konfiguratsiooni omaduste kirjeldus

Property/Omadus	Default/Vaikeväärtus	Required/Nõutav	Description/Kirjeldus
ip		Ei ole nõutud, kui on kasutusel serialPort või ühenduse tüüp „ROUTER“	KNX värava IP aadress
busaddr	0.0.0	No	Lokaalne KNXi siiniaadress. Peab kasutama juhul, kui ühe KNX-iga ühendatakse kaks

			või rohkem openHAB süsteeme
ignorelocalevents	false	No	Sisemiste sündmuste ignoreerimine, mis tulevad openHAB- ilt. Uutele süsteemidele on soovitav panna <b>true</b>
type	TUNNEL	No	KNX IP ühenduse tüüp. Võib olla kas TUNNEL või ROUTER. Pange tähele, kui ROUTER tüüp ei tööta, siis kasutage TUNNEL koos ip, gateway ja locallp konfigureerimisega.
port	3671	No	KNX väravate port
locallp			Lokaalne lõppkoht, kus väljastatakse teatud tulemused.
serialPort		Kui ühendatakse jadaporti kaudu (serial port)	Seriaalporti FT 1.2 liides. Windows'i seadistus näiteks COM1, Linuxi /dve/ttyS0 või /dev/ttyUSB0
pause	50	No	Paus, näidatakse millisekundites KNX'i käivitamisel

timeout	10000	No	Timeout (millisekundites), vastuse ootamine KNX siinilt
readRetries	0	No	Kirjete käivitamise katsete arv KNX siinil
autoReconnectPeriod	0	No	Sekundite number uue katse käivitamise korral.
maxRefreshQueueEntries	10000	No	Lubatud kirjete arv
numberOfThreads	5	No	Lubatud voogude arv, mis jooksevad paralleelselt
scheduledExecutorServiceShutdownTimeoutString	5	No	Sekundid millal süsteem ootab korrapäralist välja lülitamist
useNAT	false	No	Network Address Translation, Võrgu aadressi muutmine Internet Protokollis

Selleks, et elementide sidumine koos KNX-ga õnnestuks on vaja edastada seadmete konfiguratsiooni. Kõige lihtsam viis seda teha on lisada informatsiooni failisse *item*, mis asub kaustas *confugurations/items*. Sidumise informatsioon ja süntaksi kirjeldus on järgmine:

```
knx="[<][<dptId>:]<mainGA>[[+<][<listeningGA>]+<][<listeningGA>..],[<][<dptId>:]<mainGA>[[+<][<listeningGA>]+<][<listeningGA>..]"
```

Alates versioonist 1.6



```
knx="[<[(<autoRefresh>)]][<dptId>:]<mainGA>[[+<[(<autoRefresh>)]<listeningGA>]+<[(<autoRefresh>)]<listeningGA>..],
[<[(<autoRefresh>)]][<dptId>:]<mainGA>[[+<[(<autoRefresh>)]<listeningGA>]+<[(<autoRefresh>)]<listeningGA>..]"
```

Kus osad sulgudes [] tähendavad vabatahtliku informatsiooni.

Iga lõik on eraldatud komaga ja see vastab KNX datapoint-ile. Tavaliselt vastab ühele openHAB käsule üks datapoint. Kui datapoint-i tüüp ei ole määratletud, siis see läheb automaatselt välja lubatud käskude nimekirjast.

Sümbol '<' tähendab vabatahtliku informatsiooni ja ütleb kas datapoint-i aadress nõustub lugemise päringuga KNX-siinil (see vastab tõele, kui see sümbol on olemas käsureal). Alates versioonist 1.6 tähendab vabatahtlik informatsioon autoRefresh aega sekundites, et datapoint loetakse uuesti. Kui autorefresh jääb välja, siis lugemine toimub vaid üks kord KNX-i käivitamisel.

Iga element aktsepteerib erinevaid käskude tüüpe. Kui element ühendatakse KNX-iga on võimalik lisada ühe aadressi grupe 'mainGA' ja mitu 'listeningGA' aadresse igale käsutüübile.

'mainGA' kasutatakse openHAB staatuse uuendamiseks KNX-i kaudu. 'listeingGA' teavitatakse KNX-i oleku muutumisest.

#### 4.1.2 Dimmeri sidumise näidis

Selleks, et siduda dimmeri KNX-iga tuleb kontrollida milliseid käske aktsepteerib openHAB

```
acceptedCommandTypes.add(OnOffType.class);
acceptedCommandTypes.add(IncreaseDecreaseType.class);
acceptedCommandTypes.add(PercentType.class);
```

Esiteks on vaja siduda OnOffType käsku vastava KNX aadressiga, seejärel tuleb valida IncreaseDecreaseType käsk ning viimasena PercentType.

Käskude järjestus on väga oluline.

Antud variandis määratakse alljärgnevad KNX aadressid erinevatele käskudele

Tabel 4. KNX käsu aadressid

Command Type	Main Address	Group	Listening Address(es)	Comment
OnOff	'1/3/20'		'0/3/20'	-

IncreaseDecrease	'1/3/21'	-	Listening Aadress-i ei ole, sest Increase ja Decrease on käsud, kuid aga ei ole olekud
Percent	'1/3/22'	'0/3/22' and '0/8/15'	

Elemendi kirjeldus vastavas string failis:

```
Dimmer TestDimmer "TestDimmer [%s]" (Lights)
```

```
{
    knx="1/3/20+0/3/20, 1/3/21, 1/3/22+0/3/22+0/8/15"
}
```

Juhul, kui dimmer ei toeta INCREASE/DECREASE käsku, siis see näeb välja sellisena:

```
Dimmer TestDimmer "TestDimmer [%s]" (Lights)
```

```
{
    knx="1.001:1/3/20+0/3/20, 5.001:1/3/22+0/3/22+0/8/15"
}
```

### 4.1.3 Teiste KNX konfiguratsioonide näidised

#### 4.1.4 Lüliti

Lüliti, millel on kaks olekut ON või OFF

```
knx="1/1/10"
knx="1.001:1/1/10"
knx="<1/1/10"
knx="<(5)1/1/10"
knx="<1/1/10+0/1/13+0/1/14+0/1/15"
knx="<(10)1/1/10+0/1/13+0/1/14+0/1/15"
knx="1/1/10+<0/1/13+0/1/14+0/1/15"
knx="1/1/10+<(60)0/1/13+0/1/14+0/1/15"
```

#### 4.1.5 Kardinad

Elektrilised kardinad, mida on võimalik konfigureerida

```
knx="4/2/10"
knx="4/2/10, 4/2/11"
knx="4/2/10, 4/2/11, 4/2/12"
knx="1.008:4/2/10, 5.001:4/2/11"
knx="<4/2/10+0/2/10, 5.001:4/2/11+0/2/11"
knx="<(60)4/2/10+0/2/10, 5.001:4/2/11+0/2/11"
```

Tulemusena elementide kood peab välja nägema järgmisena:

```

/* Rollershutters Up/Down, Stop/Move */
Rollershutter Shutter_GF_Living "Shutter" (GF_Living, Shutters)
{
knx="4/2/10, 4/2/11"
}
/* Rollershutters Up/Down, Stop/Move, Position */
Rollershutter Shutter_GF_Living "Shutter" (GF_Living, Shutters)
{
    knx="4/2/10, 4/2/11, 4/2/12"
}

```

#### 4.1.6 Toetatud datapoint tüübid

KNX toetab vaid piiratud datapoint tüüpe. Kui ühendatav element sisaldab teisi datapoint-e, mis ei ole toetatud KNX-iga, siis openHAB viskab laadimisel ette exception vea (näiteks DPT n.nnn is not supported by the KNX binding)

#### 4.1.7 Andmete saatmine teisest sidumisest

Juhul, kui on soov saata andmeid ühest sidumisest KNX-ile (näiteks 1Wire), siis seda on võimalik teha lisades elemendi kirjeldust

```

Number Temperature_UG_HWR "HWR [%.1f °C]" <temperature> (Temperature_UG,
UG_HWR)
{
    onewire="28.7871CF040000#temperature", knx="5/1/40"
}

```

Antud näidises hakkab 1Wire temperatuuri andur olema saadav KNX-il aadressil '5/1/40'

#### 4.1.8 Kuupäeva ja aja saatmine NTP-st

NTP-st on võimalik saata täpset aega KNX-le (Network Time Protocol)

```

DateTime Date "Date & Time [%1$td.%1$tm.%1$tY %1$tT]"
{
    ntp="Europe/Tallinn:ee_EST", knx="11.001:0/0/1, 10.001:0/0/2"
}

```

'0/0/1' aadress määrab kuupäeva

'0/0/2' aadress määrab aega

## 4.2 Z-Wave protokoll

Z-wave on panteeritud sideprotokoll, mida kasutatakse koduautomaatikas, eelkõige kontrollimiseks ja juhtimiseks elu- ja ärihoonetes. Tehnoloogia kasutab madala energiatarbega ja miniatuurseid RF mooduleid, mis on paigaldatud elektroonikasse ning erinevatesse seadmetesse nagu valgustusseadmed, sütteseadmed, juurdepääsu kontrolliseadmed ja meelelahutusesüsteemidesse.

Z-wave on spetsiaalsed toodetud kaugjuhtimiseks ja see töötab sagedustel kuni 1 Ghz ning optimiseeritud saatma lihtandmeid/käskke väikese viivitusega (nagu sisse/välja lülitamine, helitugevuse muutmine ja teised). Madal raadiosagedus oli valitud, sest sellistel sagedustel on vähem potentsiaalseid häiringuallikaid.

Z-wave-i eesmärk on luua odavat ja energiatõhusat tarbeelektroonikat, sealhulgas ka akutoitega seadmeid nagu kaugjuhtimispulte, suitsu-, temperatuuri-, niiskuse-, liikumise- ja teisi andureid.

Aastal 2014 Z-wave oli kasutatud rohkem kui 250-ga tootjatega üle maailma ja hõlmab laia tarbija ja kaubanduslikke tooteid USA-s, Euroopas ning Aasias.

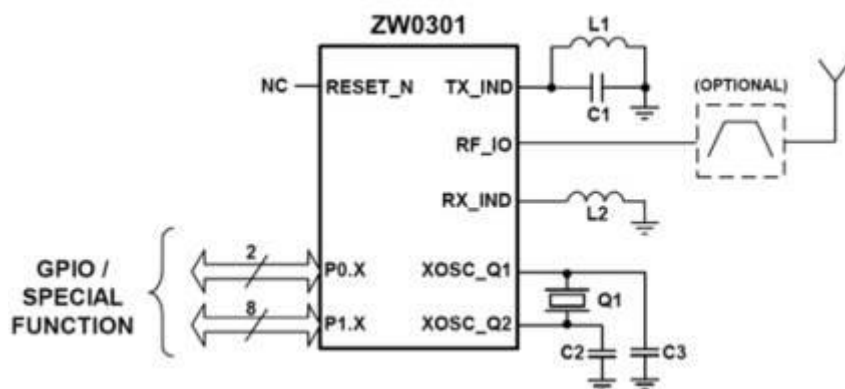
2013 aastal oli ettevõtetega Sigma Designs ja Z-Wave Alliance-ga esitatud uus protokoll Z-Wave plus. Tegelikult on see tavaline protokoll Z-wave koos täiendatud nimekirjaga ning rangemate nõudega kui tavaline Z-wave. Z-Wave Plus sisaldab kõike, mis sisaldab ka Z-Wave-is. Uued nõuded on suunatud paremale ühilduvusele koos uute seadmetega.



Joonis 6. Z-Wave radio transiiver tootjalt Sigma Designs<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://m.eet.com/media/1172166/zwavefig1.jpg>



Joonis 7. Z-Wave moodul ZM31102, mis oli tehtud Series 300 Transiiverite ZW0301<sup>1</sup>

#### 4.2.1 Sidumise eeltingimused

Ühendus Z-Wave kontrolleri peab olema tehtud seriaalpordi (jadaporti) kaudu oma süsteemiga. USB kontrolleri loovad virtuaalse COM pordi ja ühinevad süsteemiga.

Initialiseerimine võtab tavaliselt aega mitmeid sekundeid kuni üks minut, see sõltub võrgus olevatest seadmetest. Akutoidega seadmed jõuavad ennast siduda esimeste reas.

OpenHAB seadmete konfigureerimiseks on võimalik kasutada HABmin-i või open-zwave-i.

---

<sup>1</sup> <http://m.eet.com/media/1172167/zwavefig2.jpg>

Tabel 5. Z-Wave toetatud kontrolleriid

<b>Kontroller</b>	<b>Märkused</b>
Aeon Labs USB Z-Stick	Ei ole
Aeon Labs USB Z-Stick Gen5	SoftReset peab olema aktiveerimata
The Razberry-Zwave-Daughterboard	Kontrolli teadaolevad probleemid
Vision USB stick Z-wave	SoftReset peab olema aktiveerimata
Z-Wave.me Z-StickC	Ei ole
Z-Wave.me ZME-UZB1	SoftReset peab olema aktiveerimata
Sigma UZB ZWave-Plus	Raskused Windows-i draiveritega

#### 4.2.2 Sidumise konfigureerimine

Esmalt tuleb seadistada kontrolleriil porti seadistused. Konfigureerimise fail asub `services/zwave.cfg`

Tabel 6. Z-Wave näitajad koos kirjeldusega

<b>Näitaja</b>	<b>Kirjeldus</b>
port	Antud näitaja määrab mis jadaporti Z-Wave hakatakse ühendama. Näiteks COM1 Windows-i puhul, /dev/ttyUSB0 Linixil ja /dev/tty.PL2303-0000103D Mac-il. Mõnikord identifitseerivad mõned kontrolleriid ennast modemmina /dev/ttyACM Linuxil. Sel juhul on vaja lisada 'openhav' gruppi 'dialout'. Muul viisil ei saa openHAB ligipääsu kontrolleriile.
healtime	Antud näitaja määrab aega, millal käivitatakse võrk uuesti. Tänu sellele uuendatakse kõik võrgud, ühendused ja marsruudid. Tegelikult masruudi eest vastutab kontrolleri.

pollinQueue	Määrab ühe pöördumisega päringute maksimaalse arvu. See aitab vältida sõnumite ületäitumisi süsteemis.
aliveCheckPeriod	Määrab aega sekundites, millal süsteem kontrollib kõike sõlmes olevaid süsteeme, kas nad on aktiivsed või mitte.
softReset	Kui antud näitaja on omadusega true, siis kontroller taaskäivitatakse, kui toimub healtime või kui kogu süsteem käivitatakse. See aitab lahendada probleeme hangumise korral ning võib olla probleemiks kui kontrolleri blokeritatakse (näiteks Z-Wave Plus).
masterController	See näitaja määrab kas tegemist on pea või sekundaarse kontrolleriaga. Kui näitajal on pandud true, siis openHAB seotakse peamise võrgu liidesega.
setSUC	True näitaja määrab kontrolleri erilist rolli, millal algab marsruutimine antud kontrolleri ja seejärel jagatakse teistele kontrolleritele.
networkKey	<p>Paljud Z-Wave seadmed suhtlevad omavahel raadioside protokollide kaudu, mida saab kinni püüda ja võltsida. Z-wave toetab krüpteeritud käskude Security Command Class-i kaudu, mida kasutatakse suure väärtusega kohtadel, näiteks ukسلukk. Security Class-il on lisakaitse, mis aitab vältida tahtlikku sisenemist ilma loata. Tänu sellele võimaldab see:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukselukku lukustada või avada</li> <li>• Ukselukku staatusest informeerida</li> <li>• Luku aku seisundit raporteerida</li> <li>• Määrata lukukoodi</li> </ul>

Items on andurid ja seadmed, mida on vaja kontrollida, see on seadmete list millest informeeritakse openHAB-i. Kõik elemendid konfigureeritakse conf/items kaustas. Iga elemendi sidumise konfiguratsioon asub tekstfailis ning kasutab alljärgnevat süntaksit:

```
zwave="<nodeId>[:<endpointId>][:command=<command>[,parameter=<value>]][,parameter=<value>]..."
```

Kus osad sulgudes [] tähendavad vabatahtliku informatsiooni. Tavaliselt on ühe seadmega seotud üks element, kuid see ei ole kohustuslik ja võib seotuda ka mitmega, näiteks kui seade koosneb mitmetest eksemplaridest.

<nodeId> on sõlme/ühenduse number, millisega on seotud element. Selleks, et teada saada seadme <nodeId> kontrollige openHAB käivitamise logi või kasutage Z-wave konfigureerimise tarkvara nagu openzwave juhtpaneeli.

<endpointId> on nõutav siis kui kasutatakse mitme käsuga klasse. Juhul kui sõlm koosneb mitmetest tulemustenäitajatest, siis peab määrama neile identifitseeritava numbri. Number peab olema positiivne ja ei tohi olla 0.

<command> ei ole nõutav, kuid kui ühe seadmega on ühendatud mitu elementi on see soovitatav. Ilma selle klassita ühendus ei saa eristada erinevaid andmeid. Kui antud klass ei ole kasutusel, siis automaatselt valitakse kõige sobivam variant elementide/sõlmede kombinatsiooniks.

Käsud võivad sisaldada ka seadistusi/parameetreid.

Toetatud käskude klassid/Command Classes.

Käskude klassid kirjeldavad millised funktsioonid ja omadused on seadmetel. Sageli nad kirjeldavad ka seadmete staatuse. Iga seade seostatakse oma käskude klassidega (näiteks termostaat), mis näitab millised komponendid on juhitavad.

Iga sõlm võrgus annab funktsionaalsust käskude klassidele. OpenHab ja Z-Wave sidumisel realiseeritakse samad käskude klassid selleks, et kasutada neid võrgus. Hetkel ei ole kõik Z-Wave klassid toetatud. Toetatud käskude klassid on alljärgnevas tabelis:



Tabel 7. Z-Wave toetatud käskude klassid

Command Class	Märkused	Toetatud parameetrid
NO_OPERATION	On kasutatud sidumisel initialiseerimise käigus	
BASIC	SET and GET väärtused võrgus	
HAIL	Automaatne seadistus võrgus	
METER	Mõõtmised võrgus	meter_scale=value, arvesti mitte kohustuslik parameeter, juhul kui arvesti toetab mitu andmetüüpe. Väärtus võib olla üks alljärgnevatest: <ul style="list-style-type: none"> <li>• E_KWh (0, MeterType.ELECTRIC, “kWh”, “Energy”)</li> <li>• E_KVAh (1, MeterType.ELECTRIC, “kVAh”, “Energy”)</li> <li>• E_W(2, MeterType.ELECTRIC, “W”, “Power”)</li> <li>• E_Pulses (3, MeterType.ELECTRIC, “Pulses”, “Count”)</li> <li>• E_V (4, MeterType.ELECTRIC, “V”, “Voltage”)</li> <li>• E_A (5, MeterType.ELECTRIC, “A”, “Current”)</li> <li>• E_Power_Factor (6, MeterType.ELECTRIC, “Power Factor”, “Power Factor”)</li> <li>• G_Cubic_Meters (0, MeterType.GAS, “Cubic Meters”, “Volume”)</li> <li>• G_Cubic_Feet (1, MeterType.GAS, “Cubic Feet”, “Volume”)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• G_Pulses(3, MeterType.GAS, "Pulses", "Count")</li> <li>• W_Cubic_Meters (0, MeterType.WATER, "Cubic Meters", "Volume")</li> <li>• W_Cubic_Feet (1, MeterType.WATER, "Cubic Feet", "Volume")</li> <li>• W_Gallons (2, MeterType.WATER, "US gallons", "Volume")</li> </ul> <p>W_Pulses (3, MeterType.WATER, "Pulses", "Count")</p>
METER_RESET	Arvesti nullitakse	<p>Arvesti nullimiseks peab kasutama 'meter_reset=true' Switch sReset</p> <pre>{   zwave="8:command=meter,   meter_reset=true" }</pre>
SWITCH_BINARY	Sidumine SWITCH-iga	
SWITCH_MULTILEVEL	Sidumine dimmeriga	<p>restore_last_value=true Taastab dimmeri tema viimasele olekule, ON seisundi puhul on tema väärtus 100%</p>
SENSOR_BINARY	Sidumine sensoriga	<p>sensor_type=value Mitte kohustuslik parameeter. Juhul, kui sõlmes on mitu andureid. Tema võimalikud numbrilised väärtused:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = General Purpose</li> <li>• 2 = Smoke</li> <li>• 3 = Carbon Monoxide</li> <li>• 4 = Carbon Dioxide</li> <li>• 5 = Heat</li> <li>• 6 = Water</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 = Freeze</li> <li>• 8 = Tamper</li> <li>• 9 = Aux</li> <li>• 10 = Door/Window</li> <li>• 11 = Tilt</li> <li>• 12 = Motion</li> <li>• 13 = Glass Break</li> </ul>
SENSOR_MULTILEVEL	<p>Sidumine temperatuurianduriga. Hetkel on võimalik ühendada vaid ühe anduriga.</p>	<p>sensor_type=value Mitte kohustuslik parameeter juhul, kui sõlm toetab mitu andurit. Väärtus võib olla järgmine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = Temperature</li> <li>• 2 = General</li> <li>• 3 = Luminance</li> <li>• 4 = Power</li> <li>• 5 = RelativeHumidity</li> <li>• 6 = Velocity</li> <li>• 7 = Direction</li> <li>• 8 = AtmosphericPressure</li> <li>• 9 = BarometricPressure</li> <li>• 10 = SolarRadiation</li> <li>• 11 = DewPoint</li> <li>• 12 = RainRate</li> <li>• 13 = TideLevel</li> <li>• 14 = Weight</li> <li>• 15 = Voltage</li> <li>• 16 = Current</li> <li>• 17 = CO2</li> <li>• 18 = AirFlow</li> <li>• 19 = TankCapacity</li> <li>• 20 = Distance</li> <li>• 21 = AnglePosition</li> <li>• 22 =Rotation</li> <li>• 23 = WaterTemperature</li> <li>• 24 = SoilTemperature</li> <li>• 25 = SeismicIntensity</li> <li>• 26 = SeismicMagnitude</li> <li>• 27 = Ultraviolet</li> <li>• 28 = ElectricalResistivity</li> <li>• 29 = ElectricalConductivity</li> <li>• 30 = Loudness</li> <li>• 31 = Moisture</li> <li>• 32 = MaxType</li> </ul>

MULTI_INSTANCE	Käskude suunamine multi-channel seadmetel	
MANUFACTURER_SPECIFIC	Tootja info saamine	
BATTERY	Info aku seisundi kohta seadmetes	
WAKE_UP	Akutoidega seadmete äratamine	
VERSION	Seadme versiooni info	
SENSOR_ALARM	Alarmi info saamine andurilt	alarm_type=value mitte kohustuslik parameeter juhul, kui sõlmes on mitu alarmi tüüpe Numbrilised väärtused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• GENERAL(0, "General")</li> <li>• SMOKE(1, "Smoke")</li> <li>• CARBON_MONOXIDE(2, "Carbon Monoxide")</li> <li>• CARBON_DIOXIDE(3, "Carbon Dioxide")</li> <li>• HEAT(4, "Heat")</li> <li>• FLOOD(5, "Flood")</li> </ul>
SCENE_ACTIVATION	Vastus teatud sündmusele	scene=xx stseeni käivitamine ja oleku väljaselgitamine xx on täisarv
ALARM		
MULTI_CMD	Mitme käskude klasse saatmine ühes pakettis	
THERMOSTAT_MODE	Termostaadi režiimi seadistamine	Numbrilised väärtused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = "Off"</li> <li>• 1 = "Heat"</li> <li>• 2 = "Cool"</li> <li>• 3 = "Auto"</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 = “Aux Heat”</li> <li>• 5 = “Resume”</li> <li>• 6 = “Fan Only”</li> <li>• 7 = “Furnace”</li> <li>• 8 = “Dry Air”</li> <li>• 9 = “Moist Air”</li> <li>• 10 = “Auto Changeover”</li> <li>• 11 = “Heat Econ”</li> <li>• 12 = “Cool Econ”</li> <li>• 13 = “Away”</li> </ul>
THERMOSTAT_OPERATING_STATE	Termostaadi töörežiim	Numbrilised väärtused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = “Idle”</li> <li>• 1 = “Heating”</li> <li>• 2 = “Cooling”</li> <li>• 3 = “Fan Only”</li> <li>• 4 = “Pending Heat”</li> <li>• 5 = “Pending Cool”</li> <li>• 6 = “Vent Economizer”</li> </ul>
THERMOSTAT_SETPOINT	Termostaadi töörežiimi tüüp	setpoint_type=value parameeter töörežiimi tüübi valimiseks numbrilised väärtused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = Heat</li> <li>• 2 = Cool</li> </ul> setpoint_scale=value parameeter skaala valimiseks numbrilised väärtused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Celsius</li> <li>• 1 = Fahrenheit</li> </ul>
THERMOSTAT_FAN_MODE	Termostaadi ventilaatori töörežiimi tüüp	Numbrilised väärtused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = “Auto Low”</li> <li>• 1 = “On Low”</li> <li>• 2 = “Auto High”</li> <li>• 3 = “On High”</li> <li>• 4 = “Unknown”</li> <li>• 5 = “Unknown”</li> <li>• 6 = “Circulate”</li> </ul>
THERMOSTAT_FAN_STATE	Termostaadi ventilaatori töörežiimi seisund	Numbrilised väärtused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = “Idle”</li> <li>• 1 = “Running”</li> <li>• 2 = “Running High”</li> </ul>

CONFIGURATION	Parameetrite konfiguratsioon. Reeglina on tehtud HABmin-i kaudu, sest paljud seadistused on staatilised, kuid mõned parameetrid on vaja muuta reeglite või sitemap-i kaudu	parameter=xx Siduva stringi parameeter
INFO	Info väljastamine sõlme seisundi kohta	Kontroller: <ul style="list-style-type: none"> <li>• HOME_ID</li> <li>• SOF</li> <li>• CAN</li> <li>• NAK</li> <li>• OOF</li> <li>• ACK</li> <li>• TIME_OUT</li> <li>• TX_QUEUE</li> </ul> Kõik sõlmed: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NODE_ID</li> <li>• LISTENING</li> <li>• DEAD</li> <li>• ROUTING</li> <li>• VERSION</li> <li>• BASIC</li> <li>• BASIC_LABEL</li> <li>• GENERIC</li> <li>• GENERIC_LABEL</li> <li>• SPECIFIC</li> <li>• SPECIFIC_LABEL</li> <li>• MANUFACTURER</li> <li>• DEVICE_ID</li> <li>• DEVICE_TYPE</li> <li>• LAST_UPDATE</li> </ul>
INDICATOR	Seadme staatuse või tase näitamine	Kasutades bit=n (n=0 kuni 8) parameetri on võimalik kasutada Switch Items sisse/väljalülitamiseks LED nuppudel

### 4.2.3 Sidumise stringide näidised Z-Wave kontrolleriil

#### 4.2.4 Valgustus

Aeotec Micro Smart Switchc (2nd Gen) (MSS2E)

```
Switch Bathroom_Switch "Bathroom Switch" <switch>
{
    zwave="4:command=switch_binary,respond_to_basic=true"
}
Number Bathroom_Switch_Power "Bathroom Switch Power [%.1f W]"
{
    zwave="4:command=meter,meter_scale=E_W"
}
```

Domitech ZBULB

```
Switch Light_Landing "Landing Light" <whites> (FF_Hall,Lights)
{
    zwave="37:respond_to_basic=true"
}
Dimmer Light_LandingBrightness "Landing Brightness" <whites>
(FF_Hall,Lights)
{
    zwave="37:command=switch_multilevel"
}
```

#### 4.2.5 Andurid

Aeotec Door/Window Sensor (2nd Edition) Model: DSB29-ZWUS

```
Contact zwave_contact_16_sensor "office - test door" (doors,monitor)
{
    zwave="16:command=basic,respond_to_basic=true"
}
Contact zwave_contact_16_tamper "office - test door tamper" (doors,tamper)
{
    zwave="16:command=ALARM"
}
Number FrontDoorBattery "office - test door battery [%d %%]" <battery>
(doors,battery)
{
    zwave="16:command=BATTERY"
}
```

## 4.2.6 Kardinad

Fibaro Rollershutter FGRM-222 (v1 and v2 HW revisions)

```
Rollershutter kdSHUTTER "Roller shutter [%d %]" (gkdSHUTTER)
{
    zwave="3:command=switch_multilevel,invert_state=false,invert_percent=t
rue"
}

Rollershutter VenetianSHUTTERv1 "Venetian blind (blind position) [%d %]"
(gkdSHUTTER)
{
    zwave="4:command=FIBARO_FGRM_222,type=shutter"
}

Rollershutter VenetianLAMELLAv1 "Venetian blind (lamella tilt) [%d %]"
(gkdSHUTTER)
{
    zwave="4:command=FIBARO_FGRM_222,type=lamella"
}

Rollershutter VenetianSHUTTERv2 "Venetian blind (blind position) [%d %]"
(gkdSHUTTER)
{
    zwave="4:command=MANUFACTURER_PROPRIETARY,type=shutter"
}

Rollershutter VenetianLAMELLAv2 "Venetian blind (lamella tilt) [%d %]"
(gkdSHUTTER)
{
    zwave="4:command=MANUFACTURER_PROPRIETARY,type=lamella"
}

Number kdSHUTTER_Power "current power usage [%.1f W]" <energy> (gkdSHUTTER)
{
    zwave="3:command=sensor_multilevel"
}

Number kdSHUTTER_Energy "power consumption [%.2f KWh]" <energy> (gkdSHUTTER)
{
    zwave="3:command=meter"
}
```



#### 4.2.7 Suitsuandur

Fibaro Smoke detector (FGSS101, FGSD002)

```
Contact Kitchen_Smoke "Smoke detector is [%s]" (Smoke_Alarm)
{
    zwave="6:command=sensor_alarm,alarm_type=1"
}
Contact Kitchen_Heat "Heat detector is [%s]" (Smoke_Alarm)
{
    zwave="6:command=sensor_alarm,alarm_type=4"
}
Contact Kitchen_Tamper "Smoke_sensor_K Tamper is[MAP(en.map):%s]"
(Tamper_Alarm)
{
    zwave="6:command=sensor_alarm,alarm_type=0"
}
Number Kitchen_Battery "Smoke_sensor_batt [%d %%]" (Battery_Levels)
{
    zwave="6:command=battery"
}
Number Kitchen_Temp "Kitchen_temperature [%.1f°C]" (Temperatures)
{
    zwave="6:command=sensor_multilevel,sensor_type=1"
}
```

#### 4.2.8 Termostaat

Danfoss RS Room Sensor (014G0160 DRS21) & Devolo MT:2649:

```
Number Thermostat_Batteriestatus "Thermostat [%d %%]" <battery> (Batt,gGraph)
{
    zwave="81:command=battery"
}
Number Thermostat_Temp "Thermostat Temperature [%.1f Â°C]" <temperature>
{
    zwave="81:command=SENSOR_MULTILEVEL"
}
Number Thermostat_Temp_code "Thermostat Temperature code [%.1f Â°C]"
<temperature>
{
    zwave="81:command=THERMOSTAT_SETPOINT"
}
Number Thermostat_Button "Thermostat Button"
{
    zwave="81:command=central_scene"
}
```

## 4.2.9 Ilmajaam

### Z-Weather CT100

```
Number Windspeed "Wind [%.2f m/s]" <wind> (weather_station)
{
    zwave="5:command=sensor_multilevel,sensor_type=6,refresh_interval=300"
}
Number Luminance "Luminance [%.1f %]" (weather_station)
{
    zwave="5:command=sensor_multilevel,sensor_type=3,refresh_interval=300"
}
Number RelativeHumidity "Humidity [%.1f %]" (weather_station)
{
    zwave="5:command=sensor_multilevel,sensor_type=5,refresh_interval=300"
}
Number DewPoint "Dew Point [%.1f °C]" (weather_station)
{
    zwave="5:command=sensor_multilevel,sensor_type=11,refresh_interval=300"
}
Number BarometricPressure "Barometric Pressure [%.1f kPa]" (weather_station)
{
    zwave="5:command=sensor_multilevel,sensor_type=9,refresh_interval=300"
}
Number TempWeatherStation "Temp Weatherstation [%.1f °C]" <temperature>
(weather_station)
{
    zwave="5:command=sensor_multilevel,sensor_type=1,refresh_interval=300"
}
Number BatteryWeatherStation "Battery Weatherstation [%.2f %]"
{
    zwave="5:command=battery,refresh_interval=600"
}
```

## 4.2.10 Reeglid

Reeglid on väga tähtsad automaatikas ning nad on kirjutatud java-keeles ja nende failid on paigutatud configuration/rules kaustas.

Reeglite abil võib käivitada teisi sündmusi juhul, kui süsteemi olek on muutunud. Lisaks on võimalik seadistada reeglite käivitamist ka kellaajaliselt.

Näidis:

```
import org.openhab.core.library.types.*
import org.openhab.core.persistence.*
import org.openhab.model.script.actions.*
var Number counter = 0
var Number lastCheck = 0
rule "hallway_light_on"
when
    Item hallway_sensor_motion changed from CLOSED to OPEN
then
    sendCommand(hallway_plug_switch, ON)
end

rule "hallway_light_off"
when
    Item hallway_sensor_motion changed from OPEN to CLOSED
then
    sendCommand(hallway_plug_switch, OFF)
```

## 5 OpenHAB konkurent

Peale tarkvarauuendust septembris 2016-ndal aastal hakkavad kõik arvutid, kus on paigaldatud Windows 10 operatsioonisüsteem töötama targa maja keskkomponendina.

Tänu uuele sisseehitatud tarkvarale 'HomeHub' hakkab Windows 10 operatsioonisüsteem juhtima selliseid seadmeid, mille tootjad on Philips Hue, Nest, Wink ja teised.

Tänu Microsoft Cortana-le Windows 10 saavad kasutajad häälkäskudega juhtida selliseid süsteeme nagu: termostaadid, valgustus jne. Kõik need süsteemid võivad olla juhitud ka kaugelt. Hewlett-Packard ja Lenovo on esimesed ettevõtted kes integreerivad sellist võimalust.

Lisaks sellele hakatakse toetama tervitusekraane, tänu millele saavad kasutajad ligipääsu nende kalendritele, uudistele ja muu personaalinfole. Selle tarkvara/funktsiooni nimetuseks on „Always-on Display“ ja seda integreeritatakse ka väikestesse ekraanidesse.

Microsofti uus tarkvara on väga sarnane Apple Home rakendusega ja see võimaldab juhtida ja kontrollida intellektuaalseid seadmeid.

## 6 Kokkuvõte

Antud töö eesmärgiks oli näidata põhilisi momente openHAB paigaldamisel, elementide sidumisel ja selle seadistamise aspekte. Lisaks oli vaadeldud millistest elementidest koosneb targa maja keskkond ja mida tuleb meeles pidada.

OpenHAB tarkvara võimaldab luua oma „Tark Kodu“, piiramatul valikuga toetatud seadmetes ja protokollides, mida antud lahendus lubab teha.

Töös sai käsitletud selliseid teemasid nagu openHAB-i paigaldamine kasutades mitu erinevat võimalust erinevatel operatsioonisüsteemidel, targa kodu tarkvara esimene käivitamine, openHAB toetatud protokollid, sidumise protseduur koos KNX ja Z-Wave standartiseeritud protokollidega ning praktiliseks ülesandeks oli vaadeldud konfiguratsioon riistvarast mis tihti kasutatakse tarkades majades.

OpenHAB on üks kasutaja sõbralik targa maja lahendus, mis võiks sobida nii algatajatele kui ka edasijõudnutele.

OpenHAB võimaldab kasutajal ühendada oma targa majaga lokaalse võrgu eemal olles ja see teeb selle riistvara kasutamist veelgi mugavaks.

## Kasutatud kirjandus

1. openHAB 2 Documentation [WWW]  
<http://docs.openhab.org/>
2. openHAB Community [WWW]  
<https://community.openhab.org/>
3. WiFi vs ZigBee vs Z-Wave vs Bluetooth: smart home automation standards fully explained [WWW]  
<http://www.live-smart.co/smart-home/wifi-vs-zigbee-vs-z-wave-vs-bluetooth-smart-home-standards-fully-explained-6202>
4. Othmar Kyas, How To Smart Home [WWW]  
[https://issuu.com/ahmetbaba5/docs/how\\_to\\_smart\\_home\\_-\\_a\\_step\\_by\\_step\\_](https://issuu.com/ahmetbaba5/docs/how_to_smart_home_-_a_step_by_step_)
5. Amy Cutmore, The state of the smart home in 2017 [WWW]  
<https://www.wareable.com/smart-home/state-of-the-smart-home-in-2017>
6. David Priest, The only way to save the smart home hub is to kill it [WWW]  
<https://www.cnet.com/news/the-only-way-to-save-the-smart-home-hub-is-to-kill-it/>
7. Таштабанов Ринат, Система «Умный дом» в вопросах и ответах [WWW]  
<https://www.forumhouse.ru/articles/engineering-systems/5614>
8. Kai Kreuzer, OpenHAB [WWW]  
<https://de.wikipedia.org/wiki/OpenHAB>
9. Kai Kreuzer, openHAB 2 has arrived! [WWW]  
<http://www.kaikreuzer.de/2017/01/23/openhab2/>
10. OpenHAB — стань программистом собственного жилища [WWW]  
<https://habrahabr.ru/post/232969/>

11. OPENHAB — СЕРВЕР-КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ УМНОГО ДОМА [WWW]  
<https://r-iot.org/2016/06/29/openhab-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B0/>
12. «Умный дом»: производители и цена на оборудование [WWW]  
<http://arze.ru/smart-house/umnyj-dom-proizvoditeli-i-tsena-na-oborudovanie.html>
13. Один день из умного дома [WWW]  
<http://www.tehnari.com/oneday.html>
14. Документация OpenHAB. Разъяснение понятия «элемент» [WWW]  
<http://xn--123-pdd4bl.xn--p1ai/dokumentacziya-openhab-razyasnenie-ponyatiya-element.html>
15. KNX Binding [WWW]  
<https://github.com/openhab/openhab1-addons/wiki/knx-binding>
16. KNX (standard) [WWW]  
[https://en.wikipedia.org/wiki/KNX\\_\(standard\)](https://en.wikipedia.org/wiki/KNX_(standard))
17. OpenHAB Beginner’s Guide Part 2: ZWave, MQTT, Rules and Charting [WWW]  
<http://www.makeuseof.com/tag/openhab-beginners-guide-part-2-zwave-mqtt-rules-charting/>