

# Návrh chytré domácnosti s podporou prvků Apple HomeKit

Dominik Pobial

---

Bakalářská práce  
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Dominik Pobial**  
Osobní číslo: **A21386**  
Studijní program: **B1032A020001 Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Návrh chytré domácnosti s podporou prvků Apple HomeKit**  
Téma práce anglicky: **Design of a Smart Home with Apple HomeKit Support**

## Zásady pro vypracování

1. Popište základní prvky potřebné pro chytrou domácnost.
2. Vysvětlete možnosti komunikace využívaných inteligentními prvky Apple HomeKit.
3. Objasněte využití těchto prvků pro bezpečnostní a poplachové aplikace.
4. Porovnejte aplikaci Apple Homekit s konkurenčními systémy z hlediska placených služeb a ochrany soukromí.
5. Navrhněte integrovaný systém pro řízení chytré domácnosti.
6. Zrealizujte navrhovaný integrovaný systém.
7. Odhadněte další vývoj těchto systémů.

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

**Seznam doporučené literatury:**

1. VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015, 1 online zdroj (169 s.). ISBN 978-80-7454-557-3
2. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4
3. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. Zlín: VeRBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4
4. Apple Platform Security. APPLE. Apple Platform Security [online]. [cit. 2023-10-31]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/security/welcome/web>
5. IEEE: Advancing Technology for Humanity [online]. USA: IEEE, 2019 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z: <http://www.ieee.org/>

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Rudolf Drga, Ph.D.**  
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **8. prosince 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **28. května 2024**

**doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. v.r.**  
děkan



**Ing. Jan Valouch, Ph.D. v.r.**  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 8. prosince 2023

### **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;
- 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 – 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.

Ve Zlíně, dne 28.5.2024

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Abstrakt česky

Práce se zabývá řízením chytré domácnosti prvky Apple HomeKit. V teoretické části vysvětlí základní vlastnosti prvků a komunikace s podporou Apple SW a ochranou soukromí, v praktické části pak provede návrh chytré domácnosti pomocí těchto prvků a jeho realizaci tak, aby plnila jak řídicí, tak zabezpečovací funkce.

Klíčová slova:

Apple HomeKit, Chytrá domácnost, Apple, detektor, kamera

## **ABSTRACT**

Abstrakt ve světovém jazyce

The thesis deals with the control of a smart home with Apple HomeKit. In the theoretical part it explains the basic features of the elements and communication with the support of Apple software and privacy protection, in the practical part it will perform the design of a smart home using these elements and its implementation so that it performs both control and security functions.

Keywords:

Apple HomeKit, smart home, Apple, detector, camera

Děkuji, svému vedoucímu Ing. Rudolfu Drgovi, PhDr., za odborné konzultace, cenné rady a připomínky, které přispěly ke vzniku mé bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ PRVKY</b> .....	<b>10</b>
1.1    WIFI SÍŤ.....	10
1.2    APPLE HOMEKIT .....	10
1.3    CENTRÁLA .....	11
1.4    HUB.....	11
1.5    PRVKY OD APPLU .....	11
1.5.1    Homepod .....	12
1.5.2    Siri .....	12
1.5.3    Aplikace Domácnost .....	13
1.6    DETEKTORY .....	13
1.6.1    Magnetický detektor.....	13
1.6.2    PIR detektor .....	14
1.6.3    Kamery .....	14
<b>2 KOMUNIKACE</b> .....	<b>15</b>
2.1    DRÁTOVÁ KOMUNIKACE .....	15
2.1.1    Metalická.....	15
2.1.2    Optická .....	15
2.2    BEZDRÁTOVÁ KOMUNIKACE .....	16
2.2.1    WIFI .....	16
2.2.1.1    Zabezpečení WIFI.....	16
2.2.1.2    WEP .....	16
2.2.1.3    WPA.....	16
2.2.1.4    WPA2.....	17
2.2.1.5    WPA3.....	17
2.2.2    Bluetooth .....	17
2.2.3    Zigbee.....	18
2.2.4    Z-Wave.....	19
2.2.5    Matter .....	19
<b>3 VYUŽITÍ V BEZPEČNOSTNÍCH A POPLACHOVÝCH APLIKACÍCH</b> .....	<b>20</b>
3.1    POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ.....	20
3.2    BEZPEČNOSTNÍ ZABEZPEČENÍ.....	20
3.2.1    Alarm.....	20
3.2.2    Zámky .....	21
3.2.3    Zabezpečení pomocí detektorů .....	21
3.2.4    Kamerové zabezpečení.....	21
3.2.4.1    Zabezpečené video HomeKitu.....	21
<b>4 KONKURENCE</b> .....	<b>22</b>
4.1    APPLE HOME .....	22
4.1.1    Soukromí .....	22
4.2    GOOGLE HOME.....	22
4.2.1    Soukromí .....	23

4.3	AMAZON ALEXA .....	23
4.3.1.1	Zpracování požadavku .....	24
4.3.2	Soukromí .....	24
4.4	OSTATNÍ PRVKY .....	25
4.5	ZHODNOCENÍ.....	25
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>NÁVRH PROJEKTU.....</b>	<b>27</b>
5.1	DOMÁCÍ SÍŤ .....	28
5.2	CENTRÁLA APPLE HOMEKITU .....	28
5.3	SVĚTLA .....	30
5.4	DETEKTOR OTEVŘENÝCH DVEŘÍ A OKEN .....	32
5.5	KAMERA.....	32
5.6	SENZOR POHYBU .....	33
5.7	ZÁMEK .....	34
5.8	DETEKTOR KOUŘE .....	35
5.9	TERMOSTAT .....	36
5.10	TERMOSTATICKÉ HLAVICE .....	37
<b>6</b>	<b>REALIZACE PROJEKTU .....</b>	<b>38</b>
6.1	APPLE HOMEPOD.....	38
6.2	DETEKTORY .....	39
6.3	KAMERY.....	41
6.4	TERMOSTAT .....	42
6.5	OSVĚTLENÍ.....	43
6.6	PROBLÉMY .....	44
6.6.1	Kamery .....	45
6.6.2	Homepod .....	45
6.7	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	45
<b>7</b>	<b>ODHAD VÝVOJE.....</b>	<b>47</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>48</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>55</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>57</b>



## ÚVOD

Do popředí se čím dál tím více dostávají chytrá zařízení. Denně nosíme chytré telefony, hodinky, prsteny a jiná chytrá zařízení. Firmy postupně zavádí ve firmách chytrá zařízení, která mají zaměstnancům zjednodušit život a firmě pomáhá ušetřit.

Postupně se hlavně v zahraničí dostává chytrá zařízení i do domácností. Lidé si je pořizují kvůli komfortu, a také aby ušetřili na elektřině. Ráno je vzbudí chytrá světla za doprovodu muziky z chytrého reproduktoru, mezitím se oddělají žaluzie a kávovar přichystá kávu.

Při odchodu z domu se dům zastřeží a světla se vypnou. Při návratu nemusíte hledat klíče, stačí přiložit k zámku chytrý telefon nebo hodinky. Systém Vás navíc rozpozná podle GPS souřadnic a detektory se deaktivují.

Důležité je v dnešní době soukromí, většina služeb funguje skrze reklamy, a aby mohli reklamní inzerenti na nás správně zacílit potřebují od nás informace. Tyto informace reklamní inzerenti zjistí podle pohybu uživatelů na internetu. Co když se ale zařízení od výrobců dostanou do našich domovů? Můžou používat hlasové nahrávky k reklamním inzercím?

Tato bakalářská práce se v první dvou kapitolách zabývá vysvětlením prvků, které jsou potřeba k chytré domácnosti a protokolům, které se používají ke komunikaci mezi ostatními zařízeními. Následně se popisuje, jak se starají o soukromí uživatelů některé chytré domácnosti.

V praktické části autor navrhl a zrealizoval chytrou domácnost od Applu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZÁKLADNÍ PRVKY

Účelem chytré domácnosti je zjednodušit život v domácnosti. Jednotlivá zařízení komunikují s hubem pomocí protokolů, který spojuje všechna zařízení od různých výrobců. Může se jednat o: světla, kamery, zvonky, zámky, termostaty, senzory, žaluzie, ventilátory. Zabezpečit si dům, může tedy i člověk, který není profesionál, navíc konečná cena všech výrobků je malá oproti klasickým zabezpečovacím systémům. Následující kapitola popisuje základní prvky potřebné pro chytrou domácnost.

### 1.1 Wifi síť

Většina chytré domácnosti funguje bezdrátově pomocí WIFI sítě. Všechny prvky spolu komunikují a data se sbírají v hubu. Ten komunikuje se servery společnosti, od které máte dané zařízení.

### 1.2 Apple HomeKit

HomeKit je chytrá platforma od společnosti Apple, která je navržena tak, aby spolu mohli komunikovat chytrá zařízení připojená k internetu. Platforma Apple HomeKit byla spuštěna v roce 2014 společně s IOS 8.

V dnešní době se prodává stále více chytrých produktů:

- Světla
- Kamery
- Zvonky
- Zámky
- Termostaty
- Senzory
- Žaluzie
- Ventilátory

A aby jejich uživatelé nemuseli mít na každé zařízení zvláštní aplikaci, byla vytvořena platforma Apple HomeKit, která funguje na všech zařízeních od společnosti Apple, jako je Iphone, Ipad, Apple watch, Mac. Díky Apple HomeKitu můžete ovládat veškerá zařízení pomocí chytrého asistenta Siri.

Největší výhoda spočívá v propojování více zařízení od různých výrobců. Můžete tedy pořídit PIR detektor a nastavit ho, aby rozsvěcoval světlo od jiného výrobce.

Chytrá zařízení podporující Apple HomeKit poznáte podle tohoto označení:



Obrázek 1 Označení Works with Apple HomeKit [1]

V roce 2022 společně s IOS 16 představil Apple novou architekturu HomeKitu, která má zlepšit výkon a spolehlivost příslušenství. [1]

### 1.3 Centrála

Jedná se o Apple zařízení, které shromažďuje veškeré informace ze všech chytrých prvků. Uživatel může používat Apple Home bez centrály, funkce se ale omezí, není možné komunikovat se zařízeními v případě, kdy jste mimo domov. Dále není možné nastavovat automatizaci. [2]

V současnosti je možné jako centrálu nastavit Apple Homepod nebo Apple TV. Od nové architektury nelze jako centrálu nastavit Ipad. [2]

### 1.4 Hub

Většina chytrých prvků v chytrých domácnostech komunikuje pomocí protokolů jako je Zigbee, Z-Wave nebo Matter. Informace z těchto zařízení putují do hubu, který tyto informace zpracuje a posílá je dál do internetu. Zároveň tyto zařízení ovládá.

### 1.5 Prvky od Applu

Jedná se o zařízení od firmy Apple. Firma Apple Computer byla založen v roce 1976. Vedl jí Steve Jobs a Steve Wozniak. První produkt, který představili, byl předchůdce počítače Apple I, celkem jich prodali okolo 200 kusů. První grafický počítač představil Steve Jobs v roce 1978, byl pojmenován Macintosh. Společně s představením, byla spuštěna televizní kampaň 1978, která byla inspirována stejnojmennou knihou. Po hádkách Steva Jobse mezi ostatními společníky, Jobs odešel a založil společnost NeXT Computer. Vrátil se až v roce

1996, kdy jeho společnost byla Apple odkoupena. Apple se v té době propadal do finanční krize, návrat Steva Jobse byla pro něj vykoupením. [3]

V roce 2001 Apple představil hudební přehrávač iPod, stal se z něj finanční úspěch, prodalo se ho několik desítek milionů, zároveň s ním představil hudební obchod iTunes. V roce 2007 Steve Jobs na akci Macworld Conference & Exp představil svůj první mobilní telefon iPhone, jednalo se o první dotykový telefon, Iphone. [3]

Další zařízení představené v roce 2010 byl Ipad, běží na operačním systému IpadOS. Postupně Apple představil 4 Ipady. Jejich rozdíly jsou ve velikosti, ceně a k místu určení. V současnosti Apple prodává základní Ipad 10. generace (2022), Ipad mini (2021), Ipad Air (2024) a Ipad Pro (2024). Všechny verze se prodávají ve verzi WIFI nebo WIFI a Cellular. [3]

Do roku 2021 se dal Ipad použít jako domácí centrum. Z důvodu malého zájmu a nepraktičnosti (Ipad musel zůstat doma), Apple tuto funkci ukončil. Stále ho jde použít k ovládní domu, pomocí aplikace. [3]

Po úmrtí Steva Jobse ho nahradil na pozici CEO Tim Cook, který vede Apple dodnes. Za jeho éry byly představeny například chytré hodinky Apple watch, sluchátka AirPods a VR brýle Apple Vision Pro. [3]

### 1.5.1 Homepod

Homepod první generace byl představen v roce 2017 a začal se prodávat o rok později. Jedná se o chytrý bezdrátový reproduktor. Je určen k ovládní Siri, streamování muziky skrze AirPlay a Apple Music, případně se dá nastavit jako centrála chytré domácnosti. Výroba byla ukončena v roce 2021. [4] [5]

V roce 2020 byl představen menší Homepod mini. Jedná se o levnější reproduktor. Byla přidána podpora Matter a Thread. Navíc má senzory teploty a vlhkosti, ty byly aktivovány v roce 2023 společně s představením Homepodu 2. generace. [4] [5]

### 1.5.2 Siri

Siri je umělá inteligence vytvořená společností Apple, byla představena v roce 2010. Je součástí systémů iOS, watchOS, macOS, tvOS, HomepodOS. Používá se k nastavení telefonu, navigování, plánování událostí a připomínek. Je k dispozici ve 20 jazycích. Český jazyk zatím není dostupný. [6] [7]

### 1.5.3 Aplikace Domácnost

Jedná se o aplikaci, která je přeinstalována na zařízeních od Applu, pomocí ní lze ovládat chytrou domácnost, posílat zprávy rodinným příslušníkům pomocí Interkomu, vytvářet automatizované akce. [8]

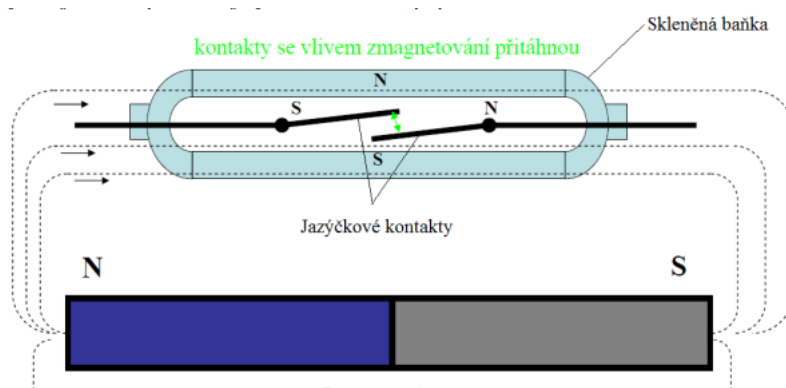
## 1.6 Detektory

Zařízení určené k detekování osob, zvířat nebo věcí.

### 1.6.1 Magnetický detektor

Magnetický spínací detektor je určen k plášťové ochraně dveří a oken jako bezkontaktnímu detekování změny polohy. Skládá se ze dvou částí senzoru a magnetu. [9]

*„Magnetické kontakty jsou tvořeny permanentním magnetem a dvojicí jazýčkových kontaktů. Základem magnetického kontaktu je skleněná baňka vyplněná inertním plynem, nejčastěji argonem nebo dusíkem. Uvnitř baňky jsou zataveny dva překrývající se jazýčkové kontakty z magneticky měkkého materiálu, které se po vystavení magnetickému poli jednoduše zmagnetizují. Po vystavení skleněné baňky silnému magnetickému poli, se magneticky měkké jazýčky dotknou a vytvoří vodivý spoj. Části jazýčků, které se navzájem dotýkají, jsou galvanicky upravené vrstvami různých materiálů, jako například zlato, stříbro, platina, wolfram atd., které zlepšují jejich elektrické vlastnosti. Odstraněním magnetického pole se jazýčky díky vlastní pružnosti vrátí zpět do původní polohy. Vrácení jazýčků zpět do původní polohy způsobí rozepnutí kontaktu. Tyto detektory se používají, jakou součástí poplachových nebo sabotážních smyček, kde jejich v případě oddálení permanentního magnetu způsobí rozepnutí kontaktu, které způsobí vyhlášení poplachu nebo sabotáže systému.“ [9]*

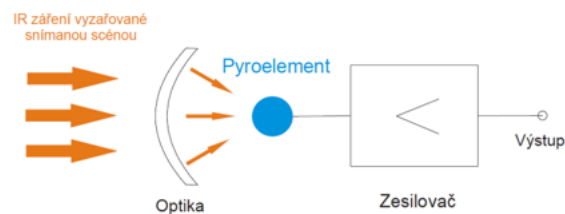


Obrázek 2 Provedení magnetického kontaktu [9]

### 1.6.2 PIR detektor

„PIR detektor vyhodnocuje změny prostředí v infračerveném pásmu elektromagnetického vlnění. Hlavním detekčním článkem je pyroelektrický snímač, který je schopen detekovat změny infračerveného záření dopadající na detektor. Změny jsou vyhodnoceny v tom případě, pokud se ve snímaném prostředí pohybuje těleso s jinou teplotou, než je teplota snímaného prostředí. [10]

*Pasivní infračervené detektory patří mezi nejrozšířenější a nejpoužívanější detektory v oblasti detekce pohybu. Používají se v perimetrické a prostorové ochraně. Dále jsou tyto detektory hojně využívány v pokročilých inteligentních systémech a automatizačních zařízeních, které pracují na podnětech v oblasti infračerveného spektra.“ [10]*



Obrázek 3 Popis funkce PIR detektoru [10]

### 1.6.3 Kamery

Kamery jsou přístroje, které slouží k zaznamenávání obrazu v místech, které je potřeba ochránit. V rámci chytré domácnosti se používají především IP kamery. IP kamera je síťová kamera, která přenáší data pomocí internetu, buď pomocí ethernetového kabelu nebo WIFI. Na rozdíl od analogových kamer IP kamery umí fungovat nezávisle k digitálnímu videorekordéru (DVR). [11] [12]

„IP kamery fungují tak, že převádějí zachycené video a audio na digitální data, která lze přenášet přes IP síť. Obvykle se skládají z objektivu, obrazového snímače, procesoru a síťového připojení. Objektiv zachycuje snímky, zatímco obrazový snímač převádí světlo na elektrický signál. Procesor poté zakóduje signály do komprimovaného formátu pro přenos.“ [12]

Jednou z výhod IP kamer je obousměrná komunikace. Je tedy možné posílat do kamer hlas, třeba k odstrašení případného útočníka. Záznam kamer se provádí interně pomocí SD karty, případně do NAS úložišť nebo do cloudu. [11] [12]

## 2 KOMUNIKACE

Aby zařízení spolu komunikovala musí být nějakým způsobem propojena, a to buď drátově nebo bezdrátově.

### 2.1 Drátová komunikace

Drátové řešení je kvalitnější, nejde snadno přerušit, náklady jsou ale dražší, a je potřeba je umístit, což často znamená vrtání.

#### 2.1.1 Metalická

V České republice stále nejvíce používané, jsou levné a méně náchylné k poškození. Vzdálenost přenosu je 100 metrů a přenos dnes do 10Gbps. [13]

UTP – nejrozšířenější nestíněný kabel, který se dělí podle typu stínění:

- U/UTP – nestíněný
- S/UTP – stínící pletivo
- F/UTP – ochranná kovová fólie

#### 2.1.2 Optická

Postupně nahrazuje dosluhující metalickou verzi z důvodu vyšších rychlostí (až 100Gbps). Toto řešení je imunní vůči elektromagnetickému rušení. Má nižší zpoždění a menší energetickou náročnost. Za to je ale dražší a je náročnější pro manipulaci. [13]

Používají se dva druhy optických vláken:

- Single-mode Optical Fiber (SMF)
  - jednovidové optické vlákno
  - Průměr: 9  $\mu\text{m}$
  - Vysílač používá laserové diody [13]
- Multi-mode Optical Fiber (MMF)
  - vícevidové optické vlákno
  - Průměr: 50  $\mu\text{m}$
  - Ve vlákně se šíří více vidů s různým úhlem odrazu, což omezuje přenosovou vzdálenost
  - Má nižší přenosovou kapacitu
  - Umožňuje používat LED namísto laseru, díky tomu je levnější [13]



## 2.2 Bezdrátová komunikace

Bezdrátová komunikace se používá v případech, kdy není možné používat drátová řešení. Její největší nevýhoda je snadné rušení, a to ať od případného útočníka, přírodních vlivů nebo od jiných přístrojů, jako je Wi-Fi.

### 2.2.1 WIFI

Bezdrátová síť WIFI je jedním z nejpoužívanějších připojení pro přenos dat. Její největší předností je její jednoduchost. Narozdíl od kabelů, není nikde potřeba vrtat, a zařízení se můžou v dosahu signálu připojit odkudkoliv. Její nevýhoda je snadné rušení, přehlcenost v zástavbě. [14]

WIFI je bezdrátová technologie určená k bezdrátovému přenosu dat. Jedná se o standart, který licencuje nezisková organizace Wi-Fi Alliance. Vysílá na frekvencích 2,4 GHz nebo 5 GHz. [14]

Frekvence 2,4 GHz se používá v oblastech, kde je potřeba větší vzdálenost. Frekvence 5 GHz dokáže přenést více dat. [14]

#### 2.2.1.1 Zabezpečení WIFI

Pro správnou integritu sítě je potřeba používat bezpečný algoritmus, který zajišťuje šifrování sítě, aby případný útočník nemohl sledovat komunikaci na jednotlivých zařízeních.

#### 2.2.1.2 WEP

První bezpečnostní algoritmus vznikl v roce 1999 a v témže roce byl schválen pro použití ve WIFI. Pro svůj provoz používá 64-128bitové klíče. Pro svůj provoz ale používá pouze jeden klíč. [15]

S nástupem výkonnějších počítačů se dařilo odhalovat stále nové chyby, proto v roce 2004 organizace WI-FI Alliance protokol označila za nebezpečný. [15]

#### 2.2.1.3 WPA

Ještě v roce 2003 byl představen protokol WPA (Wi-Fi Protected Access). Největší rozdíl oproti WEP byl způsob přidělování klíčů. WEP každému zařízení přiděloval stejný klíč, WPA dynamicky měnil klíč. [15]

Navzdory těmto novinkám byly nalezeny v protokolu kritické chyby, a to vedlo k nástupu nového protokolu WPA2. [15]

#### 2.2.1.4 WPA2

Protokol WPA2 byl představen v roce 2004. Funguje ve dvou variantách: [15] [16]

- WPA2 – Personal (WPA2-PSK) - V této verzi mají všichni uživatelé stejné heslo.
- WPA2-Enterprise – Je určený pro firmy, má složitější implementaci, za to je ale bezpečnější, protože každý uživatel má jiný účet. [15] [16]

V roce 2017 byla objevena chyba KRACK, která umožňovala reinstalaci klíčů ve WPA2 a donutila oběť se připojit ke škodlivé síti. [15] [16]

#### 2.2.1.5 WPA3

Z toho důvodu organizace Wi-Fi Alliance představila v roce 2018 novou verzi Wi-Fi WPA3.

Novinky:

- Inviduální šifrování
- Silnější ochrana proti útokům hrubou silou [15]

#### 2.2.2 Bluetooth

První verze vznikla v roce 1999, její největší nevýhodou byla nedostatečná anonymita a malý dosah. Nabízela rychlost přenosu dat 0,7 Mbps a dosah v otevřeném prostoru 10 m. Od verze 3.0 byl rozdělen vývojový cyklus na klasickou verzi a verzi Low energy, která je určena pro IoT zařízení. [17]

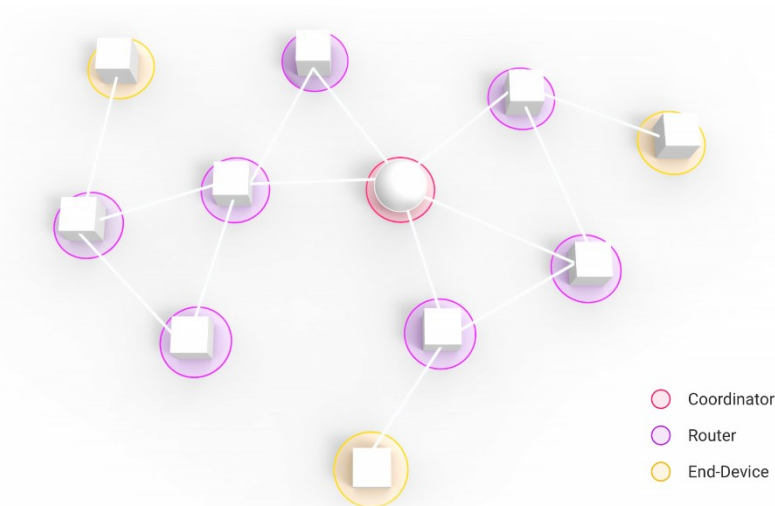
Tabulka 1 Bluetooth [16]

Verze	Rychlost přenosu dat	Maximální dosah
1.0	0,7 Mbps	10 m
2.0	1 Mbps	30 m
3.0	3 Mbps	30 m
4.0	3 Mbps 1 Mbps Low Energy	60 m

5.0	3 Mbps	240 m
	2 Mbps Low Energy	

### 2.2.3 Zigbee

Zigbee je protokol, který se používá k propojení chytrých zařízení. Protokol byl navržen pomocí IEEE 802.15.4 na frekvenci 2,4 GHz, na které běží i Wi-Fi. Oproti ní má dosah 10-20 metrů, které je zapříčiněno menší spotřebou energie. Zigbee má topologii typu hvězda, zařízení si mohou signál posílat a předávat do dalších zařízeních. Srdcem sítě je ústředna. [18]



Obrázek 4 Síť Zigbee [17]

Dělení:

- **Ústředna** – Toto zařízení se chová jako centrální bod sítě Zigbee. Propojuje veškerá zařízení.
- **Router** – Veškerá zařízení Zigbee připojená do elektrické sítě se chovají jako opakovače, v případě, kdy ústředna nedosáhne na některé zařízení
- **Koncová zařízení** – Toto jsou zařízení, které fungují na baterie (různé ovladače, detektory...) [18]

#### 2.2.4 Z-Wave

Bezdrátový protokol, který je určený k domácí automatizaci chytrých zařízení. Pro Evropu běží na frekvenci 868 Mhz, oproti Zigbee je proto méně náchylný k narušení, komunikuje na stejné frekvenci jako Wi-Fi. Topologie sítě je podobná jako u Zigbee. [19]

Výhody:

- Dosah 100 metrů
- Energeticky úsporný
- Obousměrná komunikace – zařízení si potvrzují příkazy [19]

Nevýhody:

- Zařízení jsou dražší než Zigbee
- Méně populární než Zigbee [19]

#### 2.2.5 Matter

Matter je nejnovější protokol pro řízení chytrých zařízení, byl představen 4. října 2022. Obsahuje standardizovanou sadu příkazů, díky níž dokáže komunikovat se zařízeními od různých výrobců. Toto je hlavní výhoda protokolu Matter, protože sjednocuje decentralizovaný systém, kdy výrobci používali jiné protokoly, které k sobě nebyly kompatibilní. [20]

Protokol Matter běží lokálně a ke cloudu se připojuje centrálně. Zařízení mohou být připojena k Matter přes Ethernet nebo bezdrátově (Wi-Fi, Thread). [20]

Mnoho specifikací má společných se Zigbee:

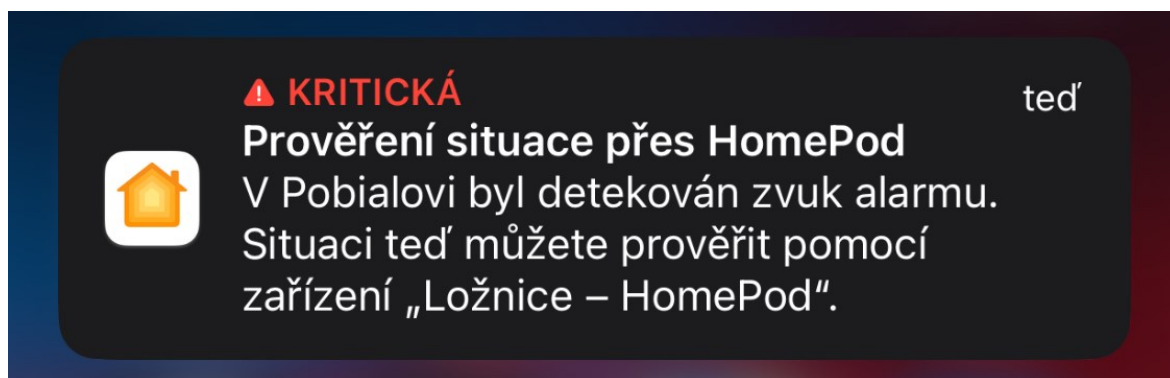
- Topologie hvězda
- Mesh networking [20]

### 3 VYUŽITÍ V BEZPEČNOSTNÍCH A POPLACHOVÝCH APLIKACÍCH

Apple Home umožňuje s použitím správných prvků ochránit dům před případnou krádeží nebo před požárem. Je ale potřeba mít na paměti, že se nejedná o profesionální zařízení a nemusí vyvolat poplach.

#### 3.1 Požární zabezpečení

Nejlevnější řešení je nákup detektoru kouře bez podpory Apple HomeKit. Apple HomePod umožňuje detekci zvuků alarmu. Veškeré zvukové vyhodnocení probíhá na daném zařízení. Zprávu pošle formou nouzové notifikace do telefonu. Zároveň vám pošle záznam kamery z dané místnosti.



Obrázek 5 Alarm CO

Druhá možnost je dokoupení detektoru s podporou HomeKitu. Jedná se o dražší možnost, obecně jsou detektory dražší než ty obyčejné.

#### 3.2 Bezpečnostní zabezpečení

##### 3.2.1 Alarm

V aplikaci Domácnost lze v případě loupeže nastavit automatizaci, která v případě otevření dveří vyvolá poplach a pošle notifikaci do spárovaných zařízení. Vyžaduje to ovšem mít předplatné z některých podporovaných hudebních aplikací.

### 3.2.2 Zámky

Chytré zámky s podporou Apple HomeKit komunikují pomocí WIFI, Bluetooth nebo pomocí NFC. Dveře se dají otevřít hlasem pomocí Siri, přiložením chytrého telefonu nebo hodinek.

Na trhu se dají sehnat od 4000 Kč. Pro členy rodiny, kteří nevlastní zařízení od Applu je tu možnost odemknutí pomocí aplikace výrobce, případně NFC karty.

### 3.2.3 Zabezpečení pomocí detektorů

K HomeKitu lze připojit mnoho detektorů. Některé se k němu připojují pomocí bridge, jiné bridge nemají a komunikují pomocí WIFI nebo Matter.

Dům tedy lze chránit pomocí:

- Pohybových detektorů
- Magnetických detektorů
- Detektor tříštění skla
- Senzory vody

V aplikaci lze nastavit upozornění v případě, kdy dojde k narušení a nejste v té chvíli doma. Případně lze pomocí automatizace na Homepodu spustit alarm.

### 3.2.4 Kamerové zabezpečení

IP kamery s podporou HomeKit lze připojit do systému. Jejich cena se pohybuje od 1500 Kč a výš. Na trhu se prodávají jak vnitřní, tak i venkovní. Většina z nich komunikuje pomocí WIFI, některé ovšem kvůli šetření baterie posílají notifikace pomocí Zigbee.

#### 3.2.4.1 Zabezpečené video HomeKitu

Jedná se o placenou funkci v tarifu Icloud+, kdy se záznamy kamer ukládají na servery Applu po dobu 10 dnů. Veškeré záznamy jsou šifrovány pomocí koncového šifrování. Tuto funkci musí povolit přímo výrobce kamery. [21]

## 4 KONKURENCE

Na trhu existuje mnoho produktů chytrých domácností. Od západních společností jsou to hlavně již zmiňovaný Apple HomeKit, dále je to Google Home nebo Amazon Echo. Každý výrobce dodává hub, ke kterému lze připojit zařízení od jiných společností. Hub lze ovládat pomocí asistenta, u Googlu je to Google Assistant, u Amazonu Alexa, u Applu je to Siri. V současné době ale žádný asistent neumí česky.

### 4.1 Apple Home

Apple Home je chytrá domácnost od společnosti Apple. K jejímu použití je potřeba mít podporované zařízení od dané společnosti. Většina funkcí je dostupná zdarma. Kromě ukládání záznamů z podporovaných kamer. Pro ty je potřeba mít předplatné iCloud+. Počet kamer, které se můžou přidat do dané domácnosti, závisí na úrovni předplatného. [21]

Tabulka 2 Přehled tarifů iCloud [21]

50 GB	1 kamera
200 GB	5 kamer
2 TB a vyšší	Neomezený počet

#### 4.1.1 Soukromí

- Apple je jediný z výše uvedených společností, který uvedl, že nepoužívá Siri k vytvoření marketingového profilu.
- Od roku 2021 Siri většinu požadavků zpracuje přímo na zařízení (on the device), aniž by došlo ke komunikaci se servery.
- Veškeré kamerové záznamy se šifrují pomocí koncového šifrování a jsou ukládány na servery po dobu 10 dnů. [22] [23]

### 4.2 Google Home

Google Home je chytrá domácnost od společnosti Google. Centrálou chytré domácnosti od Googlu je reproduktor značky Nest. K jejímu použití potřebujete aplikaci Google Home, která je dostupná pro Android a IOS.

Google prodává pod hlavičkou Nest širokou škálu produktů, od Nest Hub Max, což je tablet, připevněný k reproduktoru, díky němu můžete ovládat celou domácnost, Google ovšem prodává i levnější zařízení, jako Nest mini. Jedná se o malý reproduktor se čtyřmi diodami. Dále Google prodává jiná různá zařízení pro chytrou domácnost: [24] [25]

- NestGuard – Jedná se o alarm, klávesnici a senzor pohybu v jednom zařízení
- Nest Chip – NFC čip, díky kterému lze odstřežit systém.
- NestProtect – Vnitřní kouřový alarm
- Nest x Yale Lock – dveřní zámek s displejem
- Nest Cam – kamera [25]

Google nabízí službu Nest Aware pro ukládání záznamů kamer po dobu 30 dnů. V USA stojí \$8 na měsíc nebo \$80 na rok. V Česku tato služba na oficiálním obchodu Googlu není dostupná. [24]

**Dílčí závěr:** U Googlu se na rozdíl od Apple Home, vystačí se zařízeními stejného výrobce.

#### 4.2.1 Soukromí

- Google ve svých smluvních podmínkách specifikuje, jak s uživatelskými daty pracuje. Data ze záznamů kamer nebo čidel nepoužívá k personalizaci reklam.
- Hlasové interakce se odesílají do Googlu jen v případě, kdy někdo vysloví pokyn „Hej Google“. Veškeré tyto dotazy se zpracovávají na serverech Googlu.
- Při komunikaci s Google Asistentem může být text hlasové interakce použit k cílení reklam (nikoli však zvukový záznam). Například, když se uživatel zeptá, jaké počasí bude příští týden na Havaji, tak mu může Google později nabízet dovolenou od cestovních kanceláří na Havaji. Toto vyhodnocuje společně s vaší aktuální polohou a dalšími službami, jako jsou Youtube, Google mapy. [26]

#### 4.3 Amazon Alexa

Jedná se o chytrého asistenta od společnosti Amazon, internetového e-shopu. Centrum Alexy je zařízení Amazon Echo. K jejímu použití je zapotřebí aplikace Amazon Alexa, která je dostupná pro zařízení s operačním systémem IOS a Android. [27]

Jako centrálu si můžete zvolit ze široké škály zařízení, od malých reproduktorů po velké reproduktory s tablety. K centrále lze připojit mnoho zařízení od různých výrobců od



detektorů po kamery, na rozdíl od Applu a Googlu neposkytuje Amazon úložiště pro záznamy z kamer. Lze sledovat jen živý přenos. [27]

#### 4.3.1.1 Zpracování požadavku

- Veškeré hlasové nahrávky se zpracovávají na serverech Amazonu, kde se zvuk převede na text a zpracuje se požadavek.
- Novější zařízení Echo podporují zpracování zvuku přímo na zařízení, následně dojde k přenosu jen textu.
- Některé nahrávky jsou analyzovány zaměstnanci Amazonu, tato možnost jde ale vypnout v nastavení [28]

#### 4.3.2 Soukromí

Amazon v posledních letech podal mnoho kontroverzních patentů. Většina z nich se týkala sledování pomocí chytrých zařízení od Amazonu, ať už se jedná o sledování emocí, které mají zjistit zdravotní stav majitelů, tyto informace by sloužily k lepšímu cílení reklamy. [29]

*„Cílem je z hlasových projevů určit „fyzické a emoční charakteristiky“ uživatele a v kombinaci s ostatními daty, která o něm má Amazon k dispozici (např. co nakupuje a vyhledává), a pak „vybrat relevantní zvukový nebo vizuální obsah pro prezentaci uživatele“. Nejjednodušší příklad se nabízí rychle: jste nemocní a tedy kašlete. Alexa to uslyší a může obratem nabídnout objednání sirupu proti kašli. Podobně má být možné poznat i další zdravotní problémy, třeba bolení v krku.“ [29]*

Oficiálně ovšem nebylo prokázáno, že se tento patent použil v některém z produktů Amazonu. [29]

V roce 2022 výzkumníci z univerzit Washington, UC Davis, UC Irvine a Northeastern University zveřejnili výzkum s názvem: “Your Echos are Heard: Tracking, Profiling, and Ad Targeting in the Amazon Smart Speaker Ecosystem,”. V tomto výzkumu dochází k závěru, že Amazon shromažďuje data z konverzací mezi Alexou a uživatelem a sdílí je mezi 41 reklamními partnery. Tato data se používají k reklamním nabídkám na zařízeních Echo a na webu. [30]

Mluvčí Amazonu potvrdil magazínu The Verge, že Amazon sbírá hlasová data z asistenta a tato data z konverzací používá. Zároveň ale mluvčí tvrdí, že výzkum je v některých ohledech nepřesný a postaven na spekulacích. [30]

#### 4.4 Ostatní prvky

Chytrá domácnost neobsahuje jen chytré reproduktory, většina lidí si uvědomí, jaké nebezpečí může obsahovat kompromitovaná kamera, podobné nebezpečí můžou obsahovat i ostatní přístroje, jako jsou PIR detektory. Všechna tato zařízení jsou připojená k internetu a můžou o Vás sbírat citlivé údaje. Je proto důležité si vybrat správného výrobce, případně si přečíst smluvní podmínky k zařízení.

#### 4.5 Zhodnocení

Je na každém z nás si říct, zda je pro Vás toto cílení reklamy až moc. [31]

Teoreticky každé zařízení vás může sledovat, téměř každý má u sebe chytrý telefon, počítač, notebook, ve kterém je umístěn GPS modul, mikrofon nebo kamera. Tyto zařízení nosíme neustále u sebe, vstáváme s ním, nosíme ho do práce, do školy. [31]

Proto je důležité a to neplatí jen u telefonů, ale u všech chytrých zařízení připojených k internetu je kupovat zařízení od známých výrobců a kontrolovat, zda výrobce dodává aktualizace. Protože každé zařízení jde hacknout a pokud výrobce už nedodává aktualizace oprav chyb, může dojít snadněji k případnému útoku. [31]

Základní rady pro bezpečnou chytrou domácnost:

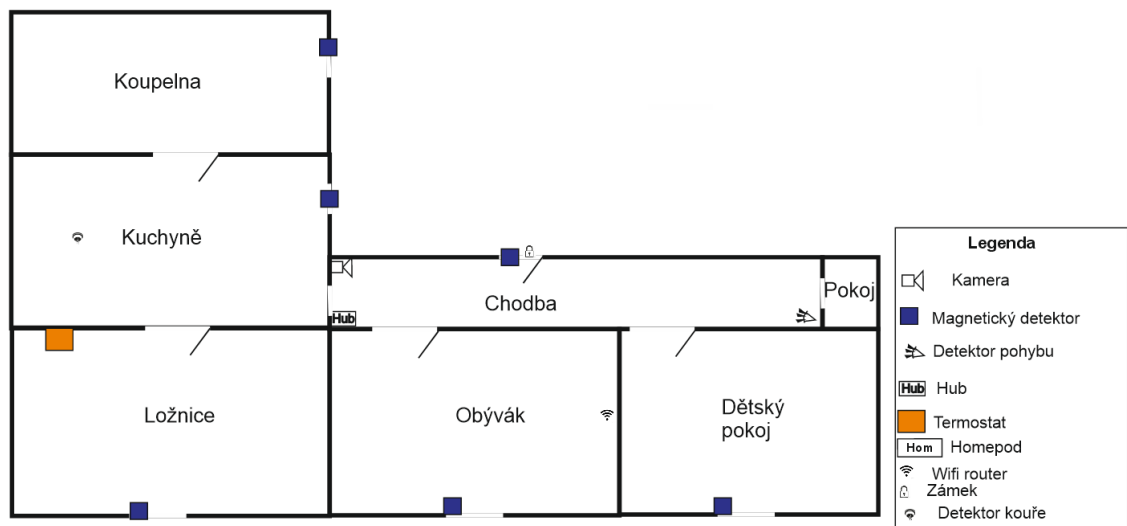
1. Zabezpečení sítě – pokud máte doma už neaktualizovaný router, je pro útočníka snadné hacknout ostatní zařízení,
2. Vytvoření nové WIFI sítě pro chytré prvky – Pro chytré prvky je lepší udělat oddělenou domácí síť od ostatních zařízení, vyhnete se tomu, aby se případný malware dostal do ostatních zařízení
3. Pravidelně kontrolovat aktualizace firmwaru u chytrých prvků, případně zapnout automatickou aktualizaci [31]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

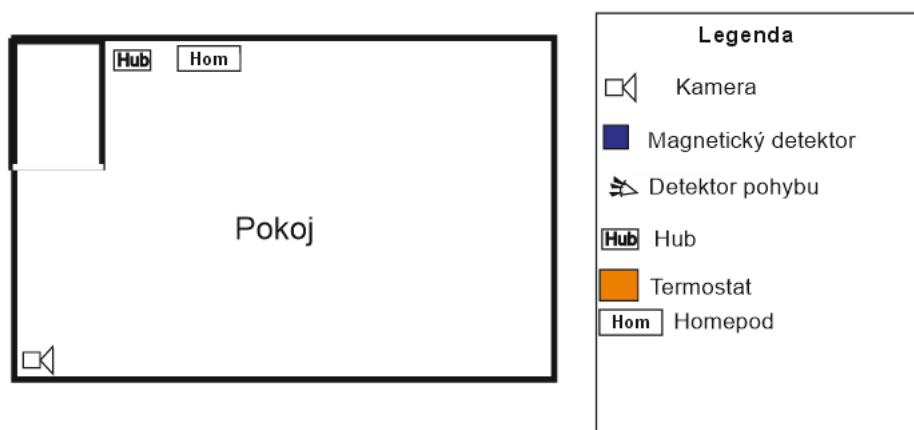
## 5 NÁVRH PROJEKTU

Cílem bakalářské práce je navrhnout a realizovat systém Apple HomeKit pro ovládání domácnosti. Návrh se bude dělat na dvoupodlažním domě. Dům je připojen k VDSL internetu. Dům obsahuje dvůr, který ale není použit v projektu.

Dům byl postaven před druhou světovou válkou a některé části domu jsou původní. Tudíž v některých částech jsou tlusté stěny, což ztěžuje použití bezdrátové technologie, signál daleko nedosáhne. Konkrétně jsou to stěny okolo obývacího pokoje, která se nachází uprostřed domu.



Obrázek 6 ukázka domu



Obrázek 7 První patro domu

## 5.1 Domácí síť

Chytrá domácnost potřebuje spolehlivé připojení k internetu. Chytrý asistent z internetu stahuje aktualizace počasí, vyhledává informace, které jste mu položili. Pokud máte navíc zaplacený iCloud, můžete si ukládat záznamy z kamer do cloudu.

Pro realizaci projektu jsem ponechal již existující domácí síť, která obsahovala router a modem v jednom O2 Smart box. Jedná se o modem, který má duální WIFI 2,4 Ghz a 5 Ghz a to v pásmech. Dále obsahuje technologii VDSL3, přes kterou je modem připojený k internetu. [32]

Kvůli nedostatečnému pokrytí signálu byl dokoupen druhý router O2 Smart Booster, díky němuž je signál v celé domácnosti.



Obrázek 8 O2 Smart Box [9]

## 5.2 Centrála Apple HomeKitu

Apple HomeKit funguje omezeně i v telefonu se systémem IOS. Chybí mu ale funkce jako přidávání více uživatelů a nefunguje mimo místní síť. Pro plnou funkčnost musíte dokoupit Apple Homepod nebo Apple TV. [33]

Apple Homepod je reproduktor a centrála Apple HomeKitu v jednom. V současné době se prodávají dvě zařízení, oficiálně se ale v České republice neprodávají. [33]

Tabulka 3 Aktuálně dostupné Apple Homepody [33]

	Apple Homepod mini	Apple Homepod 2. generace
Cena (Kč)	2800	9000
Připo- jení	802.11n Wi-Fi	802.11n Wi-Fi
Funkce	Bluetooth 5.0, Thread, UWB	Bluetooth 5.0, Thread, UWB
Zvuk a mikro- fon	5 reproduktorů 6 mikrofonů	3 reproduktory 5 mikrofonů
Veli- kost	168 mm × 140 mm	84 mm × 99 mm



Obrázek 10 Apple Homepod mini

[33]



Obrázek 9 Apple Homepod 2

[33]

Apple TV je zařízení, které dělá z hloupé televize chytrou, je možné na ní spouštět aplikace pro streamování filmů a seriálů, hrát hry a mnoho dalšího. V současnosti se prodávají dvě zařízení, která se pouze liší typem připojení (WIFI, WIFI/Ethernet). [33]



Obrázek 11 Apple TV 4 K [34]

Pro účely této bakalářské práce byl vybrán Apple Homepod mini. Apple TV by byla v domácnosti nevyužitá, z toho důvodu byl vybrán reproduktor.

### 5.3 Světla

Chytrá světla poskytují komfort a usnadnění práce ve svém domě. Můžou Vás ráno probudit postupným rozsvěcováním, k večeru zas budete usínat s postupným zhasínáním.

Světla se dají ovládat hlasem, mobilním telefonem, případně vypínačem, který ale nemusí být připojen pevně na zdi, ale může být položen třeba na stole.

Na trhu se prodává mnoho různých chytrých světel, liší se jak závitem, tvarem, venkovní/vnitřní umístění, případně se prodávají i LED pásy.

Nejlevnější komunikační protokol je Bluetooth, nachází se totiž všude a disponuje jím většina zařízení. Jedná se ale o nejméně uživatelsky přívětivé. Telefonu déle trvá, než se připojí ke světlu. Z toho důvodu je lepší investovat do světel s komunikačními protokoly Zigbee nebo Matter. Dalším důležitým aspektem jsou podporované platformy, pokud chcete ovládat světla pomocí Apple Home nebo Google Home. Obecně ale platí, že ty, které podporují Apple HomeKit jsou o něco dražší.

Pro účely této bakalářské práce byla vybrána světla od společnosti Philips Hue, byly nakoupeny žárovky a LED pásy. [35]

Pro spárování světel s Apple HomeKit je potřeba ještě zařízení Philips Hue Bridge, který se prodává samostatně. Bez něho fungují světla jen na technologii Bluetooth. S Philips Hue

Bridge fungují buď na technologii Zigbee nebo na technologii Matter. Světla se zapínají pomocí bezdrátového vypínače Philips Hue dimmer switch V2. [36]

Tabulka 4 Technické specifikace Philips Hue Bridge [36]

Protokol	Zigbee 3.0
Komunikace	Ethernetový kabel
Velikost	90.9 x 90.6 mm
Max. počet příslušenství	10
Max. počet žárovek	50



Obrázek 13 Chytrá žárovka Philips Hue [35]



Obrázek 12 Philips Hue Bridge [36]



Obrázek 14 Philips Hue LightStrip Plus v4 [37]



## 5.4 Detektor otevřených dveří a oken

Jako magnetický detektor byl vybrán AQARA Door and Window Sensor T1. Sada obsahuje detektor a magnetický spínač. Jedná se o bezdrátový detektor, komunikující přes protokol Zigbee 3.0. Dobíjen je pomocí baterie CR1632, která vydrží 2 roky. [38]

Dále bylo potřeba dokoupit centrální jednotku Aquara Hub E1, která komunikuje s Apple HomeKitem. Hub dokáže obsloužit až 150 zařízení. [38]

Tabulka 5 Technické specifikace mag. Detektoru [39]

Protokol	Zigbee 3.0
Baterie	CR1632
Teplota	-10 °C–45 °C
Detekce zavření	22 mm



Obrázek 15 AQARA Door and Window Sensor T1 [38]

## 5.5 Kamera

Pro účely této bakalářské práce byla vybrána kamera od firmy Anker IP kamera Eufy Indoor Cam 2K Pan & Tilt White, hlavní parametr výběru byla cena a spolehlivost. [40]

Kamera má rozlišení 2048\*108 px, zorný úhel 125° a noční vidění, připojení je přes WiFi 2,4 GHz a je napájena ze sítě. Zároveň má kamera některé AI funkce, jako rozpoznávání obličejů lidí a zvířat, případně se zapne jen v případě zvýšeného hluku, o tyto funkce ale přijde po připojení k Apple HomeKit. Záznamy je možno ukládat na SD kartu, do cloudu od výrobce, případně do iCloudu, kde se uchovávají po dobu 10 dnů. [40]

Tabulka 6 Parametry kamery [40]

Výška	7,5 cm
Šířka	10,8 cm
Hmotnost	217 g
Šifrování	H.265/H.264
Připojení	WiFi 2,4 GHz



Obrázek 16 Eufy Indoor Cam 2K Pan &amp; Tilt White [40]

## 5.6 Senzor pohybu

Jako PIR detektor byl vybráno zařízení Aqara Motion Sensor. Jedná se o bezdrátové zařízení komunikující na protokolu Zigbee. Jeho maximální detekční vzdálenost je 7 m. Pomocí nálepky jde nalepit na zeď. Maximální úhlová detekce je 170°. [41]

Tabulka 7 Technické specifikace PIR detektoru [41]

Protokol	Zigbee 1.3
Baterie	CR2450
Teplota	-10 °C–45 °C
Detekční vzdálenost	7 m
Maximální úhel	170°
Velikost	30 × 30 × 33 mm



Obrázek 17 Aqara Motion Sensor [41]

## 5.7 Zámek

Jako zámek byl vybrán Nuki Smart Lock Pro 4. generace. Jedná se o chytrý zámek s podporou Apple HomeKit

Tabulka 8 Technické specifikace zámku [42]

Komunikace	WiFi 2,4 GHz, Bluetooth, Matter
Napájení	Na baterie, USB
Velikost	110 x 60 x 60 mm
Vložka	Standardní vložka s prostupovou spojkou
Funkce	sdílení přístupu, vytváření přístupových schémat



Obrázek 18 Nuki Smart Lock Pro 4

## 5.8 Detektor kouře

Jedná se o chytrý detektor kouře, funguje na principu fotoelektrického snímače. Při detekci spustí sirénu o hlasitosti 85 dB, zároveň odešle zprávu do telefonu. K síti je připojen pomocí WiFi 2,4 GHz. Disponuje baterií s životností 10 let. [43]

Tabulka 9 Technické specifikace detektoru kouře [43]

Komunikace	WiFi 2,4 GHz
Napájení	Integrovaná baterie (10 let)
Umístění	Na strop
Hlasitost signalizace	85 dB



Obrázek 19 Detektor kouře Netatmo [43]

## 5.9 Termostat

V domě se nachází plynový kotel, který slouží k ohřevu vody a vytápění domu. Voda je rozváděna do radiátorů po celém domě. Jedná se o klasický kotel bez podpory protokolu OpenTherm. Tento protokol umožňuje přímou komunikaci mezi kotlem a termostatem. Kotel mu předává veškeré informace o tlaku vody, teplotě a veškerým chybám. Termostat to pak předává uživateli do chytrého telefonu.

Pro účely bakalářské práce byl vybrán Netatmo Smart Thermostat. Na trhu od této společnosti existují dva typy, obyčejný a modulární, ten lze použít jen v případě, že kotel podporuje protokol OpenTherm, což v tomto případě použít nešlo. [44] [45]



Obrázek 20 Netatmo Thermostat [45]

Jedná se o chytrý termostat, který komunikuje pomocí WIFI 2,4 GHz. Výrobek obsahuje dvě části relé a samotný termostat. Obě zařízení mezi sebou komunikují bezdrátově na rádiových vlnách. [45]

### 5.10 Termostatické hlavice

Pro vytápění v místnostech byly zvoleny termostatické hlavice Netatmo. Hlavice sami sledují teplotu v místnosti a podle přednastavené hodnoty upravují teplotu v místnosti.

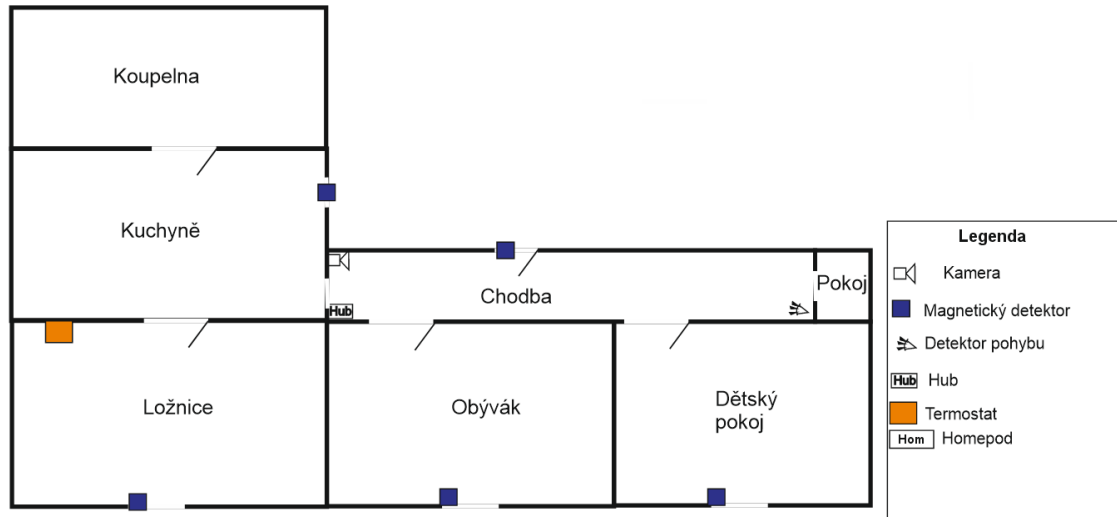
Hlavice se připojují k relé pomocí rádiových vln na vzdálenost 100 m. Maximální počet hlavice, které jedno relé zvládne je 20. Relé pak komunikuje s mobilním telefonem pomocí WIFI 2,4 GHz. [46] [47]



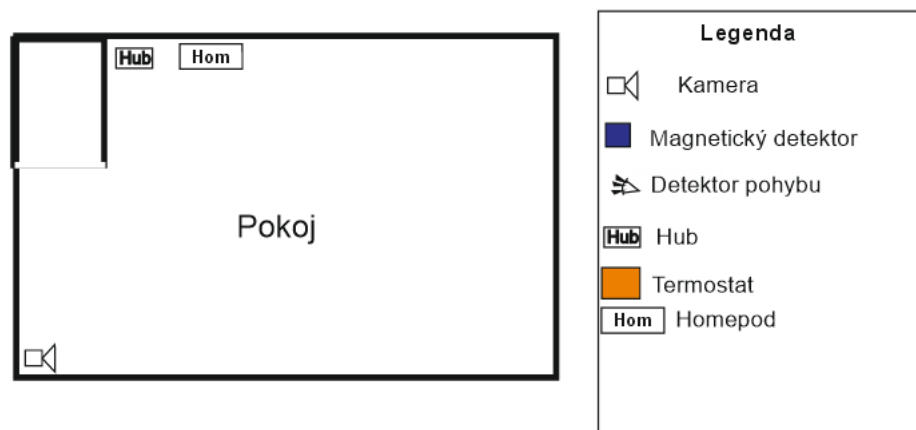
Obrázek 21 Termostatické hlavice Netatmo [46]

## 6 REALIZACE PROJEKTU

Následující kapitola popisuje sestavení chytré domácnosti. Nákup jednotlivé elektroniky probíhal postupně v řádech měsíců. Realizace se od návrhu liší v menším počtu prvků, které nebyly nakoupeny z důvodu finančních možností.



Obrázek 22 Realizace projektu v přízemí [vlastní]

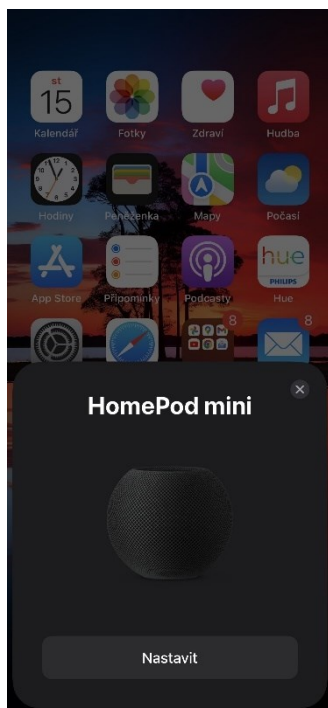


Obrázek 23 První patro domu [vlastní]

### 6.1 Apple Homepod

Apple Homepod je centrum chytré domácnosti. Proto je důležité, aby byl umístěn v místnosti, kde se nejvíce lidé zdržují, proto byl umístěn do pokoje.

Prvotní instalace probíhá pomocí chytrého telefonu s operačním systémem IOS. Po zapojení Homepodu do elektrické sítě a přiblížení telefonu k Homepodu se objeví na telefonu dialogové okno s možností nastavení (obr. 24). Telefon poté sám Homepod nastaví a spáruje.



Obrázek 24 Prvotní nastavení Homepodu [vlastní]

Další nastavování probíhá v aplikaci Domácnost, kde se párují další chytrá příslušenství. Většina příslušenství se páruje pomocí QR kódu, který je vytištěn na zařízení, další možností je párování pomocí NFC nebo pomocí aplikace výrobce příslušenství.

## 6.2 Detektory

Veškeré detektory byly pořízeny od výrobce Aqara, takže se instalují pomocí jedné aplikace. Tato aplikace se jmenuje Aqara Home. V ní je potřeba vytvořit účet.

Samotný Hub E1 je malý, adaptér není součástí balení, proto jsem musel použít jiný. Hub byl umístěn na chodbě, zde signál dosáhne do celého domu. Po instalaci se zařízení ještě updatuje. Poté je možno přidat další detektory.

Prvotní spárování detektorů se dělá v aplikaci (obr. 25). Vybere se požadovaný detektor a postupuje se podle pokynů. Magnetické detektory i PIR detektor se připevňuje na povrch pomocí lepicí pásky přibalené společně s detektorem.



Čtyři magnetické detektory byly postupně umístěny do oken. Jeden magnetický detektor byl umístěn do vstupních dveří.



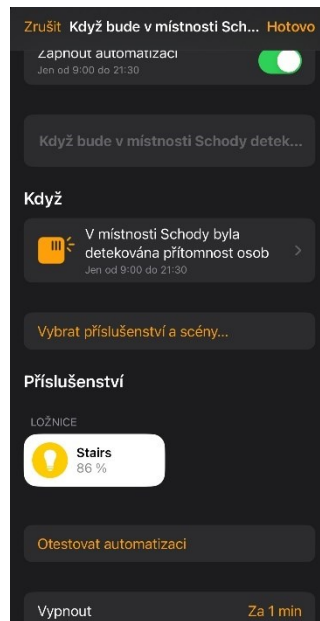
Obrázek 26 Spárování Hubu E1  
[vlastní]



Obrázek 25 Spárování mag.  
Detektoru [vlastní]

Nakonec se přidávají veškerá zařízení do Apple Home. To se dělá pomocí QR kódu umístěného na zadní straně hubu. V aplikaci Domácnost bylo nastaveno upozornění na rozepnutí detektoru v případě, kdy nikdo není v domácnosti.

U PIR detektoru byla využita automatizace (obr. 27), kdy v případě detekce osoby přes den se rozsvítí světla. Světla po minutě sama zhasnou.



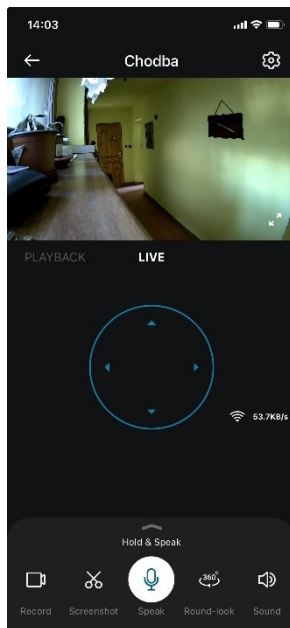
Obrázek 27 Automatizace světel  
[vlastní]

### 6.3 Kamery

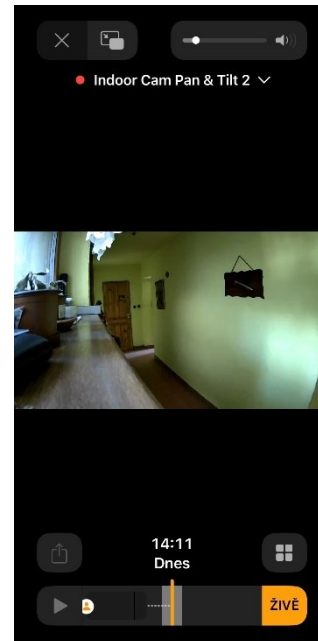
Pro účely bakalářské práce byly nakoupeny dvě kamery Eufy Eufy Indoor Cam 2K Pan & Tilt White. Jedna kamera byla přidělena pomocí šroubků přibalených v krabici, druhá kamera byla umístěna do pokoje volně položena na skříň.

Prvotní instalace se dělá pomocí aplikace eufySecurity. V aplikaci je možno s kamerou otáčet (obr. 29), nastavovat upozornění na osoby, zvířata a věci. Je zde také možnost spárovat kameru s Apple Home. Po spárování se ale většina chytrých funkcí zablokuje. Kvalita videa je také omezena z 2K na 1080p.

V aplikaci Domácnost není možnost s kamerou otáčet (obr. 28). Jediné, co je možné je posílat hlasové upozornění skrze kameru. Jde ale nastavit automatické otáčení kamery v případě zpozorování osoby. Záznamy kamer se ukládají na iCloud a je aktivováno rozpoznávání obličejů.



Obrázek 29 Prostředí aplikace eufySecurity [vlastní]



Obrázek 28 Prostředí aplikace Domacnost [vlastní]

## 6.4 Termostat

Pro regulování teploty v místnosti byl vybrán Netatmo Termostat.

Termostat se za pomoci elektrikáře připojil ke kotli a relé se připojilo do elektrické sítě. Poté stačila nainstalovat aplikaci Energy, vytvořit si účet a spárovat termostat s aplikací. Přímou v aplikaci lze nastavit týdenní nebo denní plány topení. Termostat ale nelze konfigurovat bez WIFI připojení. V té době funguje podle uloženého plánu.

Nakonec stačilo spárovat Termostat s Apple HomeKitem. Poté lze ovládat teplotu i v Apple Home (obr. 30).



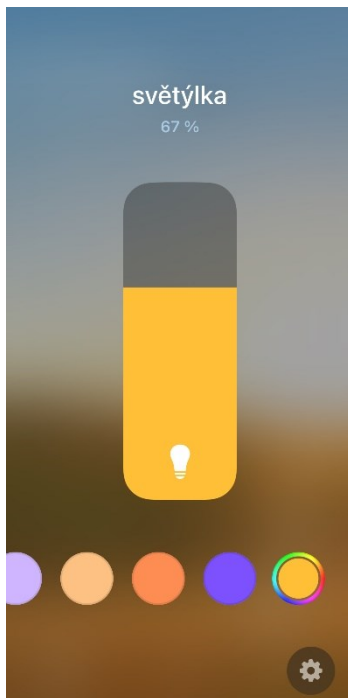
Obrázek 30 Ovládání teploty [vlastní]

## 6.5 Osvětlení

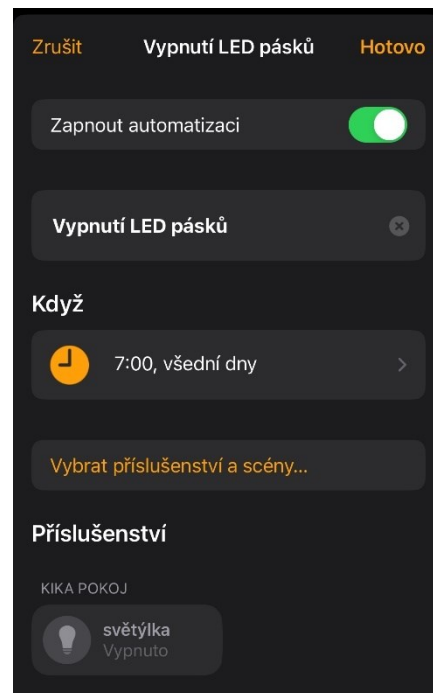
Osvětlení je zajištěno pomocí světel od firmy Philips. Aby se daly připojit k Apple HomeKit bylo potřeba dokoupit ještě Philips Hue bridge. Led pásy byly přilepeny v dětském pokoji na stůl. Žárovky byly dány do pokoje.

Samotné nastavení se dělá v aplikaci Hue, kde se provádí aktualizace, změna barev, připojení k HomeKit. Jedna z posledních aktualizací přidala podporu Matter. Samotné osvětlení komunikuje přes Zigbee, samotný hub už ale s Homepodem komunikuje pomocí Matter.

V aplikaci Domácnost lze měnit intenzitu světla, barvu (obr. 32). Dále je zde možnost nastavení automatizace (obr. 31). Pro LED pásy zde byla vytvořena automatizace pro vypnutí



Obrázek 32 Nastavení barvy a intenzity osvětlení [vlastní] světél ráno.



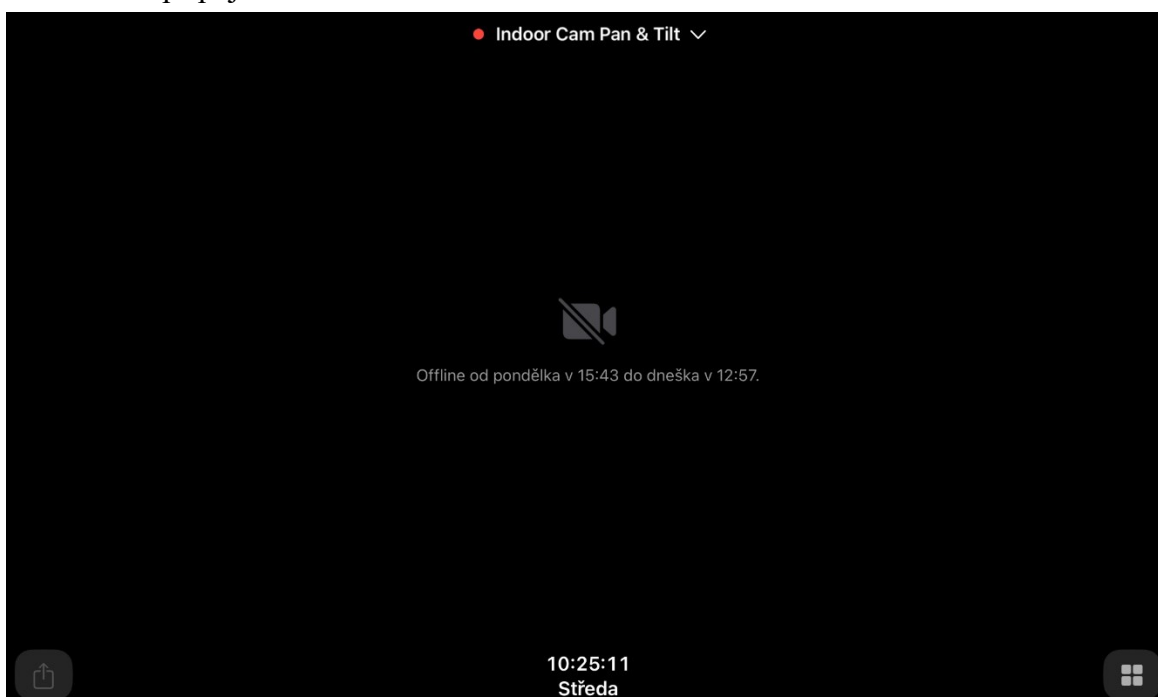
Obrázek 31 Automatizace osvětlení [vlastní]

## 6.6 Problémy

Během testování bylo zjištěno několik problémů. Největší problémy byly u kamer. Tyto problémy byly shledány jako velmi závažné, tudíž v současném stavu nedoporučuji používat k zabezpečení Apple HomeKit jako primární ochranu.

### 6.6.1 Kamery

Připojení u kamer k Apple HomeKitu je hodně nestabilní, zařízení se odpojuje, často vypadá, přibližně jednou za týden na několik minut. Aplikace na výpadek, až na jednu výjimku upozorní. Největší výpadek byl na celý den, aplikace na to navíc ani neupozornila (obr. 33). Jediné řešení, jak spojení obnovit, je fyzicky zařízení restartovat. Po zkoumání bylo zjištěno, že se nejedná o chybu zařízení, ale o chybu Applu. Aplikace výrobce kamery funguje, dá se ke kameře připojit.



Obrázek 33 Výpadek kamery [vlastní]

### 6.6.2 Homepod

- V době, kdy se Homepod restartuje nebo updatuje si ostatní zařízení nepamatují nahlášené poplachy
- V případě výpadku internetu se záznamy po obnovení neodešlou do cloudu

## 6.7 Ekonomické zhodnocení

Na závěr přidávám ještě celkovou sumu za veškeré nakoupené přístroje. Do shrnutí jsem nezahrnul WIFI router a mobilní zařízení, která ke zprovoznění byla potřeba.

Tabulka 10 Celková cena [vlastní]

Zařízení	Počet	Cena za 1 ks s DPH (Kč)	Cena celkem (Kč)
Apple Homepod mini	1	2635	2635
Eufy Indoor Cam 2K	2	1395	2790
AQARA Hub E1	1	629	629
AQARA Door and Window Sensor T1	3	467	1401
Termostat Netatmo Smart Thermostat	1	2 749	2 749
AQARA Smart Home Motion Sensor	1	209	209
Philips Hue Bridge	1	1 479	1 479
LED pásek Philips Hue LightStrip	1	2 108	2 108
Philips Hue dimmer switch V2	3	564	1692
Celkem	14	8648	12105

## 7 ODHAD VÝVOJE

V posledních pár letech došlo k překotnému vývoji v oblasti umělé inteligence, která je také důležitou součástí v chytrých domácnostech. Zatím ale ještě nedošlo k propojení nové generace umělé inteligence s chytrou domácností. Brzy by se to ale mělo stát.

Chytrá domácnost propojená s generativní umělou inteligencí by dokázala pomoci v reálném životě. Už by nebyla potřeba si pamatovat jednoduché příkazy typu „odpočítej 20 minut“, „zapni světlo v pokoji“. Umělá inteligence by dokázala vést dialog, což zatím neumí.

Problém je to hlavně u Siri, která je v současnosti na tom hodně špatně, a přidání nové funkce trvá hodně dlouho. Podle zatím oficiálně neověřených informací v této době (23.5.2024) Apple pracuje na nové Siri, která by dokázala to, co ChatGPT od OpenAI. Má být představena v červnu 2024.



## ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala návrhem chytré domácnosti za pomoci Apple HomeKit a poté tento návrh realizovat.

V teoretické části se zabývala základními prvky, které jsou pro tuto chytrou domácnost potřeba, jako je centrála, detektory, huby a jiná zařízení. Druhá kapitola pojednává o protokolech potřebných pro komunikaci mezi chytrými prvky.

Třetí kapitola v teoretické části se zabývá možností použít systém Apple HomeKit v požární nebo bezpečnosti ochraně. Čtvrtá kapitola se zabývá ochranou soukromí a porovnáním s konkurencí jako je Google Home a Amazon Alexa. Bylo zjištěno, že Google i Amazon používá hlasovou komunikaci k personalizaci reklamy daného uživatele.

Praktická část se už zabývala samotným návrhem chytré domácnosti za pomoci systému Apple HomeKit. Návrh byl realizován v již postaveném rodinném domě.

Chytré domácnosti typu Apple HomeKit jsou centralizovaného typu. Jednotlivé komponenty jsou ale již decentralizované. V případě výpadku jednoho hubu ostatní fungují, zároveň když vypadne Apple HomeKit, můžete zkontrolovat ostatní zařízení pomocí aplikace výrobce. Tím se odlišují od domácností vytvořených profesionálními firmami jako je KNX nebo Loxone, které jsou buď plně centralizované nebo decentralizované.

Zároveň si tuto domácnost může vytvořit i člověk s minimálními technickými znalostmi. Dnešní děti to už dokážou. Vidím to na vlastní sestře, která mi pomáhala nastavovat některá zařízení, bez toho, aniž by si potřebovala přečíst návod k použití.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] PATTISON TUOHY, Jennifer, 2023. How to upgrade to the new Apple Home architecture. The Verge [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/23512574/apple-home-architecture-new-upgrade-how-to>
- [2] Nastavení HomePodu, HomePodu mini, Apple TV nebo iPadu jako domácího centra, 2024. Apple [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/102557>
- [3] KAPOUN, Jan, 2021. Historie společnosti Apple. CIO [online]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.cio.cz/clanky/historie-firmy-apple-15438/>
- [4] HILLIARD, Wesley, 2023. New HomePod vs 2018 HomePod - compared. Apple Insider [online]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://appleinsider.com/inside/homepod/vs/new-homepod-vs-2018-homepod---compared>
- [5] HASLAM, Karen, 2020. HomePod mini release date, price & specs. MacWorld [online]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.macworld.com/article/673049/homepod-mini-release-date-price-specs.htm>
- [6] Siri, 2024. Apple [online]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.apple.com/siri/>
- [7] IOS and iPadOS 17 Feature Availability: Siri, 2024. Apple [online]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.apple.com/ios/feature-availability/#siri>
- [8] Úvod do aplikace Domácnost na iPhone, <https://support.apple.com/>. Apple Support [on-line]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/iphone/iph22d98bbca/ios>
- [9] DRGA, Rudolf, 2013. TECHNICKÉ PROSTŘEDKY BEZPEČNOSTNÍHO PRŮMYSLU: Elektromechanické detektory. Zlín. Univerzita Tomáše Bati
- [10] DRGA, Rudolf, 2013. TECHNICKÉ PROSTŘEDKY BEZPEČNOSTNÍHO PRŮMYSLU: Pasivní infračervené detektory. Zlín. Univerzita Tomáše Bati.
- [11] LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: VeR-BuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-
- [12] LEO, Carlo Di, 2023. What Are IP Cameras And How Do They Work? Spotter Security [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://www.spottersecurity.com/blog/what-are-ip-cameras/>

- [13] BOUŠKA, Petr. Optická a metalická kabeláž pro sítě LAN a SAN. Online. Samuraj.cz. 2005. Dostupné z: <https://www.samuraj-cz.com/clanek/opticka-a-metalicka-kabelaz-pro-site-lan-a-san/>. [cit. 2024-01-07].
- [14] FRITZ, Radek. Wi-Fi sítě a jejich zabezpečení. Online, Bakalářská práce, vedoucí Ing. Břetislav Bakala. Písek: Bankovní institut vysoká škola Praha, 2010. Dostupné z: [https://is.ambis.cz/th/nxpb1/rfritz\\_Bakalarska\\_prace.pdf](https://is.ambis.cz/th/nxpb1/rfritz_Bakalarska_prace.pdf). [cit. 2024-01-07].
- [15] WEP, WPA, WPA2 and WPA3: Differences and explanation. Online. Kaspersky. 2024. Dostupné z: <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/wep-vs-wpa>. [cit. 2024-01-07].
- [16] NOVÁK, Michal. Odposlouchávání a prolamování Wi-Fi sítí zabezpečených pomocí WPA2. Online. Root.cz. 1997. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/odposlouchavani-a-prolamovani-wi-fi-siti-zabezpecenych-pomoci-wpa2/>. [cit. 2024-01-07].
- [17] TRIGGS, Robert a WANKHEDE, Calvin. A little history of Bluetooth. Online. Android Authority. 2023. Dostupné z: <https://www.androidauthority.com/history-bluetooth-explained-846345/>. [cit. 2024-01-07].
- [18] What is Zigbee? Explaining the World's Most Popular Smart Light Network Technology. Online. Homey. 2024. Dostupné z: <https://homey.app/en-us/wiki/what-is-zigbee/>. [cit. 2024-01-07].
- [19] What is Z-Wave? Learn More About this Powerful Smart Home Technology. Online. Homey. 2024. Dostupné z: <https://homey.app/en-us/wiki/what-is-z-wave/#meshnetwork>. [cit. 2024-01-07].
- [20] What is Matter? Explaining the World's Latest Smart Home Protocol. Online. Homey. 2024. Dostupné z: <https://homey.app/en-us/wiki/what-is-matter/>. [cit. 2024-01-07].
- [21] Nastavení Zabezpečeného videa HomeKitu na všech zařízeních, 2024. Apple Support [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/icloud/mm7c90d21583/icloud>
- [22] Ukládání zašifrovaných nahrávek bezpečnostních kamer do iCloudu pomocí Zabezpečeného videa HomeKitu, 2024. Apple Support [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/icloud/mme054c72692/icloud>

- [23] HARDWICK, Tim, 2021. IOS 15: How to Use On-Device Siri. Macrumors [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.macrumors.com/how-to/use-on-device-siri-iphoneipad/>
- [24] FINGAS, Roger, 2024. What is Nest Aware, and is it worth the cost? Android authority [online]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.androidauthority.com/nest-aware-3087778/>
- [25] JAN, Spěvák, 2020. Návrh chytré domácnosti s podporou prvků Google Home [online]. Zlín [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://portal2.utb.cz/portal/studium/prohlizeni.html>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati. Vedoucí práce Drga Rudolf, Ing. Ph.D.
- [26] A helpful home is a private home., 2024. Google [online]. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://safety.google/nest/?sjid=14619626414530412407-EU>
- [27] Alexa features, 2024. Amazon [online]. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: [https://www.amazon.com/b?node=21576558011&ref\\_=alxcom\\_lrnmore\\_btn\\_23](https://www.amazon.com/b?node=21576558011&ref_=alxcom_lrnmore_btn_23)
- [28] On-device audio processing on Echo devices, 2024. Amazon [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/b/?node=23727313011>
- [29] VOŽENÍLEK, David, 2018. Alexa se naučí rozpoznávat emoce. Lépe vám pak vnutí, co si máte koupit. Idnes: Technet [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/technet/technika/amazon-alexa-emoce-zdravi-smirovani-reklama.A181018\\_142136\\_tec\\_technika\\_dv](https://www.idnes.cz/technet/technika/amazon-alexa-emoce-zdravi-smirovani-reklama.A181018_142136_tec_technika_dv)
- [30] PATTISON TUOHY,, Jennifer, 2022. Researchers find Amazon uses Alexa voice data to target you with ads. The Verge [online]. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2022/4/28/23047026/amazon-alexa-voice-data-targeted-ads-research-report>
- [31] BAKER, Pam, 2023. To worry or not to worry: answering questions about smart home security. The Verge [online]. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/23753752/smart-home-privacy-security-questions-explained>
- [32] O2 Smart Box. Online. O2. Dostupné z: <https://www.o2.cz/telefony-a-zarizeni/produkt/o2-smart-box-cerna>. [cit. 2024-01-07].
- [33] HomePod Mini. Online. In: Wikipedia: the free encyclopedia. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2023. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/HomePod\\_Mini](https://en.wikipedia.org/wiki/HomePod_Mini). [cit. 2024-01-07].

- [34] Apple TV 4K 2022 128GB. Online. Alza. 2024. Dostupné z: <https://www.alza.cz/apple-tv-4k-2022-128gb-d7469436.htm?o=1>. [cit. 2024-01-07].
- [35] Philips Hue White and Color Ambiance 9W 1100 E27. Online. Alza. 1994. Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambiance-9w-1100-e27-d6731020.htm>. [cit. 2024-01-07].
- [36] Hue Bridge, 2018. Philips [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.philips-hue.com/cs-cz/p/hue-hue-bridge/8719514342620#specifications>
- [37] Philips Hue LightStrip Plus v4, 2024. Alza [online]. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-lightstrip-plus-v4-d5878432.htm>
- [38] AQARA Door and Window Sensor T1. Online. Alza. 2024. Dostupné z: <https://www.alza.cz/aqara-door-and-window-sensor-t1-d7852554.htm?o=1>. [cit. 2024-01-07].
- [39] Door and Window Sensor T1, 2023. Aqara [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.aqara.com/en/door-and-window-sensor-t1/door-and-window-sensor-t1-specs>
- [40] Eufy Indoor Cam 2K Pan & Tilt White. Online. Alza. 1994. Dostupné z: <https://www.alza.cz/eufy-indoor-cam-2k-pan-tilt-white-d6133256.htm>. [cit. 2024-01-07].
- [41] Motion Sensor, 2023. Aqara [online]. [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.aqara.com/en/product/human-motion-sensor/specs/>
- [42] Nuki Smart Lock Pro 4. generace – černý (s podporou Matter), 2024. Alza [online]. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/nuki-smart-lock-4-0-pro-cerny-d8069445.htm>
- [43] Netatmo Smart Smoke Alarm, 2024. Alza [online]. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/netatmo-smart-smoke-alarm-d5262420.htm>
- [44] OPENTHERM REGULACE, 2024. Hermann [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.hermann.cz/clanek/13/opentherm-regulace/>
- [45] Netatmo Smart Thermostat, 1994. Alza [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/netatmo-smart-thermostat-d602379.htm>
- [46] Netatmo Smart Radiator Valves Starter Pack, 1994. Alza [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/netatmo-valves-starter-pack-d5123366.htm>

[47] Netatmo Smart Radiator Valves, 2024. Netatmo [online]. [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.netatmo.com/cs-cz/smart-radiator-valves>

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

WIFI Wireless Fidelity

DVR Videorekordér

WEP Wired Equivalent Privacy

WPA Wireless Protected Access

GPS Global Positioning System

NAS Network Attached Storage

VDSL Very High Speed DSL – připojení k internetu pomocí telefonní linky

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Označení Works with Apple HomeKit [1].....	11
Obrázek 2 Provedení magnetického kontaktu [9].....	13
Obrázek 3 Popis funkce PIR detektoru [10] .....	14
Obrázek 4 Síť Zigbee [17] .....	18
Obrázek 5 Alarm CO .....	20
Obrázek 6 ukázka domu .....	27
Obrázek 7 První patro domu.....	27
Obrázek 8 O2 Smart Box [9] .....	28
Obrázek 9 Apple Homepod 2 [33].....	29
Obrázek 10 Apple Homepod mini [33] .....	29
Obrázek 11 Apple TV 4 K [34] .....	30
Obrázek 12 Philips Hue Bridge [36].....	31
Obrázek 13 Chytrá žárovka Philips Hue [35].....	31
Obrázek 14 Philips Hue LightStrip Plus v4 [37] .....	31
Obrázek 15 AQARA Door and Window Sensor T1 [38].....	32
Obrázek 16 Eufy Indoor Cam 2K Pan & Tilt White [40].....	33
Obrázek 17 Aqara Motion Sensor [41].....	34
Obrázek 18 Nuki Smart Lock Pro 4.....	35
Obrázek 19 Detektor kouře Netatmo [43] .....	36
Obrázek 20 Netatmo Termostat [45] .....	37
Obrázek 21 Termostatické hlavice Netatmo [46] .....	37
Obrázek 22 Realizace projektu v přízemí [vlastní] .....	38
Obrázek 23 První patro domu [vlastní].....	38
Obrázek 24 Prvotní nastavení Homepodu [vlastní].....	39
Obrázek 25 Spárování mag. Detektoru [vlastní] .....	40
Obrázek 26 Spárování Hubu E1 [vlastní] .....	40
Obrázek 27 Automatizace světel [vlastní] .....	41
Obrázek 28 Prostředí aplikace Domácnost [vlastní].....	42
Obrázek 29 Prostředí aplikace eufySecurity [vlastní] .....	42
Obrázek 30 Ovládání teploty [vlastní].....	43
Obrázek 31 Automatizace osvětlení [vlastní].....	44
Obrázek 32 Nastavení barvy a intenzity osvětlení [vlastní] .....	44



---

Obrázek 33 Výpadek kamery [vlastní] .....45

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Bluetooth [16].....	17
Tabulka 2 Přehled tarifů Icloud [21].....	22
Tabulka 3 Aktuálně dostupné Apple Homepody [33] .....	29
Tabulka 4 Technické specifikace Philips Hue Bridge [36] .....	31
Tabulka 5 Technické specifikace mag. Detektoru [39] .....	32
Tabulka 6 Parametry kamery [40] .....	33
Tabulka 7 Technické specifikace PIR detektoru [41].....	34
Tabulka 8 Technické specifikace zámku [42] .....	35
Tabulka 9 Technické specifikace detektoru kouře [43].....	36
Tabulka 10 Celková cena [vlastní] .....	46

