

UNIVERZA V NOVI GORICI  
POSLOVNO-TEHNIŠKA FAKULTETA

**UPRAVLJANJE SISTEMA MyHome Z APLIKACIJO  
iMyHome**

DIPLOMSKO DELO

**Bojan Gulič**

Mentorica: viš. pred. dr. Maja Bračič Lotrič

Nova Gorica, 2012



## **NASLOV**

### **Upravljanje sistema MyHome z aplikacijo iMyHome**

## **IZVLEČEK**

V diplomskem delu je predstavljen sistem pametne inštalacije MyHome italijanskega podjetja Bticino. Sistem omogoča upravljanje razsvetljave in drugih domačih porabnikov, kot so električne žaluzije, ventilatorji, videonadzorni in protivlomni sistemi. Sistem je odprt in prek protokola OpenWebNet omogoča integracijo drugih naprav. Običajno upravljanje sistema prek zaslona na dotik se v zadnjem času vse bolj nadgrajuje, tako da je mogoče upravljanje prek drugih, brezžično povezanih naprav. Med temi aplikacijami je podrobneje obravnavana aplikacija iMyHome, prirejena za naprave, kot so iPhone, iPad in iPod Touch, ki na trgu slovi kot najboljša za upravljanje sistema MyHome. Možnosti in smiselnost njene uporabe so prikazane na praktičnem primeru pametne inštalacije za stanovanjsko hišo.

## **KLJUČNE BESEDE**

MyHome, iMyHome, OpenWebNet, Bticino, pametna inštalacija, upravljanje porabnikov

## **TITLE**

**Managing MyHome system by using iMyHome application**

## **ABSTRACT**

In this bachelor thesis the system of smart home installation MyHome produced by the Italian company Bticino is presented. The system enables management of light and other home devices, such as electrical blinds, ventilators, video surveillance systems, anti-theft systems, etc. It is an open system and through OpenWebNet protocol it enables the integration of other devices. The usual touch screen management has in the recent years been upgraded to enable management through other wirelessly connected devices. Among these applications, the application iMyHome, which is adjusted for iPhone, iPod and iPod Touch and is known as the best MyHome managing application on the market, is introduced in detail. The possibilities and reasonableness of its use are shown on a practical example of a smart installation for a house.

## **KEY WORDS**

MyHome, iMyHome, OpenWebNet, Bticino, smart installation, device management

## KAZALO

1	UVOD .....	1
2	SISTEMI PAMETNE INŠTALACIJE .....	3
2.1	Domača podjetja z lastnimi sistemi.....	5
2.1.1	Robotina .....	5
2.1.2	GOAP Sistemi .....	6
2.1.3	Smarteh .....	6
2.2	Domača podjetja s tujimi sistemi .....	7
2.2.1	Pinkerton International.....	7
2.2.2	Legrand – Bticino.....	7
2.2.3	KomfortKlik .....	8
2.2.4	Optima OSN Inženiring .....	8
3	SISTEM MyHome .....	9
3.1	Podjetje Bticino .....	9
3.2	MyHome .....	10
3.2.1	Komunikacija .....	12
3.3	Oddaljeni nadzor sistema .....	14
3.4	Konfiguracija naprav .....	14
3.5	Sistemske prehodi .....	16
3.5.1	Povezava .....	18
3.5.2	Identifikacija .....	18

3.5.3	Komunikacija .....	18
3.6	Naprave za upravljanje sistema MyHome .....	19
3.6.1	Daljinski IR upravljalnik .....	19
3.6.2	Daljinski radijski upravljalnik .....	20
3.6.3	Zaslon na dotik .....	21
4	PROTOKOL OpenWebNet .....	22
4.1	Zakaj ime Open? .....	22
4.2	Sintaksa .....	22
4.3	Sestava sporočila .....	24
4.3.1	Primer sporočila za razsvetljavo .....	24
5	APLIKACIJE ZA SISTEM MyHome .....	27
5.1	Domotica .....	27
5.2	iHOME .....	27
5.3	MyHome Pad .....	28
5.4	iViewer .....	28
5.5	uRemote .....	28
5.6	iMyHome .....	29
6	APLIKACIJA iMyHome .....	31
6.1	Naprave za aplikacijo iMyHome .....	31
6.2	Upravljanje sistema MyHome znotraj domačega Wi-Fi omrežja .....	33
6.3	Upravljanje sistema MyHome zunaj domačega Wi-Fi omrežja .....	35

6.4	Prednosti in slabosti sistema MyHome .....	38
7	SISTEM MyHome V INDIVIDUALNI HIŠI.....	40
7.1	Izvedba inštalacije .....	40
7.2	Pametna inštalacija.....	41
7.2.1	Podsystem Avtomatizacija.....	42
7.2.2	Podsystem Komunikacija.....	43
7.2.3	Podsystem Varovanje.....	43
7.3	Konfiguracija sistema.....	44
7.4	Scenariji.....	45
7.5	Upravljanje .....	45
7.6	Izkušnje uporabnika .....	47
8	ZAKLJUČEK.....	48
9	LITERATURA.....	50

## KAZALO SLIK

Slika 1: Sistem MyHome in njegovi podsistemi (prirejeno po MyOpen Community, 2012) .....	11
Slika 2: Povezava med elementi podsistema udobja s parico SCS (prirejeno po MyOpen Community, 2012) .....	13
Slika 3: Daljinski IR upravljalnik Bticino tip 3529 (Remote control 3529, 2012)....	19
Slika 4: Daljinski radijski upravljalnik Bticino tip 3527 (Remote control 3527, 2012) .....	20
Slika 5: Zaslon na dotik H4684 (Colour Touch Screen, 2012).....	21
Slika 6: Prikaz sestave protokola .....	23
Slika 7: Prikaz sporočil protokola za vgrajeni sistem .....	26
Slika 8: Prikaz nastavitve IP območja na prehodu MH200 za vgrajeni sistem.....	34
Slika 9: Prikaz komunikacije naprav s prehodom (prirejeno po Range IP Tutorial, 2012) .....	35
Slika 10: Zunanja povezava s sistemom prek NAT vrat na usmerjevalniku (NAT Modem Router Tutorial, 2012) .....	37
Slika 11: Shema nameščenega sistema .....	44



## KAZALO TABEL

Tabela 1: Prikaz funkcij sistema pametne inštalacije MyHome .....	4
Tabela 2: Prikaz funkcij, ki jih podpirajo posamezne aplikacije .....	29
Tabela 3: Popularnost aplikacij na spletnem forumu MyOpen Community (App Galery, 2012).....	30
Tabela 4: Cenovna primerjava osnovnih naprav z aplikacijo iMyHome.....	33
Tabela 5: Prikaz postopka NAT na usmerjevalniku za nameščeni sistem.....	36
Tabela 6: Prednosti in slabosti sistema pametne inštalacije MyHome .....	39
Tabela 7: Seznam vgrajenih naprav .....	42



# 1 UVOD

V zadnjih letih se je na trgu pojavila množica tako imenovanih sistemov pametnih inštalacij, ki so cenovno vedno bolj dostopne. Tako lahko danes v modernem stanovanju ali hiši najdemo najrazličnejše sisteme, brez katerih si življenja ne moremo več predstavljati. Zaslediti je združevanje različnih sistemov, kot so sistem ogrevanja, varovanja, porazdelitev zvoka, v en sistem, ki je sposoben istočasno upravljati z vsemi prej ločenimi sistemi. Taka združitev predstavlja pametno okolje, ki omogoča pametno reagiranje.

Pri združevanju različnih sistemov, naprav in funkcij različnih proizvajalcev se pogosto pojavlja problem kako poenotiti način delovanja. Enoten sistem, ki deluje na napravah različnih proizvajalcev ne glede na posodabljanje naprave, je končni cilj vsakega uporabnika omenjenih sistemov. V diplomskem delu je predstavljen sistem pametne inštalacije Bticino MyHome. Sistem združuje omenjene ločene podsisteme v celoto. Sisteme je mogoče upravljati z različnimi napravami, med katerimi so najbolj popularni zaslони na dotik, kjer so v večini primerov združene vse funkcije sistema. Danes večina uporabnikov pametnih sistemov pričakuje, da bodo upravljali sistem tudi brezžično s priročnim daljinskim upravljalnikom. Bticino ima v ponudbi dva tipa daljinskih upravljalnikov, ki pa omogočata precej omejeno upravljanje sistema, nima pa nobene naprave, ki bi omogočala brezžično upravljanje ali upravljanje na daljavo vsega, kar omogoča sistem. Nekateri uporabniki so zato začeli razvijati programske aplikacije za tuje naprave (angl. third party devices), v tem primeru Apple iPhone, iPad in iPod Touch. Prek njih lahko upravljamo sistem prav tako kakovostno kot prek zaslona na dotik. Aplikacij za tuje naprave za omenjeni sistem je na trgu kar nekaj. V diplomskem delu se osredotočamo na aplikacijo iMyHome, ki naj bi bila, tako pravijo uporabniki, najboljši približek videzu originalnega zaslona na dotik in glede na povpraševanje ena najbolj priljubljenih pri uporabnikih.

Cilj diplomskega dela je glede na popularnost omenjenih naprav (iPhone, iPad in iPod Touch) preveriti možnost in smiselnost uporabe takih aplikacij. Obravnavamo primer pametne inštalacije v stanovanjski hiši in poskušamo preveriti, ali omenjena

aplikacija upravičeno slovi kot trenutno najboljša na trgu za upravljanje sistema MyHome.

V drugem poglavju je predstavljen koncept pametne hiše, njene rešitve in prednosti izvedbe. Tretje poglavje opisuje sistem pametne inštalacije MyHome. V četrtem poglavju je predstavljen odprtokodni komunikacijski protokol OpenWebNet za komunikacijo sistema z napravami. V petem poglavju so predstavljene različne aplikacije, ki omogočajo upravljanje sistema naprav tretjega reda, kot so Apple iPhone, iPad in iPod Touch. Med temi se v šestem poglavju osredotočimo na aplikacijo iMyHome in njeno uporabo znotraj domačega omrežja in prek internetne povezave. V sedmem poglavju pa je predstavljen praktičen primer sistema MyHome, ki je nameščen v stanovanjski hiši. Glavni zaključki so podani v osmem poglavju.

## 2 SISTEMI PAMETNE INŠTALACIJE

Včasih so ljudem zgradbe služile predvsem za zaščito pred zunanjimi vremenskimi vplivi. Razvoj sistemov za ogrevanje, klimatizacijo, ventilacijo, varovanje in umetno osvetlitev pa je pripeljal do vedno večje neodvisnosti stavb od zunanosti. Moderna tehnologija narekuje naše delovno in zasebno okolje. Mnoge tehnične rešitve, ki si jih pred nekaj leti ne bi znali predstavljati, so danes samoumevne in jih ne moremo odmisлити (Kozorog, 2010). Tudi pri električnih inštalacijah se napredek informacijske tehnologije ni ustavil. V zgradbah se vsak dan srečujemo s številnimi funkcijami, ki jih moramo do neke mere upravljati (nastavljanje temperature v sobah, ugašanje in prižiganje luči, prezračevanje prostorov, nastavitve klimatskih naprav, upravljanje z gospodinjskimi aparati, roletami, senčili itn.). Uvajanje pametnih procesov v zgradbah in njihovo povezovanje v celoto imenujemo pametni sistem v zgradbah, vse skupaj pa pametna zgradba.

Začetki pametne hiše segajo v leto 1989, ko so na Japonskem avtomatizirali hišo, imenovano pametna hiša Tron. Hišo so avtomatizirali kar s 380 računalniki, ki so skrbeli za upravljanje in nadzor nad razsvetljavo, temperaturno regulacijo, odpiranje vrat in podobno. Računalniki so bili povezani v arhitekturo Tron, ki je odprt sistem v realnem času (Stražišar, 2005).

Pametne inštalacije so zelo napredovale v smislu tehnologije, uporabe in oblikovanja. Na spletni strani podjetja Optima OSN inženiring navajajo, da se pametne inštalacije lahko pojmujejo tudi kot veda, ki jo imenujejo domotika. Ta se ukvarja z informacijsko-komunikacijskimi rešitvami za domača bivalna okolja (Optima OSN, 2012). Pametne inštalacije so bile razvite za povezavo manjših podsistemov v celovit in enostaven upravljalni nadzorni sistem, ki omogoča učinkovitejše upravljanje virov in s tem prihranke tako z energetskega kot tudi z ekonomskega vidika. Take sisteme je mogoče srečati v hotelih, na ladjah, v trgovskih centrih in podobnih stavbah. Vzporedno pa so se kot poenostavitev teh sistemov razvijale tudi pametne inštalacije za samostojne hiše. Tako imenovana pametna hiša naj bi pripomogla k boljšemu počutju, optimalni izrabi električne energije z zniževanjem stroškov in predvsem k zadovoljitvi osnovnih potreb po

udobju, varnosti in nadzoru. Tako so v tabeli 1 prikazane možnosti, ki jih ponuja sistem MyHome.

Tabela 1: Prikaz funkcij sistema pametne inštalacije MyHome

	<b>UDOBJE</b>	<b>VARNOST</b>	<b>ENERGETSKA VARČNOST</b>	<b>KOMUNIKACIJA &amp; NADZOR</b>
<b>SPALNICA</b>	Poljubno nastavljanje svetilnosti na lučeh.	Povečanje varnosti v stanovanju z možnostjo vklopa protivlomne naprave po posamičnih conah.	Možnost lokalne nastavitve temperature glede na lastne želje.	
<b>KUHINJA</b>	Poslušanje glasbe z možnostjo lokalne izbire vira.	Aktivna zaščita pred poplavo in uhajanjem plina.	Nadzor nad porabniki električne energije in samo porabo.	Možnost daljinske ali ponovne, avtomatske vzpostavitve električnega tokokroga v primerih kratkega stika ali izpada električnega toka.
<b>DNEVNA SOBA</b>	Izvajanje simultanih vklopov naprav s pritiskom na eno tipko, ki hkrati uravnava svetlobo, temperaturo itd.	Nadzor preko alarmne naprave z možnostjo nastavitve različnih scenarijev.	Upravljanje s temperaturnimi profili v posamičnem prostoru.	Prikaz posameznega prostora v stanovanju na zaslonu domofonske naprave.
<b>VHOD</b>	Izklop vseh svetil s pritiskom na eno tipko.	Vklop protivlomne naprave z avtomatskim izklopom električnih porabnikov, znižanjem temperature itn.		Selektivni nadzor nad pristopom v domovanje.
<b>OKOLICA OBJEKTA</b>	Nadzor zunanjih travnatih površin vključno z namakanjem in razsvetljavo.	Aktivno varovanje stanovanja, slikovno, zvočno in tekstovno obveščanje o dogajanju v realnem času.	Aktiviranje električnih porabnikov po določenem urniku – tarifi.	Upravljanje domovanja preko interneta z uporabo osebnega računalnika ali dlančnika, digitalnega telefonskega priključka ali GSM telefona.

Za izvedbo vseh teh funkcij je najpomembnejši prenos podatkov. Podatki se lahko prenašajo po električnem omrežju, po posebnih žicah in brezžično. Načini izvedbe, varnost, maksimalen pretok podatkov, največja možna kompleksnost in cena so tako zelo odvisni od izbire prenosnega medija. Ta je poleg tehničnih značilnosti pomemben dejavnik pri odločitvi za vgradnjo takega sistema (Dirjec, 2005).

Z razvojem brezžičnih tehnologij, ki počasi prodirajo tudi v sisteme pametnih hiš, se odpira nova možnost za lastnike starejših objektov, ki bi želeli svojo hišo spremeniti v pametno hišo. S tako tehnologijo se lahko izognemo dodatni napeljavi in s tem nepotrebnim in neprijetnim gradbenim posegom.

## **2.1 Domača podjetja z lastnimi sistemi**

Večina slovenskih podjetij, ki delujejo na tem področju, ponuja rešitve za razsvetljavo, žaluzije, urnike, ambiente, zalivanje vrta, daljinsko ugašanje ali prižiganje naprav, protivlomno in požarno varnost, avdio in video porazdelitev, hišni kino, prezračevanje hiše in še bi lahko naštevali (Stražišar, 2005). Za izvedbo teh sistemov obstaja veliko ponudnikov, ki poskušajo vsak na svoj način razviti pametni hišni sistem, vendar se je pri izbiri ponudnika treba zavedati, da smo potem nanj tudi dolgoročno vezani. Tak sistem mora dobro služiti dolgo vrsto let. Dirjec v svojem diplomskem delu o pametni hiši navaja: »Med najbolj zastopane sisteme sodita X-10<sup>1</sup> in EIB<sup>2</sup>, med industrijskimi inteligentnimi sistemi pa predvsem LonWorks<sup>3</sup>. Nekaj podjetij se je odločilo tudi za lasten razvoj inteligentnih sistemov, kar je sigurno dobrodošla novost na tržišču, saj uporaba tujih cenovno dokaj neugodnih sistemov ni vedno upravičena.« (Dirjec, 2005)

### **2.1.1 Robotina**

»Podjetje Robotina je razvilo lasten inteligentni sistem pod imenom Integra BM (angl. Integra building management system), ki ga zdaj uspešno vgrajuje predvsem v večje objekte. Eden takšnih objektov je portoroški hotel Palace. Sistem je bil razvit

---

<sup>1</sup> X-10 je odprt mednarodni industrijski standard za komunikacijo med elektronskimi napravami, ki se uporabljajo za avtomatizacijo doma (X-10, 2012).

<sup>2</sup> EIB (angl. European Instalation Bus) je odprti standard, ki ga je pod okriljem EIB Association sprejelo več različnih podjetij in posameznikov. Standard ustreza OSI razporeditvi nivojev in vključuje vse nivoje od fizičnega do aplikacijskega (EIB, 2012).

<sup>3</sup> LonWorks (angl. Local operation network) je tehnologija, ki jo je razvilo ameriško podjetje Echelon in omogoča izvedbo inteligentnih porazdeljenih sistemov za nadzor in avtomatizacijo. Tehnologija tudi natančno definira načine prenosa podatkov. Uporablja se za avtomatizacijo različnih funkcij znotraj stavb (LonWorks, 2012).

na Hrvaškem, v Zagrebu. Razvila ga je tamkajšnja podružnica Robotine, ki je zadolžena za večino Robotininega razvoja. Zasnovan je na dveh komunikacijskih protokolih. Za nižji protokol so izbrali CAN bus<sup>4</sup>, ki je namenjen komunikaciji med elementi v enem podsklopu (prostor ali nadstropje). Za komunikacijo med podsklopi je uporabljen protokol RS-232<sup>5</sup> ali ethernet, ki omogoča tudi transparentno priključitev sistema na internet. Sami procesorski moduli nimajo integrirane ethernetne komunikacije. Robotina kot dodatek ponuja poseben modul, ki pretvori RS-232 v ethernetno komunikacijo. S to funkcionalnostjo in z dodatnim GSM<sup>6</sup> modulom so poskrbeli, da je mogoče njihov sistem upravljati praktično od kjerkoli. Tudi GSM modul ni implementiran v procesorski modul, ampak se dobi kot dodatek, ki se prek protokola RS-232 poveže s procesorskim modulom.« (Dirjec, 2005)

### **2.1.2 GOAP Sistemi**

»To je slovensko podjetje, ki se je usmerilo predvsem na trg luksuznih križark. Razvit ima že celovit sistem za upravljanje hotelskih sob. Poleg tega že razvitega sistema nadaljuje razvoj novih naprednejših rešitev. GOAP razvija module v Sloveniji, kjer jih tudi proizvaja. Čeprav se vse razvije in naredi v Sloveniji, imajo težavo v tem, da nimajo lastnega močnega razvoja in proizvodnje. Razvoj in proizvodnja njihove opreme je pri drugih podjetjih v Sloveniji, pri katerih GOAP naroči te storitve. Na trgu luksuznih križark so si uspeli v kratkem času pridobiti dobro ime in velik del svetovnega posla.« (Dirjec, 2005)

### **2.1.3 Smarteh**

»Podjetje razvija lastne prosto programirane krmilnike LPC-2 MC3 in LPC-2 MC7. Razlike med njima so, da ima LPC-2 MC3 vgrajen mrežni vmesnik LON in nanj ni mogoče priključiti ethernetnega modula, medtem ko LPC-2 MC7 krmilnik nima

---

<sup>4</sup> CAN bus je bus standard za vozila, namenjen krmilnikom in napravam, da lahko komunicirajo med seboj v vozilu brez dodatnega računalnika (CAN bus, 2012).

<sup>5</sup> RS-232 je ime za vrsto standardov za serijske binarne enosmerne podatke in nadzorne signale. Največkrat se uporabljajo za serijske vhode v računalništvu (RS-232, 2012).

<sup>6</sup> GSM (kratica za Global System for Mobile communications, izvorno od *Groupe Spécial Mobile*) je najpopularnejši svetovni standard mobilnih komunikacij (GSM, 2012).



vgrajenega mrežnega vmesnika, ima pa možnost priključitve ethernetnega modula in modula LON. Krmilnik LPC-2 MC7 je procesorsko zmogljivejši od svojega predhodnika. Oba krmilnika sta grajena na modularen način. To pomeni, da imamo eno osnovno enoto, na katero priključujemo razširitvene module, tiste vrste in toliko, kot jih potrebujemo. Če želimo komunicirati z računalnikom, zaslonom ali dlančnikom, je treba krmilniku dodati ethernetni modul, katerega prikllop omogoča samo krmilnik MC7. Programski jezik, v katerem se piše aplikacija, je kombinacija lestvičnega in blokovno orientiranega programiranja.« (Stražišar, 2005)

## **2.2 Domača podjetja s tujimi sistemi**

### **2.2.1 Pinkerton International**

Pinkerton International iz Šenčurja je podjetje, ki ima več kot 10-letne izkušnje s področja telekomunikacij in protivlomnih sistemov. Največ znanja pa je z leti pridobilo na področju industrijskih naprav GSM (pozivniki, vmesniki itd.). Od začetka leta 2004 je del italijanske skupine BPT in s tem tudi uradni zastopnik. Podjetje BPT je že več kot 50 let eno največjih na področju izdelave elektronskih naprav za dom, od avdio/video vhodnih domofonskih sistemov do sobnih termostatov, vključno s pametno inštalacijo za dom. Njihov najbolj znan sistem je Home Sapiens Automations, ki zmore z uporabo IP tehnologije upravljati ogromne objekte, na primer Shams Gate v Abu Dabiju, kjer v celotnem kompleksu s sistemom upravlja več kot 3.600 uporabnikov. Značilnost sistema je, da so vse njegove funkcije združene v eni enoti, terminalu, ki je prilagojen uporabniku. Preprosto povedano: prek notranje enote, ki je v osnovi domofon, lahko upravljamo celoten sistem ne glede na tip enote. Najbolj uporabljena sta terminala Mytho in Ophera. Reference podjetja kažejo na veliko prisotnost sistema v tujini, za slovensko območje pa referenc ni navedenih (Pinkerton, 2012).

### **2.2.2 Legrand – Bticino**

Podjetje Legrand SLV je bilo ustanovljeno leta 2005 kot naslednik podjetja Comos, ki je vrsto let uspešno tržilo izdelke Legrand na slovenskem trgu. Podjetje Legrand SLV tako na slovenskem trgu trži izdelke blagovnih znamk Legrand, Bticino, Cablofil in Zucchini. Podjetje je ustvarilo in razvilo kulturo tehnološkega

oblikovanja, ki jo sestavljata estetika in udobje. Še zlasti veliko pozornost so namenili izbiri uporabe materialov. Bticino je prispeval k modernizaciji od povojnih časov naprej in danes nadaljuje razvoj sistemov pametnih inštalacij na osnovi sistema MyHome (Legrand, 2012).

### **2.2.3 KomfortKlik**

»Podjetje uporablja strojno opremo drugih proizvajalcev. Sami opremo povežejo in sprogramirajo. Sistem ComfortClick vključuje odprte standarde EIB/KNX in EnOcean. Prvi standard se uporablja pri žičnih sistemih, drugi pa pri brezžičnih sistemih. Oba sistema sta med seboj povezljiva. Prvi sistem se uporablja predvsem v novogradnjah, drugi sistem pa se vgrajuje v že obstoječe hiše.« (Stražišar, 2005)

### **2.2.4 Optima OSN Inženiring**

Začetki delovanja podjetja Optima OSN Inženiring segajo v leto 1989, ko je bilo v Kopru ustanovljeno podjetje Optima Koper z dvema zaposlenima. Po več kot 20 letih delovanja na slovenskem trgu so se profilirali kot visokotehnološka družba, specializirana za raznovrstne integracijske projekte na področju stanovanjske, poslovne in hotelske gradnje (Optima OSN, 2012). Podjetje nima lastnega sistema, zato pa tržijo sistem MyHome italijanskega proizvajalca Bticino. Sami opremo povežejo in sprogramirajo, kar lahko vidimo tudi na sedežu njihovega podjetja, kjer je razstavljen predstavitveni model pametne inštalacije.

### **3 SISTEM MyHome**

Pri izbiri pametnih inštalacij imajo projektanti na izbiro številne možnosti. Odločitev je odvisna od številnih faktorjev: cene, enostavnosti inštalacije in uporabe, podporne mreže, možnosti kasnejšega nadgrajevanja ipd. V nadaljevanju bomo podrobneje opisali sistem MyHome proizvajalca Bticino, ki je bil izbran za obravnavano stanovanjsko hišo.

#### **3.1 Podjetje Bticino**

»Podjetje Bticino so leta 1936 ustanovili bratje Arnaldo, Luigi in Ermanno Bassani, takrat pod imenom Ticino električna stikala. Proizvodnja je zajemala izdelavo kovinskega drobnega materiala za različno uporabo. Leta 1948 se je podjetje preimenovalo v Bassani SpA in se specializiralo za proizvodnjo električnih komponent, ki so v uporabi v notranjosti stanovanjskih hiš. Tako so zadostili potrebam po naraščajočem povpraševanju, ki je izhajalo iz povojne obnove. Glede na spremljajoče spremembe v električni tehnologiji in glede na zahteve bivalnega okolja je Bassani Ticino (ime so spremenili leta 1974) razvil nabor naprav za nadzor nad porazdelitvijo nizkonapetostne energije. Oblikovane so bile v paleto izdelkov, ki so združevali tehnične in funkcionalne lastnosti naprav, upoštevajoč način namestitve in s poudarkom na oblikovanju. Leta 1989 se je Bassani Ticino pridružil francoski skupini Legrand. Vnovič so spremenili ime in sicer v Bticino. Podjetje je bilo takrat prvo, ki si je zamislilo električna stikala kot del notranjega pohoštva in ne samo kot industrijsko komponento. Cilj je bil izboljšati kakovost proizvodov in poenostaviti njihovo implementacijo. Družba je na italijanskem trgu postala znana v 50. letih prejšnjega stoletja s serijama Domino in Sicura, ki sta doživeli velik uspeh. Za njihove izdelke iz 60. let pa je bila značilna enostavna montaža in modularnost. Že takrat so uvedli, zdaj že standardno pravokotno namestitveno dozo. Tako je bila serija Magic iz leta 1961 prvi primer stikalnega programa vgradne modularne izvedbe. Leta 2001 je Bticino prvič predstavil sistem pametne inštalacije MyHome, ki temelji na vodilu s tehnologijo SCS. Z nadaljevanjem razvoja po poti avtomatizacije je leta 2005 prišla na trg serija Axolute. Ta je prva ponujala integracijo videodomofonske naprave z domačo inštalacijo, medtem ko je poznejša serija Axolute Nighter&Whice iz leta 2008 nadaljnji korak v smeri poenostavitve

estetike električne opreme za dom. Zato je bil leta 2006 omogočen javni dostop do komunikacijskega protokola OpenWebNet, ki omogoča interakcijo z inštalacijo MyHome prek ustreznih prehodov.« (Bticino, 2012)

Podjetje je del mednarodne skupine Legrand Group in deluje tako na domačem – italijanskem trgu kot tudi na mednarodnem trgu na več kot 60 lokacijah. Sedež podjetja je v Vareseju, kjer je 1.500 zaposlenih razdeljenih med načrtovanje, proizvodnjo, kakovostjo, testiranje, trženje in upravno delo pisarn. Glavna administracija pa je v Milanu. Druga pomembnejša lokacija podjetja je v Erbi, kjer nastajajo vsi izdelki video domofonije in domotike. Razvijajo in proizvajajo jih na isti lokaciji. Glavno skladišče je v Ospedalettu Lodigianu, medtem ko se v Bodiu oblikujejo in proizvajajo okrasne pokrove.

### **3.2 MyHome**

Sistem pametne inštalacije MyHome je izdelek podjetja Bticino. Elementi so modularne izvedbe in omogočajo funkcionalno integracijo različnih tipov elementov. Sistem omogoča veliko izbiro aplikacij, ki jih je mogoče dodajati tudi naknadno, brez večjih posegov v sistem.

Sistem je sestavljen iz treh podsistemov in upravljalnega sistema (slika 1):

1. sistem udobja ali avtomatizacije za upravljanje luči, zaves, senčil, vrat in oken, termo regulacije ter drugih električnih porabnikov ali skupin porabnikov;
2. komunikacijski sistem za upravljanje domofonskega sistema in sistema za porazdelitev zvoka. Omogoča prikaz slike iz video kamer alarmnega sistema, notranje klice med enotami, samodejno aktivacijo električne ključavnice, vklop nastavljene razsvetljave. V kombinaciji z IP vmesnikom omogoča tudi shranjevanje sporočil;
3. alarmni sistem, ki vključuje različne senzorje, video kamere ipd. Uporablja se za tako imenovano tehnično varovanje. Ob alarmu se tako lahko sproži sirena ali drugi nastavljeni porabniki, ki jih določimo ob konfiguraciji naprav.

4. upravljalni sistem vključuje naprave za komunikacijo s svetovnim spletom in sistemom MyHome, ter naprave za upravljanje vseh podsistemov. Omogoča lokalno in oddaljeno upravljanje ostalih treh podsistemov kot celoto, izvajanje simultanih vklopov naprav različnih podsistemov.



Slika 1: Sistem MyHome in njegovi podsistemi (prirejeno po MyOpen Community, 2012)

Podsisteme lahko vgradimo in uporabljamo ločeno. Pravi smisel pa dobijo, ko se povežejo v skupen sistem, ki tako omogoča velik nabor dodatnih funkcij.

V sistemu so trije tipi naprav oziroma elementov:

- ukazne naprave, ki samo pošiljajo ukaze, ki so jim dodeljeni. Te imajo samo povezave z vodilom SCS;
- preklopni releji ali tako imenovani aktuatorji, ki so povezani z vodilom SCS in z napajalnim kablom. Za krmiljenje posameznih porabnikov obstajajo različne vrste aktuatorjev, ki se razlikujejo po nadzorovani moči, obliki, velikosti in namestitvenih značilnostih;
- sistemske naprave, ki skrbijo za popolno delovanje sistema, kot so napajalniki, vmesniki, prehodi (angl. gateway), scenarijski moduli in druge naprave.

S pomočjo scenarijskih modulov tipa MH200N in F420 lahko posameznim podsistemom in njihovim funkcijam s preprostim programiranjem nastavimo določeno upravljanje posameznih naprav ali skupine naprav. Ta funkcija imenovana scenarij je funkcija, ki upravlja sam sistem po določenih elementih. Primer scenarija je simultan vklop luči, žaluzij in drugih skupin porabnikov, ki jih uporabnik lahko prikliče ob prihodu domov s pritiskom na izbrano tipko. Če je v sistem avtomatizacije vključeno tudi upravljanje zvoka ali termoregulacija, lahko scenarij vklopi tudi nastavljen glasbo v ozadju in nastavi temperaturo na želeno raven (Bticino, 2009). Modul F420 omogoča preprostejše scenarije, medtem ko modul MH200N omogoča kompleksnejše verzije, vključno z izdelavo urnikov.

### **3.2.1 Komunikacija**

Vsi elementi sistema komunicirajo po vodilu, ki ga je razvilo podjetje Bticino. Gre za Simplified Cabling System (SCS), kar v slovenščini pomeni sistem poenostavljenega kabliranja. Povezavo med elementi sestavljata oplaščeni parici in je namenjena posredovanju informacij in napajanju elementov.

Elementi, kot so aktuatorji, senzorji, termostati, za samo delovanje, poleg napajalnega elementa, ne potrebujejo nobenih dodatnih komunikacijskih elementov (slika 2).

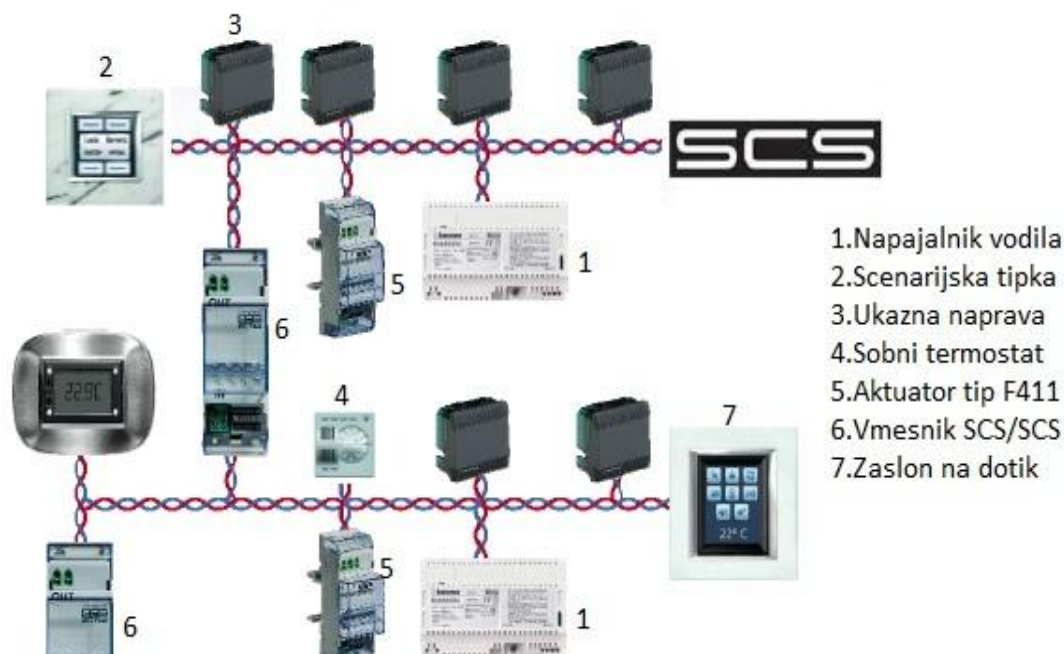
Kabliranje je lahko izvedeno na dva načina:

- periferno kabliranje (klasično),
- centralizirano ali zvezdasto kabliranje.

Pri perifernem ali klasičnem načinu kabliranja izhajamo iz omarice z napajalnimi vodniki za posamezne porabnike in z vodilom SCS za naprave sistema MyHome. Porabnike krmilimo lokalno na mestu, kjer so montirani. Ta način kabliranja se v večini primerov uporablja pri adaptacijah. Uporabiti je treba podometne naprave za vgradnjo v podometno namestitveno dozo.

Zvezdasti ali centralizirani sistem kabliranja je, da so vsi porabniki priključeni na enem mestu, v električni omarici. Prednost takega sistema je v preglednosti, prilagodljivosti in enostavni izvedbi. Ta sistem cenovno nekoliko poveča naložbo

z vidika porabe inštalacijskega materiala, kot so cevi in žice, ker jih je treba napeljati vse iz ene točke. Glede na višino naložbe, ki je po navadi namenjena za tovrstne inštalacije, pa je ta strošek minimalen.



Slika 2: Povezava med elementi podsistema udobja s parico SCS (prirejeno po MyOpen Community, 2012)

Značilnost sistema je tudi, da so posamezni sistemi fizično ločeni med seboj z drugačnim tipom povezovalnega kabla. Tako se za sistem avtomatizacije uporablja oplaščena parica s plaščem sive barve, za sistem domofonije z belim plaščem in za alarmni sistem z rdečim. Ta način povezave je namenjen predvsem optičnemu ločevanju elementov. Posamezni sistemi pa so med seboj povezani prek določenih vmesnikov (SCS/SCS, SCS/KNX, SCS/EIB), ki galvansko ločijo podsisteme med seboj, omogočajo pa prevajanje podatkov (slika 2).

Po vodilu potujejo štirje različni tipi signala z modulacijo frekvence: napajanje, podatki, video in avdio signal. Na določeno vodilo je vzporedno vezanih več naprav, ki med seboj komunicirajo po oplaščeni parici. Ta je sestavljena iz dveh prilagodljivih vodnikov, za prenos signala pa uporablja protokol CSMA/CA na frekvenci 9600 Hz (Bus SCS, 2012).

CSMA/CA je okrajšava za Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance. To je omrežni protokol, ki pregleduje oziroma posluša omrežje, da prepreči trčenja informacij v njem. CSMA/CA se tako pred prenosom vsakega podatka z določene naprave prepriča, ali je komunikacijski kanal prost, preden se prenese vsak podatek z določene naprave. Če je prost, je paket poslan končnemu naslovu, če ni, je po določenem času odposlan vnovični pregled kanala. Tako pove drugim napravam, naj ne predvajajo informacij v določenem trenutku (CSMA/CA, 2012).

### **3.3 Oddaljeni nadzor sistema**

Sistem MyHome je mogoče upravljati prek spletnega portala [www.myhome-bticino.it](http://www.myhome-bticino.it) na osebнем računalniku ali mobilnem telefonu.

Na spletni strani proizvajalca je treba za to registrirati svoj sistem MyHome. Pri tem moramo vnesti podatke o sistemu, naložiti datoteko za konfiguracijo sistema in nastaviti komunikacijske parametre naprav, ki jih hočemo nadzorovati. Registracija je plačljiva in vključuje enoletno naročnino, pošiljanje in sprejemanje sporočil SMS z izbranega mobilnega telefona ter nemoten dostop do sistema.

Po opravljeni registraciji sistem pošlje elektronsko sporočilo s pristopno izjavo. To je treba podpisano poslati na matično podjetje.

### **3.4 Konfiguracija naprav**

Naprave, priključene na vodilo SCS, morajo biti konfigurirane. To pomeni, da jim je treba določiti naslov, funkcijo in s kom naj komunicirajo. Na voljo sta dva načina konfiguracije: fizična in virtualna.

Fizično konfiguracijo izvedemo s pomočjo oštevilčenih ohmskih mostičkov (v nadaljevanju konfiguratorji) z različnimi upornostmi. Ta način je tako imenovani osnovni način, ki je izvedljiv v vseh primerih, brez kakršnihkoli dodatnih pripomočkov.

Virtualna konfiguracija poteka preko programske opreme, ki se poveže z vodilom SCS prek ethernetnih prehodov. Ta način je najenostavnejši, vendar zahteva dodatno opremo, s katero razpolagajo v večini primerov samo pooblaščenim monterji.



Prvotno je bil sistem zasnovan na fizični konfiguraciji. V praksi je ta precej zamudna in nepregledna. Primerna je za manjše inštalacije, na primer v stanovanju. Pri konfiguriranju je treba obvezno beležiti vse nastavitve vseh nameščenih naprav. Točna specifikacija elementov, njihovih naslovov in funkcij, nam bo ob morebitnem dograjevanju oziroma servisiranju sistema olajšala delo. V nasprotnem primeru se lahko zgodi, da sistem ne bo deloval pravilno.

Razvoj sistema pa je prinesel tudi preprostejšo obliko, tako imenovano virtualno konfiguracijo. Ta je primerna za večje sisteme, kot so hoteli, večstanovanjske zgradbe ipd. Z namensko napravo, imenovano Virtual Configurator, neposredno dostopamo do posameznih naprav prek namenske programske opreme. Virtual Configurator za vsako napravo prikaže vse njene nastavitve, vključno s konfiguracijo. Predstavljajmo si, da namesto fizičnih konfiguratorjev prek programske opreme TiVirtual Configurator zatikamo virtualne konfiguratorje v podnožja posameznih naprav. Tako lahko ob morebitni napaki oziroma spremembi namembnosti posamezne naprave pritisnemo na njeno ukazno tipko in dobimo potrebne podatke.

Z ustrezno konfiguracijo je naprave v sistemu mogoče upravljati na naslednje načine:

- upravljanje posameznega porabnika (svetilke, žaluzije itd.),
- upravljanje ene ali več skupin porabnikov (na primer samo žaluzije zahodnega dela zgornjega nadstropja),
- istočasno upravljanje vseh porabnikov (na primer generalni izklop razsvetljave po objektu oziroma zapiranje/odpiranje vseh žaluzij).

Da bi razumeli logiko določanja konfiguriranja, je koristno razumeti nekatere pogoje. Posamezni napravi je treba določiti parametre, ki predstavljajo njen naslov in funkcijo. Določimo ji prostor, v katerem je, kateri porabnik naj krmili in morebitno pripadnost skupinam. Ločimo:

- AMBIENT (A): zavzema naprave, ki pripadajo določenemu logičnemu območju (na primer dnevna soba, kuhinja);
- POINT OF LIGHT (PL): numerična identifikacija posameznega aktuatorja v določenem območju (to je lokacija, na primer svetilka nad ogledalom v kopalnici);

- GROUP (G) – skupina: sklop naprav, vključno s pripadniki različnih okolij, vendar morajo biti nadzorovani istočasno.

Naslovu vsakega aktuatorja je enolično dodeljen numerični konfigurator z oznako od 1 do 9 za pozicije (A) in (PL). Za vsako okolje A se tako lahko določi maksimalno 9 lokacij (PL), skupno največ 81 za posamezno vodilo.

Opredelitev pripadnosti v skupini je izvedljiva z vstavljanjem tretjega numeričnega konfiguratorja v podnožje, označeno s črko G. Nekateri aktuatorji imajo več podnožij G (G1, G2 in G3). S tem jim določimo pripadnost večjemu številu skupin. Isto naslavljanje velja tudi za ukazne naprave. Te imajo prav tako podnožja (A), (PL) ter (G), ki se uporabljajo za določanje ciljne naprave ukaza, aktuatorje.

Pri konfiguraciji napravam določimo:

- za ukazne naprave: kateri so releji (v nadaljevanju aktuatorji), ki jih upravljamo. Določimo jim naslov, kako jih nadzirati oziroma kakšna je njihova funkcija;
- za aktuatorje: določimo jim naslov in morebitno pripadnost določeni skupini oziroma tako imenovani grupi ter njihov način delovanja (MyOpen Community, 2012).

### **3.5 Sistemski prehodi**

Prehod (angl. gateway) omogoča komunikacijo med različnimi arhitekturami (operacijskimi sistemi) in okolji (protokolnimi skladi). Prehod razpakira in prevede podatke iz enega okolja v drugo tako, da lahko vsako okolje razume podatke drugega okolja (Prehod, 2012).

Sistem MyHome ima na razpolago več tipov prehodov (na primer F453AV, F452). Kot prehod se lahko uporabljata tudi modul scenarijev MH200N in zaslon na dotik L/H4684, vendar nista certificirana prehoda, ker lahko povzročita nekaj zamude pri pošiljanju ukazov pri večjem številu programiranih scenarijev. Vse te naprave se imenujejo prehodi zato, ker so dejansko prehod v vodilo sistema avtomatizacije doma, niso pa pogoj za delovanje sistema.

Vsi prehodi TCP<sup>7</sup> podpirajo dva različna tipa sej:

- seja ukaza: uporablja se za posredovanje ukazov od odjemalca do prehodov;
- seja spremljanja stanja (angl. monitoring): uporablja jo prehod za opominjanje odjemalca o dogodkih.

Sejo s prehodom ustvarimo v treh korakih:

- povezava,
- identifikacija,
- komunikacija.

Najprej je treba določiti območje IP. Obstajata dva tipa aplikacij: aplikacije Bticino in aplikacije drugih podjetij.

Predpostavimo, da je bila aplikacija nameščena na neko napravo X. Ko se naprava poveže na prehod MyHome, bo ta izvedel identifikacijo naslova IP. Prehod preveri, ali IP naslov ustreza njemu znanim naslovom. To pomeni IP naslovom, ki se lahko povežejo s prehodom brez predhodne identifikacije. V praksi ločimo dva primera:

- Naprave A s programsko opremo X, na kateri je naložena aplikacija Y. Če ima aplikacija IP naslov s seznama, bo ta lahko brez težav izvedla povezavo na prehod MyHome. V nasprotnem primeru povezava ne bo vzpostavljena.
- Naprave B z nameščeno aplikacijo Z in s programskim paketom Bticino za konfiguracijo prehoda. IP naslov naprave je v IP območju. Če bomo aplikacijo Z poskusili povezati s prehodom, bo povezava prekinjena po naslednjem postopku:
  - prehod kontrolira, ali je IP naslov naprave B v IP območju;
  - če je tako kot v našem primeru, prehod ne bo izvedel procesa identifikacije, kar pomeni, da aplikaciji ne bo posredoval določenih sporočil, uporabljenih med identifikacijo;

---

<sup>7</sup> TCP (angl. Transmission Control Protocol) je protokol transportnega sloja in se uporablja za zanesljiv pretok podatkov med gostitelji in omrežji.

- aplikacije Bticino pričakujejo ta sporočila in glede na to, da jih ne prejmejo, prekinejo povezavo.

Če želimo uporabljati originalno programsko opremo Bticino, na primer Ti453 ali Ti452, in če je IP naslov naprave v IP območju, bo treba zamenjati obstoječi IP naslov naprave z novim, ki ni v IP območju (Prehod MyHome, 2012).

### **3.5.1 Povezava**

Odjemalec omogoči povezavo TCP na vratih 20000, kjer navede naslov strežnika. Če je povezava uspešna, strežnik pošlje potrdilo ACK(\*#\*1##). Strežnik čaka »identifikatorja sej«, ki ga mora prejeti v 30 sekundah. V nasprotnem primeru strežnik prekine povezavo (Prehod MyHome, 2012).

Identifikator sej predstavlja tip seje, ki jo želimo odpreti s prehodom:

- ukaz \*99\*0##,
- monitor \*99\*1##.

### **3.5.2 Identifikacija**

Ko strežnik prejme identifikator sej, preveri, ali IP naslov odjemalca zahteva preverjanje pristnosti. Če je to potrebno, strežnik pošlje ukaz odpri \*#SEQ1## in počaka do 30 sekund na odgovor \*#SEQ2## ter analizira geslo. Bticino ni izdal algoritma za generacijo gesla (SEQ2). Zato je treba nujno vnesti IP naslov računalnika, na katerem je spisek IP naslovov naprav (IP območje). To lahko izvedemo prek programa za konfiguracijo prehodov. Ko je identifikator sej poslan, prehod vnovič odpošlje potrditev ACK(\*#\*1##). Če povezava potrebuje geslo in to ni poslano pravilno, strežnik odpošlje zavrnitev NACK (\*#0\*##) (Prehod MyHome, 2012).

### **3.5.3 Komunikacija**

Od vrste ustanovljene seje je odvisno, ali lahko pošiljamo ukaze v sistem ali počakamo, da se v sistemu kaj zgodi, na primer prižge se svetilka, spremeni se temperatura (Prehod MyHome, 2012).

### 3.6 Naprave za upravljanje sistema MyHome

Pri vseh sistemih pametnih inštalacij obstajajo naprave, s katerimi lahko upravljamo sistem. To so na primer zaslon na dotik ali brezžični daljinski upravljalniki. Slednji se lahko uporabljajo, kjer zaradi različnih okoliščin ni mogoče izvesti povezave z vodilom SCS. Te naprave uporabljajo radijsko oziroma IR povezavo. Naprave tako delujejo popolnoma enako kot naprave, povezane z vodilom SCS.

#### 3.6.1 Daljinski IR upravljalnik

Prvi v ponudbi proizvajalca daljinskih upravljalnikov je IR upravljalnik tip 3529 (slika 3). Naprava omogoča prenos ukazov, namenjenih aktuatorjem z enim relejem za posamične obremenitve, z dvema relejema za dvojne obremenitve (na primer pogoni žaluzij, polken), regulatorje svetlobe (dimmerjev), generiranje in priklic scenarijev in tudi interakcijo s sistemom ozvočenja in video domofona.

Daljinski upravljalnik je opremljen (Remote control 3529, 2012):

- s 16 osvetljenimi gumbi;
- s 16 polji za vnos ikon ali sličic za označbo namembnosti posameznega gumba;
- z zvočnim signalom, ki se sprosti ob pritisku na gumb in nam potrdi ukaz;
- s standardnim "jack" vhodom premera 3,5 mm za priklop zunanjega senzorja za invalidne osebe za pomoč pri upravljanju daljinskega upravljalnika.



Slika 3: Daljinski IR upravljalnik Bticino tip 3529 (Remote control 3529, 2012)

Slabost upravljalnika je ta, da ima na razpolago samo 16 ukaznih tipk in tako omogoča omejeno upravljanje oziroma izvajanje ukazov.

### 3.6.2 Daljinski radijski upravljalnik

Drugi primer ponudbe je daljinski upravljalnik tipa 3527 (slika 4). To je radijski oddajnik, ki omogoča neposredno upravljanje radijskih aktuatorjev tipa F470/1, F470/2, 3526, 3526/10 in 3526/16. Daljinski upravljalnik ima šest radijskih kanalov in šest prilagodljivih tipk z osvetlitvijo iz ozadja, ki ob izbiri sproščajo zvočni signal.

Naprava v odprtem prostoru z radijsko frekvenco 868 MHz doseže razdaljo 100 m. Tipke se upravljajo posamično v cikličnem načinu delovanja, kar pomeni, da je prvi pritisk vklop (ON), drugi pritisk na isto tipko pomeni izklop (OFF) funkcije. Z drugačno nastavitvijo pa omogočimo, da se tipke samodejno ravnajo v pare 1-2, 3-4, 5-6 (na primer tipka 1 = ON, 2 = OFF).

V načinu programiranja tako lahko:

- izberemo raven zvočnega signala;
- vežemo enega ali več parov tipk ukazov, ki se nanašajo na upravljanje polken;
- povrnemo nastavitve tipk v način za razsvetljavo.

Daljinskemu upravljalniku se lahko določijo dodatne funkcije za osebe s posebnimi potrebami. Ima standardni 3,5-milimetrski vhodni monokonektor za priključitev zunanega senzorja za invalide ter vijak za pritrditev na invalidski voziček ali na stranico postelje (Remote control 3527, 2012).



Slika 4: Daljinski radijski upravljalnik Bticino tip 3527 (Remote control 3527, 2012)

### 3.6.3 Zaslona na dotik

Na razpolago sta dve vrsti: barvna različica (artikel H4684) (slika 5) in črno-bela različica (artikel L/N/NT4683). Osvetljen zaslon predstavlja »domačo stran«, ki prikazuje aplikacije, s katerimi upravljamo.

Napravo lahko povežemo z osebnim računalnikom in s programsko opremo TiDisplayColor spreminjamo nastavitve obstoječih ikon ali dodajamo nove. Omogoča tudi nastavitve dodatnih funkcij na zaslonu, kot so prikaz časa in datuma, določitev gesla za alarm in posodobitev programske opreme, določitev privzete strani. Prednosti naprave so, da omogoča upravljanje sistema na enem mestu. Slabost zaslona pa je, da je stacionaren in ne omogoča prikaza slike iz video kamer (Colour Touch Screen, 2012).



Slika 5: Zaslona na dotik H4684 (Colour Touch Screen, 2012)

## 4 PROTOKOL OpenWebNet

OpenWebNet je komunikacijski protokol, ki ga je projektiralo in razvilo podjetje Bticino. Protokol omogoča soodvisnost z vsemi funkcijami sistema MyHome za avtomatizacijo domov z uporabo programske opreme brez poznavanja povezave SCS (Bus SCS, 2012). Značilnost protokola je, da je odprt za javnost. To pomeni, da je proizvajalec omogočil njegov javni dostop. Na ta način je mogoče integrirati druge naprave različnih proizvajalcev. Protokol tako omogoča soodvisnost z različnimi sistemi avtomatizacije domov, na primer s sistemi, ki temeljijo na vodilu KNX, EIB in DMX z uporabo določenih prehodov. (Bticino, 2009).

OpenWebNet omogoča:

- neodvisnost od komunikacijskih sredstev (DTMF, ethernet, GSM, USB itn.);
- uporabo na komunikacijskih prenosih, različnih od povezave SCS;
- zagotavljanje ravni abstrakcije, ki omogoča nadzor podsistemov MyHome in brez poznavanja SCS (Uvod v OpenWebNet, 2012).

### 4.1 Zakaj ime Open?

Ime OPEN je kratica za Open Protocol for Electronics Networks. Open v slovenščini pomeni odprt. Protokol je odprt za (Uvod v OpenWebNet, 2012):

- nove razširitve (omogoča dodajanje različnih funkcij in elementov, brez večjih posegov v sistem),
- nova sredstva za prenos,
- različne rešitve za avtomatizacijo domov (Konnex, DMX, ModBus itn.).

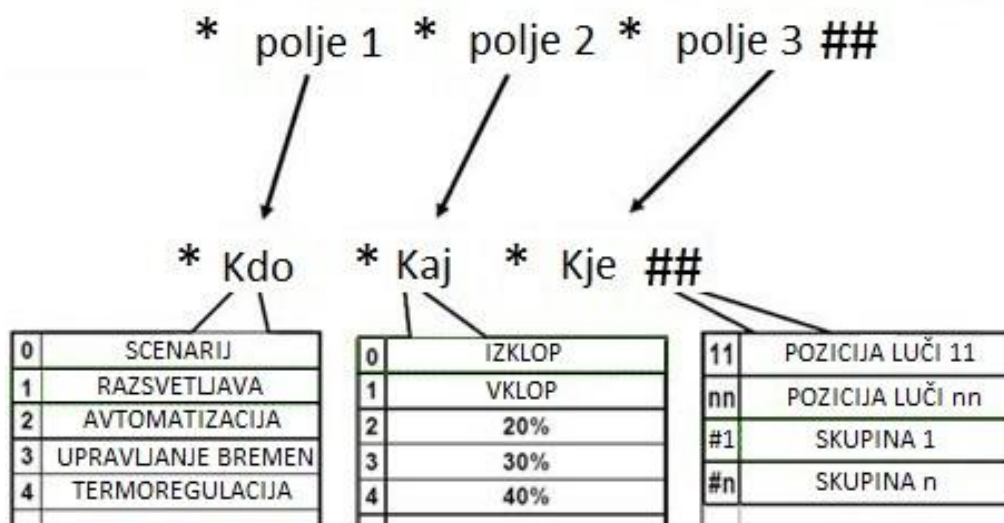
### 4.2 Sintaksa

Sporočilo protokola OpenWebNet je sestavljeno iz posameznih polj, ki drugo za drugim določajo vsebovano informacijo. Polja različnih dolžin so med seboj ločena s posebnimi znaki, na primer začne se z „\*“ in konča z „###“ (slika 6).

Dovoljeni znaki v poljih so: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \*, #.

Struktura sporočila: \*polje1\*polje2\* ... \*polje3###.





Slika 6: Prikaz sestave protokola

Dovoljene tipologije polj so:

- Kdo (polje 1),
- Kaj (polje 2),
- Kje (polje 3),

Nekaj primerov sporočil (Uvod v OpenWebNet, 2012):

Potrditev (Ack) = `##*1##`,

Zavrnitev (Nack) = `##*0##`,

Normalno = `*Kdo*Kaj*Kje##`,

Zahtevek stanja = `*#Kdo*Kje##`,

Polje Kdo določa funkcijo v sistemu, na primer: Kdo = 1 poišče sporočila, ki so namenjena upravljanju razsvetljave.

Polje Kaj določa akcijo za izvedbo. Za vsak Kdo obstaja specifična tabela Kaj. Locira posamezno akcijo za izvedbo ali prebere določeno stanje. Za vsak Kdo in tako za vsako funkcijo je opredeljena tabela za Kaj.

Polje Kje označuje vse naprave, ki se zanimajo za sporočilo. Lahko je to posamičen element, skupina elementov ali posamezno okolje v notranjosti sistema. Primer: vse luči skupine 1, senzor 2 območja 1 protivlomnega sistema itn. (Uvod v OpenWebNet, 2012).

### 4.3 Sestava sporočila

Kadar je poslano sporočilo ukaza, se izvede določena funkcija v sistemu. Ob takšnih priložnostih je iz sistema poslano sporočilo z enako strukturo kot ukazno sporočilo:

- Ukaz, ki je bil dan sistemu s sporočilom, se nemudoma izvede.
- Spremeni se status določene naprave.
- Poslana je poizvedba o statusu.

#### 4.3.1 Primer sporočila za razsvetljavo

Kdo za razsvetljavo je 1 in z njim se lahko:

- prižge ali ugasne svetilka, skupina svetilk ali celoten sistem razsvetljave;
- spreminja svetlost z regulatorjem svetlobe (v nadaljevanju dimmer), skupine dimmerjev ali celotnega sistema;
- sproža utripanje posamezne luči, skupine luči ali celotnega sistema;
- nastavlja časovni vklop posamezne luči, skupine luči ali celotnega sistema.

Kaj za razsvetljavo je:

- 0 Generalni ukaz bo poslan v celoten sistem.
- 1–9 Lokalni ukaz bo poslan samo napravam, ki so del določenega okolja.
- #1–#9 Skupinski ukaz bo poslan samo napravam, ki so del določene skupine.
- 11–99 Ukaz točka-točka bo poslan točno določenemu naslovu naprave.

Za lažjo predstavbo sta prikazana prva dva primera.

Kaj:

- 0 izklop luči,
- 1 vklop luči,
- 2–10 svetlost dimmerja 2 = 20 %, 10 = 100 %.

Primer:

- \*1\*0\*21## Izklopi svetilko z naslovom 21.
- \*1\*3\*13## Nastavi svetilnost dimmerja z naslovom 13 na 30 %.
- \*1\*1\*1## Prižgejo se vse svetilke, ki pripadajo okolju 1.

- \*1\*0\*#6## Izklopijo se vse svetilke, ki pripadajo skupini 6.

Če želimo dobiti informacijo o stanju določene lokacije luči/dimmerja, skupine svetilk/dimmerjev ali vseh svetilk/dimmerjev, pripadajočih določenemu okolju, se lahko uporabi naslednji ukaz: \*#Kdo\*Kje##. Glede na to, da je govor o upravljanju razsvetljave, se ukaz glasi: \*#1\*Kje##.

Primer:

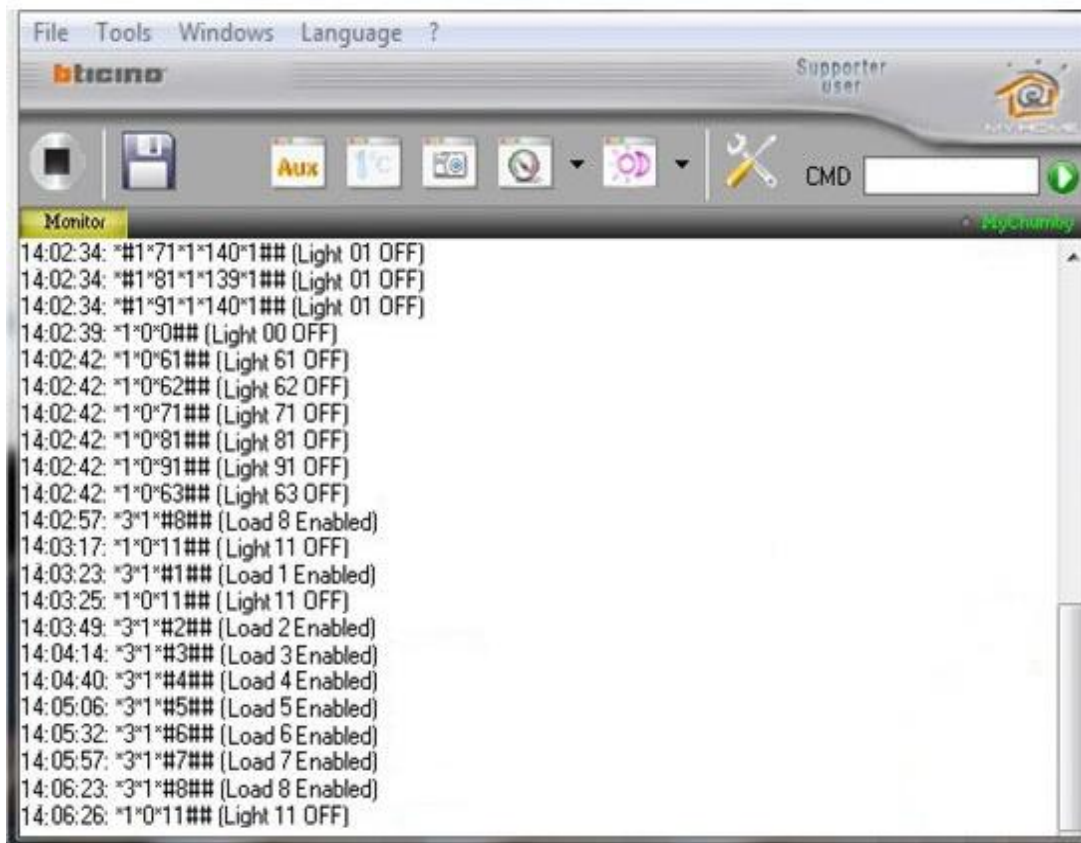
- \*#1\*12# Zahtevan je status lokacije luči/dimmerja z naslovom 12. Prehod pošlje povratno sporočilo tipa \*1\*Kaj\*12## (\*Kdo\*Kaj\*Kje##), kjer Kaj predstavlja status lokacije luči.
- \*#1\*1## Zahtevan je status lokacije luči/dimmerja lokacije 1. Prehod pošlje povratno sporočilo tipa \*1\*Kaj\*Kje##, kjer sta Kaj in Kje enake številu naprav, ki pripadajo omenjeni lokaciji.

Za lažje razumevanje mehanizma je treba specificirati, da sporočilo ukaza in sporočilo odgovora na to nista popolnoma ista zadeva, tudi če imata sporočili isto sintakso. Odgovor je odvisen od stanja sistema.

Pošlje se ukaz \*1\*1\*23## (prižge se luč 23). Luč 23 obstaja in je ugasnjena. Prek vodila je poslano odgovorno sporočilo, da se je luč dejansko prižgala. To sporočilo ima identično strukturo \*1\*1\*23##.

Predpostavimo, da luč 23 ne obstaja ali je že prižgana. V tem primeru po vodilu SCS ne bo poslano nobeno odgovorno sporočilo (Uvod v OpenWebNet, 2012).

Na sliki 7 je praktičen prikaz, kako naprave komunicirajo s pomočjo protokola. Izpišejo se čas dogajanja, sporočilo, ki je bilo poslano v sistem, in stanje sistema.



Slika 7: Prikaz sporočil protokola za vgrajeni sistem

## **5 APLIKACIJE ZA SISTEM MyHome**

Prek spleta se je združila skupina ljudi in ustanovila spletni forum, imenovan MyOpen Community. Ustanovljen je bil leta 2006 in do danes je registriranih že več kot 10.000 uporabnikov. Med njimi so uporabniki sistema MyHome, razvijalci aplikacij, zaposleni na matičnem podjetju Bticino in drugi. Večina med njimi je uporabnikov sistema, ki iščejo dodatne rešitve za svoje domače sisteme, nekateri pa se poklicno ukvarjajo z razvojem programske opreme. S pomočjo spletnega foruma in uporabnikov je luč sveta ugledala marsikatera systemska aplikacija, namenjena upravljanju sistema MyHome. Spoznali smo aplikacije za tuje naprave oziroma za tako imenovane naprave tretjega reda, ki bodo v nadaljevanju tudi predstavljene, prek katerih je mogoče upravljati sistem prav tako kakovostno kot prek domačega zaslona na dotik. Vse so plod razvoja posameznikov, ki so prostovoljno prispevali svoje znanje, izkušnje in prosti čas. Cilj skupnosti je izboljšati obstoječi sistem, ga narediti še privlačnejšega in uporabnejšega, s pomočjo uporabnikov pa sistem razviti do te mere, da bo zadovoljil vse potrebe posameznika.

### **5.1 Domotica**

Aplikacijo Domotica je razvilo podjetje INGEGNI Tech. Omogoča nadzor sistema My Home in komponent, kot so luči, žaluzije in druge avtomatizirane naprave, pregledovanje in shranjevanje slik iz nadzorne kamere, standardno in napredno konfiguracijo scenarijev, porazdelitev zvoka ter uvoz in izvoz konfiguracijske podatkovne baze, kar olajša prehod na druge naprave. Ena od prednosti je, da aplikacija uporablja obstoječe ikone na zaslonu na dotik za enostavno berljivost, poleg tega lahko vsem ukazom ODPRI dodelimo sliko po meri (Domotica, 2012).

### **5.2 iHOME**

Aplikacijo iHome je razvilo podjetje iHome Azija. Omogoča nadzor nad napravami in funkcijami sistema My Home, kot so luči, avtomatika, termoregulacija, kamere za video nadzor in upravljanje z energijo. Aplikacija razpolaga z zelo privlačno in prilagodljivo grafiko. Za vsako okolje je mogoče implementirati drugačen videz zaslona, ki omogoča njegovo uporabo na zelo intuitiven način. Prav tako omogoča

upravljanje kamer, ki se uporabljajo za videodomofonski sistem, kakor tudi IP kamer, namenjenih za video nadzor (iHome, 2012).

### **5.3 MyHome Pad**

Aplikacijo MyHome Pad je razvilo podjetje Freewillfx. Aplikacija omogoča nadzor funkcij sistema MyHome, kot so luči, žaluzije in gledanje video posnetkov, ki jih pošilja nadzorni sistem. Možnost je tudi oblikovati preproste scenarije. Koristi aplikacije so predvsem glede intuitivnosti navigacije med prostori z uporabo gumba za pomikanje, možnost prilagoditve strani z osebnimi slikami in preprosta konfiguracija (MyHome Pad, 2012).

### **5.4 iViewer**

Aplikacijo iViewer je osebno razvil in znotraj skupnosti MyOpen predstavil uporabnik »Pfeifer«. Razvita je za okolje iPad, vendar zmora upravljati strojno opremo več različnih blagovnih znamk, kot so: Creston, AMX, Control4, GlobalCache, IRTrans. Ta izvaja vse funkcije, ki zaznamujejo sistem za avtomatizacijo doma. Zahvaljujoč programski opremi lahko preprosto in intuitivno prilagajamo strani, gumbe in izbirne ikone za pošiljanje konfiguracij določenim napravam. Druga prednost je zmožnost programske opreme za prilagoditev rotacij zaslona, da so na straneh prikazi različni glede na usmeritev naprav.

Omogoča dvosmerno daljinsko upravljanje katerekoli strojne ali programske opreme, ki lahko komunicira prek TCP/IP in UDP, neposredno iz iPhona ali iPoda Touch. Omogoča funkcije, ki se lahko uporabljajo za avtomatizacijo doma, kot so: nadzorovanje luči, temperature, avdio/video naprav, varovanja in druge opreme. Sami si ustvarimo nize ukazov, ki jih pošljemo v napravo prek povezave TCP ali UDP (iViewer, 2012).

### **5.5 uRemote**

Aplikacija uRemote je izdelek podjetja uRemote iz Avstralije. Omogoča upravljanje številnih funkcij, kot so Foxtel, domači kino, alarmni sistem, razsvetljava, avtomatizacija in sistem termoregulacije. Ena od prednosti je, da je aplikacija

podprta s programsko opremo, ki omogoča konfiguracijo in personalizacijo zaslona iPada. Ima tudi privlačno in preprosto intuitivno grafiko (uRemote, 2012).

## 5.6 iMyHome

Aplikacijo iMyHome je razvilo podjetje UpToWeb. Uporaba omogoča nadzor nad funkcijami sistema My Home, kot so luči, avtomatika, nadzorni sistem, nadzor temperature, zvočni sistem in upravljanje končnih sporočil uporabnika (iMyHome, 2012).

Vse aplikacije so si med seboj precej podobne (tabela 2) in tudi podpirajo vse funkcije sistema MyHome, vendar vsaka od njih omogoča nekaj več oziroma manj, odvisno od tega, kaj uporabnik zahteva. Vedeti moramo, da so aplikacije razvijali različni uporabniki sistema, ki so svoj izdelek priredili glede na svoje ugotovljene potrebe oziroma za svoj način uporabe.

Tabela 2: Prikaz funkcij, ki jih podpirajo posamezne aplikacije

Funkcije sistema	iMyHome	iViewer	Domotica	iHome	My Home Pad	uRemote
Razsvetljava	★	★	★	★	★	★
Žaluzije	★	★	★	★	★	★
Termoregulacija	★	★	★	★	★	★
Avtomatika	★	★	★	★	★	★
Kamere	★	★	★	★	★	★

Tabela 3: Popularnost aplikacij na spletnem forumu MyOpen Community (App Galery, 2012)

<b>Sdomotica Voice</b>	★★★★★
<b>MH-ScanTool</b>	★★★★★
<b>iMyHome</b>	★★★★★
<b>iViewer</b>	★★★★★
<b>My Home Manager</b>	★★★★★
<b>Domotica</b>	★★★★☆
<b>iHome</b>	★★★★☆
<b>DroidMyHome</b>	★★★★☆
<b>Sdomotica iOs</b>	★★★★☆
<b>My Home Pad</b>	★★★★☆

Po poizvedovanju med uporabniki sistema MyHome in zbranih podatkih, ki so na razpolago na spletnem forumu (tabela 3), smo ugotovili, da je po ocenah uporabnikov med aplikacijami za naprave Apple na prvem mestu iMyHome, na drugem iViewer, na tretjem pa Domotica. Sledijo ji iHome, MyHomePad in na zadnjem mestu uRemote, ki je ni na lestvici. Ostale aplikacije na lestvici so prirejene za operacijski sistem Android oziroma določene med njimi so priročna orodja za ugotavljanje nastavitvev naprav za upravljanje razsvetljave (MHScanTool), ki jih uporabljajo predvsem programerji.

Na podlagi zbranih podatkov bomo v nadaljevanju podrobneje predstavili najbolj prodajano in trenutno najbolj dovršeno med njimi, to je aplikacija iMyHome, ki je namenjena upravljanju sistema pametne inštalacije MyHome s pomočjo tuje naprave, v našem primeru iPhona, iPada ali iPoda Touch.



## **6 APLIKACIJA iMyHome**

Aplikacija iMyHome je prirejena rešitev za nadzor in avtomatizacijo sistema pametne inštalacije MyHome, ki se namesti v naprave Apple iPhone, iPad in iPod Touch. Tako ji v nazivu pripada mali i, ki označuje, za katere vrste naprav je aplikacija namenjena. Aplikacija podpira naslednje jezike: angleščino, bolgarščino, francoščino, hrvaščino, italijanščino, nemščino, nizozemščino, portugalščino, ruščino in španščino. Jezik lahko izberemo v nastavitvah.

Uporaba aplikacije omogoča upravljanje sedem vrst funkcij sistema: luči, avtomatizacija, scenariji, posebni ukazi, kamere, zvok in nadzor temperature; tako kot to omogoča standardni zaslon na dotik. Vendar je tukaj potrebna pozornost. Proizvajalec sistema MyHome opozarja, da aplikacija ni originalni izdelek podjetja Bticino, zato dopušča možnost, da določenih funkcij ne bo mogoče upravljati povsem enako kot na zaslonu na dotik.

Aplikacija omogoča, da za vsak predmet nastavimo eno ali več področij izvora, na primer: vsi predmeti »Razsvetljave« in »Avtomatizacije« dnevne sobe so lahko povezani z območjem »Dnevna soba«, kar pomeni, da združevanje posameznih področij omogoča na zaslonu prikaz predmetov iz različnih kategorij. Prav tako je na posameznem predmetu mogoče nastaviti kategorijo »Priljubljene« z isto logiko območij, ki na zaslonu prikaže predmete iz različnih kategorij (UpToWeb, 2011).

### **6.1 Naprave za aplikacijo iMyHome**

Za delovanje aplikacije potrebujemo napravo Apple, na primer iPhone. Aparat ponuja že večina slovenskih ponudnikov mobilne telefonije. Cena aparata je različna od ponudnika do ponudnika. Pri znanem slovenskem ponudniku mobilne telefonije (Simobil) stane Apple iPhone 4S 16 GB v redni prodaji 627 evrov z DDV (Simobil, 2012). Predpostavljamo pa lahko, da bo izbrani aparat vezan na določen prodajni paket, ki ceno precej zniža. Glede na prodajne akcije, ki ponujajo aparat že od 1 evra pa do 627 evrov, bomo izbrali vmesno ceno, to je 313 evrov.

Pred uporabo aplikacije je treba ob plačilu 37,99 evra (zadnja znana cena z dne 10. 3. 2012) (iTunes, 2012) naložiti aplikacijo iMyHome iz spletne trgovine iStore<sup>8</sup>. Ta se samodejno naloži v našo napravo in v skupno največ pet naprav. V praksi sicer obstajajo brezplačne različice tovrstnih aplikacij, ki pa so namenjene uporabnikovemu testiranju. Tako si lahko za začetek, če ne želimo takoj investirati v polno različico aplikacije, ki morda ne bo ugajala našim okusom, naložimo brezplačno različico. Ta pa je po funkcijah precej okrnjena.

Za delovanje aplikacije je potreben prehod F453 oziroma F453AV ali modul scenarijev MH200N, priključen na ethernet. Za pravilno delovanje aplikacije mora domači ethernet omogočati tudi brezžično Wi-Fi<sup>9</sup> povezavo, prek katere se bo naprava Apple povezala s prehodom. Glede na to, da so omenjeni elementi v redni sestavi sistema, teh ne bomo upoštevali v cenovni primerjavi (tabela 4).

Radijski daljinski upravljalnik je po tovarniških cenikih (Bticino, 2010) 103,21 evra z DDV, za delovanje pa potrebuje še radijski sprejemnik (na primer HS4575, ki stane 331,31 evra). IR daljinski upravljalnik stane 85,52 evra z DDV, dodati pa moramo vsaj en IR sprejemnik (na primer HS4654 za ceno 105,36 evra), ki bo omogočal komunikacijo s sistemom.

V tabeli 4, kjer smo zbrali cene za vse tri primere, vidimo, da je z ekonomskega vidika najugodnejša izbira IR daljinskega upravljalnika. Sledi ji aplikacija iMyHome z napravo iPhone, najdražja izbira pa je radijski upravljalnik s sprejemnikom. Vendar je z radijskim upravljalnikom mogoče upravljati samo šest funkcij, z IR upravljalnikom pa 16 funkcij, medtem ko je pri aplikaciji iMyHome večina funkcij sistema prenesena na prenosno napravo.

---

<sup>8</sup> iStore je spletna trgovina aplikacij za proizvajalca naprav Apple.

<sup>9</sup> Wi-Fi je zaščitni znak, s katerim so označeni certificirani proizvodi za brezžično lokalno računalniško mrežo (Wi-Fi, 2012)

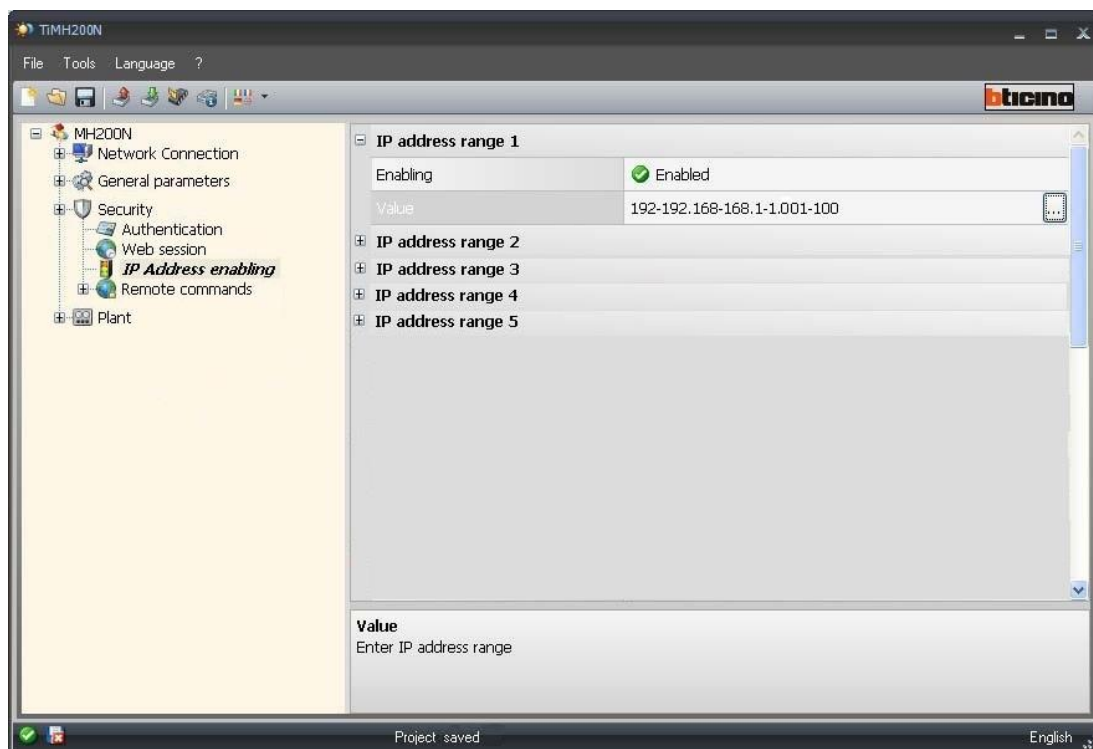
Tabela 4: Cenovna primerjava osnovnih naprav z aplikacijo iMyHome

KOMPLETI	CENA/KOMPLET
IR daljinski upravljalnik (16 tipk) + IR sprejemnik HS4654	85,52 € + 105,36 € = <b>190,88 €</b> z DDV
Aplikacija iMyHome + iPhone	37,99 € + 313,00 € = <b>350,99 €</b> z DDV
Radijski daljinski upravljalnik (6 tipk) + radijski sprejemnik HS4575	103,21 € + 331,31 € = <b>434,51 €</b> z DDV

Ugotovili smo, da je s tehničnega in ekonomskega vidika najbolj smiselno nabaviti aplikacijo iMyHome, ki za ugodno ceno omogoča upravljanje celotnega doma. Naložbo smo še dodatno upravičili z napravo iPhone, ki jo je uporabnik že kupil v komercialnih akcijah ponudnikov mobilne telefonije. V primerjavi z osnovnimi daljinskimi upravljalniki sistema je z aplikacijo mogoče upravljati sistem MyHome popolnoma enako kot z originalnim zaslonom na dotik.

## 6.2 Upravljanje sistema MyHome znotraj domačega Wi-Fi omrežja

Za delovanje aplikacije smo morali na prehodu sistema določiti obseg IP naslovov naprav (slika 8). IP območje zajema IP naslove morebitnih naprav, povezanih s sistemom. To območje je opredeljeno v »IP Range« v programu za konfiguracijo prehodov, ki je na voljo na internetu za vsak model prehoda posebej.

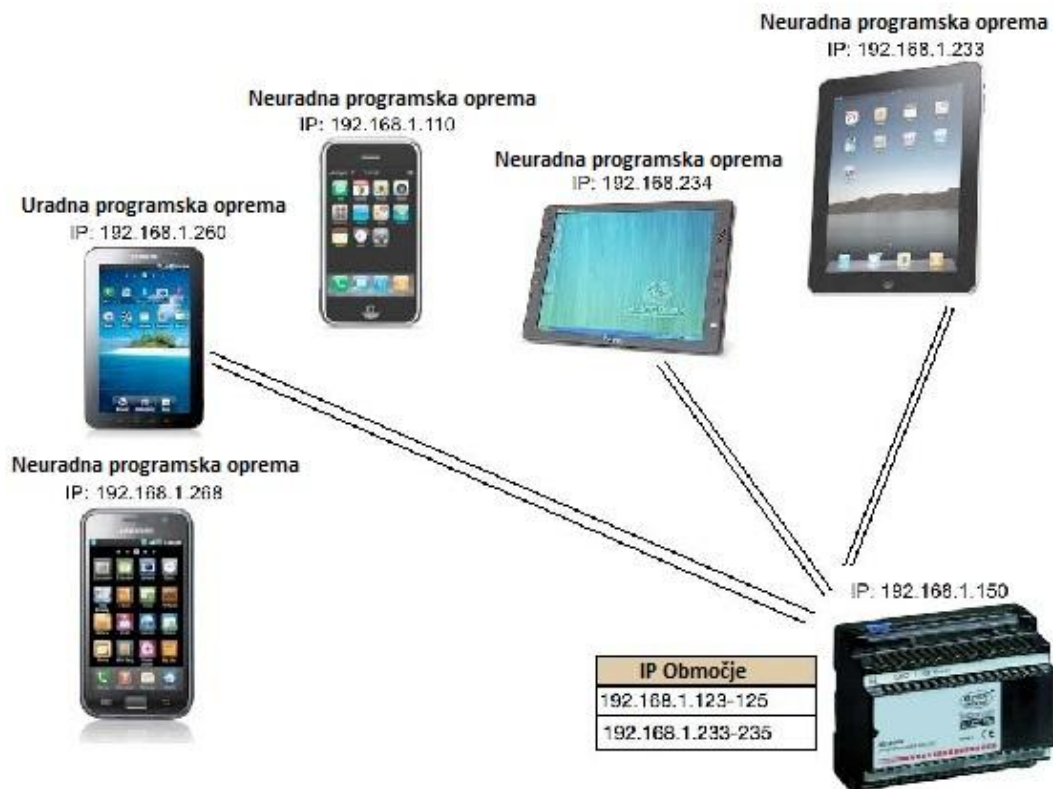


Slika 8: Prikaz nastavitve IP območja na prehodu MH200 za vgrajeni sistem

Primer konfiguracije IP območja za vgrajeni sistem (zaradi varovanja podatkov smo IP naslove spremenili). Primer:

- naslov prehoda 192.168.1.30,
- naslov glavnega računalnika 192.168.1.101,
- naslov drugega računalnika 192.168.1.60,
- naslov iPhona 192.168.1.70.

V tem primeru smo morali ustvariti območje IP naslovov, ki se začne z naslovom 192.168.1.001 in konča z naslovom 192.168.1.100. Tukaj je bila potrebna previdnost, da nismo določili obsega, ki vključuje tudi IP naslov glavnega računalnika (v tem primeru 192.168.1.101), sicer nastavljanje prehoda prek omrežja ne bi bilo več omogočeno in bi ga zato posledično morali preoblikovati z uporabo prehoda USB (slika 9).



Slika 9: Prikaz komunikacije naprav s prehodom (prirejeno po Range IP Tutorial, 2012)

### 6.3 Upravljanje sistema MyHome zunaj domačega Wi-Fi omrežja

Ker je uporabnik želel upravljati stanovanje tudi od zunaj, smo morali poskrbeti za povezavo VPN<sup>10</sup>, ki je varnejša različica povezave z omrežjem. Iz tega razloga smo nabavili modem, ki to povezavo podpira.

Za vzpostavitev povezave smo morali poznati IP naslov domačega strežnika ADSL<sup>11</sup>. Zato smo uporabili dinamične DNS<sup>12</sup> storitve gostovanja, ki jih ponujajo različni domači oziroma tuji ponudniki.

<sup>10</sup> VPN – (angl. Virtual Private Network) je virtualno zasebno omrežje.

<sup>11</sup> ADSL (angl. Asymmetric Digital Subscriber Line) je model tehnologije DSL, ki omogoča hitrejšo prenašanje podatkov prek bakrene telefonske žice (ADSL, 2012).

<sup>12</sup> DNS – (angl. Domain Name System/Service/Server) je sistem domenskih imen (DNS, 2012).

Za delovanje aplikacije zunaj domačega omrežja smo aktivirali še NAT vrata (angl. Network Address Translation) za naš sistem. To so vrata na strežniku, prek katerih komunicirajo vse naprave, ki uporabljajo komunikacijski protokol OpenWebNet.

NAT je postopek spreminjanja IP informacij o naslovih v glavah IP paketov med prehodom čez strežnik (tabela 5). NAT je bil mišljen kot začasna rešitev za izčrpavanje IP naslovov in njihovo povečanje zahtev. Ta omogoča napravi, na primer usmerjevalniku (angl. router), da deluje kot filter med lokalnim omrežjem in internetom. To pomeni, da potrebujemo samo en unikatni IP naslov, ki predstavlja skupino računalnikov.

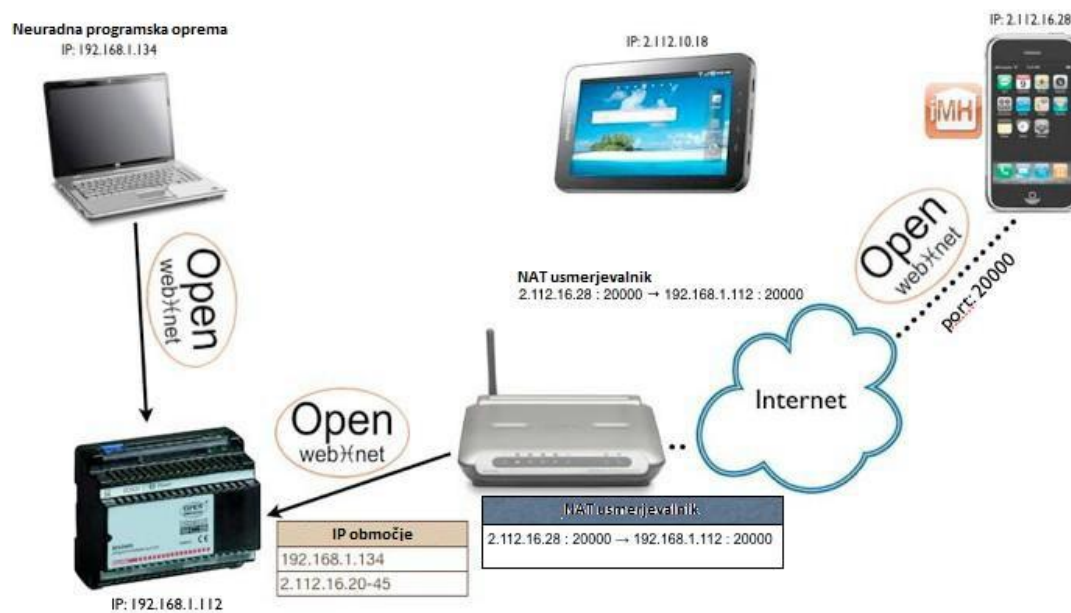
Prednosti povezave so, da omogoča povečevanje in zmanjševanje IP naslovov z eno samo napravo (stikala, usmerjevalnik). Število aktivnih NAT povezav na usmerjevalniku je po navadi omejeno z velikostjo pomnilnika DRAM, ki je na voljo.

Slabost NAT je zakasnitev procesa, ker mora procesor vsak IP naslov v glavi paketa prevesti, da ga usmeri v pravi računalnik. Obstaja tudi verjetnost, da nekatere aplikacije niso več dosegljive. Težko je tudi slediti zlonamernemu prometu, saj lahko prihaja od uporabnika, ki uporablja različen IP naslov, odvisno od tega, kdaj je promet stekel prek NAT usmerjevalnika.

Tabela 5: Prikaz NAT postopka na usmerjevalniku za nameščeni sistem

Izvorni Računalnik	IP naslov izvirnega računalnika	Vrata izvirnega računalnika	IP naslov NAT usmerjevalnika	Dodeljena št. vrat NAT usmerjevalnika
A	192.168.1.10	200	215.37.32.200	1
B	192.168.1.11	20	215.37.32.200	2
C	192.168.1.12	156	215.37.32.200	3
D	192.168.1.13	300	215.37.32.200	4

NAT je postopek, ki omogoča, da vse naprave (pametni telefoni, tablični računalniki, osebni računalniki) komunicirajo s sistemom MyHome, ko so priključeni na omrežje WAN. Na sliki 10 je prikazano, kako lahko pametni telefon pošilja ukaze na domači sistem avtomatizacije, ki je povezan prek NAT vrat na usmerjevalniku (NAT, 2012).



Slika 10: Zunanja povezava s sistemom prek NAT vrat na usmerjevalniku (NAT Modem Router Tutorial, 2012)

Pametni telefon pošlje sporočilo usmerjevalniku, ki ve, da gre komunikacija, poslana na IP naslov 192.168.1.112, skozi vrata 20000 in bo istočasno preusmerjena na prehod MyHome (NAT Modem Router Tutorial, 2012).

Marsikdo se bo vprašal, ali je z omenjenimi načini prijave mogoče vdreti v tuj sistem glede na to, da je ta stalno priključen na internet. Za to je treba imeti naslednje podatke: naslov strežnika ADSL, uporabniško ime in geslo za spletni strežnik. Ker je modem nastavljen kot spletni strežnik, je treba upoštevati, da mora imeti domači strežnik ADSL dinamični IP naslov ter da je geslo spletnega strežnika dovolj kompleksno. Slednje nastavi uporabnik po lastnih željah. Težave glede nepooblaščenega vdora v sistem niso le v aplikaciji iMyHome, ki deluje samo na izbrani napravi. Uporabnik se mora zavedati, da je za lastno varnost odgovoren sam. Če izgubi napravo z vsemi podatki, ki so na njej, ti lahko postanejo javni. Zaradi možnosti takih dogodkov je najbolj varno, da se podatki za dostop ne shranjujejo v napravo. Uporabniku smo svetovali, naj si jih zapomni in po potrebi sprotno vnaša ob prijavi v sistem.

Z opisanim postopkom smo omogočili upravljanje sistema prek zunanjega internetnega omrežja. Za uporabo aplikacije iMyHome smo morali s prehoda

MyHome v napravo, v kateri je nameščena aplikacija, prenesti še konfiguracijske nastavitve. Tako so nastavitve sistema v napravi popolnoma identične tistim na zaslonu na dotik. V našem primeru smo izvedli še ločeno konfiguracijo funkcij z namenom, da se z zaslonom na dotik in prenosno napravo funkcije sistema upravlja čim bolj raznoliko. Zato smo na domačem zaslonu na dotik nastavili določene nastavitve, ki so večinoma v uporabi ob prihodu v hišo in odhodu iz nje, medtem ko smo v napravi nastavitve prilagodili izključno dostopu prek zunanje internetne povezave. Ninna Kozorog (2010) v svojem diplomskem delu ugotavlja, da so možnosti za avtomatizacijo skoraj neomejene in jih lahko omejimo samo z lastno domišljijo.

#### **6.4 Prednosti in slabosti sistema MyHome**

Sistem MyHome lahko sestavi že povprečen uporabnik, ki ima vsaj osnovno znanje o električni napeljavi. Na spletnem forumu je na razpolago precej informacij, kako uspešno sestaviti svoj domači sistem.

Prednosti in slabosti sistema so prikazane v tabeli 6. Prednosti je veliko, odvisno predvsem od tega, kaj uporabnik šteje za prednosti. Slabosti sistema pa sta majhno število naprav, vezanih na eno vodilo, in velikost podometno vgrajenih aktuatorjev. Ti zavzemajo dve mesti v namestitveni dozi, kar pomeni, da se v ločenih dozah lahko pojavi več naprav, kar pokvari videz prostora. Velika slabost so tudi cene posameznih elementov. Te so precej visoke, kar negativno vpliva na odločitev o nabavi elementov glede na posamezne potrebe.



Tabela 6: Prednosti in slabosti sistema pametne inštalacije MyHome

<b>PREDNOSTI</b>	<b>SLABOSTI</b>
Varovanje (vlom, plin, voda, video)	Elementi so dvomestne izvedbe
Modularna izvedba elementov	Največ 81 naprav na eno vodilo
Pomoč osebam s posebnimi potrebami	Dragi elementi posameznih funkcij
Nadgraditev brez gradbenih posegov	
Enostavno konfiguriranje	
Integracija drugih tehnologij (KNX, EIB)	
Enostavno upravljanje na daljavo	
Poenostavljen sistem kabliranja	
Vse funkcije na zaslonu na dotik	
Naprave same komunicirajo med seboj	
Uporaba obstoječe inštalacije	

## **7 SISTEM MyHome V INDIVIDUALNI HIŠI**

V podjetju, kjer sem bil zaposlen, smo se lotili projekta pametne instalacije v novozgrajeni stanovanjski hiši. Sistem naj bi omogočal:

- upravljanje razsvetljave,
- električno upravljanje polken (naoknic),
- centralno porazdelitev zvoka,
- videodomofonsko napravo z električnim odpiranjem vrat,
- tehnično varovanje objekta,
- krmiljenje ogrevanja.

Za izvedbo inštalacije je projektant izbral Bticinov sistem pametne inštalacije MyHome. Inštalacija je bila zasnovana tako, da so krmilne naprave locirane po posameznih prostorih in porabnike krmilijo lokalno. V projektni dokumentaciji za izvedbo je bilo precej pomanjkljivosti. Sistem smo morali na novo zasnovati na tak način, da je bil ta funkcionalen in uporaben. V projektu tako ni bilo predvidene naprave za upravljanje sistema, prehoda F453AV, sistema za porazdelitev zvoka in krmiljenje polken ni ustrezalo sami avtomatiki teh. Pri projektu smo sodelovali skupaj s tehniko podjetja Optima OSN, s katerimi smo na novo določili naprave, ki naj bi jih sistem vseboval. Pri tem je bila naloga našega podjetja poskrbeti za inštalacijo in konfiguracijo sistema. Sestavili in namestili smo povsem nov sistem, ki je funkcionalen in enostaven za uporabo, ter ga skonfigurirali tako, da ga je mogoče brezžično upravljati prek priročne tuje naprave.

### **7.1 Izvedba inštalacije**

Vsi porabniki, ki smo jih namestili v hišo, se napajajo iz priključne merilne omare. Inštalacija za razsvetljavo omogoča lokalno prižiganje svetilk po prostorih, medtem ko se zunanja razsvetljava prižiga s pomočjo aktuatorjev, ki smo jih morali namestiti v glavno razdelilno omaro v objektu. Inštalacije za moč obsegajo napajanje različnih porabnikov. Za potrebe pametne inštalacije je projektant predvidel tudi priključek na telekomunikacijsko omrežje. Zaradi zasedenosti lokalne telefonske centrale za potrebe internetnega dostopa smo poleg klasičnega satelitskega sistema za TV signal

namestili tudi antenski sistem, ki uporablja signal mobilnega telefonskega operaterja za povezavo s svetovnim spletom.

## **7.2 Pametna inštalacija**

Poleg osnovnih inštalacij smo namestili tudi inštalacijo za sistem MyHome. Po projektni dokumentaciji za izvedbo smo namestili naprave za podsisteme avtomatizacije, komunikacije in varovanja (tabela 7). Podsisteme smo povezali z vmesniki SCS/SCS, ki galvansko ločijo podsisteme med seboj, vendar istočasno omogočajo pretok informacij med njimi. Vsi podsistemi za delovanje potrebujejo napajalno enoto, ki se napaja iz električnega omrežja.

Tabela 7: Seznam vgrajenih naprav

PODSISTEMI	FUNKCIJE	ELEMENTI		
<b>Avtomatizacija</b>	Luči	Aktuatorji vgradni H4671/1	61	kos
	Polkna	Aktuatorji vgradni H4671/2	19	kos
	Termoregulacija	Aktuator 1p DIN F412	3	kos
	Upravljanje	Aktuator 2p DIN F411/2	2	kos
		Aktuator 4p DIN F411/4	16	kos
		Ukazne naprave 2p L4652/2	26	kos
		Ukazne naprave 3p L4652/3	1	kos
		Ukazne naprave scenarij HC4680	3	kos
		Ukazne naprave posebna L4655	1	kos
		Dimmer L4678	5	kos
		Termostat sobni HC4692	16	kos
		Termo centrala 3550	1	kos
		Zaslon na dotik L4684	1	kos
<b>Komunikacija</b>	Video domofoni	Zunanja videodomofonska enota	2	kos
	Distribucija zvoka	Notranja domofonska enota 349311	5	kos
		RCA vhod HC4560	2	kos
		Vgradni ojačevalec H4562	1	kos
		Ojačevalec za DIN letev F502	2	kos
		Radio F500 COAX	1	kos
<b>Varovanje</b>	Video kamere	Video kamere	7	kos
	Senzorji gibanja	Zunanja sirena z bliskavico 4072L	1	kos
	Video snemalniki	Šifrador HC4606	2	kos
		Senzor gibanja L4611	12	kos
		Vlomna centrala 3500GSM	1	kos
<b>Ostale sistemske naprave</b>	Napajalniki	Napajalniki 346000	8	kos
	Vmesniki	Vmesnik SCS/SCS F422	4	kos
	Spominski moduli	Spominski modul F425	4	kos
	Prehodi	Audio/video vozlišče F441/M	1	kos
		Prehod F453AV	1	kos
		Scenarijski modul MH200	1	kos
	<b>SKUPAJ NAPRAV</b>			<b>210</b>

### 7.2.1 Podsystem Avtomatizacija

Sistem avtomatizacije, ki zajema razsvetljavo, električna polkna in termoregulacijo, smo povezali s sivim vodilom SCS. Ker en sam napajalnik vodila ne omogoča napajanja vseh naprav, smo morali sistem avtomatizacije razdeliti na tri ločena vodila s tremi ločenimi napajalniki. Tako smo povečali napajalno moč sistema in število dovoljenih vgrajenih naprav z 81 na skupno 243. V našem primeru je bilo na vodila avtomatizacije priključenih 155 naprav. Te smo razdelili na vodilo nadstropja,

vodilo pritličja in vodilo kleti. Posamezne aktuatorje razsvetljave smo namestili podometno v prostoru in krmilijo izbrano svetilko, za zunanjo razsvetljavo pa smo aktuatorje namestili v razdelilni omarici. Sistem ogrevanja je krmiljen prek sobnih termostatov. Ti prek aktuatorjev, nameščenih v razdelilnih omaricah ogrevanja, vklaplajo posamezne veje ogrevanja za vsako etažo posebej. Upravljanje polken in razsvetljave smo razdelili na etažo pritličja in nadstropja. Polkna in razsvetljavo smo povezali v posamezne skupine, tako jih lahko centralno upravljamo prek scenarijskih tipk oziroma zaslona na dotik.

### **7.2.2 Podsystem Komunikacija**

Sistem komunikacij ni tako obsežen, zato smo uporabili samo en napajalni element. Ta prek vodila bele barve napaja vse elemente ozvočenja in video domofonije. Videodomofonski sistem smo razdelili na zunanji del, kjer je trenutno nameščena ena zunanja enota z video kamero, in na notranji del, kjer je nameščenih pet enot na različnih lokacijah objekta. Tako sistem video domofonije pokriva dobršen del površine objekta in omogoča priročno javljanje na zunanje in notranje klice. Temu smo dodali še del za porazdelitev zvoka, ki z namenski napravami omogoča predvajanje zvočnih vsebin iz različnih virov na več lokacijah istočasno. Na željo uporabnika smo dodali tudi satelitski sistem za predvajanje video vsebin. Temu smo dodali tudi antenski sistem za povezavo s svetovnim spletom, ki je osnova za zunanjo povezavo aplikacije s samim sistemom.

### **7.2.3 Podsystem Varovanje**

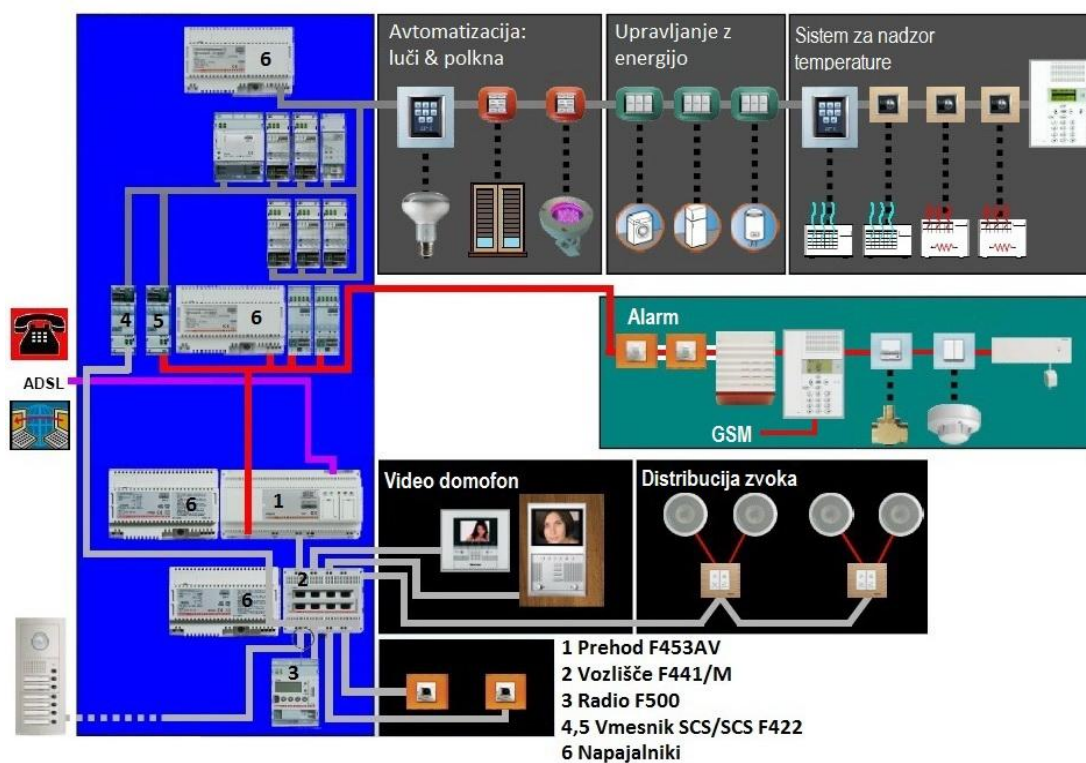
Objekt je varovan s kamerami in senzorji gibanja. Kamere dogajanje shranjujejo v snemalno napravo, senzorje pa smo namestili na strateške točke po objektu. Naprave smo povezali z vodilom rdeče barve, kamere pa z namenskim koaksialnim in napajalnim kablom. Kamere so edine naprave v sistemu MyHome, ki niso neposredno vezane na vodilo SCS, temveč prek avdio-video vozlišča pošiljajo sliko v sistem. Njihov osnovni namen je neprestano snemanje dogajanja. Ob sprožitvi alarma sistem aktivira svetlobno zvočno signalno napravo na fasadi objekta. Alarmna centrala prek GSM telefonske povezave posreduje alarm na eno od nastavljenih telefonskih števil.

### 7.3 Konfiguracija sistema

V našem primeru smo zaradi obsežnosti sistema, ki zajema več kot 200 naprav, opravili enostavnejšo, virtualno konfiguracijo. Sistemu smo dodelili štiri skupine: zunanji del (okolica hiše), pritličje, nadstropje in klet. S tem smo razdelili upravljanje naprav po etažah, kar se kaže na primer s prižiganjem celotne razsvetljave ali zapiranjem vseh polken v pritličju.

Za povezavo sistema (slika 11) smo uporabili prehod F453AV, ki omogoča povezavo z internetom. Namestili smo še scenarijski modul MH200N, ki se uporablja tudi kot prehod sistema, vendar smo ga v tem primeru uporabili izključno za funkcijo kompleksnih scenarijev.

Prehod (F453AV) smo nastavili tako, da omogoča upravljanje sistema prek domačega računalnika in prek domačega brezžičnega omrežja z uporabo usmerjevalnika Linksys. V računalnik smo naložili originalno programsko opremo MH Visual, prek katere lahko uporabnik naknadno prilagaja sistem svojim potrebam.



Slika 11: Shema nameščenega sistema

## 7.4 Scenariji

Funkcija scenarij omogoča istočasno upravljanje posameznih porabnikov po izbiri uporabnika in izvajanje poljubnih kombinacij ukazov. Scenarijski modul MH200N lahko nastavimo s programsko opremo TiMH200N ali ročno s posebnim postopkom. Scenarijev je veliko, modul MH200N jih omogoča skupaj 300. Omejitev predstavlja predvsem ukazna scenarijska naprava, ki omogoča priklic štirih scenarijev. Z dodajanjem omenjenih naprav smo povečali možnost priklica več različnih scenarijev. V nameščenem sistemu smo scenarijskim ukaznim napravam dodelili več scenarijev. V pritličju smo scenarije prilagodili potrebam ob prehodu v hišo in iz nje, v zgornjem nadstropju za potrebe otroškega igralno-računalniškega kotička, v glavni spalnici pa potrebam spanja in oddiha. Skupno smo tako s pomočjo izbranih tipk omogočili vklop 12 različnih scenarijev.

V nadaljevanju so kot primer navedeni trije od dvanajstih uporabljenih scenarijev:

- ob gledanju TV programa se določene luči ugasnejo, tiste z regulacijo se nastavijo na nastavljeno vrednost, porazdelitev zvoka po prostoru se izključi, vključi pa se glavno ozvočenje hišnega kina.
- ob izhodu iz hiše se s pritiskom na ukazno tipko po določenem času aktivira alarm, ugasnejo se vse luči in zaprejo vsa polkna. Pred spanjem luči in polkna ostanejo odprti še določen čas.
- upravljanje polken smo nastavili tako, da se te ob sprožitvi alarma avtomatsko zaprejo. Polkna se samodejno aktivirajo ob prihodu v objekt oziroma odhodu iz njega.

## 7.5 Upravljanje

Po projektni dokumentaciji za upravljanje sistema MyHome ni bilo predvidene nobene namenske naprave. Kot je navedeno v poglavju 3.6, proizvajalec Bticino ponuja dve vrsti zaslonov na dotik, med katerimi smo izbrali cenovno ugodnejšega, to je 3,5-inčni barvni zaslon na dotik tipa H4684. Namestili smo ga na steno pri prehodu med kuhinjo, dnevnim prostorom in glavnim vhodom. Lokacijo smo določili tako, da ta pokriva vse tri poti in tako omogoča priročno upravljanje funkcij.

Zaslonu smo določili osnovne funkcije za upravljanje sistema, kot so razsvetljava in avtomatizacija. Funkcije varovanja smo na zaslonu izpustili, ker smo te že prepustili snemalni napravi videonadzornega sistema.

Ob zagonu sistema je uporabnik opozoril na pomanjkljivost glede brezžičnega upravljanja vseh funkcij sistema. Predvidenega ni bilo nobenega priročnega daljinskega upravljalnika, ki bi uporabniku omogočal upravljanje celotnega sistema. Želel je, da bi sistem upravljal brezžično, kar bi poenostavilo njegovo uporabo. Ker smo se s takšno zahtevo uporabnika srečali prvič, smo se lotili iskanja različnih rešitev, ki bi to omogočale. Tehniki podjetja Optima OSN so nam svetovali, naj rešitev poiščemo na spletnem forumu proizvajalca Bticino, imenovanega MyOpen Community. Tako smo na omenjenem spletnem forumu začeli iskati mogoče rešitve in pri tem spoznali programske aplikacije za naprave tretjega reda. S spletnim raziskovanjem in pregledovanjem mnenj uporabnikov omenjenega spletnega foruma smo med različnimi aplikacijami spoznali tudi aplikacijo, imenovano iMyHome, ki je prirejena za naprave proizvajalca Apple. Ta podpira vse funkcije sistema MyHome, z izjemo video domofonije, ki je proizvajalec še ni uspel vključiti v trenutno različico aplikacije. Za potrebe zagona aplikacije iMyHome in povezave s sistemom smo morali proučiti vse možnosti konfiguracije omenjene aplikacije, da uporabnik pozneje ne bi imel nevšečnosti pri upravljanju sistema. Ker je uporabnik že imel Apple iPhone, smo se odločili, da mu predlagamo namestitev aplikacije iMyHome na njegovo napravo iPhone. Po naših ugotovitvah je ta trenutno najbolj dovršena za brezžično upravljanje sistema in najboljši približek originalnemu zaslonu na dotik tako z vizualnega kot s funkcionalnega vidika. Ker uporabnika pomanjkanje upravljanja z video domofonijo ni motilo, se je odločil za predlagano rešitev.

Izvedli smo registracijo sistema na spletni strani sistema MyHome in prek spletne trgovine naložili aplikacijo na uporabnikovo napravo. S pomočjo spletnega foruma in njegovih uporabnikov smo izvedli potrebne nastavitve za upravljanje sistema znotraj domačega brezžičnega omrežja ter zunanje omrežja, ki se povezuje prek internetnega dostopa.



Z namestitvijo in nastavitvijo aplikacije iMyHome, kot smo opisali v poglavjih 6.2 in 6.3, smo tako uporabniku omogočili brezžično upravljanje sistema MyHome z napravo, ki jo je že uporabljal. Tako smo se izognili strošku nakupa nove naprave. Nameščena aplikacija je vizualno in funkcionalno enaka originalnemu zaslonu na dotik in uporabniku obenem omogoča enostavnejšo in udobnejšo uporabo sistema MyHome. Aplikacijo smo prilagodili tako, da z napravo enostavno upravljamo tiste funkcije sistema, ki naj bi uporabnik najpogosteje uporabljal. Omogoča pregled stanja sistema, na primer pregled stanja razsvetljave, posameznih porabnikov, alarmnega in videonadzornega sistema, sporočil videodomofonske naprave in podobno. Tako lahko na primer ob sprožitvi alarma uporabnik pregleda v katerem delu objekta je prišlo do vdora in s sliko video nadzornega sistema pregleda stanje v objektu in izven njega. Ravno tako pa lahko upravlja vse ostale funkcije sistema MyHome.

## **7.6 Izkušnje uporabnika**

Sistem v hiši je zdaj v uporabi že skoraj dve leti. Uporabnik je zelo zadovoljen, predvsem z enostavno uporabo sistema in aplikacije. V začetku je manjše težave povzročala povezljivost naprave s sistemom, ker je bil signal telefonskega operaterja slabše kakovosti. Zdaj lahko uporabnik prek aplikacije v napravi iPhone, zunaj domačega Wi-Fi omrežja, izklopi zunanjo razsvetljavo, ne da bi mu bilo treba vstopati v hišo. Največ težav trenutno še vedno povzroča alarmni sistem, ki se po nepotrebnem vklaplja in uporabniku posreduje sporočilo na GSM telefon. Zadeva je še v fazi proučevanja. Tako se ob sprožitvi alarma uporabnik nemudoma poveže s sistemom in preveri stanje v hiši in okolici.

Sistem bo v kratkem nadgrajen. Dodali bomo elemente za prižiganje zunanje razsvetljave in dodatno enoto video domofona pri vhodnih vratih.

## 8 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu smo predstavili konkreten primer integracije naprave iPhone v sistem MyHome. S poizvedovanjem na spletnem forumu uporabnikov sistema MyHome po imenu MyOpen Community smo odkrili različne programske aplikacije, ki omogočajo upravljanje sistema MyHome prek tujih naprav. Po temeljitih pregledu lastnosti posameznih aplikacij smo se odločili, da je za brezžično upravljanje omenjenega sistema najprimernejša aplikacija iMyHome, ki je prirejena za naprave, kot so iPhone, iPad in iPod Touch.

Namen diplomskega dela je glede na popularnost omenjenih naprav (iPhone, iPad in iPod Touch) preveriti možnost in smiselnost uporabe takih aplikacij. Upravljanje pametnih sistemov je zasnovano predvsem na osnovi namenskih naprav, kot so zasloni na dotik ali priročne prenosne naprave. Proizvajalec Bticino ima v ponudbi tako zaslon na dotik kot prenosne daljinske upravljalnike. Originalne prenosne naprave omogočajo zelo omejeno upravljanje sistema MyHome, zato je v tem primeru najboljša mogoča rešitev uporaba takih aplikacij, ki omogočajo upravljanje s skoraj vsemi funkcijami sistema.

Z aplikacijo iMyHome lahko uporabnik cenovno najugodnejše in bolj kakovostno nadomesti originalne brezžične naprave. Njena vizualna in funkcionalna podobnost z originalnim zaslonom na dotik omogoča enostavno upravljanje sistema brez dodatnega izobraževanja uporabnika. Nastavitev aplikacije je enostavna in jo lahko izvede uporabnik, ki ima osnovno poznavanje mrežnih nastavitev. Prednost aplikacije je tudi v tem, da uporabniku omogoča brezžično upravljanje sistema MyHome z napravo, ki jo uporablja v vsakdanjem življenju.

Glede na to, da je sistem odprt, obstaja veliko možnosti za njegovo nadgradnjo. Lahko mu dodajamo nove elemente ali pa izpopolnujemo posamezne scenarije delovanja. V našem primeru bi bila ena od smiselnih možnosti nadgradnje sistema uporaba namenskih tipal, ki bi omogočila, da bi popolnoma avtomatizirali delovanje polken glede na zunanjo svetlobo oziroma vremenske razmere.

Danes je aplikacija iMyHome najbolj popularna, kar pa se lahko že jutri spremeni. Posodobitve aplikacij so pogoste, tako da lahko v kratkem pričakujemo nove

zmogljivosti, ki bodo še bolj po meri raznolikim okusom uporabnikov sistema, ki v pametnem sistemu iščejo predvsem udobje in varnost.

## 9 LITERATURA

**ADSL.** Pridobljeno 9. 3. 2012 s svetovnega spleta:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/ADSL>.

**App Galery.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/app\\_gallery/m/mediagallery/tags/Applications+\\_2D00\\_+Mobile/default.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/app_gallery/m/mediagallery/tags/Applications+_2D00_+Mobile/default.aspx).

**Bticino.** (2009). MyHome Automazione, Guida tecnica 09, izdaja 06/2009. Milano: Bticino.

**Bticino.** (2010). Listino Prezzi Januar 2010. Milano: Bticino.

**Bticino.** Pridobljeno 27. 4. 2012 s svetovnega spleta:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Bticino>.

**Bus SCS.** Pridobljeno 9. 3. 2012 s svetovnega spleta:

[http://it.wikipedia.org/wiki/Bus\\_SCS](http://it.wikipedia.org/wiki/Bus_SCS).

**CAN bus.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta:

[http://en.wikipedia.org/wiki/CAN\\_bus](http://en.wikipedia.org/wiki/CAN_bus).

**Colour Touch Screen.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta:

[http://www.catalog.bticino.com/catalog/images/in/int/pdf/c\\_1\\_instructiondocument\\_9303\\_docfile.pdf](http://www.catalog.bticino.com/catalog/images/in/int/pdf/c_1_instructiondocument_9303_docfile.pdf).

**CSMA/CS.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta:

<http://en.wikipedia.org/wiki/CSMA/CA>.

**Dirjec, M.** (2005). Pametna Hiša. Diplomsko delo. (Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani), Ljubljana:[M. Dirjec].

**DNS.** Pridobljeno 9. 3. 2012 s svetovnega spleta: <http://sl.wikipedia.org/wiki/DNS>.

**Domotica.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/app\\_gallery/m/mediagallery/71.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/app_gallery/m/mediagallery/71.aspx).

**EIB.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: <http://luks.fe.uni-lj.si/sl/studij/SUIS/seminarji/nartnikm/index.html>.

**GSM.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta: <http://sl.wikipedia.org/wiki/GSM>.

**iHOME.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/app\\_gallery/m/mediagallery/68.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/app_gallery/m/mediagallery/68.aspx).

**iMyHome.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/app\\_gallery/m/mediagallery/67.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/app_gallery/m/mediagallery/67.aspx).

**iTunes.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: <http://itunes.apple.com/app/imyhome/id295432139?mt=8>.

**iViewer.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/app\\_gallery/m/mediagallery/69.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/app_gallery/m/mediagallery/69.aspx).

**Kozorog, N.** (2010). Nizkocenovna izvedba oddaljenega nadzora pametne hiše. Diplomsko delo. (Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru), Maribor: [N. Kozorog].

**Legrand.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta: <http://www.legrand.si/si/scripts/si/publigen/content/templates/previewFlashComple.asp?P=360&L=SI>.

**LonWorks.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta: <http://en.wikipedia.org/wiki/LonWorks>.

**MyHome Pad.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/app\\_gallery/m/mediagallery/70.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/app_gallery/m/mediagallery/70.aspx).

**MyOpen Community.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/resources/technical\\_guides/m/technical\\_guides\\_bticino/default.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/resources/technical_guides/m/technical_guides_bticino/default.aspx).

**NAT.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_address\\_translation](http://en.wikipedia.org/wiki/Network_address_translation).

**NAT Modem Router Tutorial.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta:

<http://www.myopen->

[legrandgroup.com/resources/tutorials/m/mediagallery/34065.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/resources/tutorials/m/mediagallery/34065.aspx).

**Optima OSN.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta:

[http://www.optima.si/Finance\\_110117.htm](http://www.optima.si/Finance_110117.htm).

**Pinkerton.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta: <http://www.pinkerton-int.si/>.

**Prehod.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta: <http://www.s->

[sers.mb.edus.si/gradiva/rac/drugo/omrezja/44\\_sejni/02\\_datoteka.html](http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/rac/drugo/omrezja/44_sejni/02_datoteka.html).

**Prehod MyHome.** Pridobljeno 25. 8. 2011 s svetovnega spleta :

<http://blogs.ugidotnet.org/federicoD/archive/2010/09/29/connettersi-ad-un-gateway-myhome.aspx>.

**Range IP Tutorial.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: <http://www.myopen->

[legrandgroup.com/resources/tutorials/m/mediagallery/33995.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/resources/tutorials/m/mediagallery/33995.aspx).

**Remote control 3527.** Pridobljeno 31.8.2012 s svetovnega spleta:

<http://www.archiexpo.com/prod/bticino/remote-controls-for-home-automation-systems-50019-118322.html>.

**Remote control 3529.** Pridobljeno 31.8.2012 s svetovnega spleta:

<http://www.archiexpo.com/prod/bticino/remote-controls-for-home-automation-systems-50019-240727.html>.

**RS-232.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta:

<http://en.wikipedia.org/wiki/RS-232>.

**Simobil.** Pridobljeno 08.06.2012 s svetovnega spleta:

<http://www.simobil.si/sl/mobilePhones.cp2?uid=E1CCB490-CD44-2AD3-88C2-D168D636394E&linkid=phone&cid=308ED48E-9A30-57B0-F1D0-37BDD9C2898F&tab=1&upgrade=iPhone%204GB&package=M%20ZATE>.

**Stražišar, R.** (2005). Sistemi za vodenje in nadzor pametne hiše. Diplomsko delo. (Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani), Ljubljana:[R. Stražišar].

**UpToWeb.** Pridobljeno 6. 12. 2011 s svetovnega spleta:

<http://imychome.uptoweb.it/wiki/PaginaPrincipale>.

**Uvod v OpenWebNet.** Pridobljeno 25. 8. 2011 s svetovnega spleta:

<http://blogs.ugidotnet.org/federicoD/archive/2010/06/22/introduzione-al-protocollo-openwebnet.aspx>.

**uRemote.** Pridobljeno 7. 3. 2012 s svetovnega spleta: [http://www.myopen-legrandgroup.com/app\\_gallery/m/mediagallery/34032.aspx](http://www.myopen-legrandgroup.com/app_gallery/m/mediagallery/34032.aspx).

**X-10.** Pridobljeno 25. 4. 2012 s svetovnega spleta:

[http://en.wikipedia.org/wiki/X10\\_%28industry\\_standard%29](http://en.wikipedia.org/wiki/X10_%28industry_standard%29).

**Wi-Fi.** Pridobljeno 9. 3. 2012 s svetovnega spleta: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>.