

Návrh chytré domácnosti s podporou prvků Google Home

Jan Spěvák

Bakalářská práce
2020

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan Spěvák**
Osobní číslo: **A17419**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Návrh chytré domácnosti pomocí prvků Google Home**
Téma práce anglicky: **Smart Home Design with Google Home Support Elements**

Zásady pro vypracování

1. Proveďte rešerši principů sítí využívaných pro chytré domácnosti Google.
2. Popište prvky chytré domácnosti od Google a jiných výrobců použitelné pro chytrou domácnost.
3. Proveďte rešerši těchto prvků pro poplachové aplikace.
4. Porovnejte projekt Google Home s podobnými konkurenčními projekty.
5. Navrhněte integrovaný systém pro řízení chytré domácnosti.
6. Zrealizujte navrhovaný integrovaný systém.
7. Odhadněte další vývoj těchto systémů.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam doporučené literatury:

1. HORÁK, Jaroslav a Milan KERŠLÁGER. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 3., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2006. Bestseller (Computer Press). ISBN 80-251-0892-9.
2. *IEEE: Advancing Technology for Humanity* [online]. USA: IEEE, 2019 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <http://www.ieee.org/>
3. IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014. ISBN 9788074544101.
4. *Google store* [online]. USA: Google, 1998 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <https://store.google.com/>
5. *Sonoff* [online]. Čína: Sonoff, 2019 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <https://sonoff.tech/>

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Rudolf Drga, Ph.D.
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: 7. prosince 2019
Termín odevzdání bakalářské práce: 25. května 2020

L.S.

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan

Ing. Jan Valouch, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 7. prosince 2019

Jméno, příjmení: Jan Spěvák

Název bakalářské práce: Návrh chytré domácnosti s podporou prvků Google Home

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Praze, dne 27.7.2020

.....
SPĚVÁK
.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

První část bakalářské práce popisuje možné způsoby, jakými probíhá komunikace mezi jednotlivými prvky, které tvoří chytrou domácnost. Dále jsou v práci popsány v souvislosti se SMART HOME produkty od společnosti Google. Teoretická část ve svém závěru pojednává o konkurenčních společnostech.

Praktická část je zaměřena na návrh a realizaci chytré domácnosti v rodinném domě. Jsou zde popsány použité prvky od různých výrobců a některé jsou porovnány s výše uvedenými prvky Googlu. V realizaci je popsán způsob provedení a jsou zde uvedeny znázorňující schémata propojení.

Závěr práce je věnován mému odhadu budoucího vývoje SMART HOME.

Klíčová slova: chytrá domácnost, SMART HOME, Google

ABSTRACT

The first part of my bachelor's thesis describes possible ways how electronical communication takes place between elements that create a smart home. The thesis further describes connection with SMART HOME products from Google. Theoretical part in its conclusion deals with other competitors in given focus. Practical part of the thesis is focused on design and implementation of a smart home in a family house. There are described products from different manufacturers and some are compared with the above products from Google. In the realisation, there are described methods of implementation and wiring diagrams. The conclusion of the thesis is devoted to my estimation of future development of SMART HOMES.

Keywords: smart home, SMART HOME, Google

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu Ing. Rudolfu Drgovi, PhDr., za odborné konzultace, cenné rady a připomínky, které přispěly ke vzniku mé bakalářské práce. Dále chci poděkovat kolegům Tomášovi V. a Jiřímu D. za pomoc při realizaci. Poděkování patří také mé nadřízené za vstřícný přístup při studiu a tvorbě bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 KOMUNIKACE	11
1.1 METALICKÁ	11
1.2 BEZDRÁTOVÁ	12
1.2.1 Wi-Fi	12
1.2.2 Bluetooth	13
1.2.3 Z-Wave	14
1.2.4 ZigBee	14
1.2.5 GSM	15
2 PROJEKT GOOGLE HOME	16
2.1 KOMFORT	16
2.1.1 Nest Hub Max	16
2.1.2 Chromecast	17
2.1.3 Home Max	17
2.1.4 Nest Mini	18
2.1.5 Nest Wi-fi router a bod	18
2.1.6 Nest Thermostat 3. generace	19
2.2 BEZPEČNOST	20
2.2.1 Nest Guard	20
2.2.2 Nest Chip	21
2.2.3 Stick Nest Detect	21
2.2.4 Nest Conect	22
2.2.5 Nest Protect	22
2.2.6 Nest x Yale Lock	23
2.2.7 Nest Hello	23
2.2.8 Nest Cam	24
2.2.8.1 Vnitřní	24
2.2.8.2 Venkovní	25
2.2.9 Nest Aware	25
3 KONKURENCE	27
3.1 ALEXA	27
3.2 SIRI	27
II PRAKTICKÁ ČÁST	28
4 NÁVRH CHYTRÉ DOMÁCNOSTI	29
4.1 PŘIPOJENÍ	31
4.1.1 Router	31
4.2 OVLÁDÁNÍ A MULTIMÉDIA	31
4.2.1 Reprodukory s hlasovým asistentem	32
4.2.2 Osvětlení, vypínače a zásuvky	32
4.2.3 Vytápění	34
4.3 BEZPEČNOST	35
4.3.1 Zabezpečovací systém	36

4.3.2	Dohledový systém	37
5	REALIZACE PROJEKTU	39
5.1	DOMÁCÍ SÍŤ.....	39
5.2	OVLÁDÁNÍ A MULTIMÉDIA.....	40
5.2.1	Hlasový asistent a multimédia.....	40
5.2.2	Osvětlení	41
5.2.3	Vytápění.....	42
5.3	BEZEPEČNOST	43
5.3.1	Zabezpečovací systém	43
5.3.2	Kamerový systém	45
5.4	PROBLEMATIKA	47
6	ODHAD VÝVOJE.....	50
	ZÁVĚR	51
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	54
	SEZNAM POUŽITÝCH JEDNOTEK.....	55
	SEZNAM OBRÁZKŮ	56
	SEZNAM TABULEK	58

ÚVOD

Člověk si odjakživa snažil ulehčit svou práci. Začínalo to před několika tisíci lety, kdy si naši předkové poprvé přisvojili primitivní nástroje. Od té doby uplynulo již mnoho času a dnešní člověk si nedokáže představit život bez důmyslných elektronických nástrojů, které ovlivňují jeho každodenní život. Pokrok šel za posledních 20 let velmi rychle dopředu, a i pro mladého člověka je mnohdy velmi obtížné se v dané problematice vyznat. Jedním z nejnověji se rozvíjejících odvětví jsou tzv. „SMART HOME“ projekty. V tomto odvětví začalo v posledních letech působit hned několik renomovaných společností. Tato bakalářská práce pojednává o chytré domácnosti, jejíž základ budou tvořit prvky od společnosti Google.

Co lze tedy považovat za chytrou domácnost? Chytrá či inteligentní domácnost je slovní spojení, se kterým se setkáváme stále častěji. Tímto názvem označujeme dům, byt nebo jinou nemovitost, ve které jsou elektronické systémy navzájem spojeny v jeden funkční celek, který automaticky ovládá zařízení dle požadavků vlastníka. Automatizace domácnosti se zavádí kvůli úspoře energie, která může spočívat ve vhodném nastavení vytápění či klimatizace. Dále kvůli pohodlí a usnadnění každodenních aktivit, jako je ovládání světel, rolet, multimédií, vysavače, zásuvek a mnoha dalších zařízení. Další důvodem je ovládání bezpečnostního systému, který může být tvořen kamerami, požárními hlásiči, detektory pohybu a dalšími podobnými prvky. Nabídka prvků, které mohou tvořit chytrou domácnost je široká a neustále se zvětšuje. Díky tomu může projektant neustále přidávat další prvky a tím vylepšovat a optimalizovat domácnost podle svých potřeb.

Cílem této bakalářské práce je navrhnout a realizovat integrovaný systém pro řízení chytré domácnosti, jejíž základ budou tvořit prvky od společnosti Google, na které se díky vzájemné komunikaci připojí i prvky od jiných firem. O tom, jaké komunikační technologie se nejčastěji využívají, se pojednává v teoretické části. Teoretická část dále nabízí přehled a detailnější popis produktů, jež nám přináší společnost Google. Závěr teoretické části patří konkurenčním společnostem, jež disponují svými hlasovými asistenty.

I. TEORETICKÁ ČÁST

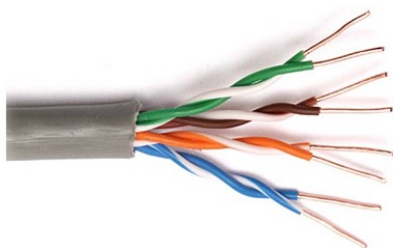
1 KOMUNIKACE

Aby chytrá domácnost fungovala, musí spolu použité prvky komunikovat. Technologii, která jednotlivá zařízení spojuje, nazýváme M2M (Machine to machine – stroj stroji). Jde o vzájemnou výměnu informací mezi stroji bez zásahu člověka. M2M jsou systémy, které nejsou připojené k internetu, ale jedná se o izolovaná zařízení. Pokud budou data uživateli dostupná v reálném čase na konkrétním místě, už mluvíme o Internetu věcí. Systémy Internetu věcí spojují různé systémy do jednoho propojeného systému. Koncový uživatel pak dostane pouze relativní data skrze aplikaci. [6] Komunikace mezi prvky může být realizována metalicky nebo bezdrátově.

1.1 Metalická

Navzdory velkému rozmachu bezdrátové komunikace je výhodné využívat v určitých případech metalické vedení. Zejména pokud teprve máme dům ve výstavbě. Odpadnou tak potíže s rušením a dosahem radiového signálu. Nejčastěji se využívají slaboproudé kabely.

- **U/UTP**-Jedná se o kabel, ve kterém jsou kroucené páry bez jakéhokoliv stínění.
- **F/UTP**-Běžný UTP kabel, jehož páry jsou jako celek pod hlavním obalem stíněny fólií. Fólie je většinou vyráběna z hliníku. U kabelu **S/UTP** se pod hlavním obalem nachází oplet.
- **SF/UTP**-Pod hlavním obalem je oplet i fólie.
- **S/FTP**-Každý pár je stíněný fólií, což eliminuje možnost přeslechu a páry jsou jako celek chráněny opletem. U kabelu **F/FTP** je místo opletu pod hlavním obalem fólie.
- **U/FTP**-U tohoto kabelu jsou fólií stíněny jen jednotlivé páry. [7]



Obr. 1. U/UTP [8]



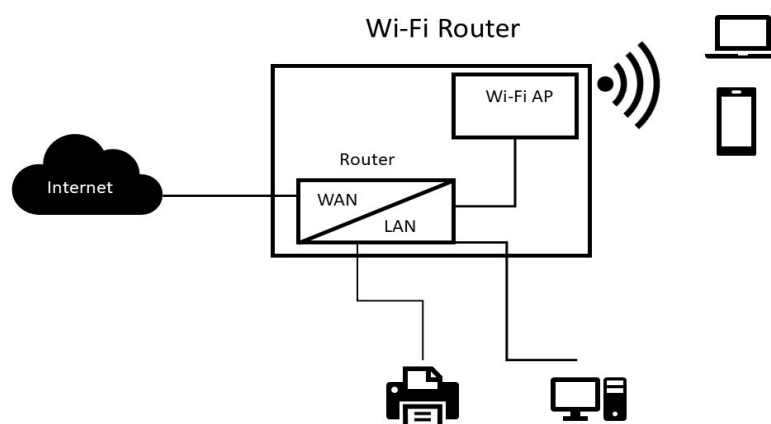
Obr. 2. SF/UTP [8]

1.2 Bezdrátová

V místech, kde by bylo obtížné vést kabel, volíme bezdrátové připojení. Jsou však prvky chytré domácnosti, které podporují jen bezdrátovou komunikaci. Komunikace probíhá prostřednictvím protokolů, které se mohou lišit v závislosti na výrobci, a proto je nutné, aby zvolené prvky podporovaly stejný protokol. Na trhu je mnoho prvků od různých výrobců. Většina výrobců však neinvestuje do vývoje vlastních komunikačních protokolů, ale využívá ke komunikaci již funkční a ověřené protokoly.

1.2.1 Wi-Fi

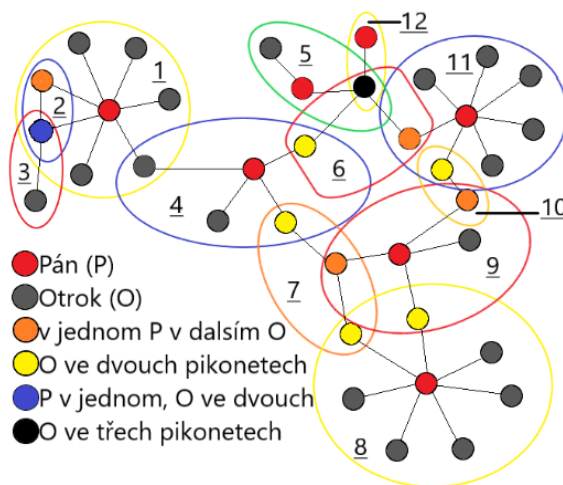
Je označení pro standard u lokálních bezdrátových sítí, který vychází ze specifikací IEEE 802.11. Wi-Fi nám zajišťuje bezdrátové spojení přenosných zařízení. Toto spojení je realizováno pomocí elektromagnetických vln. Elektromagnetické vlny se využívají také pro televizní či radiové vlny. Je tedy nutné je od sebe frekvenčně oddělit. Wi-Fi využívá pásma 2,4 GHz a 5 GHz. Jednotlivé prvky pak mezi sebou komunikují dvěma způsoby. Tím prvním je ad hoc. V tomto případě jde o přímé spojení několika zařízení, které musí být navzájem v dosahu. Toto spojení by však ve velkém domě nebylo reálné uskutečnit. Z toho důvodu se využívá infrastrukturní mód, který využívá pro komunikaci s ostatními zařízeními přístupový bod. Přístupový bod – Access Point (AP) je prostředník, kterým zprostředkovává spojení mezi bezdrátově připojenými uživateli a serverem. Komunikace mezi AP a serverem je většinou řešena metalicky. [1] U chytrých domácností většinou požadujeme kontrolu nad domem i ze vzdálených míst. To vyžaduje připojení k internetu a proto využíváme Wi-Fi Router. Ten obsahuje AP a zároveň odděluje bezdrátovou i metalickou síť LAN od internetu.



Obr. 3 Wi-Fi router

1.2.2 Bluetooth

Bluetooth je komunikační technologie s krátkým dosahem, která spojuje dvě zařízení. Komunikaci specifikují standardy IEEE 802.15.1. pro vysokorychlostní vysokofrekvenční připojení pro přenosná osobní zařízení. Komunikace probíhá v nelicencovaném pásmu 2,4 GHz. [2] Zařízení jsou sporována pomocí síťové topologie hvězda. Ta může mít jednoho pána a až sedm aktivních otroků. Tato síť se nazývá piconet. Pán však může být otrok jiného piconetu. Zároveň otrok může mít i více pánů z jiných piconetů. Všechna zařízení jsou synchronizována společnými hodinami. [9]



Obr. 4. Topologie Bluetooth

Nejnovější verzí je Bluetooth 5. Ta nabízí přenosovou rychlost 2Mb/s a dosah až 200 metrů za ideálních podmínek. [10]

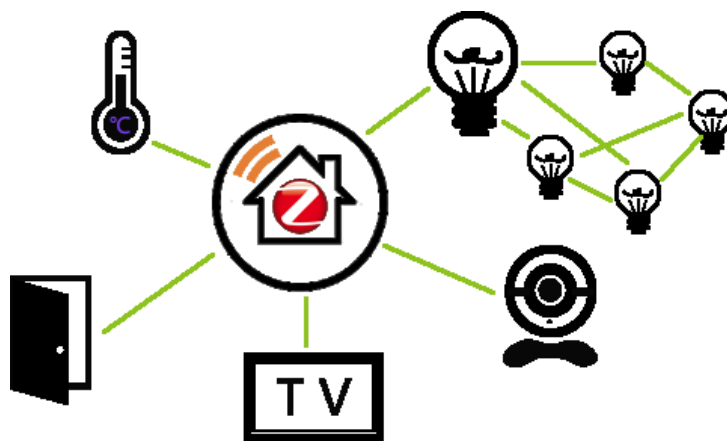
Bluetooth byl navržen pro nepřetržité datové toky, proto je vhodný pro bezdrátové reproduktory, tiskárny, myši či hands free. Vlivem stále komunikace je provoz energeticky náročný. Z toho důvodu byl pro potřeby chytré domácnosti vyvinut Bluetooth LowEnergy (BLE). BLE pracuje také v pásmu 2,4 GHz, ale je využíván pro aplikace, které nevyžadují velkou výměnu dat. Výměna dat mezi zařízeními probíhá po kratších intervalech. Díky tomu nespotřebovává tolik energie a baterie má tak velkou výdrž. Bluetooth a BLE nejsou kompatibilní.[11]

1.2.3 Z-Wave

Z-Wave je komunikační technologie vyvinutá pro ovládání chytré domácnosti. Mesh topologie zajišťuje, že zařízení přijme, zesílí a předá informaci, která mu nepatří, dalšímu zařízení, což zvýší možnou velikost a spolehlivost sítě. Pokud tedy prvek přemístíme, signál k němu doputuje od jiného zařízení. V případě Z-Wave komunikace probíhá ve frekvenčním pásmu 908,42MHz, takže není tolik náchylné k rušení. Další výhodou je minimální spotřeba energie. Základem sítě Z-Wave je rozbočovač. Toto zařízení je spojeno s Wi-Fi routerem, aby bylo možné jej ovládat zařízením připojeným k Wi-Fi. Rozbočovač může být jak samostatné zařízení, tak i součástí jiného prvku. Výběr rozbočovače je důležité zvážit. Pokud mám v plánu doma využívat Google Assistant, musím si vybrat takový rozbočovač a takové produkty, které Google podporuje a umí využít jejich funkce. Co se týče jednotlivých prvků, stačí vždy hledat produkty s logem Z-Wave. Takto označené produkty nám zaručují, že jsou plně kompatibilní s již zavedenou instalací. [12]

1.2.4 ZigBee

ZigBee komunikace vychází ze standardů IEEE 802.15.4., který byl vyvinut pro nízko rychlostní komunikaci s velmi malou spotřebou energie. Funguje v nelicencovaných mezinárodních frekvenčních pásmech na frekvencích 868 MHz, 915 MHz a 2,4 GHz s přenosovými rychlostmi 250 kb/s, 40 kb/s a 20 kb/s. [2]V Evropě využívá pásmo 868MHz s přenosovou rychlostí 20 kb/s. Dosah signálu je za ideálních podmínek až 100 metrů. Struktura systému se skládá z koordinátora, směšovače a koncového zařízení. Koordinátor zajišťuje to samé, co rozbočovač v síti Z-Wave. Směšovač je prvek, který přijme signál od koordinátora a zašle ho příslušnému koncovému bodu. Dá se tedy říci, že způsob komunikace mezi prvky je u ZigBee stejný jako u Z-Wave.[13]



Obr. 5. Topologie ZigBee [24]

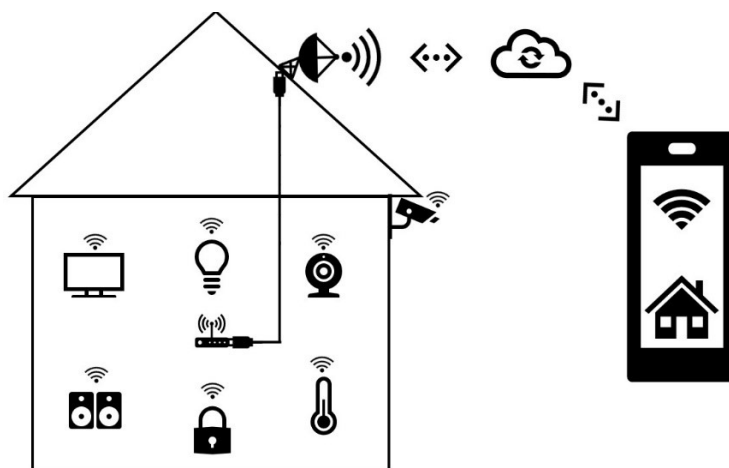
1.2.5 GSM

GSM (Globální systém pro mobilní komunikaci) je celosvětově známý termín pro nejpoužívanější telefonní síť. Většina pracuje v pásmech 900MHz a 1800MHz.[35] V chytrých domácnostech se vzhledem k celoplošné dostupnosti využívá GSM pro přenos dat nebo zpráv u poplachových událostí zabezpečovacích systémů, a to buď zasláním SMS, e-mailu, multi-mediální zprávy či zavoláním. Nejčastěji se využívají u rekreačních chat, kde je zřízení pevného připojení k internetu nerealizovatelné, nebo finančně náročné. [16]

Dílčí závěr: Způsobů, jakým spolu prvky jednotlivých výrobců komunikují, je více. Pro výrobce je však důležité, aby jejich rozbočovač mohl nějak komunikovat s Asistentem Google. Pokud se s ním dokáže spojit, lze pak ovládat jednotlivé prvky v jedné aplikaci. S Asistentem se lze spárovat přes Bluetooth nebo Wi-Fi.

2 PROJEKT GOOGLE HOME

Jedná se o hlasově ovládaný systém osobního virtuálního asistenta v podobě „chytrých“ prvků domácnosti od společnosti Google schopných vykonávat uživatelem zadané operace. Tyto prvky lze rozdělit do dvou skupin. Prvky pro usnadnění každodenních aktivit (komfort) a prvky pro zabezpečení domácnosti (bezpečí). Jednotlivá zařízení jsou popsána v následující kapitole.



Obr. 6. Znárodnění chytré domácnosti

2.1 Komfort

2.1.1 Nest Hub Max

Jde o Google Asistenta, pomocí kterého lze hlasovými příkazy nebo gesty ovládat prvky v chytré domácnosti, se kterými je kompatibilní. V podstatě je to tablet, který je napevno připevněný k reproduktorům. Hub disponuje 10palcovým dotykovým HD displejem s rozlišením 1280 x 800 pixelů. Pod displejem jsou dva 18mm stereofonní výškové reproduktory s celkovým výkonem 10W. Nad displejem jsou umístěny dva mikrofony, senzor okolního světla a 6,5 megapixelový fotoaparát se zorným polem 127 stupňů. Ten pomocí funkce Face Match pozná, kdo zrovna zařízení využívá a zobrazí mu informace, ke kterým mu je udělen přístup. Fotoaparát zároveň funguje jako bezpečnostní kamera, skrze kterou lze na dálku živě sledovat domov. Hub má technologii VoiceMatch, která podle hlasu rozpozná uživatele a dovolí mu obsluhovat Hub samotný a tím i připojené prvky. Na zadní straně se nachází 75 mm basový reproduktor s výkonem 30W a port pro napájení. To je řešeno 1,5 metrů dlouhým napájecím kabelem a síťovým transformátorem.[4]

Tab. 1. Nest Hub Max

Šířka	25,0 cm
Výška	18,2 cm
Hloubka:	10,1 cm
Funkce	Chromecast
Porty a konektory	Napájecí DC jack
Komunikace	Wi-Fi 2,4 GHz / 5 GHz Bluetooth 5.0
Podpora OS	Android, iOS



Obr. 7. Nest Hub Max [4]

2.1.2 Chromecast

Zařízení Chromecast se přes HDMI port připojuje k televizoru. Pomocí notebooku, telefonu či tabletu lze skrze něj streamovat fotografie a videa z různých aplikací, zrcadlit display a poslouchat muziku. Podporuje operační systémy Android, iOS, Windows a macOS. Lze ho přes hlasového asistenta ovládat hlasem. Chromecast dokáže streamovat ve Full HD rozlišení až 60 snímků za sekundu. Komunikuje skrze Wi-Fi 2,4 GHz i 5 GHz a je napájen přes Micro-USB. Google nabízí i Chromecast Ultra. Ten dokáže streamovat až 4K obsah a navíc je dodáván s ethernetovým adaptérem (RJ45). [4]



Obr. 8. Chromecast

2.1.3 Home Max

ultra [4]

Ve své podstatě se jedná o soustavu čtyř reproduktorů v jednom zařízení. Uvnitř jsou dva basové reproduktory s průměrem 114 mm a dva reproduktory výškové 18 mm široké. Pro stereofonní poslech v místnosti je možné bezdrátově spárovat dvě zařízení. Home Max si automaticky nastavuje ekvalizér podle umístění v místnosti. Stejně jako Nest Hub Max má vestavěný chromecast, což umožňuje streamovat muziku přes Wi-Fi či Bluetooth z kompatibilních aplikací v telefonu nebo notebooku. Další možností propojení je stereo kabel, neboť Home Max je vybaven 3,5 mm analogový zvukovým vstupem. Pomocí hlasového Google Asistenta lze ovládat domácí zařízení. Zařízení je napájeno ze sítě a nemá záložní zdroj. [4]

Tab. 2. Home Max

Šířka	33,6 cm
Výška	19,0 cm
Hloubka	15,4 cm
Funkce	Akcelerometr Senzor okolního světla Kapacitní dotykový senzor
Porty a konektory	USB – C 3,5 mm analogový zvukový vstup
Komunikace	Wi-Fi 2,4 Ghz / 5 GHz Bluetooth 4.2
Podpora OS	Android 5,0 a vyšší iOS 9.1 a vyšší



Obr. 9. Home Max [4]

2.1.4 Nest Mini

Malý hlasový asistent, pomocí kterého lze ovládat domácnost. Nest Mini má v průměru necelých 10cm a na výšku má 4cm. I přes takto malé rozměry se v něm nachází reproduktor s průměrem 40 mm a tři mikrofony. Z vrchní strany jsou 4 LED, které svítí, když je Nest aktivní. Napravo od diod je kapacitní dotykový senzor, kterým lze manuálně zvýšit hlasitost. Nalevo se hlasitost snižuje. Na levé straně z boku se nachází mikropínač, který slouží k vypnutí a zapnutí mikrofونů. Disponuje funkcí VoiceMatch a má vestavěný Chromecast. Napájený je přes adaptér ze sítě. Ke správnému fungování potřebuje připojení k Wi-Fi (2,4/5 GHz), ale ke komunikaci využívá i Bluetooth 5.0. [4]



Obr. 10. Nest Mini [4]

2.1.5 Nest Wi-fi router a bod

V případě budování Wi-Fi sítě, Google nabízí vlastní router a přístupové body. Každý bod spolupracuje s routerem a tím rozšiřuje pokrytí Wi-Fi signálem do každé místnosti. Samostatný bod nelze do sítě připojit bez Nest routeru. Jeden router společně s bodem zvládnou připojit až 200 zařízení. Technologie Google Wi-Fi automaticky nasměruje zařízení na kanál s nejlepším výkonem. V aplikaci je možné nastavit časový interval nepřipojení jednotlivých

prvků či celého přístupového bodu. Každý bod navíc obsahuje 40mm reproduktor a disponuje mikrofonom pro komunikace s Asistentem Google. Stejně jako Nest Mini má 2 kapacitní dotykově senzory pro ovládání hlasitosti.[4]

Tab. 3. Nest Wi-Fi router a bod

	Router	Bod
Výška	9 cm	8,7 cm
Průměr	11 cm	10 cm
Pokrytí	200 m ²	150 m ²
Hmotnost	380 g	350 g
Komunikace	Wi-Fi 2,4 GHz / 5 GHz BLE	Wi-Fi 2,4 GHz / 5 GHz BLE
Porty	Napájecí konektor 2x 1Gb Ethernet port	Napájecí konektor



Obr. 12. Wi-Fi router [4]



Obr. 11. Wi-Fi bod [4]

2.1.6 Nest Thermostat 3. generace

Vnitřní termostat, který pracuje s napětím 24V. Lze jím ovládat plynové kotle, podlahové topení, tepelná čerpadla, zvlhčovače a odvlhčovače vzduchu či klimatizaci. Je vybaven senzory na měření teploty, měření vlhkosti vzduchu, měření okolního světla a blízkosti. Termostat se sám přizpůsobuje ročním obdobím a venkovnímu počasí. Pomocí senzorů v domě a polohy telefonu zkontroluje, zda už je uživatel pryč a poté přepne do režimu ECO. Jakmile je připojen termostat k Wi-Fi (2,4/5 GHz), je možné jej přes aplikaci ovládat odkudkoli. Termostat disponuje kulatým barevným LCD s rozlišením 480 x 480 pixelů a průměrem 5,3 cm, který zobrazuje čas, teplotu nebo počasí. Termostat se dá ovládat manuálně otáčením prstence, který je okolo displeje. Pro kontrolu teploty ve více částech domu, je možné připojit na jeden NestThermostat 20 přenosných, bezdrátových snímačů teploty, se kterými je spojen přes BLE. [4]



Obr. 13. Thermostat [4]

2.2 Bezpečnost

Ochrana zdraví a majetku vede k potřebě signalizovat nebezpečí vždy, když je bezpečnost ohrožena. Bezpečnostní hrozbou nemusí být nutně zloděj. Může to být například i oheň. Z těchto důvodů jsou součástí domácnosti systémy, které v případě detekce nebezpečí vyhlásují poplach. Prvky venkovní ochrany nás upozorní při vstupu osoby na chráněný prostor. Detektory pláštěvé ochrany vyhlásí poplach, zaznamenají-li, že došlo k otevření dveří, okna či rozbití skla. Prostorová ochrana je realizována pomocí instalovaných senzorů ve všech klíčových prostorách. Jedním z nich je senzor pohybu. Velmi často jsou využívány požární hlásiče. To jsou zařízení, která reagují na jevy požáru, jako je kouř či nárůst teploty, což vede k vyhodnocení poplachové situace. [3]

2.2.1 NestGuard

Alarm, klávesnice a senzor pohybu. Tyto prvky jsou integrovány do jednoho zařízení. Pomocí aplikace Nest jej lze ovládat odkudkoliv. Při odchodu lze systém aktivovat stisknutím tlačítka, které slouží i pro deaktivaci při příchodu. Pro zamezení neoprávněné manipulace s prvkem je možné nastavit bezpečnostní heslo, nebo pořídit bezpečnostní NFC chip. Ovládání je možné i přes hlasového Asistenta Google. Dále má funkci Pathlight, která zajišťuje, že pokud v noci budete procházet kolem detektoru, rozsvítí se na cestu LED prsten na detektoru. Prvek je určen pouze pro vnitřní použití. Provozní teplota okolí by měla být v rozmezí 0 °C až 40°C. Pomocí napájecího kabelu dlouhého 2 metry je připojen k elektrické síti. V případě, že dojde k výpadku elektřiny, bude prvek díky vestavěné dobíjecí lithium-iontové baterii funkční až 12 hodin. [4]

Tab. 4. Nest Guard

Výška	5,3 cm
Průměr	9,5 cm
Zorné pole	90 ° až 3 m
Funkce	Teploměr, akcelerometr, mikrofón, měření okolního světla, měření vlhkosti vzduchu, reproduktor
Siréna	85 dB
Komunikace	Wi-Fi 2,4 GHz BLE, NFC, GSM

2.2.2 Nest Chip

Je kulatý NFC čip s průměrem 3,7cm a tloušťkou 7mm, kterým lze po přiložení na NestGuard odstranit systém nebo vypnout alarm. V případě ztráty ho lze deaktivovat pomocí aplikace. [4]

2.2.3 Stick Nest Detect

Jde o malý oválný víceúčelový detektor. Jedna z jeho funkcí je snímání pohybu v zorném poli 54° s dosahem 4,5 metru. Stejně jako NestGuard disponuje funkcí Pathlight. V případě, že jej připevníme na okno nebo dveře, můžeme ho využít s pomocí magnetického kontaktů i k detekci otevírání a zavírání. Všechny tyto funkce mohou fungovat nezávisle na sobě, ale lze v aplikaci jednotlivě vypínat. Tento malý detektor s rozměry 8 na 2 cm obsahuje i akcelerometr, díky kterému se skrze aplikaci předá upozornění o sabotáži. Součástí je i teploměr. S NestGuard nebo NestConnect komunikuje přes BLE. Zdrojem je CR baterie. [4]



Obr. 14. Guard [4]



Obr. 15. Chip [4]



Obr. 16. Detect [4]

2.2.4 Nest Conect

Jde o přídatné zařízení, které v případě špatného signálu nebo úplné ztráty signálu propojuje vzdálené prvky jako je zámek či detektor s NestGuard nebo internetem (pouze 2,4 GHz). Díky tomu je lze ovládat odkudkoliv. Může ovšem i v případě absence Wi-Fi sítě komunikovat pomocí BLE. Je napájen přímo ze sítě a neobsahuje záložní akumulátor.[4]

2.2.5 NestProtect

NestProtect je víceúčelový vnitřní kouřový alarm, který používá dvě vlnové délky světla k detekci kouře z rychle hořících i doutnajících ohňů a elektrochemický senzor oxidu uhelnatého s životností 10 let. Obsahuje reproduktor, který včas hlasem upozorní na hrozící požár, díky čemuž můžete sami zasáhnout. Toto upozornění dostanete zároveň skrze aplikaci v mobilu. V ní je možné alarm umlčet. Disponuje funkcí SteamCheck. Ta využívá vlastní algoritmy a čidlo vlhkosti k vyhledání páry. Můžete tedy vařit, či si dopřávat horkou sprchu bez obav z vyvolání planého poplachu. Dále má funkci Pathlight. Barvu LED pásku lze nastavit, nebo tuto funkci vypnout. Funkce SoundCheck slouží k tichému testování reproduktoru a 80dB sirény. Toto testování probíhá samočinně jedenkrát za měsíc. V případě potíží například slabé baterie, se dostaví upozornění opět skrze aplikaci. Pro kontrolu funkčnosti problikne každý večer po zhasnutí světel na detektoru zeleně LED pásek. Pokud pásek svítí žlutě, tak upozorňuje na kouř. V případě nouze svítí červeně. Detektor by neměl být instalován na místech, kde je normální teplota okolí pod 4° C nebo přesahuje 38° C. Rozsah vlhkosti: 20% - 80% (nekondenzující). Na americkém trhu jsou k dispozici dvě verze. Kabelový modul, který obsahuje tři záložní AA baterie a bateriový modul, na šest AA baterií. Oba moduly mají stejné parametry i cenu. [4]

Tab. 5. Nest Protect

Délka	13,5 cm
Šířka	3,85 cm
Výška	13,5 cm
Zorné pole	120 ° až 6 m
Funkce	Teploměr, akcelerometr, mikrofon, měření okolního světla a vlhkosti vzduchu
Komunikace	Wi-Fi 2,4 GHz BLE



Obr. 17. Nest Protect [4]

2.2.6 Nest x Yale Lock

Jedná se o bezdrátový dveřní zámek s kapacitním displejem, který je napájen čtyřmi AA bateriemi. Zámek Nest x Yale se nepřipojuje přímo k Wi-Fi. Místo toho používá BLE pro připojení k NestConnect nebo NestGuard v domácnosti. Connect nebo Guard, které jsou připojeny k síti Wi-Fi a umožní zámku komunikování a ovládání se službou Nest skrze aplikaci v telefonu. Zámek jde ovládat i pomocí handfree nástroje Google Assistant. U zámku lze nastavit různé přístupové kódy. Díky tomu je možné zpětně dohledat, kdo a kdy odemkl, či zamkl dveře. Zámek posílá uživateli upozornění o stavu baterie. Pokud se baterie vybité a vy jste venku, musíme přiložit 9V alkalickou baterii ke svorkám ve spodní části zámku. Tím získáme dočasnou energii. Poté můžete zadat přístupový kód a odemknout dveře. Baterie se mění z vnitřní části zámku.[4]

Tab. 6. Nest x Yale Lock

	Venku	Uvnitř
Výška	11,66 cm	17,08 cm
Šířka	6,58 cm	6,88 cm
Hloubka	1,79 cm	5,12 cm
Provozní teplota	-30 ° C až 60 ° C	
Komunikace	BLE	



Obr. 18. Nest x Yale Lock [4]

2.2.7 Nest Hello

Chytrý venkovní zvonek, který poskytne HD video s rozlišením 1600 x 1200 px s frekvencí až 30 snímků za sekundu o dění před dveřmi. Umožňuje nahrávání videa v nepřetržitém režimu 24/7 a využívá standard kódování H.264. V případě potřeby může vytvářet pouze fotografie. Pro kvalitní video a fotografie i v noci je vybaven senzorem okolního světla a infračervenými LED s vlnovou délkou 850nm. Pořízené záznamy jsou ukládány na cloud, na který se přistupuje skrze aplikaci. Nest Hello umí rozeznat rozdíl mezi osobou a věcí. Díky integrovanému mikrofону a detekci pohybu zašle upozornění, i když návštěvník nezažvoní. V aplikaci lze vytvořit odpověď, které se po zazvonění automaticky přehraje. Zvonek vyžaduje napájení ze sítě a nemá žádný záložní zdroj. Má třídu krytí IPx4 (odolnost vůči stříkající vodě ze všech směrů v množství 10 l/min. po dobu 5 minut). [4]

Tab. 7. Nest Hello

Výška	11,7 cm
Šířka	4,3 cm
Hloubka	2,6 cm
Zorné pole	160°
Komunikace	Wi-Fi 2,4 GHz / 5 GHz BLE



Obr. 19. Nest Hello

[4]

2.2.8 Nest Cam

Společnost Google nám ve své nabídce „SAFETY AND SECURITY“ v kolonce „CAMERAS“ nabízí i své kamery. Ty jsou tu celkem čtyři. Lze je rozdělit na kategorie vnitřní i venkovní. Obě verze jsou pak k dostání i ve verzi IQ. Tyto kamery nám poslouží pro dohled nad naším domem či zahradou.

2.2.8.1 Vnitřní

Interiérová IP kamera, které funguje v nepřetržitém režimu nahrávání až Full HD videa s 30 snímky za sekundu. Disponuje 3 megapixelovým snímačem s osminásobným digitálním zoomem se zorným polem 130°. Kamera je vybavena mikrofonom a reproduktorem. To umožňuje skrze aplikaci poslouchat, co se doma děje a případně na dálku promluvit. Software vyhodnocuje i nápadné zvuky jako je tříštění skla. V případě zaznamenání takového zvuku zasílá skrze aplikaci oznámení. Upozornění odešle i při zaznamenání pohybu. Kamera nabízí bezdrátové připojení Wi-Fi na frekvenci 2,4 GHz a BLE. Pro noční vidění má kamera senzor světla a potřebný přísvit zajišťuje 8 infračervených LED. Napájení je realizováno 5V přes adaptér ze sítě.

K dostání je výkonnější verze IQ. Ta má 8 megapixelový snímač s 12x zoomem. Disponuje třemi mikrofony, výkonnějším reproduktorem, Bluetooth a Wi-Fi podporující navíc i kmitočet 5 GHz. Hlavní předností verze IQ je však vestavěný Asistent Google. Obě verze jsou velice kompaktní. O 150 gramů hmotnější a centimetr vyšší verze IQ váží 350 gramů a má rozměry 12,4 x 7,4 x 7,4 cm. Napájení verze IQ je stejné jako u předchozí kamery. [4]

2.2.8.2 Venkovní

Venkovní IP kamery mají podobné vlastnosti a funkce jako vnitřní kamery. V nabídce jsou stejně jako u vnitřních dvě verze. Všechny čtyři kamery kódují video podle standardu H264. [4]

Tab. 8. Venkovní kamery

	Venkovní	Venkovní IQ
Výška	8,9 cm	12,8 cm
Hloubka	7,2 cm	9,3 cm
Šířka	7,2 cm	9,3 cm
Hmotnost	300 g	570 g
Provozní teplota	-20° až 40 °C	-40° až 45 °C
Krytí	IP65	IP66
Snímač	3Mp, 8x zoom	8Mp, 12x zoom
Video	1920x1080, 30fps	1920x1080, 30fps
Zorné pole	130°	130°
Mikron	1	3
Přísvit	8 LED, 850nm	8 LED, 850nm
Komunikace	Wi-Fi 2,4 GHz, 5GHz BLE	WI-Fi 2,4 GHz, 5GHz Bluetooth a BLE



Obr. 20. Nest IQ Cam venkovní [4]



Obr. 21. Nest IQ Cam vnitřní [4]

2.2.9 Nest Aware

Cloudové uložení, na které se nahrávají vzniklé události ze všech zařízení Nest disponující kamerou nebo mikrofonom (Hub Max, Hello a kamery). Umí rozpoznat zvuk mluvících osob od štěkání psa a tím zamezit spouštění planých poplachů. Služba umožňuje vytvořit důležité oblasti, jako třeba dveře, kdy po zaznamenání pohybu ve zvolené oblasti zašle upozornění. Aware má rozpoznávání obličejů, takže může zaslat upozornění při detekci obličeje neznámé

osoby. Celou historii pořízených záznamů si lze zpětně prohlížet. Tato služba je zpoplatněna a maximální možná doba dohledání záznamů je 30 dní od jejich pořízení. [4]

Dílčí závěr: Jak je patrné z předchozí kapitoly, spol. Google je výrobcem jen malé hrstky zařízení. Ovšem, dalo by se říct, že té nejdůležitější. Jejich hlavní prioritou je zdokonalování hlasového asistenta a vylepšování funkcí ve službě NestAware. Google tak spoléhá na produkty jiných společností, které se pak jednoduše propojí do jednoho funkčního celku pod záštitou Google home.

3 KONKURENCE

Jeden z největších tuzemských internetových obchodů nabízí ve svém katalogu v sekci „*SmartHome*“ produkty do chytré domácnosti od šedesáti různých výrobců. Výrobky těchto výrobců si lze vyfiltrovat podle oblasti využití. [17] V této práci budou však popsány pouze ty firmy, jejichž hlasoví asistenti konkurují Google Assistant. Většina výrobců své vlastní hlasové asistenty nevyvíjí, ale pouze produkuje prvky, které se s již dostupnými asistenty dají spárovat. Na trhu se krom Google Assistant objevují virtuální asistenti Alexa a Siri.

3.1 Alexa

Alexa je hlasová služba od Amazonu a mozek zařízení Amazon Echo, Fire TV a Fire Tablet. Integrace Alexy umožní hlasem ovládat spárovaná zařízení, spouštět série akcí či automaticky reagovat na vnější podměty. [18] Její využití v domácnostech je takřka stejné jako pro Google asistenta, a tak se Alexa stává jeho největším konkurentem. Google si svého asistenta integroval do zařízení s Androidem, což znamená, že pokud chceme využívat Alexu, budeme nutně potřebovat aplikaci „Amazon Alexa“. Pro aktivaci Alexy je potřeba využít některé z klíčových slov „Alexa“, „Echo“ nebo „Amazon“. Po aktivaci začne naslouchat příkazům. Stejně jako Google nepodporuje český jazyk. [19] Od 12. prosince 2019 je možné za poplatek 1 USD využít pro hlášení dopravy, počasí nebo vyprávění vtipů hlas známého herce Samuela L. Jacksona. [20]

3.2 Siri

„Hey Siri“ je klíčové slovo pro aktivování hlasového asistenta, který ovládá příslušenství s podporou HomeKit ze všech zařízení Apple. Ačkoliv hlasový asistent dovede to samé, co výše zmiňovaná Alexa, tak se nejedná o tak velkého konkurenta. Velká nevýhoda Siri je možnost ovládnutí pouze z výrobků s operačním systémem iOS nebo iPadOS. Tato zařízení mají nevýhodu ve své vysoké pořizovací ceně. Celkově vzato z porovnání cen na webu Alza.cz, je vidět, že pořizovací cena hlasového asistenta Siri je přibližně 3krát vyšší nežli cena Googlu či Alexy. Oproti Googlu Apple nabízí možnost ukládání pořízených videozáznamů z domácího kamerového systému na jejich iCloud zdarma. Zde budou k dispozici po dobu 10 dnů. [21]

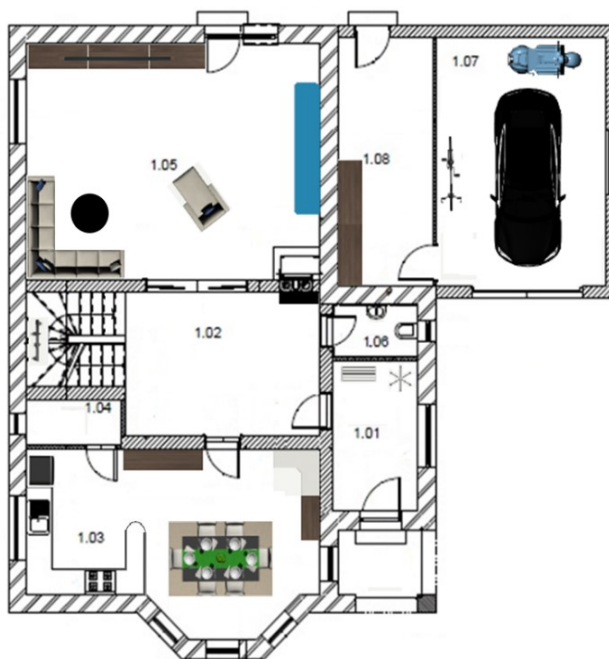
Dílčí závěr: Siri a Alexou nejsou s Googlem jediní asistenti. Na trhu se snaží prosadit i Microsoft se svým asistentem, jenž nese jméno Cortana. Tento projekt je však ještě v plenkách.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 NÁVRH CHYTRÉ DOMÁCNOSTI

Cílem bakalářské práce je navrhnout a realizovat integrovaný systém pro ovládání domácnosti. Návrh bude aplikován na dvoupodlažní rodinný dům s garáží, který je celoročně využíván čtyřčlennou rodinou. Do domu je zaveden bezdrátový internet, který je nutnou, nikoliv postačující podmínkou. Dům není podsklepen, ale disponuje částečně pochozím půdním prostorem. Přílehlá zahrada je v tomto projektu zanedbána.

Návrh bude tvořit několik systémů, které budou usnadňovat každodenní činnosti, zvyšovat komfort bydlení a zajišťovat bezpečnost domu. Jak již z názvu práce vyplývá, všechny tyto systémy od různých výrobců budou propojeny do jednoho celku, který bude možné ovládat skrze volně dostupnou aplikaci, „Google Home“ a asistenta od společnosti Google.



Obr. 22. 1. NP

Tab. 9. Tabulka místností 1. NP

Tabulka místností 1.NP		
Č.	Název místnosti	Plocha v m ²
1.01	ZÁDVERÍ	7,28
1.02	HALA	15,76
1.03	KUCHYŇ	27,07
1.04	SPÍŽ	2,39
1.05	OBÝVACÍ POKOJ	39,16
1.06	WC	2,54
1.07	GARÁŽ	23,70
1.08	SKLAD	13,29
Celková plocha 1. NP		131,19 m²



Obr. 23. 2. NP

Tab. 10. Tabulka místností 2. NP

Tabulka místností 2.NP		
Č.	Název místnosti	Plocha v m ²
2.01	CHODBA	20,67
2.02	POKOJ PRO HOSTY	21,76
2.03	PRACOVNA	12,60
2.04	LOŽNICE	35,42
2.05	KOUPELNA	9,80
2.06	DĚTSKÝ POKOJ	22,09
2.07	DĚTSKÝ POKOJ	19,89
Celková plocha 2. NP		142.23 m²

4.1 Připojení

Pokud chceme ovládat všechna chytrá zařízení v domácnosti, je nutné, aby byly připojeny k internetu. K tomu je lze připojit na přímo nebo skrze rozbočovač. Důvod, proč se prvky připojují k internetu, jsou cloudové služby. Na cloudu, neboli vzdáleném serveru, je spuštěný software, který zasílá přes internet příkazy pro jednotlivé prvky a tím je ovládá. Tyto cloudy nejsou osobní, nýbrž výrobců. Zákazník za jejich základní služby většinou neplatí, ale při zřizování účtu musí souhlasit se smluvními podmínkami. V nich je mimo jiné i to, že jim udělujeme přístup k našim datům, která budou zpracovávána pro různé účely. K těmto ovládacím službám uživatel přistupuje přes mobilní aplikaci, hlasového asistenta nebo přes web. Z toho důvodu je pro správné fungování domácnosti stabilní a rychlý internet nutnou podmínkou.

Náš dům již k internetu připojen je. To je realizováno bezdrátově pomocí vnější směrové antény, která je umístěna na krovu jižní strany střechy. Z ní je signál veden pomocí UTP kabelu do pracovny, kde je zakončen koncovkou RJ45. Z tohoto místa bude nutné za pomoci adekvátního routeru zajistit spojení se všemi potřebnými prvky v domě.

4.1.1 Router

Router je jedním z nejdůležitějších prvků, který v projektu „SMART HOME“ potřebujeme. Přes router proudí data od nainstalovaných chytrých zařízení, telefonu, tabletu, počítače či notebooku. Je tedy velmi důležité zvolit dostatečně výkonný router, který zajistí stabilní spojení. V případě nefunkčnosti routeru nebo výpadku internetu přestane síť fungovat, a my ztratíme možnost ovládat domácnost.

4.2 Ovládání a multimédia

Jedním z důvodů zřizování chytré domácnosti je lenost. Touha po moci ovládat vzdálené zařízení bez toho, aniž bychom museli vydávat energii. Vzorovým, nikomu cizím příkladem této situace je, když ležíte na gauči, koukáte na televizi a chcete přepnout na jiný kanál. Dálkové ovládání je v tomto případě spása. Pravděpodobně tato všední situace stojí za vznikem chytrých domácností. Dnes můžeme takto z pohodlí gauče ovládat třeba i osvětlení a teplotu v jednotlivých místnostech. Jednak můžeme využít aplikaci v telefonu, ale to musí být telefon po ruce. Z toho důvodu se v domácnosti jistě najde využití pro hlasového asistenta.

4.2.1 Reproduktory s hlasovým asistentem

Jak již z názvu této práce vyplývá, do tohoto projektu jsem si vybral asistenta od společnosti Google. V době, kdy je tato práce sepisována, asistent neumí náš rodný jazyk. Veškeré příkazy je tady nutné podávat v angličtině. Pro zahájení komunikace je potřeba nejprve oslovení „*Hey Google*“ nebo „*Ok Google*“. Toto oslovení nelze nijak změnit, což si myslím, že je škoda. Po oslovení pak už asistent čeká na pokyn. Asistent zvládá mnoho funkcí. Krom ovládání světel dokáže například po vyzvání spustit hudbu, či přehrát videa z YouTube. Dokáže také odpovídat na otázky nebo počítat. Umožňuje také přes Chromecast Ultra, který je zapojený do HDMI portu televize, ji omezeným způsobem ovládat.

Aby však hlasový asistent fungoval, je nutné, aby bylo zařízení propojené s internetem.

4.2.2 Osvětlení, vypínače a zásuvky

Ovládací prvky osvětlení hrají v chytrých domácnostech nemalou roli. Jejich implementace do systému přináší uživatelům mnoho výhod. Pochopitelně můžeme vypínat a zapínat světla odkudkoliv, ale navíc v případě vhodných prvků můžeme regulovat světelný výkon, měnit barvu světelného zdroje, vytvářet světelné scény a zároveň tím šetřit i energii. Tohoto komfortního ovládání zle dosáhnou kombinací více chytrých prvků v domácnosti. Jde například o chytrý spínač či zásuvku. Spínač jednoduše vyměníme za stávající a nyní můžeme ovládat celý světelný okruh bez toho, aniž bychom ho museli fyzicky překlopit. [22] Další možností je výměna žárovky, nebo využití patice. Tato varianta je výhodnější například pro stolní lampy.

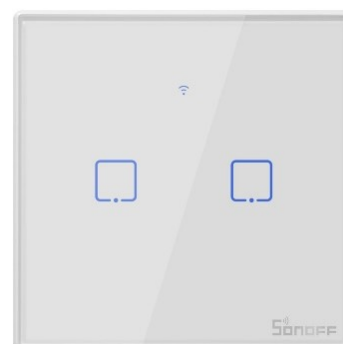
Vzhledem k absenci prvků určených pro realizaci chytrého osvětlení v nabídce Google, bude obsluha osvětlení v tomto projektu realizována prvky čínské společnosti Sonoff, která podporuje komunikaci s Asistentem Google. Požadovaným výsledkem je nahrazení některých již vestavěných prvků za chytré tak, aby ovládání světel bylo pohodlnější a efektivnější.

Pro realizaci bude využito vnitřních přepínačů Smart Wi-Fi z řady TX. Jak již z názvu vyplývá, každý přepínač může být ovládán přímo, nebo přes Wi-Fi 2,4 GHz skrz volně dostupnou aplikaci „*eWeLink*“. Tato aplikace se pak jednoduše spáruje s aplikací „*Google Home*“ a umožní nám tím hlasové ovládání všech prvků, které jsou s „*eWeLink*“ spárovány. Do aplikace se přenesou všechna nastavení z *eWeLink*. Lze si za příplatek pořídit i přepínač s modulem 433MHz pro ovládání dálkovým ovladačem. K dostání jsou přepínače, které

umožňují ovládání jednoho, dvou nebo tří okruhů. Tlačítka pro přepínání jsou dotyková a každé má LED indikátor stavu. Vyrábí se pouze v černém nebo bílém provedení. [5]



Obr. 24. TX0 – 3CH [23]



Obr. 25. TX0 – 2CH [23]

Pro vybrané světelné zdroje světla, které jsou spínány vypínačem na přívodním kabelu nebo zastrčením do zásuvky, bude pro jejich zařazení do chytré domácnosti využito inteligentního držáku žárovek SlampherR2. Jde o prvek se závitem E27, který se našroubuje do objímky místo žárovky. Do něho se následně demontovaná žárovka zašroubuje zpět. Tato „redukce“ nám pak umožňuje po spárování s aplikací světlo ovládat. Stejně jako přepínače na zeď využívá ke komunikaci Wi-Fi 2,4 GHz, ale modul pro dálkové ovládání je zde již vestavěn. Pro funkčnost je nutné, aby byl spínač v poloze ON. [5]

Chceme-li však zdroj světla, u kterého můžeme regulovat intenzitu světla, či měnit barvu a tím vytvářet příjemnou atmosféru, nabízí se možnost využití chytré žárovky B1. Wi-Fi LED žárovka se jednoduše zašroubuje do objímky, spáruje s aplikací a dále se jednoduše obsluhuje přes aplikaci. Žárovka si pamatuje poslední nastavenou barvu a jas a po zapnutí se opět uvede do tohoto stavu. Výkon žárovky je 6W a svítivost 600lm. B1 má patičku E27. [24]



Obr. 26. Slampher [5]



Obr. 27. B1 Gold [24]

Pokud však máme lampičku, která má jiný závit než E27 a chceme ji ovládat, musíme si pomoci jinak. Společnost Sonoff nabízí chytré zásuvky. Jedna z nich je venkovní s vodotěsností IP55 a maximálním proudem 16A. Zbývají jsou vnitřní s proudovým omezením na 10A. Výhoda vnitřních zásuvek je ve snadné instalaci. Jednoduše se zasunou do zásuvek ve zdi a do nich se vsune vybraný spotřebič. Zásuvky se připojí k Wi-Fi a díky tomu je možné vypínat a zapínat zrovna zapojený spotřebič. [5]



Obr. 28. S26 [23]



Obr. 29. S55 [23]

4.2.3 Vytápění

V domě jsou dva zdroje tepla. Jedním z těchto zdrojů jsou horkovzdušná krbová kamna, která jsou umístěna v rohu obývacího pokoje. Jak z názvu vyplývá, kamna nedisponují tepelným výměníkem, a tak je nelze připojit k ústřednímu topení. Slouží tedy pro vytápění obývacího pokoje.

Jako hlavní zdroj tepla je tedy využíván plynový závěsný kotel. Ten slouží k vytápění domu a ohřevu užitkové vody. Plynový kotel se nachází v hale, odkud čerpadlo rozvádí teplou vodu do všech radiátorů v domě.

V domě jsou namontovány deskové radiátory a našim cílem bude možnost regulace teploty vzduchu v každé místnosti samostatně. To bude vyžadovat, aby každý radiátor disponoval bezdrátovou termostatickou hlavicí, která bude řídit průtok teplé vody. Protože společnost Google nic takového nenabízí, bude při realizaci využita hlavice RadiatorValves společnosti Netatmo, která bude průtok vody regulovat. Každá hlavice má display, kde se zobrazuje nastavená teplota. Požadovanou teplotu lze nastavit manuálně na hlavici pootočením. Samotná hlavice však v případě potřeby nedokáže aktivovat kotel, proto všechny hlavice v domácnosti komunikují s centrální jednotkou, která kotel ovládá. Komunikace mezi hlavicemi a centrální jednotkou je realizována prostřednictvím protokolu, který si vyvinula společnost

Netatmo. K centrální jednotce lze připojit maximálně 20 hlavic. Tato jednotka je pak připojena k Wi-Fi na frekvenci 2,4 GHz, [25] což umožňuje regulovat teplotu v jednotlivých místnostech přes aplikaci „*NetatmoEnergy*“. Pokud se tato aplikace spáruje s aplikací „*Google Home*“, bude možné ovládání i hlasovým povelům asistentu.



Obr. 30. Termostatická hlavice [25]

V tomto projektu by využití Termostatu od Googlu nebylo vhodné, jelikož požadujeme regulaci teploty v jednotlivých místnostech skrze radiátor. Z mého pohledu by využití termostatu dávalo smysl, pokud bych chtěl regulovat teplotu například v malém bytě. V porovnání s Netatmo jsou pro praktičnost samostatné termohlavice pro tento projekt vhodnější.

4.3 Bezpečnost

Inteligentní domácnost nám kromě komfortního užívání také přináší i možnost zabezpečení naší nemovitosti. K tomuto účelu využíváme elektronické bezpečnostní prvky, jejichž použití nám umožňuje dostávat oznámení o narušení ochrany objektu. Prvky plášťové ochrany hlídají otevření oken, vrat a dveří. V praxi se pro tento typ detekce narušení nejběžněji využívají magnetické kontakty. Mezi nejvíce využívané prvky prostorové ochrany patří pasivní infračervený senzor, označován jako PIR. Tyto prvky mohou být doplněny o další bezpečnostní systémy, jako jsou třeba prvky pro perimetrickou ochranu v podobě kamerového systému, nebo zařízení pro detekci požáru. [3] Cílem zřízení chytrého zabezpečovacího systému je získat možnost sledovat stav domu ze vzdálených míst a zároveň získávat okamžitá upozornění o jeho narušení. V tomto případě bude chytrý zabezpečovací systém tvořit několik detektorů pohybu, detektory otevření dveří a vnější kamerový systém.

Vzhledem k využití prvků Sonoff pro realizaci osvětlení, budou i prvky starající se o detekci narušení od stejného výrobce. Toto rozhodnutí jsem učinil z více důvodů. Jedním z důvodů je, že Google na našem trhu v tuto chvíli prvky pro poplachové systémy bohužel nenabízí.

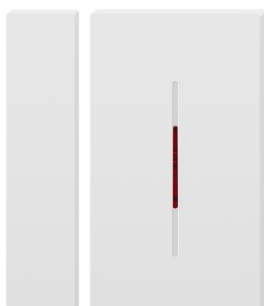
Dalším důvodem pro výběr prvků Sonoff je možné párování, s již nainstalovanou aplikací eWeLink.

4.3.1 Zabezpečovací systém

Pro detekci otevření dveří nebo oken je k dispozici čidlo Sonoff DW1. Jde o magnetický kontakt, jehož aktivní část je napájena baterii typu 12V 23A. Pokud dojde k oddálení pasivní části, vyšle aktivní část signál do RF Bridge. Senzor vyšle signál pouze pokud dojde k oddálení kontaktů. Vrátí-li se do klidového stavu, nic se nezaznamenává. [5]

Sonoff 433 RF Bridge přijímá signál od spárovaných prvků na frekvenci 433MHz. Tyto informace přijme a přes Wi-Fi síť 2,4 GHz nám je předává skrz aplikaci. K jednomu RF/Wi-Fi mostu je možné připojit až 16 zařízení a v jednom domě lze mít těchto mostů více. Most vyžaduje trvalé napájení napětím 5V přes UBS port. [5]

O detekci narušení vnitřních prostorů se postará Sonoff PIR2. Tento vnitřní pohybový PIR detektor zaznamenává pohyb v poli 110 stupňů na vzdálenost až 12 metrů. Při zaznamenání pohybu vyšle, stejně jako magnetický detektor, signál do bridge. Napájení detektoru zajišťují ve dvě AA baterie. [5]



Obr. 33. DW1 [23]



Obr. 31. RF bridge



Obr. 32. PIR2
[23]

Tab. 11. Porovnání Nest Guard [4] a RF bridge [5]

	Nest Guard	RF bridge
Výška	9.5 cm	6,2 cm
Šířka		6,2 cm
Hloubka	5,3 cm	2 cm
Max počet senzorů	30	16
Záložní baterie	ANO	NE
Cena	292\$ (7303 Kč)	14,90\$ (375 Kč)

Při porovnání prostředníků Google NestGurd a Sonoff RF bridge je patrné, že velikostně je rozměrnější NestGuar. Ten však disponuje klávesnicí, vlastním PIR detektorem a vestavěnou sirénou. Cenu produktu samotného se mi bohužel nepodařilo dohledat. Jeho pořízení je možné pouze v balení s dvěma detektory a dvěma tagy za cenu 399\$. Po odečtení ceny za tagy a detektory jsem se dopočítal na přibližnou cenu 292\$. Tato cena je oproti zařízení Sonoff přibližně 20x vyšší.

Tab. 12. Porovnání detektorů

	Nest Detect	PIR 2	DW1
Výška	8 cm	12 cm	7,7 cm
Šířka	2 cm	6,2 cm	5 cm
Hloubka	2,2 cm	4,6 cm	1,9 cm
Zorné pole	54°	100°	
Dosah	4,5 m	12 m	
Detekce sabotáže	ANO	NE	NE
Cena	49\$ (1225 Kč)	9\$ (225 Kč)	5\$ (125 Kč)

Nest Detect si vzhledem ke své kombinaci funkcí jako PIR a magnetický detektor velikostně stojí velmi dobře. Díky svým vlastnostem bych tento detektor kvůli malému dosahu spíše využil v bytě. Vzhledem k jeho pořizovací ceně by bylo neefektivní ho využít pouze jako detektor jedné události. Jeho použití na oknech je tedy možné pouze v prostorách, kde nejsou záclony, které by omezovali funkčnost PIR detektoru. Při pohledu na jeho pořizovací cenu u konkurenčních detektorů Sonoff oželím absenci detekce sabotáže.

4.3.2 Dohledový systém

Vizuální kontrolu prostoru kolem domu bude zajišťovat kamerový systém. Google sice ve svém sortimentu nabízí kamery vnitřní i venkovní, ale nerozhodl jsem se je využít. Důvodem nevyužití toho kamerového systému je absolutní závislost na internetu. Google kamery nemají možnost ukládání záznamu na SD kartu či domácí záznamové zařízení. Z toho důvodu veškeré své pořízené záznamy nahrávají pouze na cloud. V případě výpadku internetové sítě by tedy nedocházelo k ukládání pořízeného videozáznamu. Z toho prostého důvodu budou domácí kamerový systém tvořit dvě kamery, záznamové zařízení a potřebná kabeláž.

Dohled nad venkovním prostorem bude zprostředkovávat dvojice bezpečnostních venkovních IP kamer od výrobce BOAVISION. Jde o model BOA-HD54F-2MP-30X, s 2 megapixelovým snímačem, 20x optickým a 10x digitálním zoomem. Vytváří záznam v rozlišení

1920 x 1080 pixelů při 15 snímcích za sekundu. Jde o rotační kameru, s podporou skenování 360°, alarmem detekce pohybu a volitelnou vzdáleností IR diodového přísvitu.[26]

Tab. 13. Porovnání kamer BOAVISION [26] a Nest IQ Cam [4]

	Boavision	Nest IQ Cam
Hmotnost	3 kg	570 g
Provozní teplota	-40° až 60 °	-40° až 45 °C
Krytí	IP66	IP66
Snímač	2Mp, 30xzoom	8Mp, 12x zoom
Video	1920x1080, 15fps	1920x1080, 30fps
Zorné pole	68,5°	130°
Přísvit	6x LED, až 50 m	8 LED
Formát komprese	H. 264	H. 264
Rozhraní	Ethernet RJ-45	Bezdrátové
Cena	3245 Kč	9980 Kč



Obr. 34. Kamera Boavision [26]

Kamera Nest IQ je díky své velikosti vhodnější pro kamufláž a je spíše určena pro sledování objektů na menší vzdálenost. V tomto projektu však není důležité kameru maskovat. Zde kamera funguje především jako prevence.

Dílčí závěr: Z této části opět vyplývá již zmíněné tvrzení o produktech společnosti Google. Jejich produkty nepokrývají optimálně všechny potřeby běžných uživatelů. Těto skutečnosti si všimla mimo jiné i společnost Sonoff, která vzniklé mezery v poptávce zdárně vyplňuje. Dále v této části bylo patrné, jak velké jsou rozdíly týkající se vstupních investic.

5 REALIZACE PROJEKTU

5.1 Domácí síť

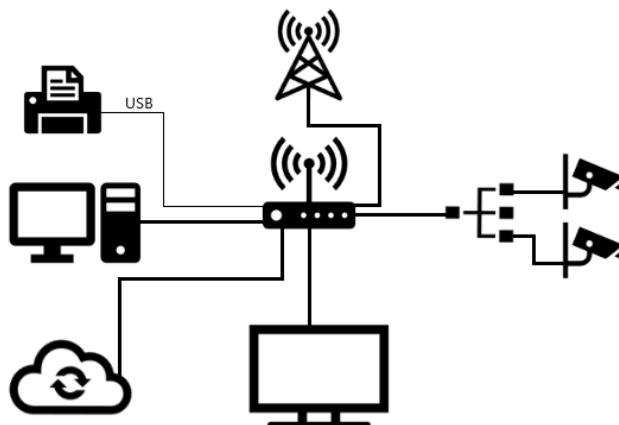
Jako dostačující pro realizaci tohoto projektu jsem vybral router ASUS RT-AC1200G+. Router podporuje Wi-Fi standardy 802.11 a/b/g/n/ac a to v pásmech 2,4 a 5 GHz s kombinovanou bezdrátovou rychlostí 867 Mbps (5 GHz) a 300 Mbps (2,4 GHz). [27] Tento duální router jsem vybral z nutnosti potřeby pokrytí signálu v kuchyni, který spolehlivě zajistí pásmo 2,4 GHz. Pásmo 5 GHz bude využito pro svou vysokou přenosovou rychlost, ale malou prostupnost zdmi, pro připojení Chromecastu Ultra v ložnici. Větší přenosová rychlost zajistí plynulé sledování videí.

Dalším důvodem, proč jsem sáhl po tomto routeru je fakt, že nabízí možnost Gigabitového připojení k WAN a zároveň funguje jako čtyřportový Gigabitový switch. Jeden z jeho portů je připojen ke stolnímu PC v pracovně. Druhý port je použitý k metalickému spojení s chytrou televizí, která se nachází v obývacím pokoji o patro níž. Třetí port je využíván pro spojení s domácím úložištěm. Poslední LAN port je propojen se switchem, který se nachází v podkroví.

Router má jeden USB port. Ten je v tomto případě využit pro připojení tiskárny.



Obr. 35 Router [27]



Obr. 36. Schéma propojení domácí sítě

5.2 Ovládání a multimédia

5.2.1 Hlasový asistent a multimédia

Pro pohodlnou obsluhu domu jsem se rozhodl umístit Google asistenta na tři stěžejní místa. Jedná se o kuchyň, obývací pokoj a ložnici. V těchto místnostech se mi jevilo umístění vzhledem vytiženosti a užitečnosti jako nejvíce vhodné.

Do kuchyně jsem chtěl umístit Nest Hub Max, ale ten v době tvorby této práce nebyl na našem trhu k dispozici. Z toho důvodu zde byla umístěna jeho menší a na našem trhu dostupná verze. Konkrétně se jednalo o prvek Google Home Hub. Ten má oproti novému modelu jen 7palcový displej a nemá přední kameru. Primárně byl pořízen za účelem ovládání připojených prvků v domácnosti. Na display lze zobrazit aktuální údaje z celé „Chytré domácnosti“. Dále například poskytne informace o počasí, aktuální dopravě, denních plánech či novinky ze zpravodajství (ovšem vše v anglickém jazyce). Poslouží i jako video průvodce při vaření. V době jeho nečinnosti jej lze využít k zobrazení času nebo promítání vybraných fotografií.

Obývací pokoj již disponoval prvkem Home Max. Ten sloužil k ovládání domu z pohodlí gauče. Dále ovládal Chromecast Ultra zapojený do televize a přehrával hudbu. Zádrhel v projektu však nastal s přechodem na nový standard vysílání DVB-T2. To vedlo ke koupi nové televize. Když už jsem pořizoval nový televizor, rozhodl jsem se sáhnout rovnou po chytré televizi s operačním systémem Android, která přímo podporuje funkci Google asistent. Android televize již má chromecast vestavěný a není tedy nutné jej, na rozdíl od klasické TV, instalovat zvlášť. Vestavěný chromecast umožňuje její ovládání v plném rozsahu i pomocí hlasových příkazů. Bezdrátové Wi-Fi spojení bylo nahrazeno metalickým spojením se směrovačem, a to z důvodu plynulejšího streamování videa ve vysoké kvalitě. A jak se říká, „s jídlem roste chuť“, tak jsem si k dobrému obrazu pořídil i reproduktorovou sestavu. Ta je k televizi připojena prostřednictvím optického digitálního výstupu, ale podporuje rovněž standard Bluetooth. Velká výhoda je, že má integrovaný chromecast, což umožňuje snadné sdílení hudby. Tato sestava je momentálně nastavena jako výchozí zdroj zvuku pro obývací pokoj, a z tohoto důvodu se jeví mít v pokoji HomeMax jako nesmyslné. Proto jsem se jej rozhodl vyměnit za Google Home.

A nakonec ložnice. Do ložnice jsem použil HomeMax, který byl využíván původně v obývacím pokoji. Vzhledem k velikosti místnosti je jeho reproduktor dostačující. V ložnici se

nachází televize, které byla původně stejně jako HomeMax v obývacím pokoji. Vlivem toho, že tato TV nepodporuje standard DVB-T2, je v ložnici využívána pouze pro streamování internetového obsahu přes Chromecast Ultra, který byl kvůli své nynější nadbytečnosti přesunut také z obývacího pokoje.

Dalším důležitým multimediálním prvkem je domácí úložiště. V mém případě jsem se rozhodl pro řešení od společnosti Synology. V úložišti jsou dva 3,5palcové HDD, přičemž každý má kapacitu 2TB. Přes svůj jediný 1Gb ethernetový LAN port je spojen s hlavním směrovačem v domě.

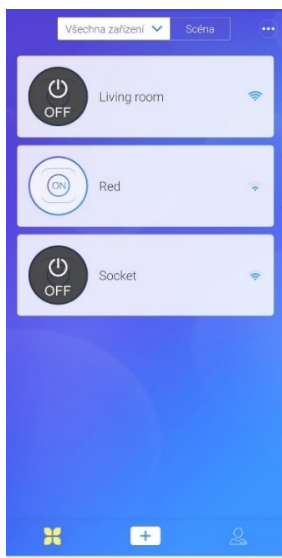
5.2.2 Osvětlení

Vzhledem k tomu, že jsem vytvářel chytrou domácnost z již postaveného domu, musel jsem zachovat stávající rozmístění vypínačů, stropních svítidel i zásuvek. Pro možnost ovládání světla hlasem by stačilo vyměnit ve světelném okruhu jeden spínač. Toto řešení by bylo funkční a ekonomičtější, avšak po desingové stránce se jednalo o nepřijatelné řešení. Z vizuálního důvodu jsem se tedy rozhodl nahradit chytrými spínači stávající i v místech, kde to nebylo úplně zapotřebí. K výměně spínačů nedošlo ve spíži, technické místnost a garáži. V těchto místnostech mi to přišlo opravdu zbytečné. Samotná montáž spínačů nebyla nijak náročná. Potíže, se kterými jsme se nejčastěji potýkali, spočívaly ve velikosti krabičky. Strojek chytrého spínače je oproti předchozímu o trochu větší, a tak mnohdy nebylo jednoduché vtěsnat vše pohodlně na své místo.

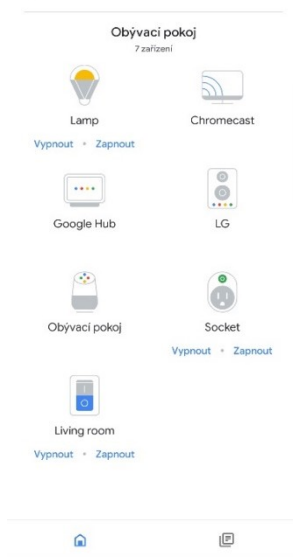
Do domu jsem instaloval i chytré Sonoff žárovky. Ty byly instalovány do lampiček na nočním stolku v ložnici, kde díky možnosti změny barvy a regulace jasu vytvářejí příjemnou atmosféru. Další využití našla na stěně v obývacím pokoji (9.2). Jejich instalace byla velmi jednoduchá.

Ještě snadnější byla instalace chytrých zásuvek. Ty našly využití v obsluze LED osvětlení za televizemi a pod manželskou postelí. Další zásuvka byla použita například v zimě pro časové ovládání světelné výzdoby. Po zbytek roku je využívána dle potřeb v celé domácnosti.

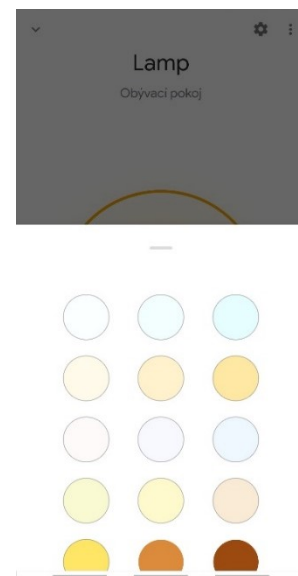
Postup pro spárování všech zapojených výrobků není nijak složitý a je detailně popsán v manuálu pro daný výrobek.



Obr. 37. Aplikace
eWeLink



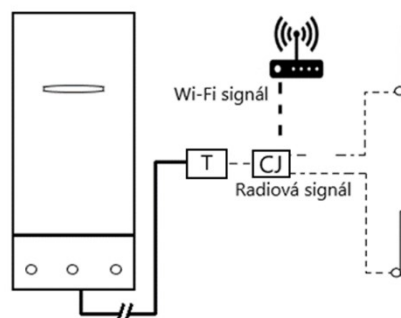
Obr. 38. Aplikace Google



Obr. 39. Barva žárovky

5.2.3 Vytápění

Jak již zaznělo v návrhu, požadavkem byla regulace teploty v každé místnosti. Jako první byl umístěn termostat. Vzhledem k tomu, že nový termostat nám nahradil předchozí termostat, který byl umístěn vedle kotle, tak pro spínání kotle a napájení jednotky bylo využito již zavedené metalické vedení. Následně bylo potřeba stáhnout mobilní aplikaci „Netatmo-Energy“. Po registraci a přihlášení do aplikace se pokračovalo spárováním termostatu s výše uvedenou aplikací. Následně bylo třeba připojit do sítě a propojit s aplikací centrální jednotku. Když byla centrální jednotka v provozu, vložily se dvě AA baterie do termostatické hlavice a došlo k výměně za stávající. Následovalo spárování s centrální jednotkou a pojmenování nainstalované hlavice v aplikaci. Takto byly postupně vyměněny a pojmenovány všechny hlavice v domě. Nakonec byla aplikace spárována s aplikací Google Home, což umožnilo nastavování teploty i hlasovým povelům.

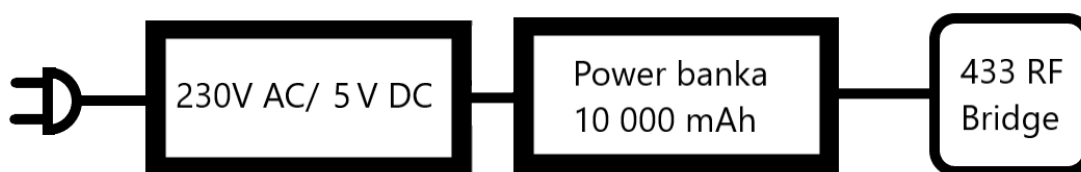


Obr. 40. Znáznornění komunikace

5.3 Bezpečnost

5.3.1 Zabezpečovací systém

Před aplikací samotných detektorů jsem jako první umístil RF/Wi-Fi bridge. Ten je umístěn v chodbě prvního nadzemního patra. Bridge nemá záložní zdroj napájení, což v případě výpadku síťového napájení vede k okamžitému vypnutí a ztráty spojení s připojenými prvky. Z toho důvodu jsem jeho napájení řešil power bankou s kapacitou 10 000 mAh. Power banka je napájena přes transformátor ze sítě, a tak je neustále dobíjena. Pokud dojde k přerušení dodávky elektrické energie, bude bridge až do vybití power banky stále napájen. Po připojení napájení do micro USB portu je potřeba bridge přidat do aplikace eWeLink. Když dojde ke spárování, je potřeba ho skrze aplikaci připojit k v Wi-Fi síti. Po připojení se automaticky nahraje do bridge aktuální firmware.

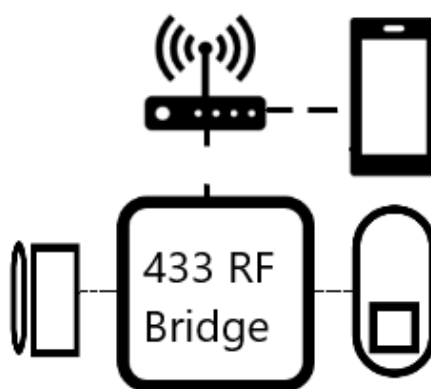


Obr. 41. Schéma napájení Sonoff RF bridge

Když byl bridge spárován s aplikací a umístěn na požadované místo, začal jsem s párováním jednotlivých detektorů. Do magnetických kontaktů se vložila baterie a došlo k navázání spojení s bridgem, který umožnil nově nalezený detektor přidat do aplikace. Takto spárované detektory byly pro přehled řádně pojmenovány a umístěny na vybraná místa. Připevnění na vybrané místo lze realizovat pomocí přibalených vrutů, nebo můžeme zvolit šetrnější řešení v podobě přibalených oboustranných lepících pásek. Osobně jsem zvolil pásky. Vybraná

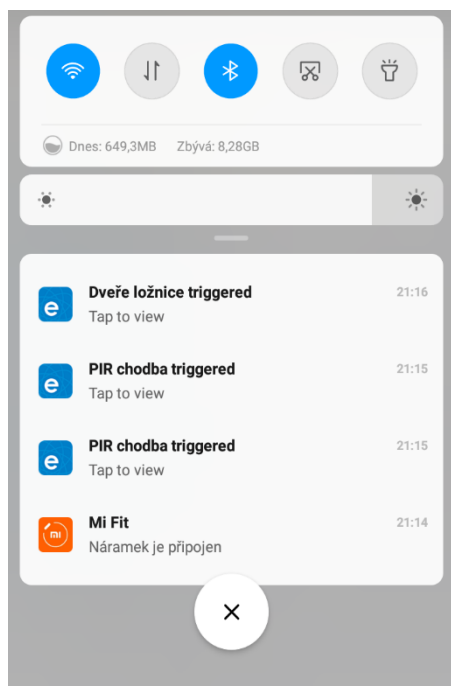
místa jsou balkónové dveře v dětských pokojích, ložnici a pracovně, které se nachází ve druhém nadzemním patře. V přízemí jsem magnetické detektory umístil pouze na dveře do technické místnosti.

O detekci narušení prostoru ve spodní části rodinného domu se budou starat pohybové PIR detektory. Detektory se párují stejně jako magnetické detektory. Do detektoru se vloží baterie, naváže se spojení s RF bridgem, prvek se přidá do aplikace, odzkouší se funkčnost přenosu poplachu, zařízení se pojmenuje a může se umístit. PIR detektory jsem do domu instaloval celkem čtyři. Nachází se v obývacím pokoji, na chodbě, v kuchyni a poslední čtvrtý je umístěn v garáži. Detektor se nacvakne na plastový držák, který se dvěma vruty upevní na stěnu. Tento držák a vruty jsou součástí balení.

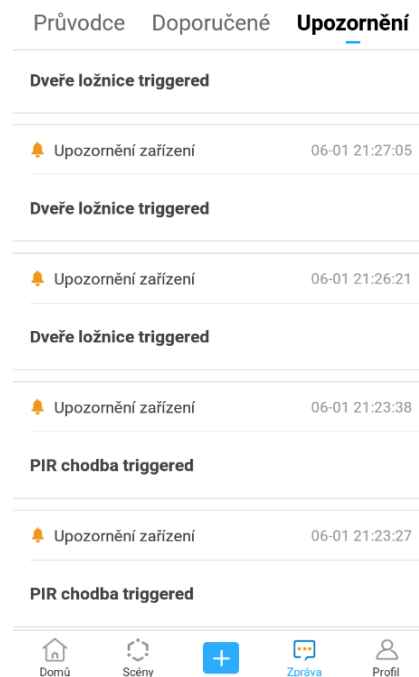


Obr. 42. Znárodnění komunikace

Po realizaci jsem se dostal do fáze nastavování. Původně jsem myslel, že systém bude nastaven tak, aby od určitého času byl aktivní jako zabezpečovací systém. To však vyžadovalo vypínání a zapínání prvků nebo bridge. Čili aktivování zabezpečovacího systému by vyžadovalo pokaždé vložit do všech prvků baterii, nebo fyzicky zapojit při odchodu bridge do powerbanky. Odpojení bridge od powerbanky se mi v tomto případě jevílo jako příjemnější řešení. Existuje však pohodlnější možnost. V nastavení aplikace si lze vypínat a zapínat „Upozornění na alarm“. Mám-li upozornění zapnuté, tak se případě narušení zobrazí na mobilním telefonu upozornění. Celý seznam událostí je možné prohlédnout po otevření aplikace.



Obr. 43. Oznámení v roletce



Obr. 44. Upozornění v aplikaci

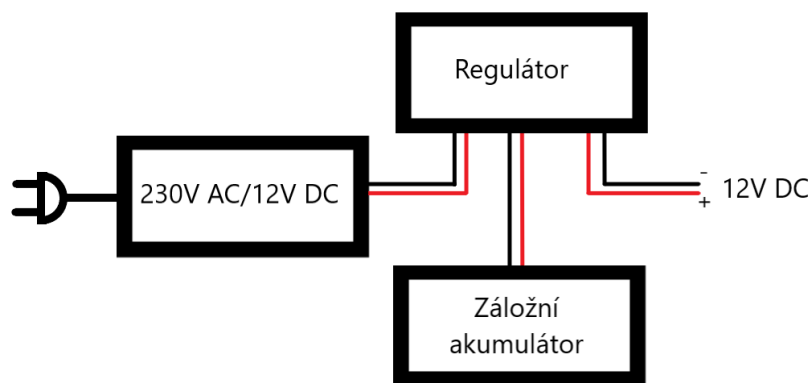
Co však považuji za drobný nedostatek je absence hlášky o slabé baterii detektoru. Občas se mi stalo, že se mi nezobrazovalo žádné upozornění od aplikace. To však nebyla chyba na straně Sonoff, ani v aplikaci eWeLink. Chyba byla v nastavení operačního systému android. Pro odstranění této závady stačilo vypnout „*Optimalizace baterie*“ u aplikace eWeLink.

5.3.2 Kamerový systém

Přehled o dění kolem domu zprostředkovávají dvě kamery. Jedna kamera je umístěna v horním pravém krovu jižní strany domu, odkud monitoruje zahradu za domem. Druhá kamera se nachází na severní straně domu. Ta zaznamenává přístupovou a příjezdovou cestu do rodinného domu. Záznamy obou kamer jsou po krouceném 4 párovém vodiči vedeny do switchu. Ten je umístěn na půdě a dále je díky prostupu ve stropě metalicky připojen k routeru. K routeru je též připojeno domácí úložiště Synology, na kterém je pro ukládání záznamů z kamer vyčleněno 100GB paměti. Po zaplnění tohoto místa se staré záznamy začnou přemazávat novými. Uvnitř sinology jsou dva HDD, a tak jsou záznamy z kamer zrcadleny. Ačkoliv kamery umí skenovat nastavený prostor, jsou obě nastaveny pouze na detekci. Při režimu skenování vytvářely nepřetržitý záznam, což mělo za následek krátké smyčky. Samotné sledování pořizovaných záznamů je možné přes internet po připojení k synology nebo v aplikaci od výrobce „Hisee“.

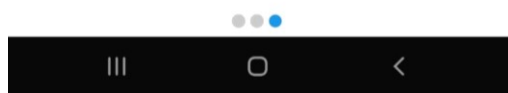
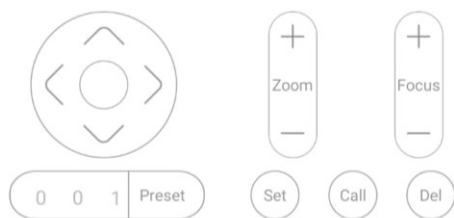
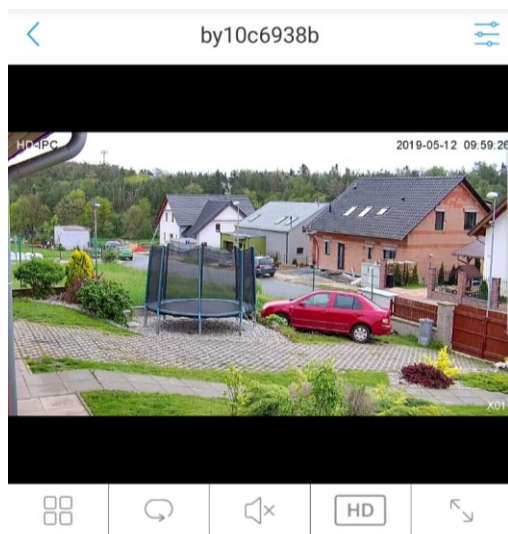
Aby kamery vůbec fungovaly, je nutné, aby byly nepřetržitě napájeny stejnosměrným napětím 12V. Jestliže dojde k výpadku síťového napájení, přijdeme o možnost kontroly dění kolem domu. Stejně jako napájení RF bridge přes power banku, jsem se rozhodl podobným způsobem vytvořit záložní napájení pro celý kamerový systém. Pro funkčnost celého systému bude potřeba zajistit tento záložní zdroj nejen pro kamery, ale i pro switch, router a synology. Je tedy nutné, aby všechny použité prvky byly na 12V.

Samotná realizace záložního napájení vyžaduje odbornější znalosti. Při protahování UTP kabelu od kamer ke switchy jsem si rovnou natáhl i dvoulinku. Dvoulinku jsem na straně u kamer zapojil do zakoupeného napájecího konektoru se svorkovnicí. Ty jsem následně zapojil do napájecího vstupu kamer. Stejným způsobem jsem připojil i konektory pro router, switch a synology. Všechny konce dvoulinek byly svedeny do pracovní. Zde je záložní zdroj umístěn. Výstup ze zdroje vede do dvou svorkovnic rozdělených dle polarity na + a -. Do těchto svorkovnic jsou zapojeny konce napájecích dvoulinek. Je důležité správně zapojit + a -, jinak nebude koncové zařízení fungovat a může dojít i k poškození.

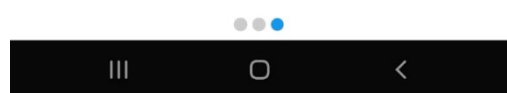
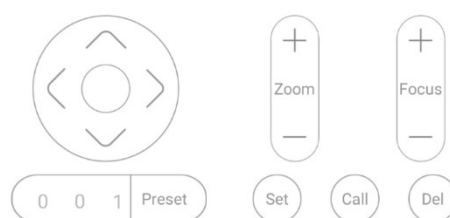
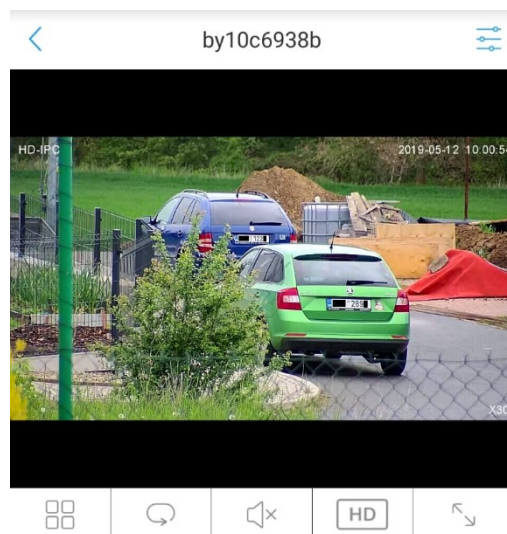


Obr. 45. Náhradní schéma záložního zdroje

Toto zapojení zajistí ukládání záznamů i v případě přerušení dodávky elektrické energie. Jak dlouho bude záložní zdroj napájet celý systém, závisí na vlastnostech akumulátoru. Zde byl použitý gelový akumulátor Viction 12V, s kapacitou 60 Ah, deepcycle-battery s životností až 12 let. Spolehlivě dokáže napájet celý systém minimálně čtyři dny.



Obr. 46. Ovládání kamery, min zoom



Obr. 47. Ovládání kamery, max zoom

5.4 Problematika

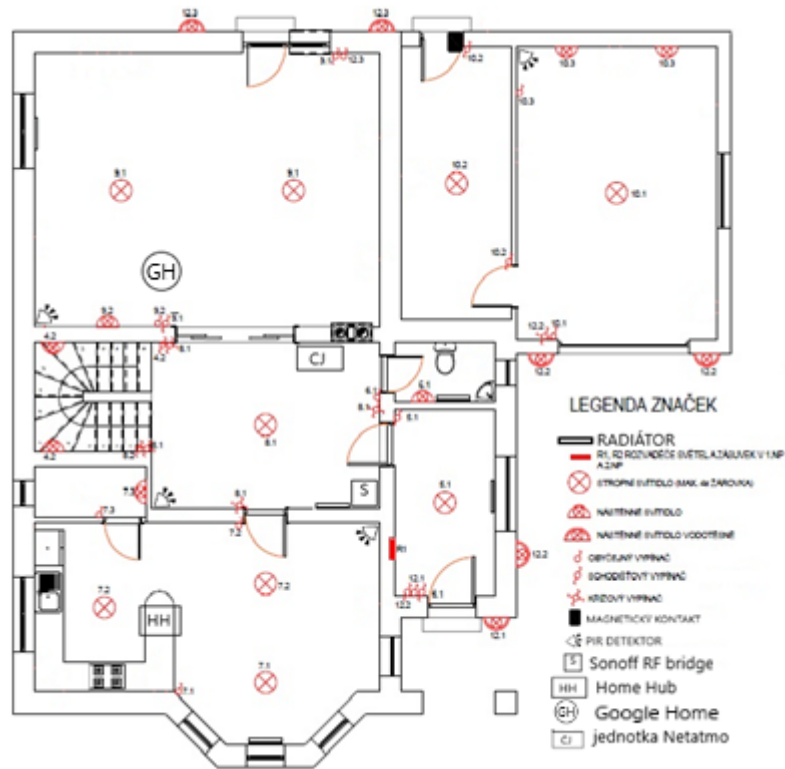
Problémy, které nastaly během realizace jsou popsány výše. Vlivem užívání jsem však objevil pár nedostatků a mám i několik zajímavých postřehů.

- Za prvé Google nedokáže nijak komunikovat s řešením od spol. Synology. Nelze tedy na Home Hub spustit film, muziku ani se podívat na záznam z bezpečnostní kamery. Pokud tedy chci přehrát film, kamerový záznam, fotky nebo muziku z úložiště Synology, musím využít televizi. Na úložiště Synology se lze tedy připojit prostřednictvím aplikace DS Video, která je ke stažení v Samsung store, nebo je možné využít procházení složek a souborů v síti.
- Další postřeh se týká Google Home Hubu. Výrobce u funkce rozpoznávání hlasu deklaruje, že se budou zobrazovat pouze informace ovládající osoby. Funkce rozpoznání hlasů však funguje v České republice trochu jinak, než by měla. Pravděpodobně je tato chyba ale způsobena špatnou výslovností anglického jazyka. Každopádně je možné tuto funkci

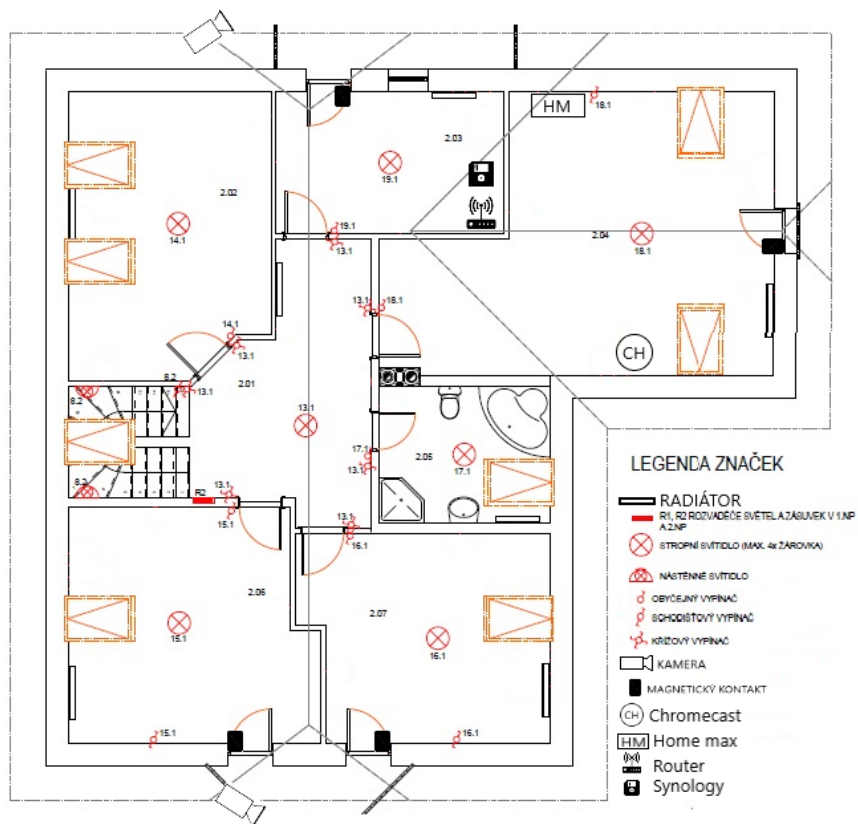
v pokročilých nastaveních vypnout. Pro úspěšné splnění požadovaných úkonů je vždy lepší používat krátké, úderné a jasné příkazy.

- V domě byla nastavena jako výchozí zdroj pro přehrávání YouTube televize s připojeným zařízením Chromecast. Pro přehrávání hudby byly dále nastaveny přídavné reproduktory (Soundbar LG SL8Y). To však vedlo k nežádoucím jevům. Pokud jsem chtěl spustit video v kuchyni na GoogleHome Hub „*Ok Google play me Britney Spears song on YouTube*“, Google Home Hub požadavek splní. Ovšem výchozím reproduktorem musí být právě ono zařízení Home Hub. Pakliže má toto zařízení Home Hub jako výchozí reproduktor nastavený zmíněný Soundbar LG SL8Y, videa z Youtube NELZE přehrávat a celý pokus skončí hláškou, že nelze požadovaný audio soubor v Google Play Music knihovně nalézt. Lze přehrávat pouze audio soubory z Google Play Music: „*Ok Google play me album Britney Spears*“ Co se týče zařízení bez obrazovky – Google Home Max, Home mini apod., zde spustit hudbu z YouTube také není možné. Lze spustit opět pouze audio soubory z Google Play Music, viz předchozí příkaz. Druhou možností je však spustit TV (Chromecast) a přehrát požadované video z YouTube zde: „*Ok Google play me any song from Britney Spears on TV*“. U ovládání hlasem je tudíž důležité, který asistent hlas zachytí, jak je systém nastaven a co od systému vyžadujeme.
- Občas se stává, že Chromecast i přes opakované příkazy nezapne televizi. Tento problém je sice sporadický, ale velmi otravný. Problém řeším vypojením televize od napájení. Chybu bych asi hledal ve špatné funkci HDMI na TV.

Dílčí závěr: Instalace prvků vyžaduje trochu zručnosti a v některých případech i odbornou znalost. I tak bych spíše řekl, že samotná realizace je spíše časově nežli fyzicky náročná. Ovládání potřebných aplikací není nikterak složitá záležitost. Vše je velice intuitivní. Vlivem občasných aktualizací aplikací se občas stane, že některý prvek z aplikace zmizí, ale záhy se opět objeví a funkčnost není omezena.



Obr. 49. Náhled na 1. NP RD



Obr. 48. Náhled na 2. NP RD

6 ODHAD VÝVOJE

Posledním bodem bakalářské práce je můj pohled na možný budoucí vývoj těchto technologií. Myslím si, že rostoucí zájem o chytré domácnosti a všechny prvky s ní spojené, je kvůli touze po pohodlí. Tato touha přinesla do našich domácností takové věci, jako jsou robotické vysavače, chytré ledničky či robotické sekačky trávníku. Pohodlnost lidí nás dovedla k vývoji jízdních asistentů, které se zajisté podílely na zrození myšlenky o autonomních automobilech. Řekl bych, že se v dohledné budoucnosti můžeme dočkat spojení všech těchto chytrých technologií v jeden obrovský celek. Problém, se kterým se tento rozsáhlý strom chytrých zařízení bude muset vypořádat, je bezpečnost komunikace.

Další věc, která by se v budoucí době mohla změnit a jejíž změna by se mi líbila, se týká virtuálního asistenta. Dnes jsou asistenti v našich chytrých domácnostech pouze hlasoví, avšak v budoucnu si myslím, že se dočkají i své virtuální podoby. Po vznesení požadavku by se mohl třeba z reproduktoru promítat hologram, jež by zobrazoval malou postavičku, která s námi konverzuje. Do tématu týkajícího se vizualizace, by mohla zasáhnout i virtuální realita. Ta by mohla umožňovat třeba vlastní volbu vizualizace asistenta.

Nevyhnutelný pokrok, na kterém jsou závislé nejen prvky naší domácnosti, bude z oblasti uchování energie. Kapacita baterií se bude zvyšovat, velikost zmenšovat a čas dobíjení snižovat.

K moderním technologiím přistupuji skepticky. U počítačů občas nastane „*Modrá smrt*“. Považuji tedy za důležité položit si otázku „*Co se stane s naší chytrou domácností, když ji potká podobný osud?*“ Myslím si, že projekty chytré domácnosti mají sloužit pouze k dolaďení našeho pohodlí a navýšení pocitu bezpečí, ale rozhodně není dobré předávat veškerou odpovědnost do rukou binárního kódu. Budoucí trend vývoje však toto předání odpovědnosti bude vyžadovat a lidské pohodlí tomu půjde naproti.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit návrh chytré domácnosti, jejíž základ bude tvořen prvky společnosti Google a tento návrh realizovat. Bylo zde objasněno, co vše si představit pod pojmem chytrá domácnost.

Teoretická část začíná popisem síťové technologie, které prvky využívají pro výměnu dat mezi sebou. Byly zde popsány druhy metalického vedení a protokoly využívané pro bezdrátový přenos dat. Druhá část části teoretické byla věnována produktům společnosti Google, na jejichž základě tato chytrá domácnost vznikla. Vybrané nabízené produkty zde byly rozděleny do dvou skupin a blíže popsány. Po představení produktů společnosti Google se práce věnovala dvěma, dle mého pohledu nejvýznamnějším konkurenčním společnostem, se kterými Google soupeří na poli hlasových asistentů.

Praktická část této práce nás seznamuje s již obývaným rodinným domem, ze kterého chceme podle požadavků vytvořit chytrou domácnost. Návrh popisoval systémy, které jsou potřebné pro zřízení vyššího komfortu a zajištění bezpečí v naší plánované chytré domácnosti. U jednotlivých systémů byly napsané požadavky a popsány vybrané prvky, které tyto požadavky splňují. Pokud tyto prvky společnost Google nenabízela, byly vybrány prvky od jiných firem tak, aby je bylo možné s Google asistentem propojit v jeden celek. Část realizace popisovala, jak byly jednotlivé prvky do domu zapojovány, párovány a následně nastavovány tak, aby fungovaly dle požadavků. Pro přehled zde bylo u některých systémů graficky znázorněno, jak jsou zapojeny a jak pracují. Výsledné rozmístění použitých prvků je zde graficky znázorněno v projektu. Po realizaci, vlivem využívání systémů, bylo objeveno pár nedostatků, které byly společně s vlastními postřehy popsány v závěru praktické části této práce.

Poslední bod zadání, který zároveň zakončuje tuto práci, patří odhadu vývoje. Zde jsem popisoval, jak si představuji budoucnost těchto technologií, které již dnes ovlivňují zásadním způsobem náš každodenní život.

Vzhledem k cenové dostupnosti, intuitivní obsluze aplikací a jednoduchosti montáže použitých prvků, si může dnes chytrou domácnost zřídit opravdu každý, kdo má znalosti a zkušenosti v oblasti elektrotechniky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [4] HORÁK, Jaroslav a Milan KERŠLÁGER. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 3., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2006. Bestseller (Computer Press). ISBN 80-251-0892-9.
- [2] *IEEE: Advancing Technology for Humanity* [online]. USA: IEEE, 2019 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <http://www.ieee.org/>
- [3] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014. ISBN 978-80-7454-410-1.
- [4] *Google store* [online]. USA: Google, 1998 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <https://store.google.com/>
- [5] *Sonoff* [online]. Čína: Sonoff, 2019 [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <https://sonoff.tech/>
- [6] ROUSE, Margaret. Machine-to-machine (M2M). *IoT Agenda* [online]. USA: TechTarget, 2005, Srpen 2019 [cit. 2019-11-26]. Dostupné z: <https://internetoft-hingsagenda.techtarget.com/definition/machine-to-machine-M2M>
- [7] ROUSE, Margaret. UTP, FTP, S/FTP? Malé zopakování jistě neuškodí. *SOS electronic* [online]. Brno: SOS electronic, 1991, 27.12.2018 [cit. 2019-11-26]. Dostupné z: <http://www.soselectronic.cz/articles/no-name/utp-ftp-s-ftp-male-zopakovani-jiste-neuskodi-2033>
- [8] *IndiaMART: Electronic Cables* [online]. Indie: IndiaMART InterMESH, 1996 [cit. 2019-11-26]. Dostupné z: <https://www.indiamart.com/>
- [9] How does Bluetooth work? *SCIENTIFIC AMERICAN* [online]. USA: SCIENTIFIC AMERICAN, 2019, 5.11.2007 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.scientificamerican.com/article/experts-how-does-bluetooth-work/>
- [50] Bluetooth 5: jaké jsou největší výhody proti starší verzi 4.2? *SVĚT ANDROIDA* [online]. ČR: SvetAndroida.cz, 2010, 20.12.2018 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.svetandroida.cz/bluetooth-5/>
- [61] Bluetooth Vs. Bluetooth Low Energy: What's The Difference? *Link Labs* [online]. USA: LINK LABS, 2019, 1.11.2015 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.link-labs.com/blog/bluetooth-vs-bluetooth-low-energy>
- [72] COPPOCK, Mark. Understanding Smart Home Communication Protocols: Z-Wave. *Newegg Insider* [online]. USA: Newegg Insider, 2019, 15.12.2017 [cit. 2019-11-26]. Dostupné z: <https://www.newegg.com/insider/understanding-smart-home-communication-protocols/>
- [83] What is ZigBee Technology, Architecture and its Application? *ElProCus - Electronic Projects for Engineering Students - ElProCus is an educational website on electronic projects for ECE and EEE students*. [online]. Copyright © Elprocus [cit. 27.11.2019]. Dostupné z: <https://www.elprocus.com/what-is-zigbee-technology-architecture-and-its-applications/>
- [94] *Alza.cz a.s.: ZigBee* [online]. ČR: Alza.cz, 2019 [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/zigbee>
- [105] *GSM Communication System. UK Essays | UKEssays* [online]. Copyright © 2003 [cit. 27.11.2019]. Dostupné z: <https://www.ukessays.com/essays/communications/gsm-communication-system.php>
- [116] *VARNET: Bezpečnostní technologie* [online]. ČR: VARNET, 2019 [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.varnet.cz/>
- [127] *Alza.cz a.s* [online]. ČR: Alza.cz, 1994 [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/>

- [138] Alexa Connected Devices: Connect Your Devices to Alexa to Reach and Delight More Customers. *Amazon Developer: Amazon Alexa* [online]. USA: Amazon, 2010 [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: <https://developer.amazon.com/en-US/alexa/connected-devices>
- [149] CHROBOK, Michael. Google Assistant vs. Alexa: který chytrý asistent vyhraje bitvu o českou domácnost? *SMARTmania.cz* [online]. Praha: SMARTmania s.r.o, 2005, 12.1.2020 [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: <https://smartmania.cz/google-assistant-vs-alexa-ktery-chytry-asistent-vyhraje-bitvu-o-ceskou-domacnost/>
- [20] Alexa's Celebrity Voice Program Launches with Samuelem L. Jacksonem Skill. *Amazon* [online]. USA: Amazon, 1996 [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: https://www.amazon.com/b/ref=s9_acss_bw_cg_aeggs_1a1_w?node=20591210011&pf_rd_m=ATVPDKIKX0DER&pf_rd_s=merchandise-search-17&pf_rd_r=3K64B21MNYGA983CQ6CJ&pf_rd_t=101&pf_rd_p=efb24952-a671-4029-9356-9ab871d177ca&pf_rd_i=17978648011
- [21] *Apple* [online]. USA: Apple, 2020 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.apple.com/>
- [22] Introduction to Lighting Controls. *Lighting controls association* [online]. USA: LCA, 2020, 21.7.2017 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://lightingcontrolsassociation.org/2017/07/21/introduction-to-lighting-controls/>
- [23] *Chytré Vypínače: eWeLink* [online]. ČR: chytrevypinace, 2020 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: www.chytrevypinace.cz
- [24] *Chytré Vypínače: Sonoff B1 Gold* [online]. ČR: chytrevypinace, 2020 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: www.chytrevypinace.cz
- [25] *Přídavná Inteligentní Termostatická Hlavice* [online]. Francie: Blog Netatmo, 2017 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.netatmo.com/cs-cz/>
- [26] *BOAVISION: 1080P PTZ IP Camera Outdoor Onvif 30X ZOOM Waterproof CCTV Security Camera* [online]. Čína: BOAVISION, 2019 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://boavision.com/index.php?lang=en>
- [27] *CZC.CZ: ASUS RT-AC1200G+* [online]. ČR: CZC, 1998 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.czc.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AP	Acces Point
BLE	Bluetooth Low Energy
GSM	Groupe Spécial Mobile
HDD	Hard Disk Drive
HDMI	High-Definition Multi-media Interface
IP	Internet Protokol
IR	Infra red
LED	Light-Emitting Diode
LAN	Local Area Network
WAN	Wide Area Network
LCD	Liquid Crystal Display
M2M	Machine to machine
NFC	Near Field Communication
NP	Nadzemní podlaží
OS	Operační systém
PIR	Pasivní infračervený senzor
RD	Rodinný dům
RF	Radio Frequency
USB	Universal Serial Bus

SEZNAM POUŽITÝCH JEDNOTEK

A	Ampér
Ah	Ampérhodina
cm	centimetr
g	gram
Gb	gigabit
GHz	gigahertz
kb/s	kilobit za sekundu
kg	kilogram
lm	lunem
mAh	miliampérrhodina
Mb/s	megabit za sekundu
MHz	megahertz
mm	milimetr
TB	terabyte
V	Volt
W	Watt

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. U/UTP [8]	11
Obr. 2. SF/UTP [8]	11
Obr. 3 Wi-Fi router.....	12
Obr. 4. Topologie Bluetooth.....	13
Obr. 5. Topologie ZigBee [24]	14
Obr. 6. Znázornění chytré domácnosti	16
Obr. 7. Nest Hub Max [4].....	17
Obr. 8. Chromecast ultra [4]	17
Obr. 9. Home Max [4].....	18
Obr. 10. Nest Mini [4].....	18
Obr. 11. Wi-Fi bod [4].....	19
Obr. 12. Wi-Fi router [4]	19
Obr. 13. Thermostat [4]	20
Obr. 14. Guard [4].....	21
Obr. 15. Chip [4].....	21
Obr. 16. Detect [4].....	21
Obr. 17. Nest Protect [4].....	22
Obr. 18. Nest x Yale Lock [4].....	23
Obr. 19. Nest Hello [4].....	24
Obr. 20. Nest IQ Cam venkovní [4]	25
Obr. 21. Nest IQ Cam vnitřní [4]	25
Obr. 22. 1. NP	29
Obr. 23. 2. NP	30
Obr. 24. TX0 – 3CH [23]	33
Obr. 25. TX0 – 2CH [23]	33
Obr. 26. Slampher [5].....	33
Obr. 27. B1 Gold [24].....	33
Obr. 28. S26 [23].....	34
Obr. 29. S55 [23].....	34
Obr. 30. Termostatická hlavice [25].....	35
Obr. 31. RF bridge.....	36
Obr. 32. PIR2 [23].....	36

Obr. 33. DW1 [23]	36
Obr. 34. Kamera Boavision [26].....	38
Obr. 35 Router [27]	39
Obr. 36. Schéma propojení domácí sítě.....	39
Obr. 37. Aplikace eWeLink	42
Obr. 38. Aplikace Google.....	42
Obr. 39. Barva žárovky	42
Obr. 40. Znárodnění komunikace.....	43
Obr. 41. Schéma napájení Sonoff RF bridge	43
Obr. 42. Znárodnění komunikace.....	44
Obr. 43. Oznámení v roletce	45
Obr. 44. Upozornení v aplikaci.....	45
Obr. 45. Náhradní schéma záložního zdroje.....	46
Obr. 46. Ovládání kamery, min zoom.....	47
Obr. 47. Ovládání kamery, max zoom	47
Obr. 48. Náhled na 2. NP RD	49
Obr. 49. Náhled na 1. NP RD	49

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Nest Hub Max	17
Tab. 2. Home Max.....	18
Tab. 3. Nest Wi-Fi router a bod	18
Tab. 4. Nest Guard	20
Tab. 5. Nest Protect	22
Tab. 6. Nest x Yale Lock	23
Tab. 7. Nest Hello	24
Tab. 8. Venkovní kamery	24
Tab. 9. Tabulka místností 1. NP.....	29
Tab. 10. Tabulka místností 2. NP.....	30
Tab. 11. Porovnání Nest Guard a RF bridge.....	36
Tab. 12. Porovnání detektorů.....	37
Tab. 13. Kamera BOAVISION [26]	37