

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

Katedra aplikované elektroniky a telekomunikací

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Řídicí systém inteligentního domu

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub JIRUŠE**

Osobní číslo: **E13B0505P**

Studijní program: **B2612 Elektrotechnika a informatika**

Studijní obor: **Elektronika a telekomunikace**

Název tématu: **Řídicí systém inteligentního domu**

Zadávací katedra: **Katedra aplikované elektroniky a telekomunikací**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište senzory a akční členy systémů inteligentních domů.
2. Popište základní funkce interaktivního modelu části inteligentního domu.
3. Uveďte přehled na trhu dostupných komponentů pro inteligentní domy.
4. Navrhněte možnosti rozšíření interaktivního modelu inteligentního domu.

Rozsah grafických prací: **podle doporučení vedoucího**

Rozsah kvalifikační práce: **30 - 40 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Student si vhodnou literaturu vyhledá v dostupných pramenech podle doporučení vedoucího práce.


Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Václav Koucký, CSc.


Katedra aplikované elektroniky a telekomunikací

Datum zadání bakalářské práce: **14. října 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **8. června 2017**


Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.
děkan




Doc. Dr. Ing. Vjačeslav Georgiev
vedoucí katedry

V Plzni dne 14. října 2016

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je popis modelu inteligentního domu a jeho funkcí, jako ukázka možného řešení sloučení zabezpečovacího systému a inteligentního ovládání řízení domu. Návrh tohoto modelu je složený z prvků od společnosti Jablotron Alarms a.s. a je určený pro seznámení se s možnostmi využití tohoto systému. Tento model se dá využít pro výuku a demonstraci řešení ve vzdělávacích centrech, nebo může sloužit jako takzvaný interaktivní showroom. Součástí uvedené práce je i návrh možného rozšíření tohoto modelu řízení inteligentního domu. Práce se také zaměřuje na popis jednotlivých senzorů a akčních členů pro inteligentní domy a jejich dostupnost na trhu.

Klíčová slova

Inteligentní dům, senzor, akční člen, zabezpečení, ovládací prvky, model inteligentního domu, detektor, řídicí systém.

Abstract

The aim of this bachelor work is a description of a intelligent building model and its functionalities as a demonstration of possible security system and intelligent building management. The design of the model consists of elements from Jablotron Alarms a.s. company and is designated for introduction of possible uses of such system. This model can be used for education and demonstration of solutions in educational centers, or it can be utilized as so-called interactive showroom. A proposal for the possible extension of the intelligent building model is a part of this work as well. The work is also focused on description of particular sensors and active components of the intelligent buildings and their commercial availability.

Key words

Intelligent house, sensor, actuator, security, controls, model of the intelligent house, detektor, the control system.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práce, je legální.

V Plzni dne 7.6.2017

.....
Jakub Jiruše

Obsah

OBSAH	7
ÚVOD	8
SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK	9
1 INTELIGENTNÍ DŮM	10
2 POPIS SENZORŮ A AKČNÍCH ČLENŮ INTELIGENTNÍHO DOMU	12
2.1 SENZORY PRO ZABEZPEČENÍ A OVLÁDÁNÍ INTELIGENTNÍHO DOMU	12
2.1.1 <i>Pohybové detektory</i>	12
2.1.2 <i>Magnetické detektory</i>	14
2.1.3 <i>Senzory rozbití skla</i>	15
2.1.4 <i>Požární detektory</i>	16
2.1.5 <i>Teplotní detektory</i>	17
2.1.6 <i>Záplavové detektory</i>	18
2.1.7 <i>Plynové detektory</i>	19
2.1.8 <i>Detektory plynu CO</i>	20
2.1.9 <i>Ostatní detektory</i>	21
2.2 AKČNÍ ČLENY INTELIGENTNÍHO DOMU	22
2.2.1 <i>Spínací akční členy</i>	22
2.2.2 <i>Stmívací akční členy</i>	23
2.2.3 <i>Žaluziové akční členy</i>	23
2.2.4 <i>Akční členy topení</i>	23
3 ZÁKLADNÍ FUNKCE MODELU INTELIGENTNÍHO DOMU	24
3.1 POPIS MODELU A JEHO FUNKCÍ.....	24
3.2 POUŽITÉ PRVKY	27
4 PŘEHLED DOSTUPNÝCH KOMPONENTŮ PRO INTELIGENTNÍ DOMY	27
5 DALŠÍ MOŽNOSTI ROZŠÍŘENÍ MODELU INTELIGENTNÍHO DOMU	32
ZÁVĚR	35
SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	36
PŘÍLOHY	1

Úvod

Předmětem mojí bakalářské práce je popis řídicího systému inteligentního domu a s tím související problematiky. Mým cílem je objasnit problematiku řízení inteligentního domu a popis prvků, které jsou součástí této soustavy jako senzory a akční členy. Ve své práci uvádím přehled dostupných komponentů pro inteligentní domy, které jsou v současné době dostupné na našem trhu. Představuji zde několik nejvýznamnějších firem, které nabízejí inteligentní systémy a komponenty pro řízení budov. Dále popisuji funkce modelu exponátu od firmy Jablotron Alarms a.s., který sdružuje zabezpečení objektu a chytré ovládání domu. Tento exponát byl instalován v expozici Věda v domě v science centru iQLandia Liberec. Zde se mohli návštěvníci seznámit s touto technikou a interaktivně si odzkoušet funkci tohoto zařízení. Na závěr mé práce se zabývám možnostmi rozšíření dalších funkcí systému již zmiňovaného modelu.

Seznam symbolů a zkratk

JA-100.....	Zabezpečovací systém řady JA-100 od společnosti Jablotron
PIR	Pasivní infračervené čidlo (Passive Infra-Red detector)
GBS	Senzor rozbití skla (Glass Break Sensor)
CO	Oxid uhelnatý
LED.....	Dioda vyzařující světlo (Light Emitting Diode)
PCO.....	Pult centrální ochrany
PG	programovatelné výstupní obvody
RFID.....	radio frekvenční identifikace

1 Inteligentní dům

Slovní spojení inteligentní dům, či chytré bydlení není vůbec záležitostí poslední doby, už před mnoha lety se pojmem inteligentní dům zabývali vizionáři. Také v mnoha sci-fi filmech se objevuje celá řada technických vylepšení usnadňujících provoz domova. Tato vylepšení znázorňovala, jak lépe usnadnit provoz domu a zajistit zabezpečení před nezvanými hosty, či využít alternativních zdrojů energii a mnoha jiných neuvěřitelných řešení. Už v minulosti si mnozí kutilové a amatéři vylepšovali své obydlí pomocí různých jednoduchých elektrických obvodů, například časových obvodů signalizujících režim dne, spínání vaření kávy, zapnutí rádia místo budíku či stahování žaluzií při přímém svitu slunce. Tyto zkušenosti se šířily a řešily pomocí různých kutilských časopisů, jako například Technický magazín a Amatérské rádio, kde mohli zájemci najít popis a schémata těchto technických vylepšení. S rozvojem elektroniky bylo možné navrhovat stále složitější obvody, které sdružovaly i několik funkcí najednou. S příchodem jednočipového mikroprocesoru bylo již možno navrhnout jednoduchý systém, který umožňoval vyhodnocovat více digitálních a analogových signálů a dle zadaného programu provádět požadované akce. V další fázi začaly některé firmy řešit tato témata a nabízet tyto služby už při projektování a výstavbě domu. Jednalo se hlavně o systém zabezpečení a ochrany objektů, řízení vytápění a ohřevu užitkové vody, audio a video vybavení objektů, případné využití solární energie.

Počátky digitalizace domácnosti se datují do 60. let 20. století, tehdy Američan Jim Sutherland zkonstruoval přístroj nazývaný Echo IV. S tímto přístrojem mohl kontrolovat teplotu domu a zapínat a vypínat některé spotřebiče. Za první inteligentní budovu lze považovat rodinný dům Emila Mathiase z Michiganu, který si v roce 1950 navrhl koncepci svého domu a zrealizoval ji. Dům obsahoval téměř všechny základní dovednosti dnešních chytrých domů, ale ovládání nebylo zas až tak jednoduché vzhledem k dostupným technickým prostředkům. V Americe se tento trend úspěšně rozvíjel, avšak v Evropě se tyto myšlenky začaly šířit až na přelomu 80. a 90. let minulého století. V české republice byl postaven první inteligentní dům v roce 2009 podnikatelem Janem Průchou, který byl majitelem společnosti Insight-Home a od té doby se začal rozvíjet trh, věnující se řešení inteligentních domů [11].

2 Popis senzorů a akčních členů inteligentního domu

Senzory a akční členy jsou nezbytnou součástí systému inteligentních domů. Řídicí systém, jakož to regulátor, musí mít pro kvalitní regulaci přesné informace o řízené technologii. Ty nám poskytují právě senzory, které snímají různé fyzikální veličiny, jako elektrický proud, intenzitu osvětlení, teplotu, tlak, rychlost větru, atd. Ty mohou mít buď spojitý signál, nebo dvoustavovou informaci (sepnuto / rozepnuto). Podle těchto stavů jsou pak ovládány výstupy pomocí výkonových prvků – akčních členů. Výstupy regulátorů mohou být jednak dvoustavové (např. zapni / vypni), třístavové (ventil otevírá, ventil stojí, ventil zavírá) anebo spojité (napětíový rozsah 0 – 10V). Senzorů a akčních členů je velká řada a liší se podle jednotlivých funkcí, pro jakou aplikaci budou určeny a v jakém prostředí budou provozovány. Podstatnou roli hraje spolehlivost a kvalita provedení těchto čidel a akčních členů, což souvisí s velkými cenovými rozdíly [12].

2.1 Senzory pro zabezpečení a ovládání inteligentního domu

2.1.1 Pohybové detektory

Pohybové detektory neboli PIR (Pasivní infračervená čidla) jsou čidla, která snímají pohyb osob ve vymezeném prostoru a jsou nezbytnou součástí zabezpečovacích, ale i inteligentních systémů. Mohou být v provedení jak pro sběrníkovou montáž, tak i jako bezdrátová. V případě bezdrátových čidel je komunikace s ústřednou zajištěna pomocí rádiových modulů.

Funkce PIR detektorů je postavena na tom, že detekují teplo vyzařované lidským tělem a na základě toho umí zachytit pohybující se objekt, který má rozdílnou teplotu oproti sledovanému okolí. Princip fungování tedy spočívá v zaznamenávání měnícího se vyzařování v infračervené oblasti kmitočtového spektra elektromagnetického vlnění. Stručně řečeno tepelné záření, které produkuje lidské tělo, je snímáno speciální Fresnelovou čočkou, pomocí které směřuje dále k pyroelektrickému detektoru. Ten obsahuje tzv. pyroelement, který snímá přijaté záření a pokud dojde ke změně jeho hodnoty, pak vyšle signál. Dále následující elektronika zpracuje přijímaný signál

a na základě toho určí, zdali dojde či nedojde k vyvolání odpovídajícího stavu, například k poplachu [3, 4, 5].



Obr. 2. 1 Pohybový PIR detektor od společnosti Jablotron (převzato z [2])

Tyto senzory nejenže plní roli hlídání určitého prostoru proti nezvaným návštěvníkům, ale mohou být také užitečné v chytré domácnosti a provádět spoustu dalších praktických funkcí. Mezi nejčastěji využívanou funkcí patří bezesporu ovládání osvětlení, kdy se při zaznamenání pohybu detektorem automaticky rozsvítí světla. Naopak pokud senzor určitou dobu nezachytí žádný pohyb, osvětlení zhasne, čímž je i dosažena jistá úspora energie v domácnosti. Další možností může být spínání různých zařízení, jako je třeba rádio či ventilátor v koupelně, ale může se využít i pro regulaci topení. Detektory se také dělí na venkovní a interiérové, kdy venkovní detektory se liší zejména v provedení, tak aby odolávaly teplotním změnám a dalším vlivům. Důležité je také brát v potaz umístění senzorů, tak aby byl prostor dostatečně sledován a zároveň, aby nedocházelo k falešným poplachům, například zachycením zdroje tepla od radiátoru topení [1, 6, 3].

2.1.2 Magnetické detektory

Magnetické detektory se používají ke snímání polohy oken, dveří, předokenní rolety a dalších pohyblivých částí. Stejně jako u předchozích pohybových detektorů se tyto uplatňují jak pro zabezpečení, tak i pro chytré ovládání. Hlavním úkolem je snímat pozici otevíratelné části okna nebo dveří a rozpoznat, zdali došlo k otevření či nikoliv. Jejich sestava se skládá ze dvou částí, z magnetické a kontaktní. Magnetická je vlastně permanentní magnet, který se montuje na pohyblivou část okna či dveří. Na statickou, tedy rám okna, se připevní kontaktní část, což je samotný detektor, který obsahuje jazýčkový kontakt. Pokud jsou u sebe obě dvě části ve vzdálenosti tzv. pracovní mezery, pak je detektor v klidovém stavu (zavřené okno). V případě, že se od sebe obě části vzdálí nad pracovní mezeru, jazýčkový kontakt se rozezne a tím je detekováno otevřené okno [7].



Obr. 2. 2 Způsob umístění magnetického detektoru (převzato z [6])

Tyto detektory mohou plnit různé funkce v systémech chytrého ovládání. Jednou z nich je šetření energie, kdy je otevřené okno a zároveň je v místnosti zapnuté topení. Systém pomocí již zmíněného detektoru na toto dokáže zareagovat a ze signálu o tom, že se větrá, dá systém pokyn regulátoru topení, aby radiátor vypnul a zbytečně se tak netopilo. Další možností může být také ovládání balkonových stínících rolet, tak aby se při otevření dveří samy vysunuly směrem nahoru. Magnetické detektory existují jednak v provedení pro povrchovou montáž, tak i jako závrtné do dveří nebo okna [1].

2.1.3 Senzory rozbití skla

Senzory rozbití skla zastávají úlohu zabezpečení domu při neočekávaném vniknutí pachatele do objektu skrze rozbití skleněné výplně u oken nebo dveří. Jejich reakce vyvolá následný poplach a provedou se další úkony, které jsou s tím spojeny. Na trhu se vyskytují dva druhy senzorů, akustické a rázové senzory. Rázové senzory obsahují piezoelektrický snímač, který detekuje vibrace okna, a obvykle jsou namontovány přímo na samotné okno. Akustické senzory neboli GBS (Glass Break Sensor) obsahují mikrofon, kterým se snímají změny frekvencí zvukových vln. Při rozbití skla dochází ke dvěma charakteristickým jevům, proto se tedy k vyhodnocení rozbití využívá takzvaná duální detekce. Při úderu do skleněné výplně dochází k jeho prohnutí, čímž je do střeženého prostoru vyslána tlaková vlna. Tato vlna má nízkofrekvenční charakter, kdežto následný tříštivý zvuk padajícího skla má naopak vysokofrekvenční charakter. Jakmile tedy senzor zaznamená tlakovou vlnu doprovázenou tříštivým zvukem, dá pokyn o narušení snímaného objektu.



Obr. 2. 3 Umístění senzoru rozbití skla (převzato z [8])

Senzory mají největší citlivost ve směru, kam jsou orientovány, proto je vhodné je umístit proti střeženému oknu či dveřím. Jsou velice odolné proti falešným poplachům, ovšem je nutné věnovat pozornost rušivým jevům ve sledovaném prostoru, jako třeba vzduchotechnice nebo výrazným vibracím. I to lze ale zmírnit vhodným nastavením citlivosti snímání, jelikož to detektory umožňují [8].

2.1.4 Požární detektory

Požární detektory slouží jako snímače na výskyt kouře v místnosti a informují tak o nebezpečí vzniku požáru. Ve většině případů se skládají ze dvou vnitřních detektorů, z nichž jeden opticky indikuje přítomnost kouře a druhý detekuje náhlé zvýšení teploty. V případě, že v detekční komoře není přítomen kouř, nemohou se infrapaprsky dostat od vysílače k přijímači. Pokud však dojde k proniknutí kouře do detekční komory, začnou se od jeho částic odrážet infrapaprsky a dopadat tak na přijímací senzor. U detektoru teploty se jedná o termistor, který sleduje nejen absolutní hodnotu teploty, ale i její nárůst, čímž je schopen detekovat začátek požáru velmi brzo. Tyto senzory patří do skupiny tzv. bodových hlásičů kouře. Samotný detektor si lze představit jako pevný bod, který snímá kruhovou plochu pod sebou.

Dalším druhem detektoru požáru, který je třeba zmínit je lineární snímač. U něho se však nevyužívá detekční komora ke sledování intenzity světla, nýbrž sledování probíhá v linii, která protíná snímáný prostor. Proto jsou využívány především ve velkých průmyslových halách, kde by použití více bodových detektorů požáru bylo dosti nákladné a nevýhodné. Jejich princip je založen na zaznamenávání zeslabující se intenzity světla mezi vysílačem a přijímačem vlivem vyskytujícího se kouře, tak jako tomu je u bodových snímačů.

Hlásič může být jednak autonomní, kdy pracuje samostatně a na základě impulsu od vnitřního senzoru vyvolá vlastní poplach. Nebo může fungovat společně se systémem a při poplachu dojde k dalším zásahům, např. vytažení všech rolet v domě, nebo rozsvícení světel pro bezpečný únik [8, 9].



Obr. 2. 4 Požární detektor od firmy Loxone (převzato z [8])

2.1.5 Teplotní detektory

Teplotní detektory lze využít nejen pro snímání teploty v místnostech, ale pomocí nich můžeme také řídit regulaci vytápění celého domu. Toho se využívá téměř v každém systému inteligentního domu. Určitou možností je též propojit systém s magnetickým detektorem, který při zaznamenání otevřených dveří nebo oken dá pokyn pro vypnutí topení, aby se zbytečně netopilo.

Vnitřní teplotní senzor je obvykle řešen pomocí platinového odporu (PT100) s převodníkem 0-10V. Snímač teploty většinou bývá součástí pokojového regulátoru (termostatu), pomocí něhož můžeme regulovat teplotu v místnosti. Základem je řídicí jednotka, ke které jsou připojeny jednotlivé termostaty a pomocí ní se také ovládají topné okruhy v objektu. Řídit je možné několik topných okruhů, čímž jsou vytápěny jen ty místnosti, ve kterých je požadavek na vytápění. Pro řízení teploty v jednotlivých místnostech se využívají také termické hlavice, které řídí radiátory a podlahové topení. Možností je i použít termoelektrické hlavice, pomocí nichž jsou otevírány nebo zavírány ventily topných okruhů. Někteří výrobci nabízejí termohlavice, které už v sobě mají zabudované teplotní detektor [8, 13].



Obr. 2. 5 Termostat od společnosti Jablotron (vlevo), termohlavice Tree od společnosti Loxone (vpravo)

2.1.6 Záplavové detektory

Záplavové detektory snímají výskyt vody v prostoru pomocí dvou elektrod a varují tak při úniku vody (např. při prasklém potrubí). Detektory fungují na principu vodivosti detekované kapaliny. Ve většině případů se detekuje přítomnost vody, která má vodivost dostatečnou. Pokud tedy dojde k zaplavení hlídáného prostoru, tak se vlivem vodivosti vody obě elektrody spojí a pošle se signál ústředně.

Montují se do koupelen, sklepů, kuchyní, tedy všude tam, kde hrozí potenciální riziko havárie vody. Záplavové detektory nejsou příliš určené k trvalému ponoření v kapalině. V případě aplikací, kde je potřeba detekovat pokles kapaliny se tak používají externí elektrody, které se přidělají na elektrody detektoru. Záplavové detektory fungují i v bezdrátové variantě a komunikují pomocí vysílače, který informaci z detektoru bezdrátově přenese do ústředny (centrální jednotky).



Obr. 2. 6 Záplavový detektor firmy Loxone (převzato z [8])

2.1.7 Plynové detektory

Detektory hořlavých plynů detekují všechny obvyklé hořlavé plyny (zemní plyn, methan, propan, butan,...) Uvnitř detektoru je senzor pracující na principu oxidace molekul plynu na povrchu platinového vlákna. Tento senzor obsahuje dvě žhavená platinová vlákna, která vyžadují poměrně velký proud. Jedno vlákno je referenční, které je vzduchotěsně izolované od okolí a k druhému vláknu má plyn volný přístup. V případě, že je ve vzduchu přítomen hořlavý plyn, pak jeho molekuly oxidují (odhořívají) na povrchu tohoto vlákna. Tím zvyšují jeho teplotu a následně i odpor. Připojená elektronika takto rozhoduje o koncentraci plynu a vyvolává následný poplach. Detektory se umísťují především v kotelnách rodinného domu, malých plynových kotelnách, provozovnách, apod. Mohou též obsahovat sirienu, pomocí které poplach signalizují i lokálně. Dále mohou být také vybaveny silovým relé, které umožní připojit elektroventil pro uzavření přívodu plynu do objektu. Při montáži je vždy nutné vědět, jaký typ plynu bude detekován. Podle toho je nutné detektor umístit buď k zemi, nebo ke stropu. Jedná-li se o prostředí, kde se vyskytuje zemní plyn či methan, pak se detektor instaluje ke stropu. Naopak u propanu a butanu se detektor montuje k zemi.



Obr. 2. 7 Detektor hořlavých plynů od společnosti Jablotron (převzato z [2])

2.1.8 Detektory plynu CO

Tyto detektory umí snímat přítomnost plynu CO, neboli oxidu uhelnatého a včas tak upozornit o výskytu tohoto nebezpečného plynu v objektu. Oxid uhelnatý je toxický plyn, který lidské tělo není schopno zaregistrovat ani čichem nebo zrakem, a proto je velmi nebezpečný. Tento jedovatý plyn vznikne při nedokonalém spalování paliv, například v karmách, které slouží k ohřevu vody, nebo také v kamnech. Novější plynové spotřebiče už bývají vybaveny těmito čidly a v případě detekování plynu CO se automaticky vypnou. Samostatné, neboli autonomní detektory mají v sobě zabudovanou sirénu a pomocí ní upozorní o výskytu plynu. Některé mohou být i vybaveny malým LCD displejem, na kterém je možno vidět aktuální naměřenou hodnotu oxidu uhelnatého. Detektory je vhodné umístit do prostorů, kde se přímo vyskytují topné prvky (plynové kotle, krby, ohřívače vody) ale i do míst, kde se spí [10].



Obr. 2. 8 Autonomní detektor plynu CO od společnosti Jablotron (převzato z [2])

2.1.9 Ostatní detektory

Mezi další používané detektory můžeme zařadit **detektory otřesu nebo náklonu**. Jsou typickými představiteli předmětové ochrany, ale využívají se i pro plášťovou ochranu. Používají se pro hlídání neoprávněné manipulace s předmětem, např. trezorem, obrazem, apod. Uplatnit je lze ale i pro hlídání dveří nebo oken, kdy detekují manipulaci hrubou silou (vypáčením okna) nebo i rozbití (otřes při rozbíjení). Neobsahují žádnou mechanickou součástku, celý proces detekce je založen na digitálním tříosém akcelerometru, který porovnává náklon ve všech směrech os. Tyto detektory musí být pevně spojeny s detekovaným předmětem, aby se otřesy mohly dobře přenášet.

Často využívané mohou být i **senzory deště a větru**. Dešťový senzor reaguje podle nastavené citlivosti na déšť, sníh, popřípadě mlhu. Proti námraze nebo kondenzaci vody bývá senzor vybaven také topným tělesem. Lze jej využít i pro ovládání dalších zařízení, jako ventilačních oken nebo markýz. Pomocí větrného senzoru lze měřit sílu větru a ochránit tak venkovní markýzy nebo rolety oken [8].

Na trhu se objevují i různé kombinované detektory, které umožňují snímat více informací najednou. Jedním z nich je například detektor pohybu PIR, který je vybaven malou kamerou pro zaznamenání obrazu. Pokud tedy detektor zachytí nějaký pohyb ve střeženém

prostoru, tak se pomocí kamery vytvoří snímek zaznamenaného prostoru. Ten se jednak uloží na paměťovou kartu, která je umístěna v detektoru a zároveň se posílá do ústředny, tak aby mohl být dále zaslán uživateli.



Obr. 2. 9 PIR detektor pohybu s kamerou od společnosti Jablotron (převzato z [2])

2.2 Akční členy inteligentního domu

Prvky inteligentního domu jsou tvořené nejen senzory, které snímají různé fyzikální veličiny, ale i akčními členy. Řídicí systém na základě vstupních informací ze senzorů a nastaveného programu vydá povel akčním členům pro provedení zásahu. Senzory informují o aktuálním stavu domu a na základě toho, pak řídicí systém provádí dané úkony.

2.2.1 Spínací akční členy

Spínací akční členy jsou výkonové prvky, které zajišťují spínání různých zátěží a provádí tak požadované funkce systému. Ovládají připojené zařízení v několika režimech, například spínací akční člen ABB plní funkci spínače, časovače, vypínače, tlačítka a speciální funkci světelných scén. Pro zajištění komunikace s daným systémem jsou spínače propojeny pomocí sběrnice a k jeho jednotlivým výstupům jsou připojeny ovládaná zařízení. Výstupní kontakty jsou ovládané pomocí relé, díky kterým můžeme ovládat nezávisle připojené zátěže, jako třeba okruhy pro osvětlení v místnosti, atd. Spínací

akční členy se vyrábějí v provedení jednak jako modul, který se montuje do rozvodných skříní na DIN lištu, nebo jako vestavný spínač určený pro montáž do elektroinstalačních krabic. Výrobci též nabízejí spínače v mnoha variantách, jako dvojnásobný, čtyřnásobný, osminásobný, atd. umožňující různý počet ovládaných výstupů [20].

2.2.2 Stmívací akční členy

Stmívací akční člen se využívá pro spínání a regulaci světel. Spojením s elektronickým předřadníkem (1-10V) je možné regulátor využít jak pro spínání, tak pro regulaci připojených světel. Můžeme s ním tak spínat a regulovat skupinu světel, ale i jednotlivá osvětlení. Využitím regulátoru ve spojení se snímačem světla můžeme docílit toho, že se nám osvětlení v místnosti bude automaticky regulovat na základě detekované intenzity okolního světla. Podle provedení může mít regulátor několik nezávislých kanálů, přičemž součástí každého kanálu je plovoucí reléový kontakt, kterým je spínána zátěž. Stmívací členy jsou opět vyráběny jak pro montáž do rozvaděčů na nosnou lištu, tak i jako vestavný do lokální řídicí jednotky. Komunikace se systémem je opět zajištěna pomocí sběrnice, na kterou je regulátor připojen [20].

2.2.3 Žaluziové akční členy

Tyto akční členy slouží jako ovládací prvky pro různé okenní rolety, markýzy, žaluzie a podobné zařízení. Mnohdy umožňují ovládat nejen řízení žaluzii směrem nahoru a dolů ale i natáčení jejich lamel a také řízení v kombinaci s automatickým systémem. Lze například pomocí snímače osvětlení řídit automatické ovládání rolet a využívat tak sluneční energii pro osvětlení a vytápění daného objektu. Dají se využít i v dalších aplikacích, například pro ovládání ventilace u oken, větracích klapek, či otvírání vrat. Řízení jednotlivých výstupů je ovládáno pomocí kontaktu relé. Žaluziové akční členy jsou opět nabízeny pro montáž do elektroinstalační krabice, nebo též do rozvodné skříně [20].

2.2.4 Akční členy topení

Akčním členem pro ovládání topení může být jednoduchý spínací modul pro spínání zdroje tepla, nebo dvojnásobný modul elektronického spínacího akčního členu pro ovládání termoelektrické hlavice, nebo ventilu rozvaděče topných okruhů.

3 Základní funkce modelu inteligentního domu

3.1 Popis modelu a jeho funkcí

Popisovaný model řízení inteligentního domu slouží jako názorná ukázka řešení koncepce zabezpečení a chytrého ovládání různých zařízení v budovách. V dnešní době je na trhu mnoho společností, které nabízejí systémy pro zabezpečení a inteligentní ovládání domů v různých cenových relacích a zákazník si zvolí koncepci řešení podle svých požadavků a finančních možností.

Tento model reprezentuje jednu z možných variant levnějšího řešení řídicího systému inteligentního domu od společnosti Jablotron Alarms a.s. Model vznikl na základě požadavků Science centra iQLandia Liberec, kde reprezentuje v expozici Věda v domě inteligentní systém zabezpečení a chytré ovládání některých technologií. Firma Jablotron Alarms a.s. využívá tento koncept i pro své interaktivní showroomy, kde školí své pracovníky a servisní techniky. Zde se také s tímto systémem mohou seznámit a vyzkoušet si jeho funkce budoucí zákazníci.

Ve vymezené části expozice je vytvořena kulisa obytného domu, ve které jsou prezentovány hlídané a ovládané jednotlivé prvky. Tyto prvky jsou napojeny do ústředny a celý systém je možné ovládat stejně jako v reálné situaci. Seznámení návštěvníka s exponátem inteligentního ovládání začíná u vstupního kiosku, kde přiloží čárový kód své vstupenky ke čtečce a zaregistruje svoji emailovou adresu. Touto registrací si návštěvník zajistí zaslání své fotografie, jako narušitele, který vstoupil do střeženého prostoru.

Zabezpečení objektu je reprezentováno vstupními dveřmi, které jsou opatřeny magnetickým snímačem. Při otevření dveří se vyšle signál do ústředny a spustí ochranný čas pro deaktivaci systému. Tablo pro odblokování systému je umístěno na vnitřní stěně místnosti a pomocí kódu ho lze odblokovat. Pokud návštěvník systém nedeaktivuje, nastane po uplynutí 20. vteřin poplach. Tok informací je zároveň signalizován pomocí LED pásky od senzoru k ústředně, ze které je vyslána informace na PCO (pult centrální ochrany) o narušení prostoru a na televizním monitoru je spuštěna smyčka s pohledem na akci bezpečnostní agentury. Na krátké smyčce je zachycena činnost bezpečnostního

pracovníka od přijetí informace o narušení, výjezd zásahové jednotky až po zajištění narušitele v objektu.

Po vstupu do hlídaného prostoru je pohyb návštěvníka také detekován kombinovaným snímačem PIR s kamerou, přičemž je snímáný prostor zobrazen na monitoru umístěném pod kamerou. Snímky jsou průběžně ukládány na úložiště a zároveň je odeslána skupina snímků návštěvníkovi na emailovou adresu.

Návštěvník si může dále vyzkoušet funkci detektoru rozbití skla, který je instalován na skleněnou výplň euro okna. Za euro oknem je připevněn plochý monitor, který standardně zobrazuje výhled do krajiny. Návštěvník uhodí pěstí do skleněné výplně, čímž spustí video smyčku a na monitoru se zobrazí rozbité okno doprovázené zvukem tříštěného skla. Informace o narušení prostoru je opět vyslána na PCO a proběhne standardní zásah pracovníku ochranné agentury.

V části kuchyně je instalován sporák, na kterém je simulováno hoření plynu pod hrncem, doprovázené zvukovým efektem. Stlačením tlačítka návštěvník plamen zhasne, zvukový doprovod se změní na ostré syčení unikajícího plynu. Za 5 sekund zabliká kontrolka na detektoru úniku plynu a zapne se akustická signalizace. Cesta signálu od detektoru úniku plynu do ústředny na PCO je znázorněna LED pásky. Na monitoru proběhne vysvětlující video, jak se šíří molekuly plynu k detektoru. Při styku molekul s vláknem se zvýší jeho teplota, klesne proud a výstup detektoru reaguje. Na konci prezentace se hořák znovu rozhoří.

Funkci detektoru kouře znázorňuje část s interiérovým svítidlem. V instalovaném svítidle lze stisknutím tlačítka nasimulovat zkrat na elektroinstalaci. Po aktivaci tlačítka začne svítidlo poblikávat a je doprovázeno chrčením a praskáním. Připojený generátor mlhy začne generovat mlhu. Přibližně za 5 sekund zabliká kontrolka detektoru kouře a zapne se akustická signalizace. Cesta signálu od detektoru do ústředny a z ní na PCO je znázorněna blikajícími LED pásky. Na monitoru se spustí video smyčka znázorňující šíření kouře k detektoru, detail jeho částí a vysvětlení funkce. Po skončení prezentace interiérové světlo svítí trvalým svitem.

Posledním prvkem zabezpečení je hladinový spínač, který hlídá zaplavení prostoru při poruše některých zařízení. Blok kuchyňské linky s dřezem a myčkou je opatřen průhledným plexisklem, které umožňuje průhled na sifon a napojení myčky na vodovodní řád. Stisknutím tlačítka návštěvník aktivuje poruchu přívodní hadice k myčce. Prostor za plexisklem se začne naplňovat vodou z porušeného přívodu a po zaplavení snímače ústředna spustí alarm a vyšle upozorňující sms na předvolený telefon. Tok signálu od hladinového čidla do ústředny a z ní na mobilní telefon majitele domu je znázorněn blikajícími LED pásky. Na monitoru se spustí video smyčka, kde je detail poruchy hadice, zaplavení vhodně umístěného čidla, schematické znázornění odeslání sms a následná reakce majitele domu.

Část inteligentního ovládání domu je prezentovaná topným okruhem, který se skládá z topného radiátoru opatřeného motoricky ovládanou termohlavicí a digitálním termostatem. Pokud je teplota v místnosti nižší než nastavená, termostat vyšle signál do ústředny a ta vydá povel k otevření termohlavice topného tělesa, čímž umožní průtok topné vody. Ohřev radiátoru je simulován červeným svitem velkoplošného LED panelu RGB umístěného na čelní ploše radiátoru. V případě, že radiátor netopí, svítí panel modře. Návštěvník si navolí požadovanou teplotu na displeji termostatu a vyslání požadavku do ústředny je signalizováno blikajícím LED páskem.

System dále umožňuje ovládat uzavírání a otvírání žaluzie, která je nainstalovaná na vnější straně okna exponátu. Návštěvník ovládá dvěma tlačítky směr pohybu žaluzie. Přenos informace je signalizován od tlačítka k řídicímu systému a k oknu blikajícími LED pásky.

V přístupové části chodby jsou umístěné snímače PIR, které vydávají povely do ústředny, a ta následně sepne příslušnou sekci osvětlení, do které vstupuje návštěvník. Světlo v opuštěném prostoru je po 10 sekundách vypnuto. Směr signálu od PIR senzoru do ústředny a od ústředny k světlu je znázorněn blikajícími LED pásky.

Další možností řízení je automatické zavlažování zahrady. Návštěvník stiskem tlačítka na ovládací konzoly a spustí režim zalévání. Na monitoru se spustí video smyčka pohledu do okrasné zahrady, detail automatického vysunutí zalévacích trysek a otevření elektroventilu. Cesta ovládacího signálu je znázorněna od ovládacího tlačítka přes ústřednu k monitoru zobrazující zahradu.

Podrobnější popis ústředny a další možností využití jsou popsány a graficky znázorněny na velkoplošné desce.

3.2 Použité prvky

- ústředna JA-106K s vestavěným GSM/GPRS a LAN komunikátorem
- sběrníkový přístupový modul JA-112E s RFID
- sběrníkový přístupový modul JA-114E s displejem, klávesnicí a RFID
- ovládací segmenty přístupových modulů
- sběrníkový PIR detektor pohybu JA-110P
- sběrníkový PIR detektor pohybu s kamerou JA-120PC
- sběrníkový akustický detektor rozbití skla JA-110B
- sběrníkový modul připojení magnetického detektoru JA-110M dvoustupňový
- sběrníkový magnetický detektor otevření JA-111M
- sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teploty JA-110ST
- sběrníkový záplavový detektor JA-110F
- sběrníková siréna venkovní JA-111A
- sběrníkový silový modul výstupu PG JA-110N
- rozbočovač sběrnice JA-110Z-B
- bezdrátový detektor úniku plynu JA-180G
- termická hlavice TH-80 s ventilem
- sběrníkový pokojový termostat TP-110
- TV LCD monitor 102cm
- LCD monitor 22"
- Čtečka čárových kódů

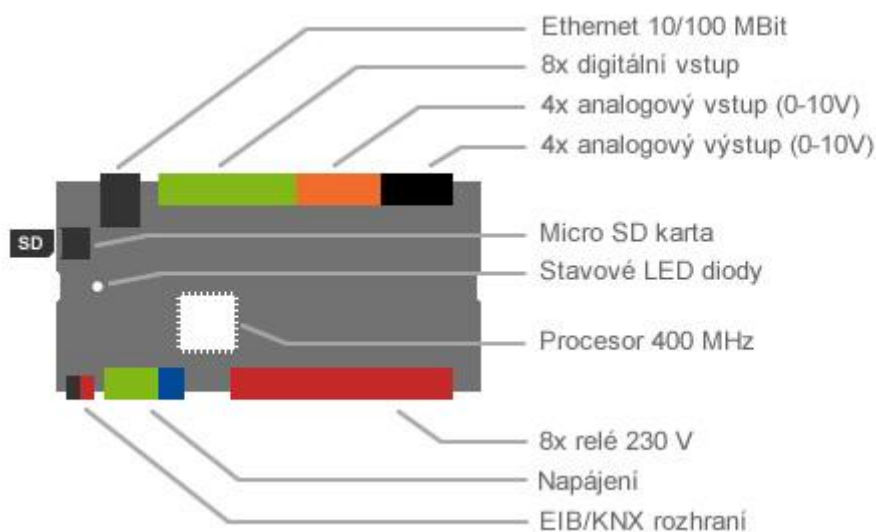
4 Přehled dostupných komponentů pro inteligentní domy

Na tuzemském trhu je v současné době mnoho firem, které se zabývají systémy inteligentního ovládání, od projektové činnosti, prodeje komponentů až po kompletní dodávku na klíč. Vybrat vhodného dodavatele nebývá obvykle lehkým úkolem, ať už vzhledem k cenovým rozdílům či nabízeným technickým možnostem. Zákazník

si vždy volí takovou variantu systému, která vyhovuje jeho požadavkům, jak po stránce technické, tak cenové. Mezi nejvýznamnější dodavatele na tuzemském trhu patří firmy:

- **Teco a.s.**, která dodává systém **Tecomat Foxtrot**,
- **Loxone s.r.o.** se systémem **Loxone Smart Home**
- **ABB s.r.o.** se systémy **ABB - free@home®**, **Ego-n®** a **ABB i-bus® KNX**

Jedním z výrobců komponentů pro domácí automatizaci je Rakouská společnost **Loxone**, pohybující se na trhu od roku 2009. Nabízí levnější řešení pro inteligentní ovládání založené na řídicí jednotce Miniserver, která spojuje všechny vstupní a výstupní prvky, čímž umožňuje vše řídit podle našich požadavků. Tento Miniserver má k dispozici osm digitálních vstupů a výstupů a čtyři analogové vstupy a výstupy. Díky tomu tak může pomocí inteligentní elektroinstalace ovládat i klasické vypínače místo drahých systémových. Jednotka též obsahuje i KNX/EIB konektor, který umožňuje propojení prvků přes KNX sběrnici.



Obr. 4.1 Vstupy a výstupy u jednotky Miniserveru od společnosti Loxone (převzato z [14])

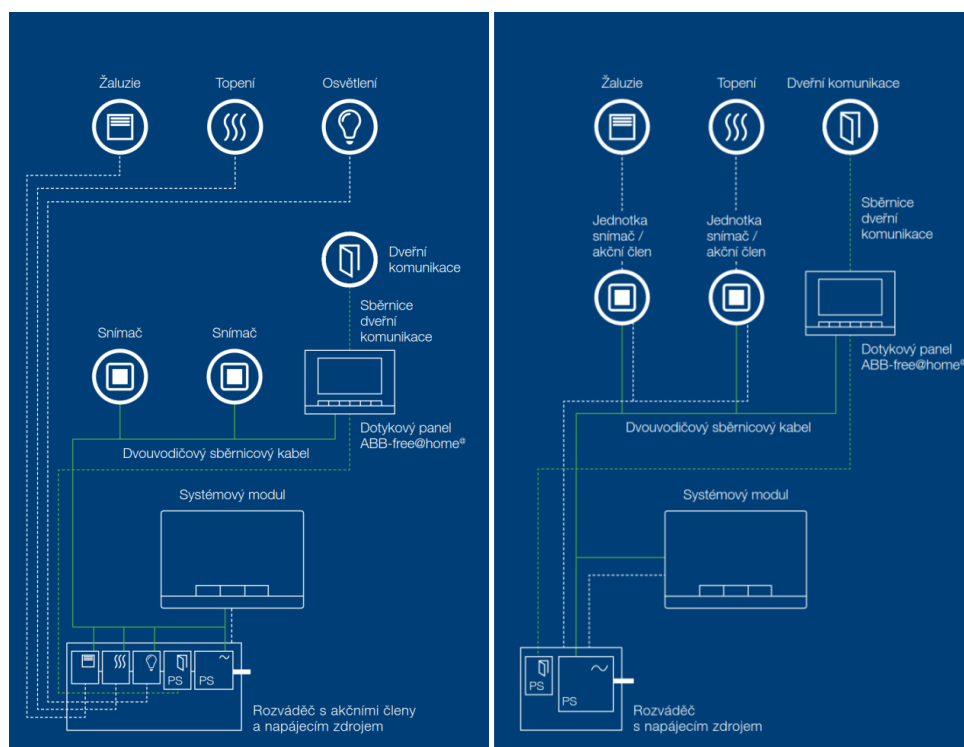
Jednotka Miniserver se vyrábí ve dvou provedeních. Jedním z nich je varianta situována do rozvodných skříní pro uchycení na DIN lištu, která je napájena 24V. Druhým je pak bezdrátový Miniserver Go, který je tak vhodným řešením do již hotových domů. Pro rozšíření jednotky o více vstupů a výstupů, můžeme použít rozšiřující modul Extension, který nám umožní tak ovládat větší objekty. Pomocí jednoduchého a přehledného softwaru můžeme vše ovládat, ať už mobilem, tabletem, nebo počítačem [14, 15].



Obr. 4.2 Řídicí jednotka Loxone Miniserver (vlevo), příklad možného ovládání systému Loxone (vpravo) (převzato z [14, 15])

Významným hráčem na poli inteligentních domů je firma **ABB s.r.o.**, která nabízí tři varianty řešení podle náročnosti a požadavků klienta. Jsou to **ABB - free@home®**, **Ego-n®** a **ABB i-bus® KNX**.

ABB - free@home® je inovativní koncept inteligentní elektroinstalace domácnosti, umožňující dvě varianty řešení. Decentralizované a centralizované zapojení. U decentralizovaného zapojení jsou akční členy přímo součástí senzorů a spínačů, u centralizované varianty jsou všechny akční členy v domovním rozvaděči a jednotlivé spínače a ovládací prvky fungují jako senzory. Jsou napojeny na sběrnici. Toto řešení se používá pro menší rezidenční stavby, a je to nejlevnější varianta pro méně náročné klienty [16].



Obr. 4.3 Centralizované (vlevo) a decentralizované řešení systému ABB – free@home® (převzato z [16])

Systém řešení **Ego-n®** je určený pro moderní rezidenční, nízkoenergetické a pasivní domy. Nemusí ovládat celý dům a architekturu lze přizpůsobit částečným požadavkům klienta. Lze ovládat a regulovat osvětlení, stmívání, světelnou scénu, žaluzie, vytápění, klimatizaci, měření a kontrolu spotřeby energií a další. Řeší také bezpečnost objektu, snímání teplot a umožňuje vzdálenou komunikaci. Sběrníkový systém obsáhne až 512 systémových prvků. Komunikace probíhá po 4vodičovém stíněném kabelu. Pro oživení se využívá bezplatný software Ego-n asistent. Schéma systému Ego-n® je znázorněn v příloze 1 [17].

Třetí varianta řešení **ABB i-bus® KNX** se využívá pro velké komerční objekty a luxusní projekty. Je založena na dokonalé komunikaci mezi snímači, měřicími a ovládacími prvky a akčními členy. Řeší složité vazby mezi povětrnostními snímači a klimatizací v budovách, scénické nasvícení velkých sálů, stmívání, chlazení, topení, zabezpečení objektu, simulace přítomnosti, přístupové čipy, měření a úspory energií, IP kamery. Pro tento systém je k dispozici velká škála designových prvků v mnoha barevných variantách. Komunikace probíhá po dvoužilové sběrnici. K místnímu ovládní jsou použity nástěnné dotykové displeje a vzdálená komunikace probíhá přes internet, ISDN či telefonní linku. Schéma systému je znázorněn v příloze 2 [18].

Česká firma **Teco a.s.** vyvinula modulární systém **Tecomat Foxtrot**, který se dá využít pro řízení inteligentních domů. Jedná se o programovatelný automat, s jehož pomocí se dají realizovat jak malé, tak velké projekty. S jeho pomocí lze řešit běžné úlohy jako řízení osvětlení, stmívání, vytápění i chlazení, zabezpečení objektu. Navíc umí Tecomat Foxtrot kombinovat různé formy zdrojů a spotřebičů tepla, chlazení, fotovoltaiky a větrných elektráren a tím optimálně využívat alternativní zdroje energií. Chytrý dům lze ovládat pomocí běžných vypínačů, dotykového displeje, mobilu. Systém je kompatibilní se všemi platformami, telefonu, počítače, tabletu i smart TV. V kuchyni lze využít nadstandardní funkce systému pro komunikaci s varnou deskou, pračkou či mrazákem a využít tak inteligenci jednotlivých zařízení pro zvýšení komfortu bydlení. Řídicí systém Tecomat Foxtrot je modulární, lze ho průběžně rozšiřovat dle přibývajících požadavků a lze kombinovat jak drátové, tak bezdrátové zařízení. Komunikace probíhá po dvou vodičové sběrnici CIB (Common Installation Bus), umožňuje snadné rozšíření a propojení prvků. Vzhledem k tomu, že byl tento systém vyvinut pro průmyslové aplikace, je velice spolehlivý a byl použit pro aplikace v různých částech světa. Systém lze programovat v prostředí Mosaic a standardní aplikace se nastavují pomocí programu FoxTool. Vzhledem k vysokému výpočetnímu výkonu a rychlosti vstupů a výstupů systém zvládne současně řešit jak technické zařízení budov, tak i některé technologické procesy. Umožňuje propojení decentralizovaných vstupů a výstupů na velké vzdálenosti pomocí optického propojení [19].



Obr. 4. 4 Struktura systému Tecomat Foxtrot (převzato z [19])

5 Další možnosti rozšíření modelu inteligentního domu

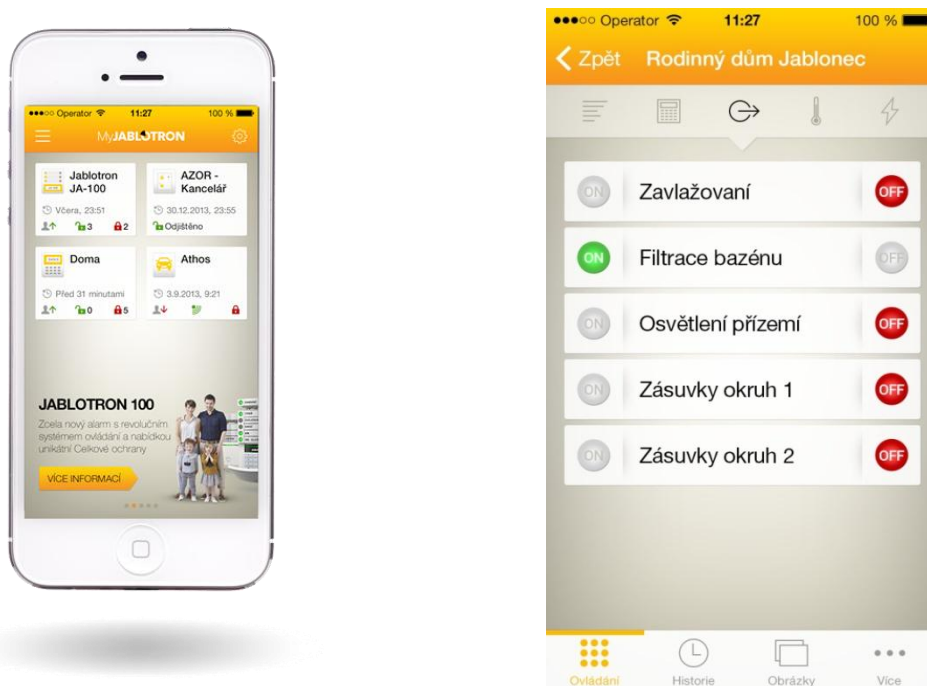
Koncepce stávajícího modelu inteligentního domu představuje několik základních možností zabezpečení a chytrého ovládání inteligentního domu. Existuje ale řada dalších funkcí a prvků v řízení inteligentního ovládání a zabezpečení, které mohou rozšířit možnosti stávajícího modelu. Systém Jablotron 100, který je prvotně určen pro zabezpečení objektu nabízí možnost využití pro inteligentní ovládání domu, čímž směřuje k celkové automatizaci domácnosti. Řešením jsou programovatelné výstupní PG moduly, které pomocí impulsu řídí zapínání/vypínání různých zařízení. Funkci jednotlivých PG modulů lze naprogramovat pomocí softwaru F-Link. S tím přichází mnoho možností a funkcí ovládat domácí zařízení, které si může uživatel podle své fantazie realizovat. Příklady možného využití PG výstupu a jejich nastavení v F-Linku jsou uvedeny níže (obr. 4.1).

Ovládat PG výstupy lze buď pomocí přístupového modulu např. JA-112E, který lze průběžně doplňovat o další segmenty. Další možnost ovládání výstupů je skrze mobilní aplikaci MyJablotron integrované na smartphonu, tabletu nebo počítači. Prostřednictvím této aplikace lze nejen jednotlivé segmenty ovládat, ale i kontrolovat jejich stavy. Lze

Poz...	Jméno	Logika	Funkce	Čas	Aktivace	Blokování PG	Reporty	Z...	Vypnutí	Aktuální stav	Test
17	Světlo Závěťří	Spínací	Kopíruj s přesahem	01:00:00	Aktivace	Sekcí	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
18	Světlo Chodba dole	Spínací	Kopíruj s přesahem	01:00:00	Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
19	Světlo Chodba nahoře	Spínací	Kopíruj s přesahem	01:00:00	Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
20	Impuls brána	Spínací	Impulz	00:00:02	Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
21	Světlo Dřevník	Spínací	Impulz	00:10:00	Aktivace	Sekcí	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
22	Otev. dveře vchod	Spínací	Kopíruj		Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
23	Otev. branka	Spínací	Kopíruj		Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
24	Otev. balkon	Spínací	Kopíruj		Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
25	Děti topení	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
26	Reflektor Pergola	Spínací	Impulz	01:00:00	Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
27	Světlo pergola	Spínací	Impulz	01:00:00	Aktivace	Sekcí	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
28	Světlo koupelna	Spínací	Kopíruj s přesahem	00:30:00	Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
29	Bzučák vstup	Spínací	Impulz	00:00:03	Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
30	Otev. garáž	Spínací	Kopíruj		Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
31	Otev. brána 2	Spínací	Kopíruj		Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test
32	Otev. brána	Spínací	Kopíruj		Aktivace	Žádné	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vypnut	Test

Obr. 4.1 Příklad nastavení systému pomocí F-Linku (převzato z [2])

například zajistit/odjistit celý zabezpečovací systém, nebo jeho dílčí sekce, zobrazit historii událostí, které v systému nastaly a odesílat reporty o změně stavu systému. Pomocí kalendáře, který je součástí F-Linku lze naprogramovat určité opakované činnosti u zvolených prvků, jako např. automatické zavlažování zahrady, spínání topení, venkovní osvětlení objektu apod.



Obr. 4.2 Aplikace MyJablotron – možnost ovládání (převzato z [2])

Další možností o rozšíření modelu je použití inteligentní kamery EYE-02, která komunikuje bezdrátově pomocí GSM 3G sítě. Tato bezpečnostní a monitorovací kamera v sobě slučuje pět poplachových detektorů, mezi které patří:

- pohybový PIR detektor, který zaznamená pohyb v místnosti na základě změny teploty
- zvukový detektor snímající hluk pomocí mikrofону
- detektor rozbití skla reagující na tříštivý zvuk rozbíjejícího se skla
- náklonový a vibrační detektor, kdy snímá neoprávněné manipulování s kamerou
- detektor pohybu v obraze, který porovnává pořízené snímky a jejich změny

Informace získané touto kamerou jsou přenášeny buď přes sms, mms, volání, e-mail nebo mohou být odeslány na pult centrální ochrany. K ovládání kamery slouží jednak dálkový ovládač, dále sms příkazy, volání či webové rozhraní. Je určena jak pro venkovní, tak vnitřní použití a pomocí infračerveného přisvětlení je schopna zaznamenávat i kvalitní

obraz v noci. Její využití je značné, mimo zabezpečení může sloužit jako webová kamera pro nepřetržité snímání prostoru a vyhodnocování událostí. Výhodou je, že veškeré nastavování se provádí pomocí počítače. Použitím kamery pro rozšíření interaktivního modelu bude snímáný obraz zobrazován na TV monitoru a propojením s ústřednou bude moci vyvolávat poplach a na TV monitoru znázornit simulaci zásahu.

Firma Jablotron Alarms a.s. nabízí také převodník JA-121T, přes který je možno připojit řídicí systém od jiné firmy, např. Loxone a využít tak jiných funkcionalit, které ústředna Jablotron neřeší. Je tak zaručen převod ze sběrnice systému Jablotron do sériové linky RS-485 a zpět.

Závěr

V předložené práci se zabývám dnes velmi populárním tématem a to inteligentními domy. Systémy pro řízení inteligentních domů jsou oproti minulosti cenově dostupnější, a tak o ně vzrůstá zájem a přibývá i společností zabývajících se touto tematikou. Cílem mé bakalářské práce je popsat problematiku chytrých domů, zhodnotit současné možnosti realizací a dodávek řídicích systémů a komponentů na tuzemském trhu. Dále v práci uvádím popis senzorů, akčních členů a porovnávám vyráběné komponenty. V další části popisují základní funkce interaktivního modelu inteligentního domu zrealizované firmou Jablotron Alarms a.s. v science centru iQLandia Liberec. Jedná se o zařízení, spojující základní funkci zabezpečovací ústředny s ovládáním některých zařízení v domě. Tento model umožňuje návštěvníkům centra si interaktivním způsobem vyzkoušet základní funkce řízení inteligentního domu a seznámit se s touto problematikou. Uvádím zde také další možnosti rozšíření tohoto interaktivního modelu.

Vývoj v oblasti řízení inteligentních domů jde stále kupředu. Hledají se stále nové možnosti pro zkvalitnění bydlení a zvýšení pohodlí. Systém řízení inteligentních domů, je v současné době na vrcholu a novým trendem je dodat přístrojům a zařízením v domácnostech určitou umělou inteligenci a schopnost samostatně řešit některé úlohy. Vzniká tak nový koncept automatizace domácnosti nazývaný internetem věcí. Jednotlivá zařízení jsou vzájemně propojena mezi sebou přes internet, řeší dílčí úlohy, provádí akční zásahy a předávají informace o provedeném úkonu. Může to být například lednička, která vyhodnotí docházející zásobu mléka a odešle objednávku na doplnění zásob, myčka, která vyšle zprávu, že dochází náplň leštících tablet, či topení reagující na aktuální předpověď počasí, atd. Přes nesporné výhody řízení inteligentních domů, má toto řešení i určitá negativa. Je to například možnost zneužití osobních dat, kamerových záznamů a nefunkčnost v případě dlouhodobého výpadku napájecího napětí. Je tedy na každém z nás, jakou cestu si v budoucnu zvolíme, zda podstatnou část rozhodování přenecháme přístrojům s umělou inteligencí nebo si zachováme možnost používat svůj zdravý rozum.

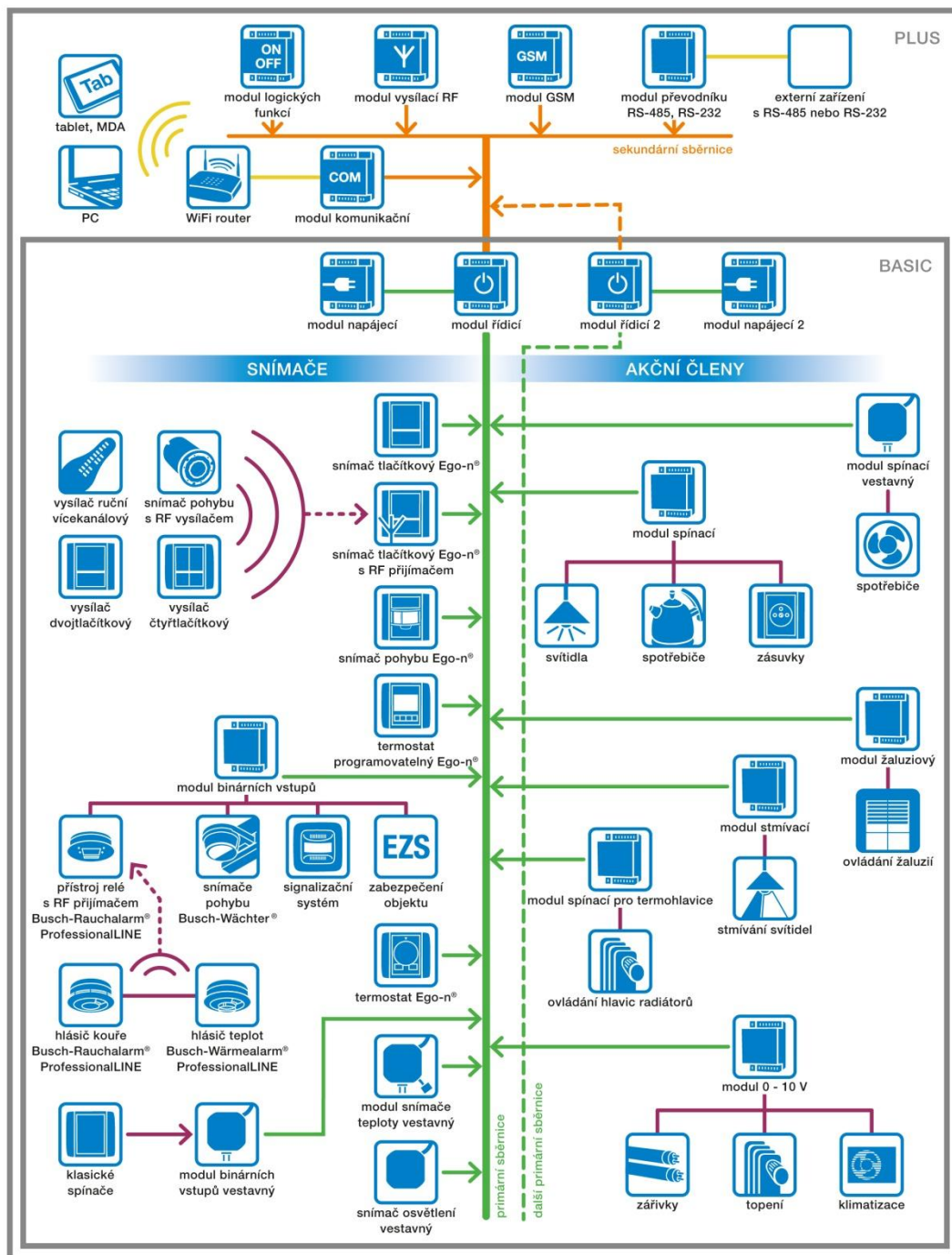
Seznam literatury a informačních zdrojů

- [1] TotalISB. *Inteligentní dům*. [online]. [cit. 1.5.2017]. Dostupné z: <http://www.inteligentni-dum.eu/app/templates/totalcms/views/img/inteligentni-domy2.jpg>
- [2] Jablotron. *Katalog produktů*. [online]. [cit. 1.5.2017]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/katalog-produktu/alarmy/jablotron-100/>
- [3] Pohybová čidla. [online]. [cit. 1.5.2017]. Dostupné z: <http://www.iqhomes.cz/clanky/implementace-iq/pohybova-cidla/>
- [4] Ondřej Růčka. *PIR detektory a jejich spolehlivost*. [online]. [cit. 3.5.2017]. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/18384/r%C5%AF%C4%8Dka_2011_bp.pdf?sequence=1
- [5] ABB: *Snímač pohybu PIR*. [online]. [cit. 5.5.2017]. Dostupné z: <http://elektrika.cz/data/clanky/abb-snimace-pohybu-pir>
- [6] Loxone. [online]. [cit. 11.5.2017]. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/top-5-alternativnich-moznosti-vyuziti-pohybovych-senzoru/>
- [7] ElektriKa. *Principy detekce vniku nežádoucích osob do objektu*. [online]. [cit. 13.5.2017]. Dostupné z: <http://elektrika.cz/data/clanky/pdvnoo020611>
- [8] Loxone. *Příslušenství*. [online]. [cit. 19.5.2017]. Dostupné z: <http://shop.loxone.com/cscz/prislusenstvi.html>
- [9] ElektriKa. *Automatická detekce vzniku požáru*. [online]. [cit. 31.5.2017]. Dostupné z: <http://elektrika.cz/data/clanky/advp2021121/view?searchterm=detektor%20po%C5%BE%C3%A1ru>
- [10] Pražská plynárenská. *Detektory oxidu uhelnatého (CO)*. [online]. [cit. 2.6.2017]. Dostupné z: <http://www.ppas.cz/akce-bonusy/detektory-oxidu-uhelnateho-co>
- [11] InFlow. *Smart houses v České republice*. [online]. [cit. 3.6.2017]. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/smart-houses-v-ceske-republice>
- [12] Encyklopedie. *Rodinný dům*. [online]. [cit. 3.6.2017]. Dostupné z: http://uvp3d.cz/dum/?page_id=2602
- [13] ElektriKa. *Instalace KNX/EIB, akční členy, snímače*. [online]. [cit. 3.6.2017]. Dostupné z: <http://elektrika.cz/data/clanky/abb-instalace-knx-eib-akcni-cleny-snimace/view>

- [14] Profesionální elektronika. *Levný inteligentní dům aneb jde to i jinak*. [online]. [cit. 4.6.2017]. Dostupné z: <http://vyvoj.hw.cz/firemni-clanky/levny-inteligentni-dum-aneb-jde-to-i-jinak.html>
- [15] Loxone. *Jaký inteligentní řídicí systém*. [online]. [cit. 4.6.2017]. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/jaky-inteligentni-ridici-system/>
- [16] ABB s.r.o.. *Systém ABB-free@home®*. [online]. [cit 5.6.2107]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/index.asp?thema=14775>
- [17] ABB s.r.o.. *Systém Ego-n®*. [online]. [cit 5.6.2107]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/index.asp?thema=10219>
- [18] ABB s.r.o.. *Systém ABB i-bus® KNX* [online]. [cit 5.6.2107]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/index.asp?thema=8915>
- [19] Chytrá instalace. *Chytrý dům a řídicí systém Tecomat Foxtrot*. [online]. [cit 5.6.2107]. Dostupné z: <http://www.chytrainstalace.cz/blog/chytry-dum-ridici-system-tecomat/>
- [20] ABB. *Katalog výrobků on-line*. [online]. [cit 5.6.2107]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=5931&category=2552>

Přílohy

Příloha 1 – Znáornění schématu systému Ego-n® (převzato z [17])



Příloha 2 – Topologie systému ABB i-bus® KNX (převzato z [18])

