

Využití technologií Arduino a Raspberry Pi při zabezpečení rodinného domu

Tomáš Hlaváč

Bakalářská práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Tomáš Hlaváč**
Osobní číslo: **A19754**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Využití technologií Arduino a Raspberry Pi při zabezpečení rodinného domu**
Téma práce anglicky: **Use of Arduino and Raspberry Pi Technologies in Securing a Family House**

Zásady pro vypracování

1. Vysvětlete problematiku zabezpečování objektů s důrazem na rodinné domy.
2. Popište technologie používané při zabezpečení rodinných domů.
3. Na základě obecných hrozeb proveďte návrh zabezpečení rodinného domu s využitím technologie Arduino a Raspberry Pi.
4. Vytvořte funkční zabezpečení rodinného domu a naprogramujte řídicí prvky.

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

Seznam doporučené literatury:

1. IVANKA, Ján. Systematizace bezpečnostního průmyslu [online]. Páté. Zlín: Universita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014, 2014 [cit. 2021-11-29]. ISBN 978-80-7454-410-1. Dostupné z: <http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/27488>
2. Arduino Uno Rev3 [online]. [cit. 2021-11-29]. Dostupné z: <https://store.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3/>
3. Raspberry Pi Foundation [online]. [cit. 2021-11-29]. Dostupné z: <https://www.raspberrypi.org/>
4. CADY, Fredrick M. Microcontrollers and microcomputers: principles of software and hardware engineering. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2010. ISBN 0195371615.
5. PINKER, Jiří. Mikroprocesory a mikropočítače. Praha: BEN – technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-110-1.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Lukáš Králík, Ph.D.

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **17. ledna 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2022**

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. v.r.
děkan



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

Ve Zlíně dne 17. ledna 2022

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

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

V poslední době přibývá krádeží v rodinných domech, tudíž bylo rozhodnuto, že se práce bude zabývat zabezpečením domu. Bude využito technologie Raspberri Pi a Arduino, ke kterému se dá připojit spousta užitečných modulů, jako je například vibrační senzor. V první řadě se bude práce zabývat vstupem neoprávněných osob do objektu, poté případné zachycení pachatele na kameru v objektu a následně jeho vystrašení. Následně tato informace bude předána majiteli domu, který tyto informace předá policii.

Klíčová slova: zabezpečení, Arduino, Raspberry Pi, detektor

ABSTRACT

Theft in family houses has been increasing recently, so it was an easy decision, that the thesis will deal with home security. Raspberri Pi and Arduino technology will be used, to which many useful modules can be connected, such as a vibration sensor. First of all, the work will deal with the entry of unauthorized persons into the building, then the possible capture of the perpetrator on camera in the building and then his intimidation. Subsequently, this information will be passed on to the owner of the house, who will pass this information on to the police.

Keywords: security, Arduino, Raspberry Pi, detector

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Lukáši Králíkovi, Ph.D. za možnost vypracování této práce, vstřícné jednání, konzultace, připomínky, trpělivost a cenné rady, které mi byly poskytnuty během vytváření bakalářské práce.

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

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PROBLEMATIKA ZABEZPEČOVÁNÍ	11
1.1 PROČ ZABEZPEČUJEME	11
1.2 ZPŮSOBY ZABEZPEČENÍ.....	11
1.2.1 Fyzické zabezpečení.....	11
1.2.2 Elektronické zabezpečení.....	11
1.2.3 Informační a datové zabezpečení	11
1.2.4 Přenos informací	12
1.3 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ	12
1.4 TŘÍDY PROSTŘEDÍ.....	13
2 ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU.....	15
2.1 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY	15
2.1.1 Rozdělení mechanických zábranných systémů.....	15
2.1.2 Obvodová ochrana	16
2.1.3 Plášťová ochrana	16
2.1.4 Prostorová ochrana.....	16
2.1.5 Předmětová ochrana	17
2.1.6 Cylindrické vložky	17
2.1.7 Třídy odolnosti MZS.....	17
2.1.8 Zásady při zabezpečování	17
2.1.9 Vlivy prostředí	18
2.2 ELEKTRONICKÉ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY.....	18
2.2.1 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy	19
2.2.2 Elektronická požární signalizace (EPS).....	20
2.2.3 Dohledové video systémy (DV).....	21
2.2.4 Autonomní přístupové systémy.....	21
2.2.5 Domácí telefony a videotelefony	21
2.2.6 Prvky plášťové ochrany	21
2.2.7 Prvky prostorové ochrany	23
2.2.8 Prvky předmětové ochrany	23
2.2.9 Prvky obvodové ochrany.....	24
2.2.10 Fóliové polepy.....	25
2.2.11 Funkční stavy detektorů	25
2.2.12 Napájecí zdroje.....	25
3 VYUŽITÍ MIKROPOČÍTAČŮ A MIKROKONTROLERŮ.....	27
3.1 ARDUINO.....	27
3.1.1 Co je to Arduino a k čemu se používá	27
3.1.2 Proč zrovna Arduino?	27
3.1.3 Verze Arduina	27
3.1.4 Moduly pro Arduino	29

3.1.5	Vývojové prostředí pro Arduino	29
3.2	POPIS RASPBERRY PI.....	31
3.2.1	Hardware	31
3.2.2	Operační systém	32
3.2.3	Rozšiřující moduly	32
3.3	VYUŽITÍ TĚCHTO TECHNOLOGIÍ.....	33
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	34
4	NÁVRH ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU.....	35
4.1	POUŽITÉ MODULY PRO ARDUINO.....	35
4.1.1	PIR detektor AM312	35
4.1.2	Vysílač a přijímač	36
4.1.3	Ultrazvukový detektor.....	36
4.1.4	Siréna.....	37
4.1.5	Magnetický kontakt.....	37
4.1.6	Váhový detektor	38
4.1.7	Vibrační snímač	38
4.1.8	Infračervený detektor překážek.....	39
4.1.9	Detektor náklonu	39
4.1.10	RGB dioda.....	40
4.2	VYUŽITÍ RASPBERRY PI.....	40
5	ZAPOJENÍ A NAPROGRAMOVÁNÍ.....	42
5.1	ZAPOJENÍ.....	42
5.2	NAPROGRAMOVÁNÍ.....	43
	ZÁVĚR	44
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	45
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	49
	SEZNAM OBRÁZKŮ	50
	SEZNAM TABULEK.....	51
	SEZNAM PŘÍLOH.....	52

ÚVOD

Jak jistě víme, tak zabezpečení domů se již dnes stává moderním trendem. Podle historie nahlášených událostí je zřejmé, že krádeže v letních měsících jsou častější než po zbytek roku. V první řadě je nutné chránit život a zdraví obyvatel, kteří v domě bydlí. Poté majetek, který se v tomto domu nachází.

V dnešní době lze zabezpečení domu rozdělit na elektronické zabezpečení a mechanické zabezpečení. Při samotném návrhu je nutné si uvědomit, co přesně chceme zabezpečit a jak by takový systém měl vypadat.

Pokud někdo staví dům, nebo má v plánu začít, tak je vhodné již do plánů zakomponovat chráničky kabelů do zdiva, pro budoucí bezproblémovou výstavbu zabezpečovacího systému.

Pro vybrání Arduina k zabezpečení rodinného domu, byla prvotní myšlenka: „co nejjednodušeji a nejlevněji.“ Je to z důvodu, že si alespoň trochu zdatný člověk takovýto zabezpečovací systém dokáže vyrobit sám s poměrně nízkými finančními náklady. Pro systém Arduino, je možné použít nejrůznější detektory, které jsou pro něj přímo navrženy.

Cílem této bakalářské práce v rámci teoretické části je rozebrat si proč zabezpečujeme a jak zabezpečujeme. Dále budou rozepsány stupně zabezpečení a třídy prostředí. Následně budou vysvětleny typy zabezpečení rodinného domu a využití mikropočítačů a mikrokontrolerů.

Praktická část bude zahrnovat návrh zabezpečení rodinného domu včetně názorného zapojení a naprogramování.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROBLEMATIKA ZABEPEČOVÁNÍ

Tato problematika se týká v podstatě všeho. Ať už se jedná o rodinné domy, firmy, haly, továrny, tak vždycky tam hraje důležitou roli motiv krádeže. Může to být z nenávisti, nebo to také může být způsobeno zhoršující se finanční dobou. Někteří lidé potom mají sklony ke krádeži z důvodu jejich existence.[1]

1.1 Proč zabezpečujeme

Zabezpečujeme hlavně z důvodu ochrany svého zdraví a našeho majetku. Mnohdy se jedná také o pocit bezpečí, který nám zabezpečení ochrana domu. Dále se také jedná o vystrašení pachatele, protože když uvidí kameru nebo uslyší alarm, většinou uteče. Musíme brát ohled také na režimová opatření, které se liší. V každém domácnosti jsou režimová opatření jiná.[1]

1.2 Způsoby zabezpečení

1.2.1 Fyzické zabezpečení

Fyzická ochrana je prováděna strážnými, policisty nebo hlídací službou. V tomto případě je rychlá reakce pracovníků na vzniklý problém nutná. Pořizovací náklady nejsou nijak vysoké, tudíž by se dalo říci, že je to výhodné, ale ve skutečnosti s režijními náklady se jedná o pravý opak.[2]

1.2.2 Elektronické zabezpečení

Elektronické zabezpečení je velmi účinné, protože nám odpadá nutnost fyzického zabezpečení. Má za úkol detekovat přítomnost osoby na vstupu, nebo pokus o vstup do hlídaného prostoru. Poté je provedena optická, či akustická signalizace. Takovým typickým poplašným systémem je alarm.[3]

1.2.3 Informační a datové zabezpečení

Jedná se především o zabezpečení dat než serverů, sítí, nebo aplikací. Dnes je již zabezpečení dat v pokročilém vývoji, díky digitalizaci informací, které usnadňují práci a jsou ekologické, na rozdíl od dat na papíru.

Aby informace mohla být považována za bezpečnou, musí splňovat základní atributy zabezpečení, kterými jsou: důvěrnost, dostupnost, celistvost.

Pokud tedy chceme mluvit o důvěrnosti, tak to jsou informace zpřístupněny jen těm, které mají řádné ověření. Dostupnost nám stanovuje, že informace jsou uživateli dostupné v době, kdy je sám uživatel požaduje. Celistvost nám zaručuje, že je informace kompletní.[4][5]

1.2.4 Přenos informací

Z důvodu zvýšení zabezpečení je vhodné připojit rodinný dům na Dohledové a Poplachové Příjímací Centrum (DPPC). Firma by měla být vybrána podle nejlepší dosažitelnosti a dostupnosti k objektu v případě vyhlášení poplachu. Pokud dojde k vyhlášení poplachu z některého detektoru, tak je vyslán signál přes ústřednu na DPPC vybrané agentury. Oznámení o poplachu přijme technik, který oznámí situaci dané hlídce, která je poté vyslána do objektu. Technik na základě informací od hlídky kontaktuje majitele domu, nebo nejbližší osobu zvolenou majitelem rodinného domu, pomocí SMS zprávy.

Další možností je vyhlášený poplach poslat pouze majiteli domu, což se ale nedoporučuje vzhledem k neschopnosti se ihned dostavit na místo a také nedostatečné zkušenosti s tímto stavem.[6]

1.3 Stupně zabezpečení

Stupně zabezpečení jsou rozděleny do 4 skupin. Popisují požadavky na výbavu a říkají, jaké jsou funkce jednotlivých bezpečnostních prvků. Míra rizika byla určena z předpokládané znalosti a vybavenosti narušitele. Doba pokročila a dnes se předpokládá, že narušitel je připraven na stupeň 2.

Míra rizika je stanovena takto:

Stupeň zabezpečení 1 „Nízké riziko“ Kategorie dle ČSN EN 50131-1

- Obecné použití nástrojů bez předchozí přípravy a bez znalosti k prolomení zabezpečení.
- „Rozdělení typů zabezpečení budovy: rodinné domy, byty, garáže.“ [7]

Stupeň zabezpečení 2 „Nízké až střední riziko“ Kategorie dle ČSN EN 50131-1

- Použití nástrojů na základě předchozí přípravy, bez nutnosti znalosti systému zabezpečení.
- „Rozdělení typů zabezpečení budovy: komerční objekty.“[7]

Stupeň zabezpečení 3 „Střední až vysoké riziko“ Kategorie dle ČSN EN 50131-1

- Použití rafinovaných nástrojů
- „Rozdělení typů zabezpečení budovy: peněžní ústavy, zbraně. Směnárny, památky.“ [7]

Stupeň zabezpečení 4 „Vysoké riziko“ Kategorie dle ČSN EN 50131-1

- Předpokládá se použití rafinovaných nástrojů softwaru a hardwaru, vycházející ze znalosti systémů.
- „Rozdělení typů zabezpečení budovy: Objekty nejvyššího významu, jako je státní instituce, jaderná zařízení, vojenské základny.“ [7]

1.4 Třídy prostředí

Se zabezpečením objektu jsou úzce spojeny třídy prostředí použitého prvku.

Tyto třídy dělíme dle normy ČSN EN 50131-1 na čtyři třídy: /*předělat, zjistit*/

I. Vnitřní

„Jsou zde řazeny obytné, nebo obchodní prostory, sklady a výrobní prostory. Rozsah teplot se zde pohybuje od -10 °C do +40 °C při střední relativní vlhkosti 75 % bez kondenzace.“ [7]

II. Všeobecné vnitřní

„Patří sem vnitřní prostory, kde není stálá teplota. Jedná se o chodby, haly, nebo schodiště. Tam, kde není vytápění trvalé, může docházet ke kondenzaci na oknech a ve skladových prostorech nebo skladištích.“ [7]

III. Venkovní

Jedná se o komponenty, které jsou vně objektu. Spadají sem prostředky, které nejsou přímo vystaveny dešti, větru, nebo přímému slunci. Předpokládané změny teplot jsou v rozmezí od -25 °C do +50 °C při střední relativní vlhkosti 75 % bez kondenzace. „V průběhu roku se po dobu 30 dnů předpokládají změny relativní vlhkosti v rozmezí 85 % až 95 % bez kondenzace.“ [7]

IV. Všeobecné venkovní

„Komponenty PZTS jsou plně vystaveny vlivům počasí. Předpokládají se změny teplot -25 °C až +60 °C při střední relativní vlhkosti 75 % bez kondenzace. V průběhu

roku se po dobu 30 dnů předpokládají změny relativní vlhkosti v rozmezí 85 % až 95 % bez kondenzace.“[7]

2 ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU

2.1 Mechanické zábranné systémy

Mechanické zábranné systémy (dále jen MZS) patří mezi základní části pro komplexní zabezpečení bytových i nebytových prostor.

MZS mají za úkol pachateli co nejvíce ztížit překonání překážky a prodloužit čas k jejímu prolomení. Jelikož se jedná o pevné a odolné systémy, tak je nelze překonat v tichosti.

Je důležité si uvědomit, že čím více bude pachateli ztížen přístup do objektu, tím větší šance bude, že pachatel si svůj plán rozmyslí. Nezřídka vypadají mechanické zábranné systémy tak, že se zdají být nepřekonatelné a pachatele to tím pádem odradí. MZS bývají často pevně spojeny s rodinným domem. Mají za úkol zabránit vstup na pozemek, nebo do samotného domu. Mechanická zábrana není většinou jednoduše odstranitelná. K jejímu odstranění je nutné vykonat velkou fyzickou sílu, nebo mít příslušné nástroje, které si pachatel přinese sám. Další možností, jak si opatřit tyto nástroje pro jednodušší průnik, bývá často nezabezpečená kůlna.[8]

Najdou se ale i nástroje, které si musí pachatel připravit předem, aby byl schopen zábranu překonat.

Mezi stále používanou pomůcku patří lamač cylindrických vložek. Dnes se již začínají více používat upravené ploché klíče.[1]



Obrázek 1 – Lamač vložek [9]

2.1.1 Rozdělení mechanických zábranných systémů

Obecně lze říct, že mechanické zábranné systémy lze rozdělit na čtyři základní okruhy.

Jde o:

obvodovou ochranu (zdi, ploty, branky atd.),
plášťovou ochranu (vnější zdivo v objektu),
prostorovou ochranu (místnosti v objektu),
předmětovou ochranu (vybrané předměty).[10]

2.1.2 Obvodová ochrana

Jednou z prvních ochran, kterou musí narušitel překonat, je obvodová. Jedná se o ochranu, která ohraničuje hranice pozemku. Obvodem je katastrální hranice. Jedním ze základních prvků zabezpečení lze použít klasické drátěné pletivo. Na trhu je několik druhů pletiv. Z pohledu bezpečnosti nás zajímá výška plotu, použitý materiál, tloušťka drátu a povrchová úprava. [10]

Dále se doporučuje využít ostnatý drát na vrchol pletiva proti přeлезení a také podhrabové desky proti podkopání.

V potaz musí být bráno, že ploty slouží spíše jako odstrašující prostředek, který lze snadno překonat. Pletivo lze totiž snadno rozplést nebo rozstříhnout. Náhrada za pletivo může být betonový plot, přes který nelze vidět na pozemek, a tudíž pachatel neví, co se na pozemku nachází.[8]

2.1.3 Plášťová ochrana

V plášťové ochraně je úkol střežit prostup do samotné budovy. Pod plášťovou ochranu spadají vnější zdi objektu, vstupní dveře, okna, balkonové dveře, garážové vrata, nebo také například světlíky a sklepní okénka.

Důležité je zabezpečit vstupní dveře, které jsou složeny z dveřního křídla, rámu na uchycení, zárubní, zámku a cylindrické vložky.

Dnes již méně používanou plášťovou ochranou jsou mříže, které jsou spíše využity pro zabezpečení odlehlých objektů, například chaty, chalupy atd.

Místo mříží lze použít rolety, které zakryjí okna, nebo velkou prosklenou plochu.[8][10]

2.1.4 Prostorová ochrana

Prostorová ochrana je doplněk k plášťové ochraně. Jestliže narušitel překoná bez vyvolání poplachu plášťovou ochranu, tak prostorová ochrana zachytí jeho pohyb v objektu. Prostorová ochrana je používána pro místnosti.[8][10]

2.1.5 Předmětová ochrana

V předmětové ochraně je za úkol střežit konkrétní předmět v dané místnosti. Může se jednat o obrazy, sochy, trezory. Obecně lze říct, že se dají použít všechny senzory z prostorové ochrany.[8]

2.1.6 Cylindrické vložky

Cylindrická vložka je určena pro zajištění bezpečnosti obyvatel domu. Pro otevření dveří je nutné zasunutí klíče do klíčového otvoru. Pro narušitele to bývá problém v překonání stavítek uvnitř vložky. Proto je vhodné nešetřit na cylindrické vložce do domu.[11]

2.1.7 Třídy odolnosti MZS

Pyramida bezpečnosti dle normy ČSN EN 1627 definuje odolnost výrobků, kde je barevným rozlišením identifikována úroveň zabezpečení výrobku. Pyramida slouží pro dodavatele, výrobce, klienty a pojišťovny.[8]



Obrázek 2 – Třídy odolnosti dle ČSN EN 1627 [12]

2.1.8 Zásady při zabezpečování

Jedna z dalších věcí, která je důležitá při návrhu a instalaci zabezpečení, je pečlivé rozmístění zabezpečovacích prvků.

Ústřednu je doporučeno umístit do prostor, které jsou nejlépe zabezpečené a tak, aby nebyla vidět. Zároveň ale musí být snadno přístupná kvůli poruchám a servisu. Tudíž je možné ji schovat například za obraz.

Klávesnice by měla být přístupná u vchodových částí do domu, kvůli rychlé deaktivaci systému.

Detektory jsou rozmístovány dle pokynů výrobce a zajišťují takový rozsah, jaký je stanovený v etapě posouzení rizika.

Výstražná zařízení, která jsou spuštěna po vyvolání poplachu, je nutné umístit na místo, které není lehce přístupné.[7]

2.1.9 Vlivy prostředí

V neposlední řadě je nutné si uvědomit, proti komu, nebo před jakou hrozbou je potřebné objekt, v našem případě dům, chránit. Je tedy potřebné si uvědomit, jaké zdroje nebezpečí nám hrozí. V potaz musí také být brán provozní režim objektu.

Při návrhu zabezpečení musí být zváženy rozdíly, které vycházejí ze skutečnosti, že některé objekty budou zabezpečeny proti napadení z vnějšího okolí a některé objekty z vnitřního prostředí. Proto toto nebezpečí dělíme na:

Vnitřní,

Vnější.[7]

Vnitřní nebezpečí

Vnitřní nebezpečí bylo rozděleno na úmyslné a nedbalostní. Účinky ale mohou být stejné.

Úmyslné jednání – většinou rozkrádání majetku, nebo také krádež utajovaných informací.

Nedbalostní jednání – především se jedná o činnosti, v jejichž důsledku vznikne požár, výbuch nebo havárie (únik vody, únik plynu, únik nebezpečných látek atd.). Všechny tyto skutečnosti pro zabezpečovací systém je nutné zvážit, aby byly definovány zdroje nebezpečí pro daný objekt.[7]

Vnější nebezpečí

Vnější nebezpečí tvoří pachatel, který se snaží do chráněného objektu dostat i přes zabezpečovací systém. Pachatel může vstoupit do zabezpečeného objektu za účelem vloupání nebo vandalismu.[7]

2.2 Elektronické bezpečnostní systémy

Jedná se o souhrn technických a bezpečnostních opatření, které zajišťují chráněný objekt před nebezpečím. Především se jedná o majetkové hodnoty, ale v ojedinělých případech se

může jednat také o duchovní hodnoty. Majetek chráníme proti odcizení, poškození, zničení, ale také i proti možnosti spatření soukromého majetku.

Elektronické zabezpečení nám přináší také výhodu v době, kdy se v domě nikdo nenachází, nebo všichni spí. Zabezpečení nás totiž dokáže informovat o úniku plynu, o zvýšené hladině vody, nebo také o vzniku požáru. V neposlední řadě nás informuje o zapomenutém otevřeném okně.[13]

Než započne realizace zabezpečovacího systému, je vhodné sloučit více systémů, aby vytvořily jednotný celek. Jedná se o takzvanou Integraci systémů budov (ISB)

Pokud se nejedná o celkovou rekonstrukci budovy, nebo o budovu ve výstavbě, je nutné řešit estetiku pomocí bezdrátového zabezpečení.[14]

2.2.1 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (dále jen PZTS) jsou určeny pro zabezpečení prostoru proti vniknutí nepovolaným osobám, krádežím, či vandalismu. Lze zabezpečit v podstatě jakoukoliv nemovitost. V neposlední řadě slouží PZTS k ochraně zdraví a životů.

Prvek, bez kterého se neobejdeme, je ústředna. K ovládání je použita klávesnice, která je většinou tlačítková nebo dotyková. Modernizace přináší také mobilní aplikace, které dnes začínají převažovat nad klasickou klávesnicí.

PZTS lze připojit na dohledové a poplachové přijímací centrum (dále jen DPPC). To je provozováno specializovanou společností, které má za úkol objekt střežit nepřetržitě a v případě poplachu vyšle zásahovou jednotku. DPPC by mělo být co nejbližší zabezpečovanému objektu. Zdrojem komunikace je nejčastěji GSM komunikátor. Jako další komunikace se využívá telefonní linka.[15]

Co lze připojit na ústřednu PZTS?

Magnetické kontakty do oken a dveří

Slouží zejména pro detekci otevření dveří, oken a garážových vrat. Vstup do objektu je chráněn magnetickými kontakty, kdy je detekováno otevření, a zároveň je spuštěn příchodový čas. Pomocí magnetických kontaktů lze vytvořit plášťovou ochranu, tím zajistíme vstupní části do domu.[16]

Infračervené a mikrovlnné detektory pohybu

Mezi základní zařízení patří PIR detektor, který detekuje pohyb osob. PIR detektory mohou být umístěny ve vnitřní, ale i venkovní části. Výhoda je, že je pasivní, tudíž nevytváří energii pro účel detekce. Nevýhoda je, že je citlivý na rychlou změnu teploty. Tedy pokud má někdo podlahové vytápění, může nastat vyvolání planých poplachů.[2]

Detektory kouře a teploty pro detekci požáru

Slouží k včasné detekci požáru, a především k ochraně zdraví a lidských životů. V dnešní době je povinné mít tyto detektory v novostavbách.[17]

Detektor plynu

Detektor plynu je určen pro detekci nebezpečných plynů v hlídaném prostoru. Obvykle se takový detektor umísťuje do technické místnosti, nebo do kuchyně.[17]

Detektor rozbití skla

Glass break rozpoznává rozbíjení výplní oken a dveří. Pokud se jedná o akustický detektor, tak ten musí být umístěn naproti okna. Zaznamenává změnu tlaku vzduchu a zvuk.[18]

Infrazávory a laserové detektory

Infrazávory jsou určeny pro střežení perimetru pozemků, nebo budov. Dají se také využít ve vnitřní části, například v rozlehlé vile, která má dlouhé obvodové stěny, ve kterých jsou osazena okna. Při správné instalaci je detekční schopnost i odolnost vůči falešným poplachům bezchybná.[19]

Panic tlačítko

Slouží k vyvolání poplachu na ústřednu. Většinou je umístěno skrytě, aby lupič nemohl tlačítko zničit nebo odpojit.[20]

2.2.2 Elektronická požární signalizace (EPS)

Jedná se o takzvané bezpečnostní zařízení, které dokáže včasné pomocí hlásičů signalizovat požár. Tyto signály pak přijímá ústředna Elektronické požární signalizace (dále jen EPS). Poplach, který je vyvolán, prověřuje určená osoba (většinou vrátná nebo ostraha). Pokud není určená osoba například v objektu přes noc, je jednotka požární ochrany přivolána okamžitě. Je možné sem také přidat záplavové detektory a detektory úniku plynu.

Základními úkoly je tedy ochrana lidských životů, včasná detekce požáru, evakuace lidí z objektu a zásah proti rozšíření požáru.[21]

2.2.3 Dohledové video systémy (DV)

U kamerových systémů můžeme říci, že se jedná o doplněk ke klasickému zabezpečení PZTS. Jedná se o důležitou techniku, která je schopna pachatele identifikovat s pomocí biometriky, nebo je možné pachatele přes kamery sledovat a navádět ostrahu, kterým směrem šla. Obrovská výhoda nastává v rodinných domech, kdy má kamera také alarm a v případě detekce ve vybraném objektu ihned odesílá zprávu majiteli a může spustit alarm. Loupežník je většinou vylekán a uteče. [14]

2.2.4 Autonomní přístupové systémy

Pokud se jedná o rodinné domy, kam chodí najímané uklízečky pracovat, tak je výhoda pro nás, že můžeme nastavit, kam daná osoba bude přístup. V případě firem se jedná o zákaz do přísně tajných míst, nebo nebezpečných míst, kde by se osoba mohla poranit o stroje.

Identifikovat se lze pomocí karty, kódu, bezkontaktní RFID čtečky. Pokud je přístup povolen, tak se nám otevře zámek dveří, závora atd. [14]

2.2.5 Domácí telefony a videotelefony

V případě zabezpečení se sice jedná o minimální doplněk, který nám ale může zachránit život. Protože vidíme, kdo stojí za dveřmi a tím pádem můžeme pečlivě zvážit, jestli otevřít. Většina videotelefonů má také záznam, tudíž může pachatele nahrát a následně zobrazit. Videotelefony zároveň nahrávají a uchovávají zvuk.[14]

2.2.6 Prvky plášťové ochrany

Mezi úkol prvků plášťové ochrany patří včasná signalizace pachatele v době překonávání ochrany objektu. Plášťovou ochranou jsou myšleny vstupní a balkónové dveře a okna, ale také obvodové zdivo, stropy, střechy a podlahy. Mezi prvky patří tyto detektory:

1. Kontaktní,
2. Destrukční,
3. Destrukčních projevů,
4. Tlaková akustická,
5. Bariérová.[2]

1. Kontaktní detektory

Kontaktní detektory pracují na principu přerušení nebo uzavření proudového okruhu zabezpečovací smyčky. Smyčkou protéká klidový proud, který je kontrolován ústřednou a dojde-li k přerušení klidového proudu, je vyhlášen poplach.

Do této kategorie byly zařazeny:

Mikrospínače, dveřní a přechodové kontakty, smykové kontakty, nášlapné kontakty, rozpěrné tyče, závěsné kontakty, koncové spínače, magnetické kontakty.[2]

2. Destrukční detektory

Pro překonání musí pachatel destruktivně zničit překážku. Od kontaktních detektorů se liší tím, že po rozbití je funkce nevratná a musí se vyměnit celý prvek. Destrukční detektory byly rozděleny na:

Poplachové fólie, fóliové polepy, vodičové sítě a zátarasy, a světlovodné zábranné sítě.[2]

3. Detektory destrukčních projevů

Mezi další prvky plášťové ochrany jsou detektory reagující na vibrace (otřesy), které vznikají, když se narušitel snaží proniknout do chráněného objektu.

Tyto detektory byly rozděleny na:

Otřesová čidla s mechanickým měničem, otřesová čidla s akusticko-elektrickým měničem, čidla na ochranu skleněných ploch, mikrofonní kabely, mechanické zábrany s detekcí narušení.[2]

4. Tlakové akustické detektory

Jedná se o citlivý snímač a zesilovač akustických frekvencí v řádu jednotek Hz (infrazvukové vlny). Snímá změnu objemových charakteristik uzavřeného prostoru. Lze si pod tím představit otevření oken, dveří, nebo destrukci oken.

Tyto detektory byly určeny primárně jako doplněk k prostorové ochraně.[2]

5. Bariérové detektory

Bariérová čidla slouží v plášťové ochraně k vytvoření umělé bariéry.

Jedná se zejména o:

Světelná čidla, laserové aktivní záclony, a pasivní a aktivní infračervená čidla s charakteristikou záclony.[2]

2.2.7 Prvky prostorové ochrany

Prostorová ochrana je doplněk k plášťové ochraně. Základním místem pro umístění detektorů jsou schodišťové přístupy, haly, chodby, výstupy. Velkou výhodou jsou nižší náklady na pořízení a snadnější montáž.[2]

Detektory pohybu

Dnes je již k dispozici několik druhů detektorů pohybu, které se liší tím, že pracují na různých fyzikálních principech. Detektory byly rozděleny na monolitní (vysílač a přijímač jsou umístěny vedle sebe) a dělené (vysílač a přijímač jsou od sebe vzdáleny).

Zde je uvedeno pár nejvíce používaných typů detektorů, které jsou:

VKV detektory, mikrovlnné detektory, ultrazvukové detektory a pasivní infračervené detektory.[2]

2.2.8 Prvky předmětové ochrany

Pro předmětovou ochranu byly vytvořeny detektory, které mají za úkol střežit cennosti. Cennostmi jsou myšleny obrazy, sochy, skříně, trezory atd. Velkou výhodou je, že cennosti jsou střeženy i když jsou detektory v prostorové ochraně kvůli dennímu provozu deaktivovány.

Detektory v předmětové ochraně byly rozděleny následovně:

1. Kontaktní,
2. Kapacitní,
3. Tlakové akustické,
4. Bariérové,
5. Trezorové,
6. Na ochranu uměleckých předmětů.[2]

1. Kontaktní detektory

Byly určeny pro použití v kategorii „nízké riziko“. Byly sem zařazeny:

Tlakové kontakty, takové kontakty, mikrospínače, magnetické kontakty.[2]

2. Kapacitní detektory

Tyto detektory patří spolu se světelnými závory k nejstarším stále používaným detektorům. Jak již z názvu napovídá, tak kapacitní detektory indikují přiblížení se k předmětu nebo jeho dotek na předmět. Využití nachází u ochrany obrazů, soch nebo také u trezorů.[2]

3. Tlakové akustické detektory

Použití infrazvukových detektorů v předmětové ochraně je možné i pro kategorie středních až vysokých rizik. [2]

4. Bariérové detektory

Tyto detektory jsou určeny pro detekci narušení bariéry, která je vytvářena vyzařováním nebo snímáním. Spadají sem tyto detektory:

Lasertové detektory s charakteristikou záclony, infračervené závory a bariéry, PIR detektory s charakteristikou záclony. [2]

5. Trezorové detektory

Pro ochranu trezorů byly navrženy trezorové seismické detektory, které dokáží detekovat jakékoliv narušení prostoru. Detekovat lze výbušniny, kladiva, řezné kotouče, vrtáky, speciální vrtací hlavy a různé hořáky.

Detektory pracují na principu vyhodnocení vlnění, které způsobuje použité nářadí. [2]

6. Detektory na ochranu uměleckých předmětů

Detektory jsou určeny především pro ochranu obrazů, soch a jiných uměleckých děl, které jsou umístěny v galeriích, muzeích, nebo výstavních síních. Tato díla potřebujeme střežit celý den, tedy všude tam, kde se očekává vysoký pohyb lidí po celý den.

Používány bývají tyto detektory:

Závěsné detektory, polohové detektory, váhové detektory, optické detektory. [2]

2.2.9 Prvky obvodové ochrany

Obvodová ochrana patří mezi první ochranu, která musí být překonána. Jedná se o oplocení celého pozemku. Detektory, které mají na starost hlídat tento obvod, lze rozdělit na pasivní a aktivní.

Pasivní byly rozděleny na:

Plotové vibrační detektory, plotové tenzometrické detektory, seismické detektory, vláknové optické systémy, infračervené termovizní detektory, mikrofonní kabely atd.

Aktivní byly rozděleny na:

Aktivní infračervené detektory, kapacitní detektory, mikrovlnné detektory, laserové závory, infračervené závory a bariéry, štěrbinové kabely atd. [2]

2.2.10 Fóliové polepy

Tyto speciální polepy byly navrženy před mnoha lety, avšak stále jsou využívány, díky jednoduché instalaci a nepotřebnosti provádět seřizování.

Umožňují okamžitou indikaci porušení chráněné plochy. Polepy lze nainstalovat na okna, výkladní skříň, nebo také do dveří. Existují dvě možnosti instalace fólie, a to buď nalepení pomocí lodního laku, anebo samolepící fólie.[2]

2.2.11 Funkční stavy detektorů

Stavy detektorů byly rozepsány v tabulce (tabulka č.1) níže.

Tabulka 1 – Funkční stavy detektorů [7]

STAV	POPIS
KLID	Signalizace narušení je deaktivována
POPLACH	Narušitel detekován v záběru detektoru
PORUCHA	Nefunkční napájení detektorů
ZAKRYTÍ	Jedná se například o neúmyslné zakrytí nábytkem

2.2.12 Napájecí zdroje

Napájecí zdroj musí být v případě výpadku ústředny okamžitě aktivován. Zdroj je možno mít již v ústředně namontován, nebo ho lze doplnit o externí zdroj. [7]

Existují tři druhy napájecích zdrojů:

Typ A

„Energie je dodávána z vnějšího zdroje energie (např. síť) a v případě jeho výpadku z dobíjeného záložního zdroje (např. akumulátoru), který je automaticky dobíjen z vnějšího zdroje energie.“ [7]

Typ B

„Energie je dodávána z vnějšího zdroje energie (např. síť) a v případě jeho výpadku ze záložního zdroje, který není automaticky dobíjen z vnějšího zdroje energie (např. lithiový článek).“ [7]

Typ C

„Energie je dodávána pouze ze záložního zdroje, který je v tomto případě základním napájecím zdrojem.“ [7]

3 VYUŽITÍ MIKROPOČÍTAČŮ A MIKROKONTROLERŮ

3.1 Arduino

3.1.1 Co je to Arduino a k čemu se používá

Arduino je otevřená elektronická platforma, založená na jednoduché počítačové desce a vývojovém prostředí, které slouží k tvorbě software. Arduino je utvořeno z mikrokontroleru, krystalu, digitálních vstupních/výstupních pinů, analogových vstupů s převodníky, USB konektoru, napájecího 5V zdroje. Také je na desce integrováno resetovací tlačítko a převodník pro komunikaci s počítačem. Na naprogramování této desky postačí úplně základy a s pomocí návodů uživatel například dokáže vytvořit plnohodnotný zabezpečovací systém rodinného domu. Využit jej tak mohou profesionálové, nebo domácí bastlíři. [22]

3.1.2 Proč zrovna Arduino?

Velkou výhodou oproti ostatním zařízením a platformám je jeho cena, která se nedá se systémy, které mají specializované firmy vytvořené pro své zákazníky srovnávat. Dalším velkým plusem, jak již bylo zmíněno, je jeho programování. Zapojení je pak pomocí USB kabelu, kterým napájíme Arduino 5 V, a zároveň nám slouží jako komunikace mezi počítačem a Arduinem.

Díky rozsáhlé uživatelské komunitě je k dispozici již mnoho vyzkoušených projektů včetně návodu zapojení a kódu.

V poslední řadě je to zařízení, které jednou naprogramujeme tak jak potřebujeme, a už nemusíme připojovat k počítači. Například si vytvoříme srážkoměr, teploměr, automatický spínač světla při pohybu osob apod. Zkrátka jednoduché a levné řešení.[22]

3.1.3 Verze Arduina

Arduino Mini

Ze všech Arduino desek je mini nejmenší. Navržena pro co největší úsporu místa. Bohužel přináší komplikaci v přenosu dat. Arduino Mini nemá převodník, tudíž je nutné použít externí převodník. Zbytek je již stejný, stejně jako programování. Tato deska byla určena pro dálkové ovladače a chytré vypínače. Dost často se používá na soutěžích CanSat a Picobaloon, nebo také ve výuce.[23]

Arduino Nano

Patří mezi další malé desky. Je stejná jako Arduino Mini, ale navíc obsahuje USB port a převodník. Stejně jako Mini se hodí do malých prostor. Například do ovladače, na ovládání žaluzií atd.[23]

Arduino Micro

Tato deska přináší daleko více možností než předchozí 2 varianty. Lze vytvořit vlastní myš nebo klávesnici. Navíc obsahuje v čipu převodník. Čip je jiný než u Mini a Nano. Výhodou je, že k počítači, jež je tato deska připojena, tak se tváří jako myš anebo klávesnice. Poté je možné posílat typické příkazy. Pod klasickým příkazem si lze představit stisk klávesy nebo posunutí myši.[23]

Arduino LilyPad

Arduino LilyPad patří mezi nepříliš typické desky. Byly navrženy k nošení na textilu. Využití má například v cyklistické bundě. Jde z něj totiž vytvořit blinkr, aby řidič vozidla cyklistu nepřehlédl. Slouží k bezpečnému odbočení.[23]

Arduino Uno

Arduino Uno patří mezi nejpoužívanější desky. Z této desky pak postupně vznikly dvě speciální desky. Jednou z nich je Arduino Ethernet, jež má stejnou výbavu, ale nemá zabudovaný USB port. Lze se tedy snadno připojit k síti.

Druhá speciální deska nese název Arduino Bluetooth a tak místo USB modulu zde najdeme modul pro bezdrátovou komunikaci. I když u speciálních desek USB modul není osazen, je možné ho připojit externě.[23]

Arduino Mega

Arduino Mega je deska, která vznikla prodloužením z Arduina Uno. Větší prostor je možné využít pro výkonnější čipy a také pro více pinů. Je již určeno pro větší výpočetní výkon.[23]

Arduino Due

Jedná se o tzv. pokračovatele desky Arduino Mega, ale obsahuje mnohem výkonnější čip. Jádro je již 32bitové. Oproti čipům s 8bity je to velká změna. Výhodou je, že deska byla osazena dvěma microUSB konektory. Jeden slouží pro připojení zařízení (myš, klávesnice, joystick) a druhý pro programování čipu.[23]

Arduino Esplora

Esplora se řadí mezi hybridní desky. Je to totiž Arduino, které je možné využít pro měření teploty, ale také lze vytvořit samostatný herní set nebo dokonce vlastní konzoli, pro ovládní her.[23]

Arduino Robot

Lze odvodit již z názvu, že se jedná o mikrokontroler, který je určen pro vytvoření vlastního chytrého robota[23]

Arduino Tre

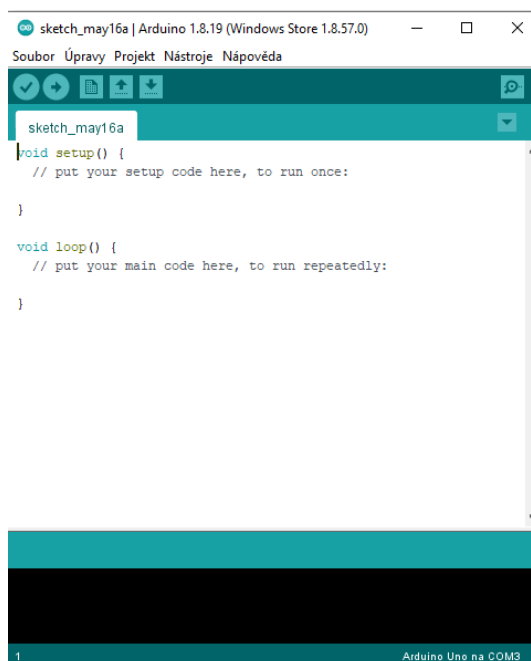
V současné době se řadí mezi nejvýkonnější typ, který obsahuje dva 1 GHz procesory. Jeden procesor je určen pro jádro Arduina a druhý pro linux. Může být využit pro náročné výpočetní aplikace. Deska je osazena HDMI portem, dvěma audio konektory, jedním USB portem pro naprogramování a 4 USB porty pro připojení periferních zařízení k linuxu. [23]

3.1.4 Moduly pro Arduino

Dnes již existuje nepřehledné množství Arduino Shieldů, ke kterým se dá připojit velká škála modulů. Navíc ku většině modulům je k dispozici knihovna pro snadné a rychlé použití.[23]

3.1.5 Vývojové prostředí pro Arduino

Arduino IDE (integrated development environment) je jednoduché vývojové prostředí napsané v jazyce Java.



Obrázek 3 – Arduino IDE [Vlastní zdroj]

Vývojové prostředí lze vidět na obrázku (obrázek č.3). Prostředí je velmi přehledné. V záložce „Soubor“ lze nalézt předešlé soubory a také již předpřipravené ukázkové projekty. Jsou zde základní ukázky, například pro blikání diody, ale také složitější programy pro servomotory, displeje, krokové motory atd.

V záložce „Úpravy“ lze najít všechno ohledně písma, komentářů a hledání v kódu. V „Projektu“ pracujeme s kompilací a nahráváním kódu na desku a také lze v této záložce přidat knihovny. Záložka „Nástroje“ nás zajímá nejvíce, protože obsahuje výběr typu desky, výběr portu, na kterém je Arduino připojeno, sériový monitor, přes který lze sledovat získaná data. V neposlední řadě je zde sériový plotter a slouží nám k zobrazení grafů.

Celkově je prostředí Arduino IDE jednoduché a přehledné, což ale přináší jisté nevýhody. Například takovou, že nám sice chybu oznámí, ale někdy déle trvá, než je chyba nalezena. Visual Studio od Microsoftu dokáže najít přesnou chybu a upozornit na ni.[23]

3.2 Popis Raspberry Pi

V dnešní době je standardem zmenšovat zařízení, aby byly lehce přenositelné a multifunkční. V takovém případě je tu Raspberry Pi, který je označován za jednodeskový počítač s deskou plošných spojů. Velikost se dá přirovnat k platební kartě. [24]



Obrázek 4 – Raspberry Pi [Vlastní zdroj]

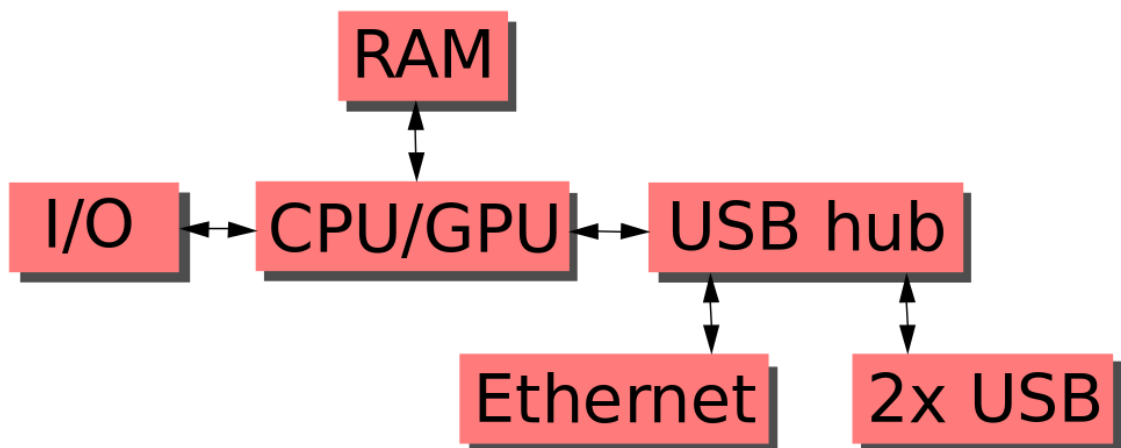
Vývoj tohoto počítače započal v roce 2012, kdy britská nadace Raspberry Pi Foundation chtěla podpořit výuku informatiky ve školách. Cílem bylo seznámit studenty, že lze pomocí tohoto malého počítače ovládat třeba pračku, či mikrovlnku. Nebo ho lze využít jen jako multimediální přehrávač videa nebo hudby. Jako operační systém zde převládá Raspbian.

Dá se také říci, že Raspberry Pi je dnes natolik vespělé, že dokáže konkurovat počítači určenému do kanceláře. Obsahuje výstupní port HDMI pro monitor, USB porty pro klávesnici a myš. Jako mikroprocesor byl zde použit ARM, který podporuje různé distribuce Linuxu, Microsoft Windows apod.

Obrovská výhoda oproti Arduino je, že jej lze využít k samotnému vývoji aplikací.[24]

3.2.1 Hardware

Jak lze vidět na obrázku (Obrázek č.5), tak ethernetový port je zde připojen skrze rozhraní USB 2.0. Bohužel díky kompaktnosti tohoto malého počítače, se muselo šetřit na místě, a tak muselo být vynecháno vysokorychlostní rozhraní SATA pro pevný disk. Tím pádem se do Raspberry Pi vkládá micro SD karta. Disk lze připojit externí, ale rychlost je omezena kvůli USB portu 2.0. Díky tomu nelze využít mikropočítač jako NAS pro sdílení souborů v síti.[24]



Obrázek 5 – Blokové schéma Raspberry Pi [25]

3.2.2 Operační systém

Oproti začátku je zde pokrok, protože se dnes využívá linuxových distribucí Debian a Arch, které jsou dostatečně rozšířené pro složitější práci. [24]

3.2.3 Rozšiřující moduly

Rozšiřující moduly pro Raspberry Pi vznikly zprvu neoficiálně. Jednalo se například o komunikaci po sběrnici RS232, nebo řízení DC motorů.[24]

3.3 Využití těchto technologií

Využitím technologií Arduino a Raspberry Pi má být ukázáno, že není třeba vyhazovat mnoho peněz pro zabezpečení domu od specializované firmy. Technologie jsou využívány již pár let a pořád jsou zdokonalovány.

V této práci byly využity dvě Arduina Una. Na jednom Arduinu bude osazen vysílač s potřebnými detektory pro zabezpečení a na druhém Arduinu bude umístěn přijímač.

Jakmile bude naprogramován vysílač, tak je možné ho připojit na externí zdroj (5V) a umístit jej na určené místo.

Přijímač bude připojen na Raspberry Pi, které bude sloužit jako malá levná vyhodnocovací stanice. Není potřeba dávat na místo drahý výkonný počítač, když bude stačit malé skladné zařízení.

Další výhodou je, že Raspberry Pi je osazen HDMI konektorem, tudíž jej lze připojit k monitoru nebo k televizi.

Co se týče Arduina samotného, tak to lze využít také pro robotické vozítka, roboty, nebo také pro jednoduché spínání relé. Nejčastěji je využíváno pro výuku na středních školách. Svůj úspěch také prosadilo v oboru zemědělství, kdy bylo Arduino naprogramováno pro okopávání zeleniny. Za pomoci senzorů mělo za úkol vyhnout se plodině. Lze jej tak využít ve více odvětvích a je velice pravděpodobné, že díky svému výkonu a ceně bude stále využíváno a rozšiřováno.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 NÁVRH ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU

Původní myšlenka byla zabezpečit dům jednoduše a levně. Poté byl navrhnout mikrokontroler Arduino s využitím detektorů určené pro tuto platformu. Použité detektory jsou popsány níže.

4.1 Použité moduly pro Arduino

Jak již bylo zmíněno, tak je mnoho modulů, které se dají k Arduino připojit. Jedná se o základní součástky, které zvládne zapojit a naprogramovat i začátečník. Zde bude popsáno pár z nich, které byly v této práci využity.



Obrázek 6 – Arduino Uno [26]

4.1.1 PIR detektor AM312

Pasivní infračervené detektory (PIR) pracují na principu zaznamenávání změn v infračerveném spektru elektromagnetického vlnění. Každá lidská bytost vyzařuje infračervené vlnění odpovídající určité teplotě.

Výhoda je, že je pasivní, tudíž nevytváří energii pro účel detekce. Nevýhoda je, že je citlivý na rychlou změnu teploty. Tedy pokud má někdo podlahové vytápění, může nastat vyvolání planých poplachů.

Mohou být umístěny ve vnitřní, ale i venkovní části. Detekční vzdálenost se pohybuje někde mezi třemi až pěti metry, a detekční úhel je 100°.

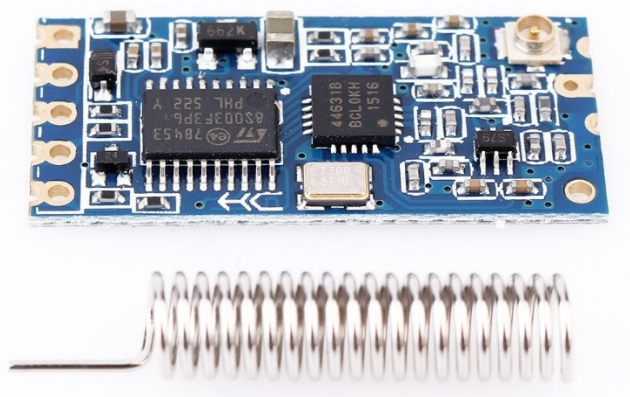
PIR detektor je umístěn u vstupních dveří a má za úkol nám detekovat pachatele.[2]



Obrázek 7 – PIR detektor [27]

4.1.2 Vysílač a přijímač

Jedná se o bezdrátový modul v pásmu 433MHz, určený k bezdrátovému přenosu dat, ze sériové linky UART. Pomocí dvou těchto modulů je tak možné vytvořit most mezi dvěma aplikacemi komunikujícími po sériové lince UART, využívající RX a TX kanál. Výhodou tohoto modulu je možnost připojení externí antény (ANT1) nebo malé spirálové, jež je dodávána spolu s modulem (ANT2).[28]

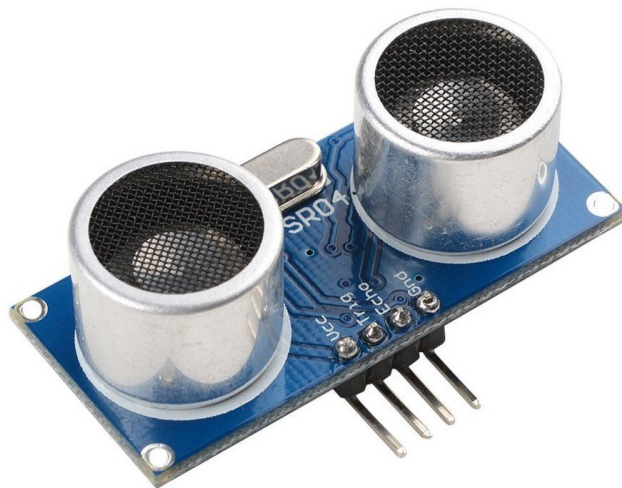


Obrázek 8 - Komunikační zařízení HC – 12 [28]

4.1.3 Ultrazvukový detektor

Ultrazvukový detektor je využíván pro detekci narušitele. V této práci je využit z důvodu, že když PIR detektor detekuje pohyb, tak pomocí ultrazvukového detektoru zjistíme, jestli se narušitel pohybuje anebo stojí na místě.

Funguje na principu vyslání a zpětné detekce signálu na frekvenci 40 kHz. Zorný úhel detektoru je 12°, což postačí například na vstupní chodbu. Rozsah detekce se pohybuje od 2 cm do 400 cm. [29]



Obrázek 9 - Ultrazvukový detektor HC-SR04 [29]

4.1.4 Siréna

Akustická siréna, která byla zvolena, obsahuje spínací tranzistor a samotný bzučák. Tím pádem nám dovoluje datovým pinem spínat bzučák dle potřeby. Hlasitost se dá nastavit pomocí napětí. Nižší hlasitost je při napětí 3,3 V a vyšší při napětí 5 V. Zvuk se pohybuje v rozmezí 100 až 1000 Hz. Tato siréna je vhodné především tam, kde požadujeme nepřeslechnutelný tón. Tón je nepříjemný, tudíž vyplaší narušitele a zároveň upozorní obyvatele domu, že se někdo nachází v objektu.[30]



Obrázek 10 - Akustická siréna FC-07 [30]

4.1.5 Magnetický kontakt

Slouží zejména pro detekci otevření dveří, oken a garážových vrat. Vstup do objektu je chráněn magnetickými kontakty, kdy je detekováno otevření, a zároveň je spuštěn příchodový čas. Pomocí magnetických kontaktů lze vytvořit plášťovou ochranu, tím zajistíme vstupní části do domu.[31]



Obrázek 11 - Magnetický kontakt [31]

4.1.6 Váhový detektor

Váhové detektory se využívají například pod trezor, nebo pod nějakou cennou sošku, či jiný drahý vystavený předmět na polici.

Při měření je aplikována síla na vnější stranu napínací části snímače ve tvaru písmene E a vnější hrany pro vytvoření smykové síly v opačném směru. To znamená, že uprostřed ohybového tahového napětí může dojít ke změnám pod napětím. Obvykle je tento detektor pod napětím 5 V. [32]

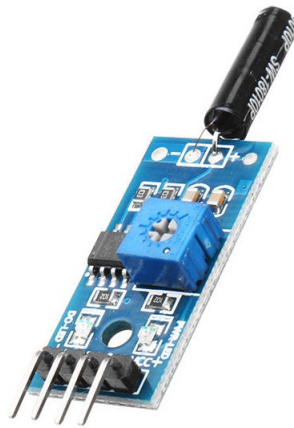


Obrázek 12 - Váhový detektor [32]

4.1.7 Vibrační snímač

Tento detektor byl určen pro měření vibrací. K dispozici je analogový a digitální výstup, přičemž analogový výstup umožní sledovat vibrace v reálném čase.

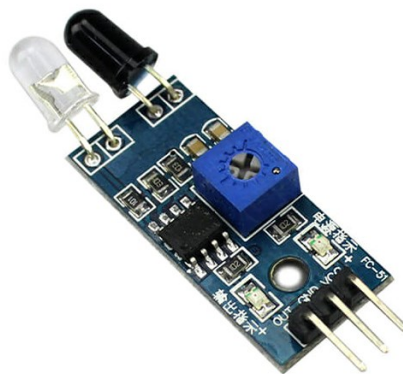
Digitální výstup nám pak hlásí překročení normálního limitu.[33]



Obrázek 13 – Vibrační snímač [34]

4.1.8 Infračervený detektor překážek

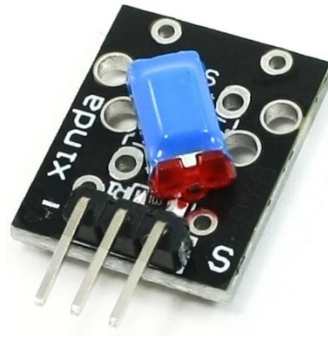
Jedná se o velmi dobře zpracovaný detektor, který má infračervenou diodu pro přijímač a vysílač. Vysílač posílá signály do prostoru o určité frekvenci a jakmile se vyskytne překážka, signál se odrazí zpět k přijímači. Světelný senzor se dokáže docela dobře přizpůsobit světlu v okolí. Využití v této práci nachází, když někdo projde okolo detektoru.[35]



Obrázek 14 – Infračervený detektor překážek [35]

4.1.9 Detektor náklonu

V tomto senzoru, který detekuje změnu náklonu, je vprostřed uložena malá kovová kulička, která svým pohybem mění výstupní stav. Detektor neumožňuje měřit úhel náklonu, tudíž je výstup pouze logická 0 nebo 1.[36]



Obrázek 15 – Senzor náklonu [37]

4.1.10 RGB dioda

RGB dioda je v tomto případě připojena pomocí GND pinu a R, G, B pinu. Napětí je tam velmi nízké, tudíž je možné ho posílat přímo přes připojovací piny.[38]

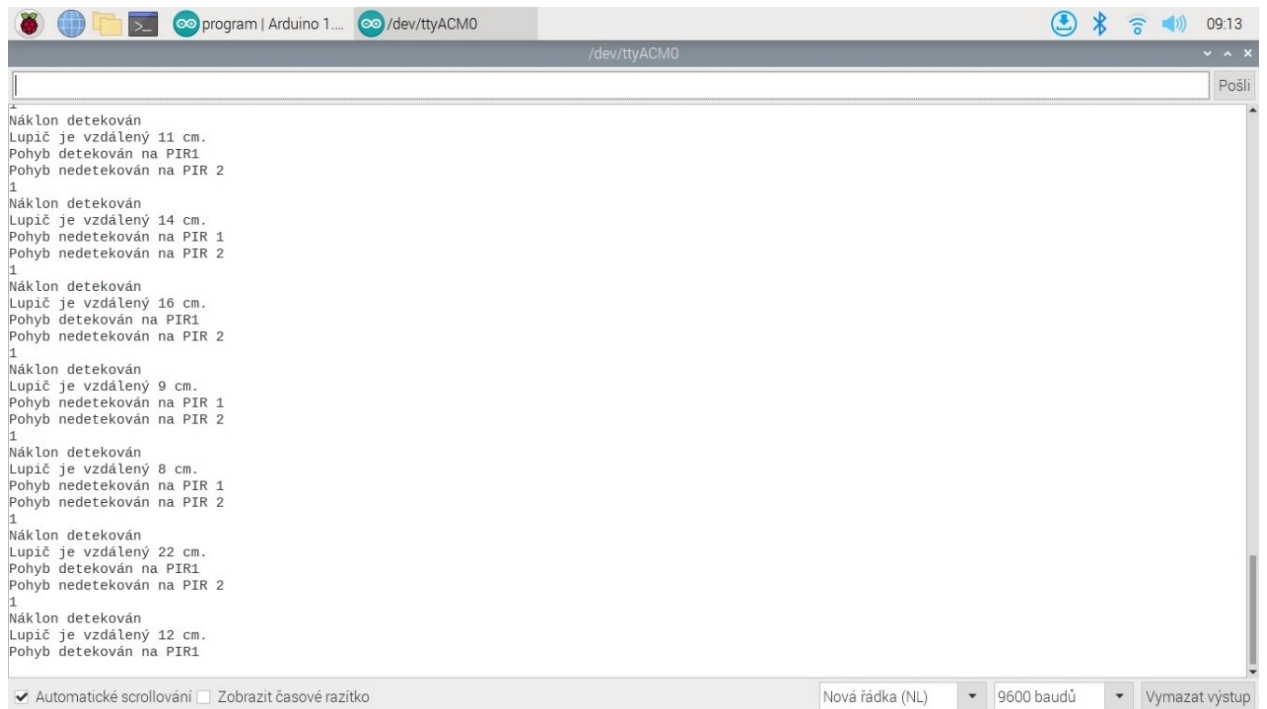


Obrázek 16 – RGB dioda [38]

4.2 Využití Raspberry Pi

V této práci bylo rozhodnuto, že pro vyhodnocení a sběr dat na přijímači, nám bude sloužit Raspberry Pi. Toto zařízení bylo vybráno díky své ceně, velikosti a dostatečnému výkonu, které poskytuje.

Další výhodou je, že Arduino IDE spolehlivě funguje na tomto operačním systému.



```
Náklon detekován
Lupič je vzdálený 11 cm.
Pohyb detekován na PIR1
Pohyb nedetekován na PIR 2
1
Náklon detekován
Lupič je vzdálený 14 cm.
Pohyb nedetekován na PIR 1
Pohyb nedetekován na PIR 2
1
Náklon detekován
Lupič je vzdálený 16 cm.
Pohyb detekován na PIR1
Pohyb nedetekován na PIR 2
1
Náklon detekován
Lupič je vzdálený 9 cm.
Pohyb nedetekován na PIR 1
Pohyb nedetekován na PIR 2
1
Náklon detekován
Lupič je vzdálený 8 cm.
Pohyb nedetekován na PIR 1
Pohyb nedetekován na PIR 2
1
Náklon detekován
Lupič je vzdálený 22 cm.
Pohyb detekován na PIR1
Pohyb nedetekován na PIR 2
1
Náklon detekován
Lupič je vzdálený 12 cm.
Pohyb detekován na PIR1
```

Automatické scrollování Zobrazit časové razítko Nová řádka (NL) 9600 baudů Vymazat výstup

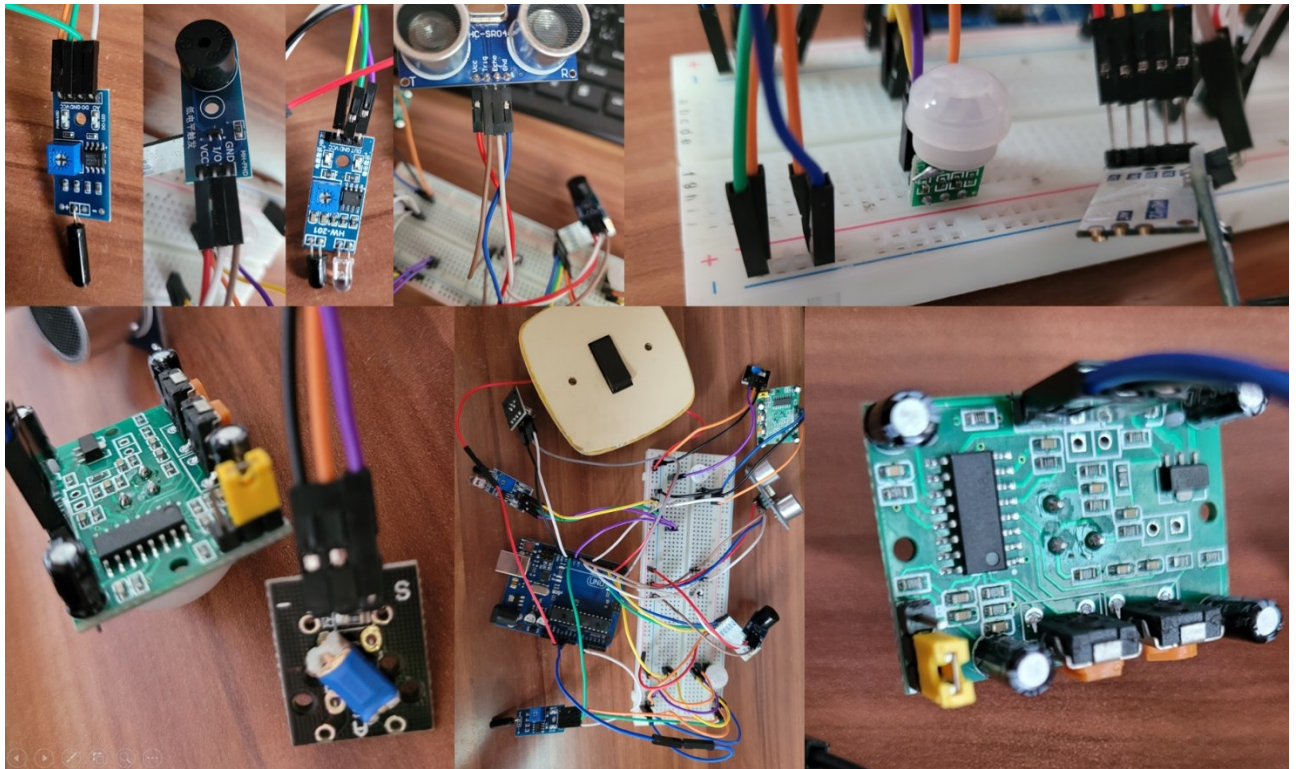
Obrázek 17 - Vyhodnocení dat na Raspberry Pi [vlastní zdroj]

5 ZAPOJENÍ A NAPROGRAMOVÁNÍ

V této kapitole bude ukázáno, jak lze celou sestavu zapojit a naprogramovat. Zapojení není nijak složité a zvládne ho téměř každý. Programování již vyžaduje alespoň základní znalosti v jazyku C.

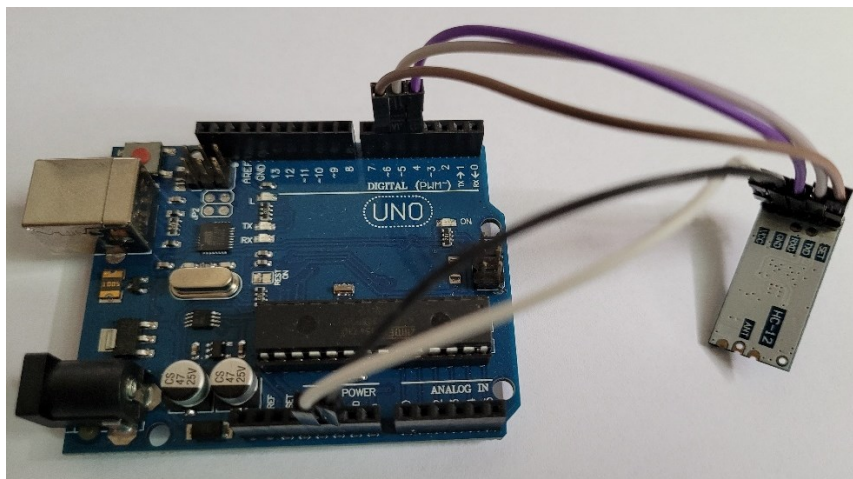
5.1 Zapojení

Na následujícím obrázku (obrázek č.18) lze vidět malou ukázkou, jak je celé zabezpečovací zařízení sestaveno a zapojeno. Pro odpojení napájení detektorů byl použit klasický starý vypínač, který plní svou funkci dostatečně.



Obrázek 18 – Celkové zapojení [vlastní zdroj]

Na druhém Arduino (obrázek č.19), které slouží k přijímání zpráv, je připojena pouze přijímací jednotka HC 12.



Obrázek 19 – Arduino s přijímačem [Vlastní zdroj]

5.2 Naprogramování

Jak již bylo v práci zmíněno, tak Arduino není složité na naprogramování, a proto bylo rozhodnuto, že bude použito právě toto zařízení. Program byl vytvořen přes prostředí Arduino IDE.

V první fázi bylo potřebné zprovoznit komunikaci mezi sebou, což bylo v podstatě největší komplikací v tomto projektu, protože přijímač a vysílač automaticky nedokázal posílat získané hodnoty. Následně to bylo vyřešeno způsobem, že byla navržena proměnná „zprava“, do které se získaná data uloží a tato proměnná bude načtena na serial monitor.

V další fázi již byly postupně přidávány detektory a ihned byly také odzkoušeny, aby nenastal problém, jelikož jeho hledání by bylo složité.

Lze říci, že první část programu je určena pro detektory a druhá část programu se týká pouze komunikace mezi přijímačem a vysílačem.

Celý program je rozepsán v příloze. (Příloha P I: PROGRAM PRO ARDUINO)

ZÁVĚR

V první fázi této práce bylo nutné si objasnit problematiku zabezpečování rodinných domů, kterou je důležité znát kvůli ochraně nás a našeho majetku. Následně bylo sděleno, proč zabezpečit rodinný dům a jak ho zabezpečit. V této kapitole byly popsány také stupně zabezpečení a třídy.

V další části bakalářské práce bylo zabezpečení rodinného domu rozděleno na mechanické zábranné systémy a elektronické bezpečnostní systémy. V mechanických zábranných systémech byly rozepsány všechny typy ochrany, které tam patří. V elektronických bezpečnostních systémech byly popsány všechny prvky pro tyto ochrany, které lze využít v této práci.

V další části bakalářské práce bylo za úkol představit využití technologií Arduino a Raspberry Pi pro rodinný dům. Jelikož nebylo navrženo uživatelské rozhraní, tak bylo nutné ústřednu naprogramovat a zapínat ji pomocí vypínače. Tímto způsobem lze vyřešit režimová opatření v domě. Jakmile je někdo z obyvatel doma, tak detektory odpojí vypínačem a poplach nebude vyvolán.

Vyhodnocovací stanice přijímá data pokaždé, pokud je vysílač funkční. Jakmile data nejsou posílána, komunikace mezi sebou je pozastavena.

Celý systém bylo nutné navrhnout tak, aby bylo možné připojit všechny detektory s ohledem na menší dostupnost volných pinů na Arduino. V této části byly navrženy a naprogramovány detektory pro použití v rodinném domě. Jednalo se o PIR detektor, ultrazvukový detektor, sirénu, váhový detektor, vibrační snímač, infračervený detektor překážek a detektor náklonu.

Jelikož se jedná o rozsáhlý projekt, je možné jej rozšiřovat o zabezpečovací prvky a programově vyvíjet a upravovat. Je možné k Arduino připojit shield modul. Tímto vznikne mnoho volných pinů pro připojení modulů a ovládacích prvků. Jako další prvek, který by byl vhodný umístit je klávesnice pro ovládání a autorizaci uživatele. Vhodné by bylo také program upravit tak, že při výpadku záložního zdroje by majitel dostal upozornění na nefunkční zabezpečení.

Další možností je využít Arduino pro inteligentní řízení vytápění, osvětlení, rekuperace vzduchu v domě a mnoho dalších zařízení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KYNCL, Jaromír. *Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií*. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014. ISBN 978-80-260-7115-0.
- [2] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů*. II. díl, Elektrické zabezpečovací systémy II. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2005. ISBN 80-7251-189-0.
- [3] Elektronické zabezpečovací systémy. *Ochráníme Váš majetek* [online]. [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <http://www.ezasys.cz/elektronicke-zabezpecovaci-systemy/>
- [4] Informační bezpečnost. *PortálDigi Místo pro rozvoj vašich digitálních kompetencí* [online]. [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://portaldigi.cz/digislovník/informacni-bezpecnost/>
- [5] GRANDISON, Tyrone, Michael BILGER, Luke O'CONNOR, Marcel GRAF, Morton SWIMMER, Matthias SCHUNTER, Andreas WESPI a Nev ZUNIC. Elevating the Discussion on Security Management. *ResearchGate* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/4257215_Elevating_the_Discussion_on_Security_Management_The_Data_Centric_Paradigm
- [6] URBAN, Ing. Miroslav a Michal RANDA. Dohledová a poplachová přijímací centra – zvyklosti a normy (1. část). *Tzbinfo* [online]. 2019 [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bezpecnost/19007-dohledova-a-poplachova-prijimaci-centra-zvyklosti-a-normy-1-cast>
- [7] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů*. I. díl, EPS, EZS. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-7318-165-7. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:880e69a0-26cb-11e4-8e0d-005056827e51>
- [8] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [9] Speciální lámák na cylindrické vložky - Multipick. *Vítejte v internetovém obchodě LockPickTools.cz* [online]. [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.lockpicktools.cz/Specialni-lamak-na-cylindricke-vlozky-Multipick->

- [10] PERIMETRIE A TYPY STŘEŽENÍ. *PERIMETRIE* [online]. [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <http://www.perimetrie.cz/perimetrie/>
- [11] CYLINDRICKÉ VLOŽKY. *Richter Czech* [online]. [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.richterczech.cz/cylindricke-vlozky>
- [12] Pyramida bezpečnosti. *Klíče, zámky, trezory, autoklíče* [online]. [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.novelobrna.cz/odborne-clanky/pyramida-bezpecnosti.htm>
- [13] Zabezpečení domu. TOP SECURITY [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.modernizabezpeceni.cz/zabezpeceni-domu>
- [14] ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉMY - EZS (PZTS). ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉMY - EZS (PZTS) [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.jjservis.eu/>
- [15] ZABEZPEČTE SVŮJ MAJETEK OPRAVDU POŘÁDNĚ - PZTS. [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <http://www.pzts.cz/>
- [16] Magnetické kontakty. AB ALARM shop [online]. [cit. 2022-05-22]. Dostupné z: <https://www.abalarm.cz/ishop/cs/176-magneticke-kontakty>
- [17] Autonomní detektory požáru a plynu. AB ALARM shop [online]. [cit. 2022-05-22]. Dostupné z: <https://www.abalarm.cz/ishop/cs/175-autonomni-detektory-pozaru-a-plynu>
- [18] JA-110B Sběrníkový akustický detektor rozbití skla. Jablotron [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/sbernicovy-akusticky-detektor-rozbiti-skla-218/>
- [19] DETEKTORY POHYBU [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: https://is.ambis.cz/th/i5s2w/BP_detektory_pohybu.pdf
- [20] MECHANICKÉ DOPLŇKY. AB ALARM shop [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.abalarm.cz/ishop/cs/mechanicke-doplanky/1727-rem101-868-panik-tlacitko-vysilac.html>
- [21] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů*. III. díl, Ostatní zabezpečovací systémy. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2006. ISBN 80-7251-235-8.
- [22] CO JE TO ARDUINO?. *PRŮVODCE SVĚTEM ARDUINA* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: <https://bastlirna.hwkitchen.cz/co-je-to-arduino/>
- [23] VODA, Zbyšek. *Průvodce světem Arduina*. Vydání druhé. Bučovice: Martin Stříž, 2017. ISBN 978-80-87106-93-8.

- [24] *Raspberry Pi Foundation* [online]. [cit. 2021-11-29]. Dostupné z: <https://www.raspberrypi.org/>
- [25] Soubor:Raspberrypi block function v01.svg. *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Raspberrypi_block_function_v01.svg
- [26] Programovatelná deska Arduino UNO A000073. *CONRAD* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: <https://www.conrad.cz/p/programovatelnna-deska-arduino-uno-a000073-191789>
- [27] PIR senzor pohybu AM312. *DRÁTEK.CZ* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: <https://dratek.cz/arduino/7822-pir-senzor-pohybu-am312.html>
- [28] HC-12 433Mhz bezdrátový sériový modul [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://dratek.cz/docs/produkty/1/1301/1473675078.pdf>
- [29] Měřič vzdálenosti ultrazvukový [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.gme.cz/data/attachments/dsh.772-144.2.pdf>
- [30] Akustický bzučák. Webový magazín o ARDUINU [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://navody.dratek.cz/navody-k-produktum/arduino-akusticky-bzucak.html>
- [31] Magnetický kontakt [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.hadex.cz/img/zbozi/t516.jpg>
- [32] Měřič vzdálenosti ultrazvukový [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.gme.cz/data/attachments/dsh.772-144.2.pdf>
- [33] Vibrační snímač s LM393. *DRÁTEK.CZ* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: <https://dratek.cz/arduino/1153-vibracni-snimac-s-lm393.html>
- [34] *Modul s vibračním senzorem SW-18010P* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: <https://dratek.cz/arduino/1153-vibracni-snimac-s-lm393.html>
- [35] Infračervený senzor překážek. *DRÁTEK.CZ* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: <https://dratek.cz/arduino/3086-infracerveny-senzor-prekazek.html>
- [36] Modul se senzorem náklonu (KY-020). *Pájeničko.cz* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: https://pajenicko.cz/modul-se-senzorem-naklonu-ky-020?gclid=EAIaIQobChMItoTNIKX39wIVhIXVCh2VIQ8nEAQYAyABEgJJe_D_BwE

- [37] Senzor náklonu pro Arduino KY-020. *DRÁTEK.CZ* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: <https://dratek.cz/arduino/7701-senzor-naklonu-pro-arduino-ky-020.html>
- [38] KY-016 RGB LED Modul 3 Barvy pro Arduino AVR, PIC, Raspberry. *DRÁTEK.CZ* [online]. [cit. 2022-05-29]. Dostupné z: https://dratek.cz/arduino/1403-ky-016-rgb-led-modul-3-barvy-pro-arduino-avr-pic-raspberry.html?gclid=EAIaIQobChMI2afntKb39wIVEbLVCh0yXw7PEAQYAyABEglic_D_BwE
- [39] CADY, Fredrick M. *Microcontrollers and microcomputers: principles of software and hardware engineering*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2010. ISBN 0195371615.
- [40] PINKER, Jiří. *Mikroprocesory a mikropočítače*. Praha: BEN - technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-110-1
- [41] IVANKA, Ján. *Systematizace bezpečnostního průmyslu* [online]. Páté. Zlín: Universita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014, 2014 [cit. 2022-05-12]. ISBN 978-80-7454-410-1. Dostupné z: <http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/27488>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MZS Mechanické zábranné systémy

IBS Význam druhé zkratky

DPPC Dohledové poplachové a přijímací centrum

EPS Elektronická požární signalizace

PZTS Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

DV Dohledové video systémy

PIR Pasivní infračervený detektor

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Lamač vložek [9].....	15
Obrázek 2 – Třídy odolnosti dle ČSN EN 1627 [12]	17
Obrázek 3 – Arduino IDE [Vlastní zdroj]	29
Obrázek 4 – Raspberry Pi [Vlastní zdroj].....	31
Obrázek 5 – Blokové schéma Raspberry Pi [25].....	32
Obrázek 6 – Arduino Uno [26]	35
Obrázek 7 – PIR detektor [27].....	36
Obrázek 8 - Komunikační zařízení HC – 12 [28].....	36
Obrázek 9 - Ultrazvukový detektor HC-SR04 [29]	37
Obrázek 10 - Akustická siréna FC-07 [30].....	37
Obrázek 11 - Magnetický kontakt [31].....	38
Obrázek 12 - Váhový detektor [32]	38
Obrázek 13 – Vibrační snímač [34].....	39
Obrázek 14 – Infračervený detektor překážek [35]	39
Obrázek 15 – Senzor náklonu [37]	40
Obrázek 16 – RGB dioda [38]	40
Obrázek 17 - Vyhodnocení dat na Raspberry Pi [vlastní zdroj]	41
Obrázek 18 – Celkové zapojení [vlastní zdroj]	42
Obrázek 19 – Arduino s přijímačem [Vlastní zdroj]	43

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Funkční stavy detektorů [7, str. 106]	25
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: PROGRAM PRO ARDUINO

PŘÍLOHA P I: PROGRAM PRO ARDUINO

Tato příloha obsahuje program pro praktickou část.



```
// vysilac | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
Soubor Úpravy Projekt Nástroje Nápověda
vysilac
// Arduino bezdrátový komunikační modul HC-12

// připojení potřebné knihovny
#include <SoftwareSerial.h>
// nastavení čísel propojovacích pinů
#define pinRXD 4
#define pinTXD 5
#define pinSet 6
#define VIBRACE 12
// proměnné pro chod programu
String zprava = "";
char serialZnak;
char HC12Znak;
String serialZprava = "";
String HC12Zprava = "";
boolean serialKonecZpravy = true;
boolean HC12KonecZpravy = false;
boolean modKomunikace = false;
unsigned long predesliCas = 0;
// inicializace modulu z knihovny
SoftwareSerial HC12(pinTXD, pinRXD);

#define VIBRACE 12 //definování pinu na detektor vibrací

int val1= 0; // Nastavení hodnoty 0 na začátku
int val2= 0; // Nastavení hodnoty 0 na začátku
int bzucak= 9; // nastavení pinu na sirénu
int LEDR= 13; // nastavení RED pinu na RGB diodě
int LEDG= 1; // nastavení GREEN pinu na RGB diodě
int PIR= 2; // nastavení pinu detektoru PIR1
int PIR2= 8; // nastavení pinu detektoru PIR2
int val= 0; // Nastavení hodnoty 0 na začátku
int prekazky=11; // nastavení pinu detektoru na překážky, infračervené
int buttonpin = 3; //nastavení pinu pro senzor náklonu

// Arduino Měřič vzdálenosti ultrazvukový
// piny pro připojení Trig a Echo z modulu
int pTrig = 10;
int pEcho = 7;
// inicializace proměnných, do kterých se uloží data
long odezva, vzdalenost;

void setup() {
pinMode(pTrig, OUTPUT); //nastavení pinů, vstupní/výstupní
pinMode(pEcho, INPUT);
pinMode(bzucak, OUTPUT);
```

```
✓ ↻ 📄 ⬆️ ⬇️  
vysilac  
pinMode(pEcho, INPUT);  
pinMode(bzucak, OUTPUT);  
pinMode(LED1, OUTPUT);  
pinMode(LED2, OUTPUT);  
pinMode(PIR, INPUT);  
pinMode(PIR2, INPUT);  
pinMode(buttonpin, INPUT); //senzornaklonu  
pinMode(VIBRACE, INPUT); //vibracnipin  
Serial.begin(9600);  
}  
  
// rezervování paměti 64 byte pro proměnné,  
// do kterých se ukládají příchozí znaky  
HC12Zprava.reserve(64);  
serialZprava.reserve(64);  
// nastavení pinu Set jako výstupního  
pinMode(pinSet, OUTPUT);  
// nastavení transparentního módu pro komunikaci  
digitalWrite(pinSet, HIGH);  
// pauza pro spolehlivé nastavení módu  
delay(80);  
// zahájení komunikace po sériové lince  
Serial.begin(9600);  
// zahájení komunikace s modulem HC-12  
HC12.begin(9600);  
}  
  
void loop()  
{  
    unsigned long casNyni = millis();  
  
    //PIR1  
    //PIR1  
    val = digitalRead(PIR); // Hodnota přečtená z PIR pinu 2 bude přiřazená na hodnotu proměnné 'val'  
    if(val == HIGH){  
        digitalWrite(LED1, HIGH); // zapne LED při detekci  
        digitalWrite(bzucak, LOW); // zapne bzučák při detekci  
        Serial.println("Pohyb detekován na PIR1"); // vypiš při detekci na serial monitor  
        //zprava+="Detekce na PIR1";  
    }  
    else  
    {  
        digitalWrite(LED1, LOW);  
        digitalWrite(bzucak, LOW);  
    }  
}
```

Uložení dokončeno.

wysilac

```
digitalWrite(LED1, LOW);
digitalWrite(bzucak, LOW);
Serial.println("Pohyb nedetekován na PIR 1");
}
delay(2000);

/*
if(zprava.equals("")){
    zprava = "Vse v poradku";
}
serialZprava = zprava + "\n";
//zprava = "";
serialKonecZpravy = true;
*/

//PIR2
val2 = digitalRead(PIR2); // // Hodnota přečtená z PIR2 pinu 8 bude přiřazená na hodnotu proměnné 'val'
if(val2 == HIGH){
    digitalWrite(LED, HIGH); // zapni LED při poplachu/detekci
    digitalWrite(bzucak, HIGH); // zapni sirěnu při detekci
    Serial.println("Pohyb detekován na PIR2"); // Print this text in Serial Monitor
    /* if (zprava == "Vse v poradku") {
        zprava = "detekce na PIR2";
    }
else
{
    zprava += "Detekce na PIR2";
}
*/
}
else
{
    //digitalWrite(LED, HIGH);
    digitalWrite(bzucak, HIGH);
    Serial.println("Pohyb nedetekován na PIR2");
}
}

//Ultrazvukový senzor překážek
// nastavíme na 2 mikrosekundy výstup na GND (pro jistotu)
// poté nastavíme na 5 mikrosekund výstup rovný napájení
// a poté opět na GND
digitalWrite(pTrig, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(pTrig, HIGH);
```

vysilac

```
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(pTrig, HIGH);
delayMicroseconds(5);
digitalWrite(pTrig, LOW);
// pomocí funkce pulseIn získáme následně
// délku pulzu v mikrosekundách (us)
odezva = pulseIn(pEcho, HIGH);
// přepočet získaného času na vzdálenost v cm
vzdalenost = odezva / 58.31;
Serial.print("Lupič je vzdálený ");
Serial.print(vzdalenost);
Serial.println(" cm.");
if (zprava == "Vse v poradku") {
    zprava = "detekce na USP";
}
else
{
    zprava += "Detekce na USP";
}

//vibrační senzor
if (!digitalRead(VIBRACE)) {
    Serial.println("Vibrace překonaly detekční prah.");
    delay(500);
}

//senzor náklonu
val = digitalRead (buttonpin) ;
if (val == HIGH) //Detekce náklonu
{Serial.println(val);
digitalWrite (bzucak, HIGH);
Serial.println("Náklon detekován");
}
else
{Serial.println(val);
digitalWrite (bzucak, LOW);
Serial.println("Náklon nedetekován");
}

/*
//překážky
digitalWrite(11, HIGH); //
delay(210); //
if( digitalRead(prekazky) //
{
    objectDetect = false; //
```



```

{
    objectDetect = false;        //
}
else                               //
{
    microDelay( 395);           //
    if( digitalRead(prekazky))  //
    {                             //
        objectDetect = false;    //
    }
    else                           //
    {
        objectDetect = true;     //
    }
}
digitalWrite(11, LOW);          //
}*/

//přenos
// pokud přijal modul HC-12 nějaké znaky, provedeme následující // z void loopu
while (HC12.available()) {
    // načteme do proměnné první byte ve frontě
    HC12Znak = HC12.read();
    // načtený byte přidáme do bufferu
    HC12Zprava += char(HC12Znak);
    // pokud je poslední přijatý znak konec řádku,
    // nastavíme detekční proměnnou na logickou 1
    if (HC12Znak == '\n') {
        HC12KonecZpravy = true;
    }
}

// pokud přijala sériová linka od uživatele nějaké znaky, provedeme následující
while (Serial.available()>0) {
    // načteme do proměnné první byte ve frontě
    serialZnak = Serial.read();
    // načtený byte přidáme do bufferu
    serialZprava += char(serialZnak);
    // pokud je poslední přijatý znak konec řádku,
    // nastavíme detekční proměnnou na logickou 1
    if (serialZnak == '\n') {
        serialKonecZpravy = true;
    }
}
// pokud je detekován konec řádku ve zprávě ze sériové linky, provedeme následující
if (serialKonecZpravy) {

```

```

// pokud je detekován konec řádku ve zprávě ze sériové linky, provedeme následující
if (serialKonecZpravy) {

    // pokud zpráva začíná znaky AT, jedná se o konfiguraci,
    // pro kterou je potřeba odlišné chování
    if (serialZprava.startsWith("AT")) {
        // jako první pošleme konfiguraci do druhého modulu,
        // aby se nastavil shodně
        HC12.print(serialZprava);
        // pauza pro zpracování zprávy druhým modulem
        if(casNyni - predesliCas >= 100){
// nastavení konfiguračního módu s pauzou pro zpracování
        digitalWrite(pinSet, LOW);
        predesliCas = casNyni;
        if(casNyni - predesliCas >= 100){
            // vytištění konfigurační zprávy po sériové lince pro kontrolu
            Serial.print(serialZprava);
            // nastavení konfigurace pro lokálně připojený modul s pauzou pro zpracování
            HC12.print(serialZprava);
            predesliCas = casNyni;
        if(casNyni - predesliCas >= 500){
            // přechod zpět do transparentního módu s pauzou na zpracování
            digitalWrite(pinSet, HIGH);
            delay(100);
        }
        }
    }
}

// v případě normální zprávy se pošle načtená zpráva do dalšího modulu
else {
    HC12.print(serialZprava);
}
// vymazání načtené zprávy pro nové zpracování
serialZprava = "";
// změna detekční proměnné zpět na logickou 0
serialKonecZpravy = false;
predesliCas = 0;
}

// pokud je detekován konec řádku ve zprávě přijaté modulem HC-12, provedeme následující
if (HC12KonecZpravy) {

    // pokud zpráva začíná znaky AT, jedná se o konfiguraci,
    // pro kterou je potřeba odlišné chování
    if (HC12Zprava.startsWith("AT")) {
        // nastavení konfiguračního módu s pauzou pro zpracování
        digitalWrite(pinSet, LOW);
    }
}

```

```

// v případě normální zprávy se pošle načtená zpráva do dalšího modulu
else {
    HC12.print(serialZprava);
}
// vymazání načtené zprávy pro nové zpracování
serialZprava = "";
// změna detekční proměnné zpět na logickou 0
serialKonecZpravy = false;
predesliCas = 0;
}

// pokud je detekován konec řádku ve zprávě přijaté modulem HC-12, provedeme následující
if (HC12KonecZpravy) {

    // pokud zpráva začíná znaky AT, jedná se o konfiguraci,
    // pro kterou je potřeba odlišné chování
    if (HC12Zprava.startsWith("AT")) {
        // nastavení konfiguračního módu s pauzou pro zpracování
        digitalWrite(pinSet, LOW);
        if(casNyni - predesliCas >= 100){
            // vytištění konfigurační zprávy po sériové lince pro kontrolu
            Serial.print(serialZprava);
            // nastavení konfigurace pro lokálně připojený modul s pauzou pro zpracování
            HC12.print(HC12Zprava);
        }
        predesliCas = casNyni;
    }
    if(casNyni - predesliCas >= 500){
        digitalWrite(pinSet, HIGH);
        // přechod zpět do transparentního módu s pauzou na zpracování
        predesliCas = casNyni;
        if(casNyni - predesliCas >= 100){
            // odeslání informace do druhého modulu o úspěšném novém nastavení
            HC12.println("Vzdalena konfigurace proběhla v pořádku!");
        }
    }
}
}

// v případě normální zprávy se pošle načtená zpráva do dalšího modulu
else {
    Serial.print(HC12Zprava);
}
// vymazání načtené zprávy pro nové zpracování
HC12Zprava = "";
// změna detekční proměnné zpět na logickou 0
HC12KonecZpravy = false;
predesliCas = 0;
}
}

```