

1NF

účast - krajské kolo

Gymnázium Púchov
Ul. 1. Mája 905, 020 15 Púchov

Inteligentná domácnosť riadená pomocou BBC micro:bit

Stredoškolská odborná činnosť

Č. odboru: 11

Púchov
2023

Viktória Martikáňová

Ročník štúdia: tretí

Mgr. Jaroslav Jurenka

Čestné prehlásenie

Vyhlasujem, že prácu stredoškolskej odbornej činnosti na tému „Inteligentná domácnosť riadená pomocou BBC micro:bit“ som vypracovala samostatne, s použitím uvedenej odbornej literatúry a v súlade s etickými normami. Prácu som neprihlásila a ani neprezentovala v žiadnej inej súťaži, ktorá je pod gestorstvom MŠM VVaŠ SR. Som si vedomá zákonných dôsledkov, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Púchove, 17.októbra 2022

.....

podpis

Pod'akovanie

Naša vd'aka patrí Mgr. Jaroslavovi Jurenkovi za pomoc a konzultácie, pani učiteľke Mgr. Martine Bolekovej za pomoc s jazykovou stránkou práce a pani učiteľke Mgr. Miroslave Zbínovej za pomoc s infromatickou stránkou. Ďalej d'akujeme Filipovi Figúrovi, Dominike Ilavskej, Jakubovi Jurovčíkovi, Sebastiánovi Kadlecovi, Oliverovi Ondráškovi a Laure Šlesarovej, za pomoc pri praktickej i teoretickej časti práce a členom našej rodiny, ktorí sa akýmkoľvek spôsobom podiel'ali na našej práci.

Obsah

0	Úvod	7
1	Problematika a prehľad literatúry	8
1.1	BBC micro:bit	8
1.2	Z čoho sa skladá micro:bit?.....	9
1.2.1	Vstupné a výstupné zariadenia	9
1.2.1.1	Vstupné zariadenia	9
1.2.1.1.1	Tlačidlá	9
1.2.1.1.2	Akcelerometer	9
1.2.1.1.3	Svetelný senzor	10
1.2.1.1.4	Teplotný senzor	10
1.2.1.1.5	Kompas	10
1.2.1.1.6	Dotykový senzor	10
1.2.1.2	Výstupné zariadenia	10
1.2.1.2.1	LED	11
1.2.1.3	Vstupno-výstupné zariadenie	11
1.2.1.3.1	Rádio.....	11
1.2.1.3.2	Kolíky	11
1.2.1.4	Procesor	12
1.2.1.5	Zvuk.....	12
1.2.1.5.1	Reproduktor	12
1.2.1.5.2	Mikrofón	13
1.3	Programovanie	13
1.3.1	USB rozhranie.....	13
1.3.1.1	WebUSB.....	14
1.3.2	Editor Microsoft MakeCode	14

1.4	Inteligentná domácnosť	14
1.4.1	Ovládanie	14
1.4.1.1	Osvetlenie	14
1.4.1.2	Klimatizácia	14
1.4.1.3	Elektrické zariadenia	15
2	Ciele práce	16
3	Materiál a metodika	17
3.1	Alarm dverí	17
3.1.1	Zostrojenie	17
3.1.2	Programovanie	17
3.2	Ovládanie vnútorného osvetlenia	18
3.2.1	Zostrojenie	18
3.2.2	Programovanie	18
3.3	Klimatizácia	19
3.3.1	Zostrojenie	19
3.3.2	Programovanie	19
3.4	Detektor ohňa	20
3.4.1	Zostrojenie	20
3.4.2	Programovanie	20
3.5	Ovládanie garážových dverí	21
3.5.1	Zostrojenie	21
3.5.2	Programovanie	21
4	Výsledky	22
4.1	Vytvorenie prototypu	22
4.2	Fungovanie micro:bitu a inteligentnej domácnosti	22
4.3	Zostrojenie prototypu	22
5	Diskusia	25

6	Záver.....	26
7	Zhrnutie	27
8	Zoznam použitej literatúry	28
	Prílohy práce	

1 Úvod

„Nie je to viera v technológiu. Je to viera v ľudí.“

-Steve Jobs

Podľa Jobsa technológia môže ľudí posilniť, ako aj zmeniť ich životy. Hovorí, že to nie je viera v technológiu ale v ľudí, ktorí ju vytvoria. Ak im dáte nástroje, dokážu s nimi vytvoriť nádherné veci. Veci, ktoré nám uľahčujú náš každodenný život, ako napríklad aj ovládanie našej domácnosti pomocou smartphonu.

Predkladaná práca je návodom na zostrojenie prototypu inteligentnej domácnosti riadenej niekoľkými BBC micro:bitmi. Pozostáva z piatich častí: alarm dverí, ovládanie vnútorného osvetlenia, klimatizácia, ovládanie garážových dverí a detektor ohňa.

Spracovať danú tému sme sa rozhodli z viacerých dôvodov. Naším hlavným cieľom bolo zostrojenie prototypu domácnosti zo stavebnice LEGO, naprogramovanie micro:bitov a následné ich zakomponovanie do prototypu.

V teoretickej časti sme sa zamerali na jednotlivé časti micro:bitu, jeho funkcie, akým spôsobom je ho možné naprogramovať a ako má byť do neho prenesený program.

V praktickej časti sme všetky komponenty spojili a vytvorili tak prototyp inteligentnej domácnosti.

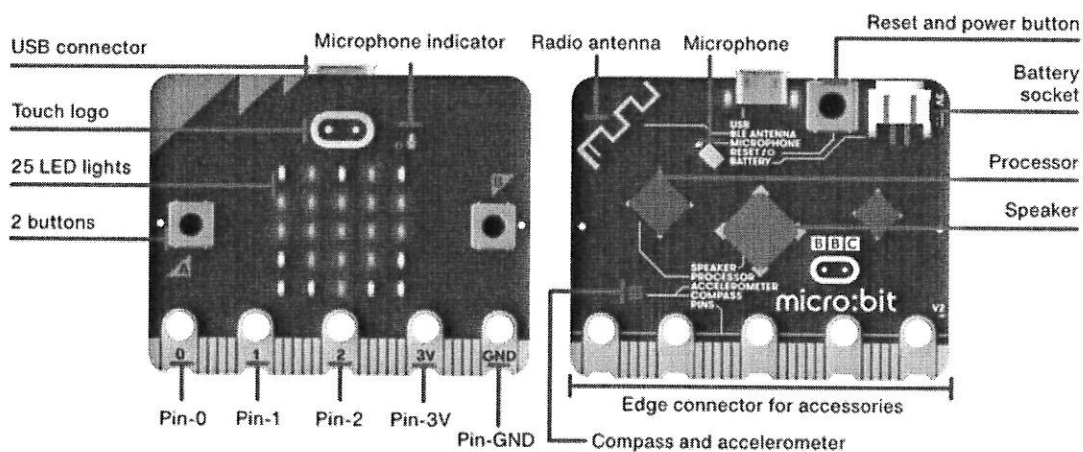
Vychádzajúc z rozsiahlosti témy veríme, že každý čitateľ sa dozvie a pochopí ako funguje micro:bit a akými možnými spôsobmi nám automatizácia našej domácnosti uľahčí náš každodenný život.

2 Problematika a prehľad literatúry

2.1 BBC micro:bit

BBC micro:bit (ďalej už len ako micro:bit) je vreckový počítač, ktorý vám ukáže ako spolu spolupracujú softvér a hardvér. Pozostáva z LED svetelného displeja, tlačidiel, senzorov a mnoho vstupných a výstupných funkcií. V súčasnosti má micro:bit 2 generácie. Nový micro:bit so zvukom je obohatený o mikrofón a reproduktor, ako aj ďalšie dotykové tlačidlo a tlačidlo napájania.¹

Micro:bit vám pomôže pochopiť, ako fungujú počítače. Keď píšete na počítači alebo sa dotýkate obrazovky telefónu, používate vstupné zariadenie. Vstupy umožňujú počítačom vnímať veci, ktoré sa dejú v reálnom svete a na základe nich môžu konať a niečo urobiť, zvyčajne na výstupe, ako je obrazovka alebo slúchadlá.²



Obr.1 Nový micro:bit so zvukom (foto Micro:bit Educational Foundation)

¹ Micro:bit Educational Foundation.: Introduction. [online] [citované 7.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/first-steps/introduction/>>.

² Micro:bit Educational Foundation.: Input and output devices. [online] [publikované 19.1.2021] [citované 7.11.2022]. Dostupné z <<https://www.youtube.com/watch?v=NkoS2JXaBuM&t=13s>>.

2.2 Z čoho sa skladá micro:bit?

2.2.1 Vstupné a výstupné zariadenia

2.2.1.1 Vstupné zariadenia

Vstupné zariadenia zabezpečujú zápis, resp. vkladanie údajov do počítača a jeho ovládanie. Základné vstupné zariadenia sú klávesnica a myš, používa sa však aj množstvo ďalších – napr. tablet, mikrofón alebo videokamera.³ Vstupné zariadenia na micro:bit sú tlačidlá, senzor svetla, senzor teploty, akcelerometer, kompas, mikrofón a dotykový senzor.

2.2.1.1.1 Tlačidlá

Tlačidlá sú jedným z bežných vstupných zariadení. Na prednej strane má micro:bit dve programovateľné tlačidlá – tlačidlo A a tlačidlo B.⁴ Tieto tlačidlá môžeme stláčať samostatne alebo navzájom. Na zadnej strane micro:bitu sa nachádza tlačidlo napájania a reštartovania, ktoré po jeho stlačení spustí program odznovu.⁵

2.2.1.1.2 Akcelerometer

Akcelerometer je snímač pohybu, ktorý sníma pohyb. Akcelerometer v micro:bit rozpoznáva zmenu, keď ho nakloníme zľava doprava, dozadu a dopredu a nahor a nadol. Taktiež reaguje na potrasenie, pád alebo otočenie hore nohami.⁶ V našich projektoch môžeme použiť akcelerometer na snímanie pohybu našich krokov a vytvoriť tak počítadlo krokov, alebo vytvoriť hru „kameň, papier, nožnice“, ktorá bude reagovať na potrasenie.⁷

³ BAČOVÁ, D. – TRÍSKA, J.: Hardware – všeobecný prehľad pre EPS. [online] [publikované 2002] [citované 8.11.2022]. Dostupné z <http://pk-info.spsepn.edu.sk/studium/ucebtext/ele/hw/hw_ele.pdf>.

⁴ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#buttons>>.

⁵ Micro:bit Educational Foundation.: micro:bit buttons. [online] [publikované 28.2.2020] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <https://www.youtube.com/watch?v=hnT0qHM3_hQ&t=1s>.

⁶ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#accelerometer>>.

⁷ Micro:bit Educational Foundation.: micro:bit accelerometer. [online] [publikované 28.2.2020] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://youtu.be/UT35ODxvmS0>>.

2.2.1.1.3 Svetelný senzor

Svetelný senzor je vstupné zariadenie, ktoré meria úroveň osvetlenia. Micro:bit používa LED diódy na snímanie intenzity svetla a umožňuje nám naprogramovať micro:bit ako svetelný senzor.⁸

2.2.1.1.4 Teplotný senzor

Snímač teploty je vstupné zariadenie, ktoré meria teplotu. Micro:bit má vo vnútri procesora teplotný snímač, ktorý vie namerať približnú teplotu vzduchu.⁹

2.2.1.1.5 Kompas

Digitálny kompas je vstupný senzor, ktorý detekuje magnetické polia. Micro:bit má vstavaný kompas, ktorý dokáže rozpoznať smer, ktorým je otočený.¹⁰

2.2.1.1.6 Dotykový senzor

Dotykový senzor v podobe zlatého loga je ďalším vstupným senzorom na novom micro:bite, ktorý reaguje na dotyk. Jeho vlastnosti sú podobné vlastnostiam tlačidiel. Dotykové logo pomocou kapacitného dotyku sníma drobné zmeny v elektrických poliach a dokáže rozoznať, kedy naň priložíme prst – rovnako ako displej telefónu alebo tabletu. Senzor môžeme naprogramovať tak, aby reagoval, keď ho stlačíme ako tlačidlo, ale aj keď sa ho dotkneme, keď ho pustíme, a keď ho podržíme dlhšie.¹¹

2.2.1.2 Výstupné zariadenia

Výstupné zariadenia zabezpečujú zobrazenie, príp. uloženie alebo prenos údajov z počítača. Štandardne to sú monitor a tlačiareň.¹² Výstupné zariadenia na micro:bite sú LED display a reproduktor.

⁸ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#light-sensor>>.

⁹ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#temperature-sensor>>.

¹⁰ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#compass>>.

¹¹ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#touch-logo>>.

¹² BAČOVÁ, D. – TRÍSKA, J.: Hardware – všeobecný prehľad pre EPS. [online] [publikované 2002] [citované 8.11.2022]. Dostupné z <http://pk-info.spsepn.edu.sk/studium/ucebtext/ele/hw/hw_ele.pdf>.

2.2.1.2.1 LED

LED je anglická skratka slov „light-emitting diode“, čo v preklade znamená svetelná dióda. Je to výstupné zariadenie, ktoré svieti.¹³ Majú všestranné využitie, sú energeticky účinnejšie a majú dlhú životnosť. Nájde ich takmer všade od televízorov cez telefóny až po lampy v domácnosti. Micro:bit má displej s 25 červenými LED diódami, ktoré sú samostatne programovateľné, vďaka čomu vieme naprogramovať rôzne vzory, obrazce, písmená či čísla. LED na micro:bit dokážu detekovať, merať a reagovať na intenzitu svetla.¹⁴

2.2.1.3 Vstupno-výstupné zariadenie

Vstupno-výstupné zariadenie je rádio. Micro:bit vie prijímať a odovzdávať informácie. Ďalším vstupno-výstupným zariadením sú piny, ktoré môžeme pripojiť k micro:bitu. Ako výstupné zariadenie môžeme použiť reproduktor alebo slúchadlá.

2.2.1.3.1 Rádio

Rádio je spôsob odosielania a prijímania správ na diaľku. Micro:bity na vzájomnú bezdrôtovú komunikáciu používajú rádiové vlny.¹⁵

2.2.1.3.2 Kolíky

Na spodnom okraji micro:bitu je 25 zlatých prúžkov nazývaných kolíky alebo piny, ktoré nám umožňujú byť skutočne kreatívni. Vďaka nim môžeme vytvárať okruhy, pripájať externé zariadenia, ako sú bzučiaky a motory a vytvárať si tak vlastné projekty.¹⁶ Z 25 pinov je 5 väčších ako zvyšné: 0, 1, 2, 3V a GND. Prvé tri z nich, 0, 1, 2, sú univerzálne vstupy a výstupy (General Purpose Input and Output – GPIO). 3V (3 volt) a GND (ground) piny sú určené na napájanie dosky. 3V pin slúži na napájanie

¹³ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#leds>>.

¹⁴ Micro:bit Educational Foundation.: micro:bit LEDs. [online] [publikované 28.2.2020] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://youtu.be/eRhlaXqT-0w>>.

¹⁵ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#radio>>.

¹⁶ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#pins/>>.

externých zariadení, ktoré sme pripojili k micro:bitu a GND pin môžeme použiť na vytvorenie jednoduchého obvodu.¹⁷

2.2.1.4 Processor

Processor je hlavnou súčiastkou, „mozgom“, počítača. Zasúva sa do päťice v základnej doske. Processor je možné v základnej doske vymeniť a tak významne ovplyvniť výkon počítača. Pred výmenou je však potrebné presne vedieť, aké procesory je možné do danej základnej dosky osadiť.¹⁸ Mikroprocesor v micro:bite prijíma vstupy, prehráva programy a odovzdáva výstupy. Má menší výkon ako normálny počítačový procesor, a preto je micro:bit malý a dokáže byť napájaný mikrotužkovými batériami. Processor micro:bitu tiež obsahuje senzor teploty.¹⁹

2.2.1.5 Zvuk

Micro:bit možno naprogramovať tak, aby vytváral širokú škálu zvukov – od jednotlivých nôt, tónov a úderov až po naše vlastné hudobné kompozície.²⁰ K micro:bitu prvej generácie by sme museli pripojiť výstupné zariadenie, slúchadlá alebo reproduktor, pomocou krokosvoriek na prehrávanie mikro:bitovej hudby.²¹

2.2.1.5.1 Reprodukotor

Nový micro:bit má vstavaný reproduktor, vďaka ktorému je pridanie zvuku do projektov jednoduchšie. Micro:bit sa vie smiať, pozdraviť nás alebo nás informovať o tom, že je ospalý alebo smutný. S novým micro:bitom prichádza niekoľko nových zvukových funkcií no stále môžeme používať tie predošlé. Môžeme stlmiť reproduktor a tak si stále vychutnávať mikro:bitovú hudbu, pretože zvuk bude stále vychádzať z pinov.²²

¹⁷ Micro:bit Educational Foundation.: micro:bit pins. [online] [publikované 28.2.2020] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://youtu.be/EDgdHb0R96I>>.

¹⁸ BAČOVÁ, D. – TRÍSKA, J.: Hardware – všeobecný prehľad pre EPS. [online] [publikované 2002] [citované 8.11.2022]. Dostupné z <http://pk-info.spsepn.edu.sk/studium/ucebtext/ele/hw/hw_ele.pdf>.

¹⁹ Micro:bit Educational Foundation.: micro:bit processor. [online] [publikované 28.2.2020] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://youtu.be/Y9tk07CzTAA>>.

²⁰ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#sound>>.

²¹ Micro:bit Educational Foundation.: micro:bit sound. [online] [publikované 28.2.2020] [citované 7.11.2022]. Dostupné z <<https://youtu.be/r53PjFwyAhw>>.

²² Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#speaker>>.

2.2.1.5.2 Mikrofón

Nový micro:bit má vstavaný mikrofón. Môžeme ho použiť ako vstupné zariadenie v projekte, v ktorom micro:bit rozsvieti LED diódy, keď tleskneme. Dokáže tiež merať intenzitu zvuku, takže môžeme napísať program na meranie hluku alebo diskotékove svetlá, ktoré budú blikať v rytme hudby. Mikrofón sa nachádza na zadnej strane micro:bitu a na prednej strane je LED dióda mikrofónu vedľa otvoru, ktorý prepúšťa zvuk. Dióda sa rozsvieti, keď bude micro:bit zaznamenávať zvuk a merať intenzitu zvuku.²³

2.3 Programovanie

Počítačom ako micro:bit povieme, čo majú robiť, tým, že im dáme inštrukcie. Súbor inštrukcií pre počítače sa nazývajú programy. Programy sú napísané v kóde, jazyku, ktorému rozumieme my aj počítač. Micro:bit môžeme naprogramovať v online blokovom MakeCode alebo v textovom Python editore. Taktiež môžeme použiť mobilnú aplikáciu micro:bit pre IOS a Android. Keď budeme mať napísaný kód, prenesieme ho do micro:bitu pomocou USB kábla alebo Bluetooth rozhrania.²⁴

2.3.1 USB rozhranie

Rozhrania USB (Universal Serial Bus) sa používajú na pripojenie, komunikáciu a napájanie počítačov a digitálnych zariadení. Micro:bit má rozhranie USB, pomocou ktorého môžeme pripojiť počítač k micro:bitu, aby sme doň mohli preniesť programy a napájať ho.²⁵

²³ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#microphone>>.

²⁴ Micro:bit Educational Foundation.: Set up your micro:bit. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/first-steps/set-up/>>.

²⁵ Micro:bit Educational Foundation.: Features in depth. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/#usb-interface>>.

2.3.1.1 WebUSB

Priame ukladanie nám šetrí čas a zjednodušuje aktualizáciu kódu v micro:bite pri každej aktualizácii kódu v editore. Micro:bit používa proces nazývaný WebUSB, ktorý vytvára spojenie medzi prehliadačom alebo aplikáciou a micro:bitom cez USB kábel.²⁶

2.3.2 Editor Microsoft MakeCode

Editor Microsoft MakeCode uľahčuje programovanie micro:bitu pomocou blokov a JavaScriptu. MakeCode je online blokový editor kódu založený na Microsoft Programming Experience Toolkit (PXT).²⁷

2.4 Inteligentná domácnosť

Inteligentný dom alebo byt je taký, ktorý je špeciálne navrhnutý alebo upravený tak, aby sme mohli ovládať takmer všetky aspekty domáceho prostredia kedykoľvek a kedykoľvek. Namiesto viacerých nezávislých systémov a mnohých ovládačov, sú všetky zariadenia ovládané a kontrolované cez jednoduchú aplikáciu v telefóne. Inteligentná domácnosť je pohodlná, energeticky efektívna, prispieva k bezpečiu domácnosti a vedie k celkovo vyššiemu štandardu života.

2.4.1 Ovládanie

2.4.1.1 Osvetlenie

Svetlá v domácnosti môžeme vypínať, zapínať alebo ovládať ich intenzitu. Tieto funkcie vieme využiť na navodenie príjemnej atmosféry, ušetrenie energie alebo dokonca na odplašenie zlodejov. Napriek tomu, že svetlá vieme ovládať pomocou mobilnej aplikácie, vypínače ostanú plne funkčné.

2.4.1.2 Klimatizácia

Klimatizáciu môžeme vypnúť, zapnúť a nastaviť teplotu v miestnosti. Taktiež je možnosť nastavenia klimatizácie na automatické spustenie, keď teplota prekročí určitú hranicu.

²⁶ Micro:bit Educational Foundation.: Web USB. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/web-usb/>>.

²⁷ Micro:bit Educational Foundation.: Open source. [online] [citované 9.11.2022]. Dostupné z <<https://microbit.org/get-started/user-guide/open-source/>>.

2.4.1.3 Elektrické zariadenia

Elektrické zariadenia môžeme vypnúť, zapnúť alebo skontrolovať ich aktuálny stav. Napríklad ak sme nechali zapnutú žehličku na vlasy vieme ju pomocou aplikácie vypnúť. Okrem toho dokážeme skontrolovať aktuálnu spotrebu pripojených zariadení ako aj ich históriu spotreby.²⁸

²⁸ HomeSystem.: Inteligentný dom a byt. [online] [citované 10.11.2022]. Dostupné z <<https://www.homesystem.sk/inteligentny-dom.html>>.

3 Ciele práce

Hlavným cieľom našej práce bolo zostrojiť prototyp inteligentnej domácnosti riadený pomocou niekoľkých naprogramovaných BBC micro:bitov.

V teoretickej časti práce bolo našim cieľom podrobnejšie skúmanie fungovania inteligentnej domácnosti, čo všetko v nej a ako môžeme ovládať. Ďalším cieľom teoretickej časti bolo skúmanie fungovania micro:bitu a jeho jednotlivých častí, ich funkcie a využitie a v neposlednom rade ich umiestnenie.

Cieľom praktickej časti práce bolo zostavenie prototypu inteligentnej domácnosti zo stavebnice LEGO a programovanie micro:bitov spolu so senzormi svetla, tepla, pohybu, alarmu dverí a detektoru ohňa pomocou webového editora Microsoft MakeCode.

4 Materiál a metodika

4.1 Alarm dverí

Náš alarm dverí funguje na princípe NC kontaktov. NC (Normally closed) alebo normálne uzavretý kontakt je ten, ktorý zostane uzatvorený, kým nie je splnená určitá podmienka.²⁹ V našom prípade bude kontakt uzavretý, ak budú dvere zatvorené a otvorený, keď sa dvere otvoria.

4.1.1 Zostrojenie

Na zostrojenie alarmu dverí sme použili dvere zo stavebnice LEGO, prúžky alobalu, lepiacu pásku, 2 krokosvorky a micro:bit druhej generácie s reproduktorom.

V prvom kroku sme si vystrihli jeden približne 8 mm pásik z alobalu a dva, ktoré sme niekoľkokrát preložili tak, aby boli pevné a v konečnom dôsledku mali šírku približne 5 mm.

Ďalej sme 8 mm pásik prilepili páskou na hornú hranu krídla dverí. 5 mm pásiky sme obtočili okolo horného rámu dverí tak, aby sa pri zatvorení dverí dotýkali pásiku na krídle dverí a ich dlhšie konce smerovali do vnútornej stany dverí.

Potom sme pripojili krokosvorky ku micro:bitu. Jednu sme umiestnili na kolík P0 a druhú na GND. Druhé konce krokosvoriek sme pripojili na konce alobalových pásikov na ráme dverí. Týmto sme vytvorili uzavretý elektrický obvod. (Príloha, obrázok,

4.1.2 Programovanie

Napísali sme program, v ktorom sme pomocou podmienky ak-inak vytvorili pravidlo, podľa ktorého: ak bude kolík P0 stlačený, čiže budú dvere zatvorené, program mu priradí hodnotu 0, zastaví všetky zvuky a na LED obrazovke micro:bitu vykreslí obraz uzamknutého zámku. Inak, čiže ak budú dvere otvorené, priradí program kolíku P0 hodnotu 1, spustí melódiu „ba ding“ a na LED obrazovke micro:bitu vykreslí blikajúci obraz odomknutého zámku. Blikajúci obraz sme vytvorili tak, že program najskôr vykreslil obraz odomknutého zámku, potom obrazovku vymazal a pozastavil sa

²⁹ Electrical Classroom.: Difference between NO and NC. [online] [citované 9.12.2022]. Dostupné z <<https://www.electricalclassroom.com/difference-between-no-and-nc/>>.

na 200ms. Z dôvodu umiestnenia micro:bitu v našom prototypu sme vykreslené obrázky otočili o 90° doľava.

4.2 Ovládanie vnútorného osvetlenia

V našom prototypu inteligentnej domácnosti sme použili na ovládanie vnútorného osvetlenia dva micro:bity. Jeden z nich bol umiestnený na vonkajšej strane domu, ktorý meral intenzitu denného svetla a odosiela údaje druhému micro:bitu, ktorý bol umiestnený vo vnútri. Vnútorný micro:bit fungoval ako prijímač a bol pripojený ku GPIO doske a nespájkovateľnom poli s diódami.

4.2.1 Zostrojenie

Na zostrojenie sme použili skúšobné nespájkovateľné pole, GPIO dosku, dva micro:bity, päť prepojovacích káblov, päť 330R rezistorov a päť LED diód.

Najskôr sme zasunuli micro:bit do GPIO dosky. Na ňu sme pripojili konce prepojovacích káblov a ich druhé konce sme pripojili do nespájkovateľného poľa. Prvý kábel sme pripojili na kolík P0 a do bodu 26a v nespájkovateľnom poli. Druhý kábel sme pripojili na kolík P5 a do bodu 20a. Tretí kábel sme pripojili na kolík P1 a do bodu 15a. Štvrtý sme pripojili na kolík P2 a do bodu 10a. Piaty sme pripojili na kolík P16 a do bodu 5a a posledný kábel sme pripojili na kolík GND a do mínusového stĺpca.

Ďalej sme do rovnakých riadkov ako bol zapojený prvý až piaty prepájací kábel, zapojili rezistory a LED diódy. Rezistory sme umiestnili do bodov, tak že jeden ich koniec bol zapojený v stĺpci e a druhý v stĺpci f: 26e a 26f, 20e a 20f, 15e a 15f, 10e a 10f a 5e a 5f.

LED diódy sme pripojili podobným spôsobom. Jeden koniec sme zapojili do stĺpca j, v rovnakom riadku ako prepájací kábel a rezistor, a druhý do plusového stĺpca.

Druhý micro:bit sme pripojili ku prenosnej krabičke s baterkami a umiestnili ho vo vonkajšej časti prototypu.

4.2.2 Programovanie

V prvom kroku sme obidvom micro:bitom nastavili rovnaké rádio skupiny a taktiež silu ich prenosu na najväčšiu možnú, v našom prípade na hodnotu 7.

Program vonkajšieho micro:bitu sme doplnili o blok, ktorý prikáže micro:bitu, aby nameranú hodnotu intenzity svetla odoslal vnútornému micro:bitu. Taktiež sme pridal podmienku ak-inak, podľa ktorej micro:bit vykreslil obraz slnka alebo mesiaca.

Ak bola nameraná intenzita svetla menšia ako 100, micro:bit vykreslil obraz mesiaca, ak bola hodnota intenzity svetla väčšia ako 100, micro:bit vykreslil obraz slnka.

Program vnútorného micro:bitu sme doplnili o blok, ktorý micro:bitu prikazoval, čo má robiť po prijatí hodnoty intenzity svetla od vonkajšieho micro:bitu. Použili sme v ňom podmienku ak-inak, podľa ktorej rozsviecoval micro:bit diódy. Ak bola intenzita menšia alebo rovná hodnote 255, čo je maximálna hodnota intenzity osvetlenia, všetky diódy boli vypnuté. Ak bola intenzita menšia alebo rovná hodnote 215, zasvietil micro:bit jednu diódu. Ak bola intenzita menšia alebo rovná hodnote 170, zasvietil micro:bit ďalšie dve diódy. Ak bola intenzita menšia alebo rovná hodnote 85, micro:bit zasvietil ďalšie dve diódy, čiže boli zasvietené všetky diódy.

4.3 Klimatizácia

V našom prototypu sme na vytvorenie klimatizácie použili motorček s vrtuľou, ktorý sme umiestnili do jeho vrchnej časti. Potrebovali sme na ňu dva micro:bity, jeden vonkajší, ktorý sme použili na riadenie vnútorného osvetlenia a druhý nový vnútorný micro:bit. Vonkajší micro:bit meral teplotu vzduchu a odosiela údaje druhému micro:bitu. Vnútorný micro:bit fungoval ako prijímač a bol pripojený ku nespájkovateľnému poli s motorčekom s vrtuľou a triódou.

4.3.1 Zostrojenie

Na zostrojenie sme použili skúšobné nespájkovateľné pole, dva micro:bity, tri prepojovacie káble, tri krokosvorky, 1K rezistor, triódu, motorček a vrtuľu.

V prvom kroku sme na kolíky P0, 3V a GND pripojili krokosvorkové káble. Ich druhé konce sme pripojili na prepojovacie káble, ktoré viedli prúd do skúšobného nespájkovateľného poľa. Prvý kábel sme pripojili na kolík P0 a v nespájkovateľnom poli na bod 26e. Druhý sme pripojili na kolík 3V a v nespájkovateľnom poli na bod 23e a tretí sme pripojili na kolík GND a v nespájkovateľnom poli na bod 18e. Triódu sme umiestnili do bodov 18b, 19b a 20b. Na body 26c a 19c sme umiestnili rezistor. Do bodu 23a sme pripojili kladný čiže červený kábel motorčeka. Druhý čierny kábel motorčeka sme zapojili do bodu 20a.

4.3.2 Programovanie

Najskôr sme doplnili program vonkajšieho micro:bitu, ktorý sme použili pri ovládaní vnútorného osvetlenia o 2 bloky, ktoré sme umiestnili medzi bloky „rádio odoslať číslo úroveň osvetlenia“ a blok „ak-inak“. Prvý blok, ktorý sme doplnili

prikazoval micro:bitu nastaviť rádio skupinu na 2. A druhý, aby pomocou „rádia odoslal číslo teplota v °C“.

Druhému micro:bitu sme napísali program, v ktorom vždy nastavil rádio skupinu na 2 a taktiež nastavil silu prenosu na 7.

Pri prijatí čísla od vonkajšieho micro:bitu, zobrazil prijaté číslo na LED obrazovke, a potom pomocou bloku ak-inak rozhodol či zapne motor s vrtuľou alebo nie. Ak bola vonkajšia teplota vzduchu väčšia alebo rovná nule, digitálne zapísal kolík P0 na hodnotu 1, potom program pozastavil na 5 sekúnd a digitálne zapísal kolíku P0 hodnotu 0. Tento proces opakoval dookola, pokiaľ teplota vzduchu neklesla pod 27°C. Inak iba digitálne zapisoval kolíku P0 hodnotu 0 a motorček nezapínal.

4.4 Detektor ohňa

Hlavnými komponentami tohto projektu boli senzor detektoru ohňa a LED pásik. Všetko sme zapojili do skúšobného nespájkovateľného poľa, ktoré sme použili v predchádzajúcom projekte. Spolu s klimatizáciou sme vytvorili uzatvorený obvod a micro:bit vložili do GPIO dosky.

4.4.1 Zostrojienie

Na zostrojienie detektoru ohňa sme použili senzor detektoru ohňa, LED pásik, skúšobné nespájkovateľné pole, prepojovacie káble, 1K rezistor, triódu, GPIO dosku a micro:bit.

Najskôr sme vložili micro:bit do GPIO dosky, následne sme na spodné väčšie kolíky pripojili LED pásik. Na P2 sme pripojili žltý krokosvorkový kábel, na kolík 3V červený a na GND čierny. Potom sme v celom skúšobnom nespájkovateľnom poli vytvorili uzavretý obvod, aby sme mohli používať obidve jeho strany. Na P1 na GPIO doske sme pripojili digitálny výstup senzoru ohňa. GND sme prepojili so záporným poľom v skúšobnom nespájkovateľnom poli a VCC do kladného. Ďalej sme pokračovali v obvode, tak že sme pripojili medzi senzor ohňa a stredový konektor triódy rezistor. Zvyšné dva konektory sme pripojili do kladného a záporného poľa.

4.4.2 Programovanie

Keďže klimatizáciu a detektor ohňa ovládal jeden micro:bit, doplnili sme kód klimatizácie nasledovne: pri spustení program digitálne zapíše kolíku P1 hodnotu 1, nastaví LED pásik s ôsmimi LED na kolík P2 s červenou farbou.

Ak detektor zaznamená oheň, čiže kolík P1 nebude mať hodnotu 1, potom sa postupne po jednom začnú LED rozsvetovať a rotovať v intervale 100 ms.

4.5 Ovládanie garážových dverí

Na zostrojenie automatického ovládania garážových dverí sme použili 180° servo motor a ultrazvukový senzor, ktorý podľa vzdialenosti objektu určoval, či sa garážové dvere pomocou servo motora otvoria. Všetko sme spolu zapojili pomocou IoT:bit dosky.

4.5.1 Zostrojenie

Na zostrojenie sme použili IoT:bit dosku, 180° servo motor, ultrazvukový senzor, 2 prepojovacie káble, obojstrannú lepiacu pásku a v neposlednom rade micro:bit.

V prvom kroku sme pomocou súčiastok stavebnice Lego pristavili k prototypu garáž. Ako garážové dvere sme použili širšiu plochu, ktorú sme pomocou pohyblivej otáčavej súčiastky pripevnili k servo motoru. Servo motor sme umiestnili do určitej výšky v blízkosti konca garáže, tak aby pri jej otvorení nedošlo k zrážke dverí so stropom alebo zemou. Ultrazvukový senzor sme pomocou pásky prilepili na stĺpik z Lega a umiestnili vedľa servo motora. Servo motor a ultrazvukový senzor sme pripojili pomocou prepojovacích káblov ku IoT:bit doske, do ktorej sme umiestnili micro:bit. V našom prípade nezáležalo, na ktorých kolíkoch budú pripojené prídavné zariadenia, a preto sme zvolili piny 1 a 2.

4.5.2 Programovanie

Najprv sme do bloku „počas spustenia“ vložili blok, ktorý zapísal servo kolíku P1 hodnotu 90°. V tejto polohe sú garážové dvere zatvorené.

Do bloku „vždy“ sme umiestnili príkaz, ktorý zobrazil na LED obrazovke micro:bitu nameranú hodnotu v centimetroch z ultrazvukového senzoru. Ak bola táto hodnota menšia alebo rovná 12 centimetrov, program zapísal servo kolíku hodnotu 0 a pozastavil sa na 10 sekúnd. V opačnom prípade zapísal servo kolíku hodnotu 90 a taktiež pozastavil program na 10 sekúnd.

5 Výsledky

V časti ciele práce sme spomenuli niekoľko cieľov, ku ktorým sme pristupovali zodpovedne a všetky sme sa pokúsili splniť.

5.1 Vytvorenie prototypu

Naším hlavným a prvým cieľom bolo vytvorenie prototypu inteligentnej domácnosti riadenej BBC micro:bitom, do ktorého sme zakomponovali päť projektov. Vďaka postupu, ktorý sme podrobne popísali v časti Materiál a metodika sa nám podarilo tento cieľ splniť.

5.2 Fungovanie micro:bitu a inteligentnej domácnosti

Náš druhý cieľ sme splnili vďaka podrobnejšiemu skúmaniu fungovania micro:bitu a jeho jednotlivých častí, ich funkcie a využitie a v neposlednom rade ich umiestnenie. Ďalej sme bližšie skúmali fungovanie inteligentnej domácnosti a čo všetko v nej môžeme ovládať.

Cieľom praktickej časti práce bolo zostavenie prototypu inteligentnej domácnosti zo stavebnice LEGO a programovanie micro:bitov spolu so senzormi svetla, tepla, pohybu, alarmu dverí a detektoru ohňa pomocou webového editora Microsoft MakeCode.

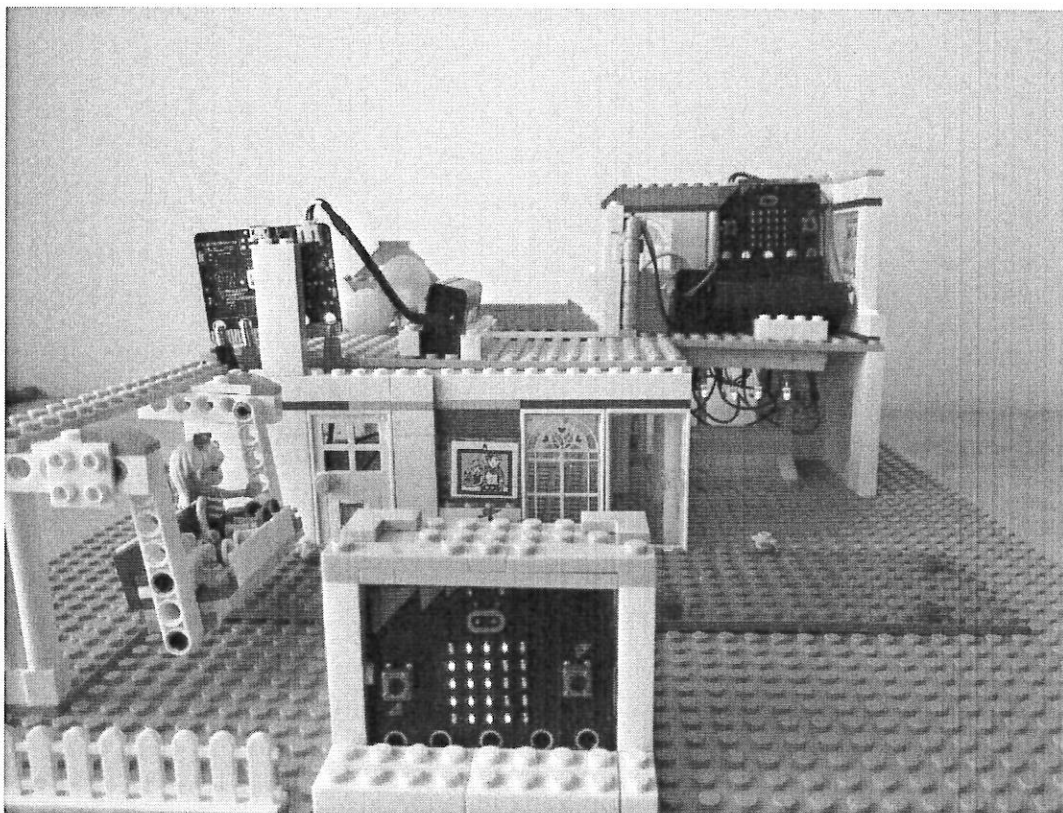
5.3 Zostrojenie prototypu

Výsledky praktickej časti našej práce preukázali pozitívny výsledok.

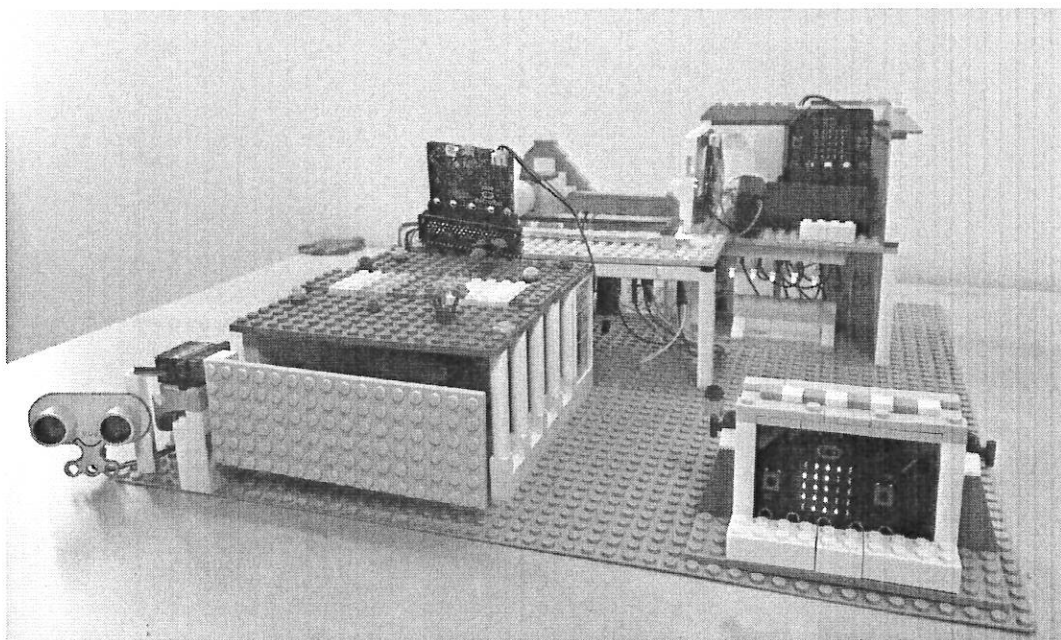
Prvú časť cieľa, programovanie micro:bitov, sme splnili po študovaní funkcií blokov v prostredí MakeCode. Vo všetkých projektoch sme využívali kolíky na micro:bit, buď na pripojenie krokosvoriek alebo externých zariadení ako napríklad GPIO doska a skúšobné nespájkovateľné pole. Vytvárali sme uzavreté obvody a na ich princípe sme mohli využiť rôzne funkcie micro:bitu. Použili sme dokopy päť micro:bitov. Tri z nich boli umiestnené vo vnútornej časti domu a dva vo vonkajšej. V dvoch projektoch sme použili dva micro:bity. Vonkajší micro:bit meral intenzitu osvetlenia a teplotu vzduchu a následne zaznamenané údaje odoslal pomocou rádio signálu konkrétnemu vnútornému micro:bitu, ktorý po prijatí čísla vykonal určitý príkaz. Druhý vonkajší micro:bit spolu s ultrazvukovým senzorom ovládal servo motor a tak otváral a zatváral garážové dvere. Jeden z vnútorných micro:bitov, taktiež

detekoval oheň a zapínal tak LED pásik. Zvyšný vnútorný micro:bit rozpoznával či je obvod uzavretý alebo otvorený a podľa toho vykonával príkazy.

Druhú časť cieľa, samotné zostrojenie prototypu, bola taktiež úspešná. Najskôr sme zostrojili jednotlivé projekty a podľa ich veľkosti sme postavili dom z LEGA. Postavili sme obvodné múry domu a v niektorých častiach sme postavili druhé poschodie na umiestnenie micro:bitov. Potom sme projekty spolu s micro:bitmi a ich externými napájaniami (krabičkami s baterkami) umiestnili do domu na ich miesto. Ich umiestnenie sme zvolili tak, aby boli prepojovacie káble skryté, no aby bolo umožnené ostatným divákovi vidieť a pochopiť ako celý systém funguje. Po školskom kole sme náš projekt vylepšili práve o dva projekty: ovládanie garážových dverí a detektor ohňa, kvôli ktorým sme prestavili aj časť prototypu.



Obr.2 Prvý nami zostrojený prototyp (foto Martikáňová, V., 2022)



Obr. 3 Druhý nami zostrojený prototyp (foto Martikáňová, V., 2023)

Na vyššie uvedených fotografiách môžeme vidieť zostrojený prototyp inteligentnej domácnosti v dvoch verziách a všetky jeho čiastkové projekty.

6 Diskusia

S dôkladným prehľadom internetu sa nám podarilo nájsť jeden podobný projekt, ktorý sa aspoň z časti zhodoval s našou prácou. Projekt bol zapojený do súťaže „do your:bit“, ktorý urobili Jasser, Oussema a Iskander z Tuniska. Vo svojom projekte využili alarm, systém osvetlenia, detektor úniku plynu, monitorovanie teploty a systém obnoviteľnej energie. Ich prototyp zostrojili z kartónu a papiera. Našli sme však len stručné informácie ohľadom ich projektu s priloženou fotografiou prototypu.

V budúcnosti by sme našu prácu mohli obohatiť o viacero projektov, napríklad aj o projekty z prototypu chlapcov z Tuniska. Využili by sme viacero senzorov, LED pásikov, ktoré sa dajú dokúpiť samostatne alebo v sadách. Mohli by sme využiť Smart Home sadu, v ktorej sa nachádzajú okrem senzorov aj drevené časti na postavenie prototypu domu. Pri použití sady by sme ušetrili čas stavania domu, využili na rozšírené programovanie. Taktiež by sme namiesto používania blokov na programovanie mohli program napísať vo webovom editorii Python.

7 Záver

V praktickej časti, v ktorej sme programovali a zostrojili prototyp inteligentnej domácnosti riadený pomocou BBC micro:bitu, vám ponúkame závery práce. Na naprogramovanie celkovo piatich micro:bitov sme použili niekoľko rôznych blokov v prostredí MakeCode. Po spojení jednotlivých projektov do spoločného sme vytvorili prototyp inteligentnej domácnosti. Vysvetlili sme podrobný postup, ako si dokážeme takýto prototyp vyrobiť. Popísali sme pomôcky na jeho zostrojenie a nakoniec si takýto prototyp sami zostrojili. Na záver by sme chceli podotknúť, že na inteligenciu našej domácnosti sa neberie až toľko ohľadu. Napriek tomu, že sa technológie vyvíjajú rýchlo, naše domácnosti zostávajú v úzadí. Preto sme sa rozhodli vytvoriť prototyp takejto domácnosti, aby sme ukázali ľuďom, ako si môžu uľahčiť život.

8 Zhrnutie

V uvedenej práci sme sa zamerali na vytvorenie prototypu inteligentnej domácnosti riadenej BBC micro:bitom. V teoretickej časti sme podrobne rozpracovali jednotlivé časti a funkcie micro:bitu, ako s ním pracovať, ako ho naprogramovať a stiahnuť do neho program a fungovania inteligentnej domácnosti a čo všetko v nej môžeme ovládať. V praktickej časti sme prototyp zostavili zo stavebnice LEGO a vložili do neho päť projektov ovládaných BBC micro:bitom: alarm dverí, ovládanie vnútorného osvetlenia, klimatizáciu, detektor ohňa a ovládanie garážových dverí. Použili sme viacero micro:bitov, ktoré medzi sebou komunikovali pomocou rádio signálu. V práci sme použili naše technické znalosti, ale aj znalosti z fyziky a taktiež sme si precvičili jemnú motoriku. Prototyp sa môže využiť na hodinách informatiky alebo fyziky v mladších ročníkoch, pre lepšie pochopenie fungovania micro:bitu a elektrického obvodu.

9 Zoznam použitej literatúry

BAČOVÁ, D. – TRÍSKA, J.: *Hardware – všeobecný prehľad pre EPS*. [online].

Publikované 2002. [Použité 2022-11-8]. Dostupné na: <http://pk->

[info.spsepn.edu.sk/studium/ucebtext/ele/hw/hw_ele.pdf](http://pk-info.spsepn.edu.sk/studium/ucebtext/ele/hw/hw_ele.pdf)

ELECTRICAL CLASSROOM.: *Difference between NO and NC*. [online]. [Použité

2022-12-9]. Dostupné na: <https://www.electricalclassroom.com/difference-between-no->

[and-nc/](https://www.electricalclassroom.com/difference-between-no-and-nc/)

HOMESYSTEM.: *Inteligentný dom a byt*. [online]. [Použité 2022-11-11]. Dostupné na:

<https://www.homesystem.sk/inteligentny-dom.html>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *Features in depth*. [online]. [Použité

2022-11-9]. Dostupné na: <https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *Input and output devices*. [online].

Publikované 2021. [Použité 2022-11-7]. Dostupné na:

<https://www.youtube.com/watch?v=NkoS2JXaBuM&t=13s>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *Introduction*. [online]. [Použité 2022-

11-7]. Dostupné na: <https://microbit.org/get-started/first-steps/introduction/>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *micro:bit accelerometer*. [online].

Publikované 2020. [Použité 2022-11-9]. Dostupné na: <https://youtu.be/UT35ODxvmS0>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *micro:bit buttons*. [online].

Publikované 2020. [Použité 2022-11-9]. Dostupné na:

https://www.youtube.com/watch?v=hnT0qHM3_hQ&t=1s

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *micro:bit LEDs*. [online].

Publikované 2020. [Použité 2022-11-9]. Dostupné na: <https://youtu.be/eRhlaXqT-0w>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *micro:bit pins*. [online]. [Publikované 2020. [Použité 2022-11-9]. Dostupné na: <https://youtu.be/EDgdHb0R96I>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *micro:bit processor*. [online]. Publikované 2020 [Použité 2022-11-9]. Dostupné na: <https://youtu.be/Y9tk07CzTAA>

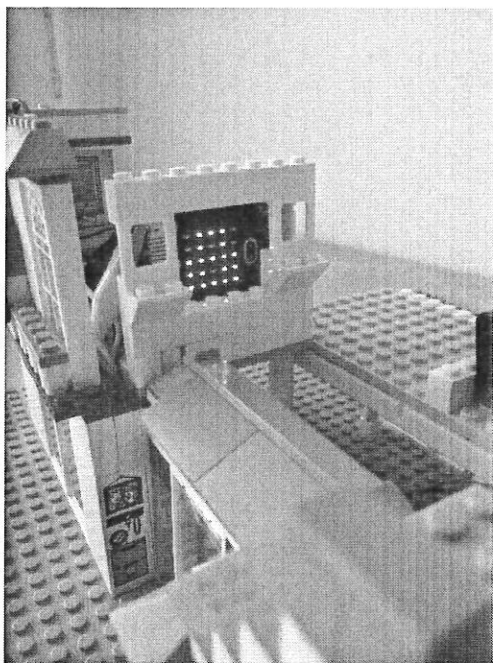
MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *micro:bit sound*. [online]. [Publikované 2020] [Použité 2022-11-7]. Dostupné na: <https://youtu.be/r53PjFwyAhw>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *Open source*. [online]. [Použité 2022-11-9]. Dostupné na: <https://microbit.org/get-started/user-guide/open-source/>

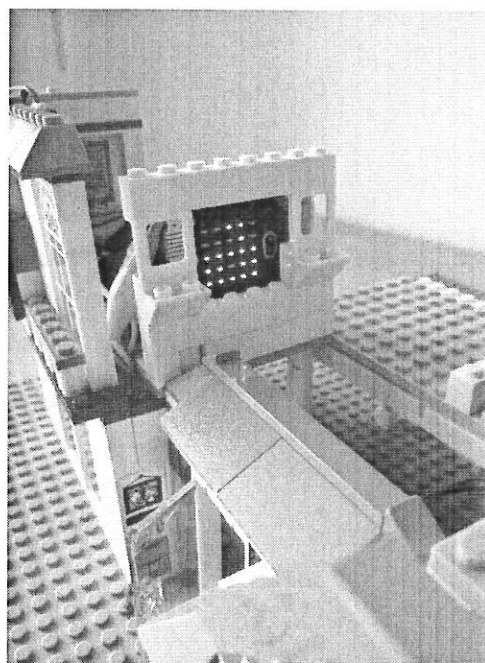
MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *Set up your micro:bit*. [online]. [Použité 2022-11-9]. Dostupné na: <https://microbit.org/get-started/first-steps/set-up/>

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION.: *Web USB*. [online]. [Použité 2022-11-9]. Dostupné na <https://microbit.org/get-started/user-guide/web-usb>

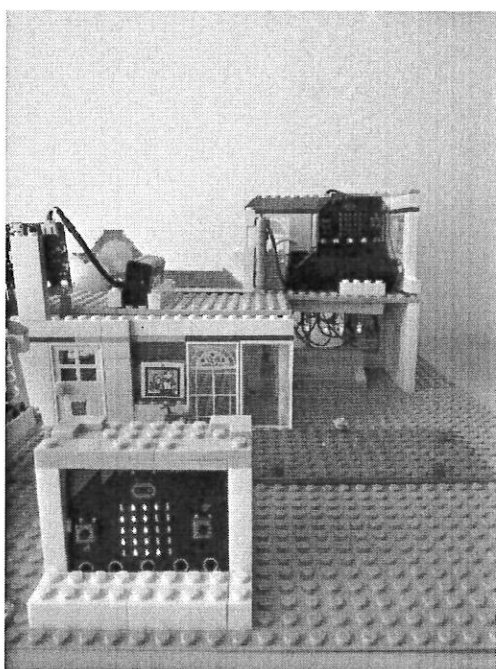
10 Prílohy práce



Obr.4 Alarm dverí pri zatvorených dverách (foto Martikáňová, V., 2022)



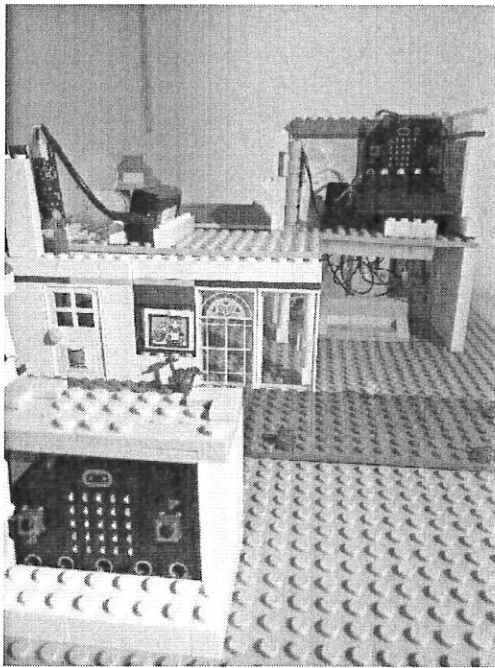
Obr.5 Alarm dverí pri otvorených dverách (foto Martikáňová, V., 2022)



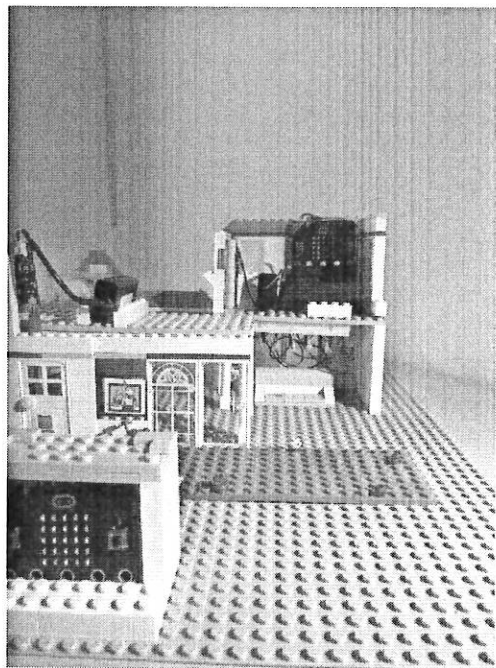
Obr.6 Vnútorne osvetlenie v noci, keď intenzita denného svetla bola menšia alebo rovná 85 (foto Martikáňová, V., 2022)



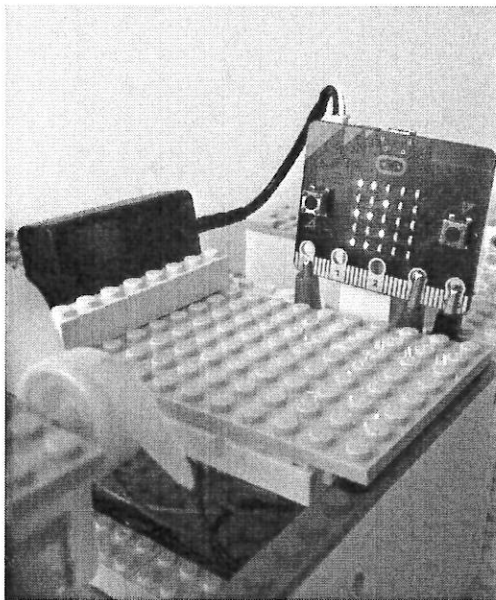
Obr.7 Vnútorne osvetlenie v noci, keď intenzita denného svetla bola menšia alebo rovná 170 (foto Martikáňová, V., 2022)



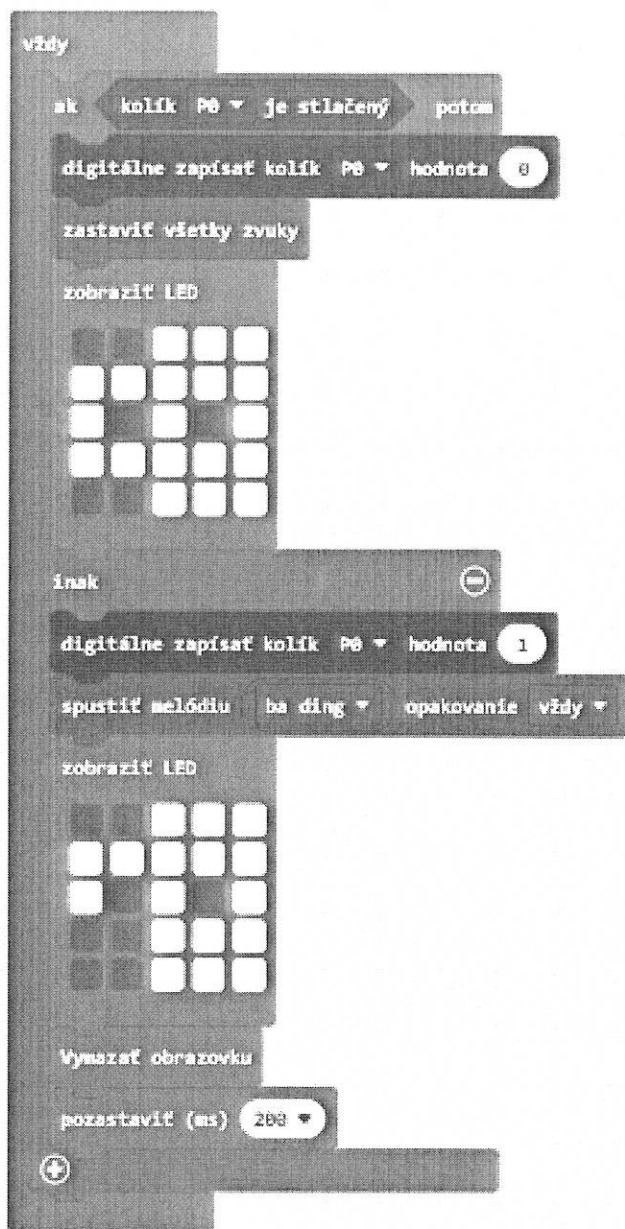
Obr.8 Vnútorné osvetlenie počas dňa, keď intenzita denného svetla bola menšia alebo rovná 215 (foto Martikáňová, V., 2022)



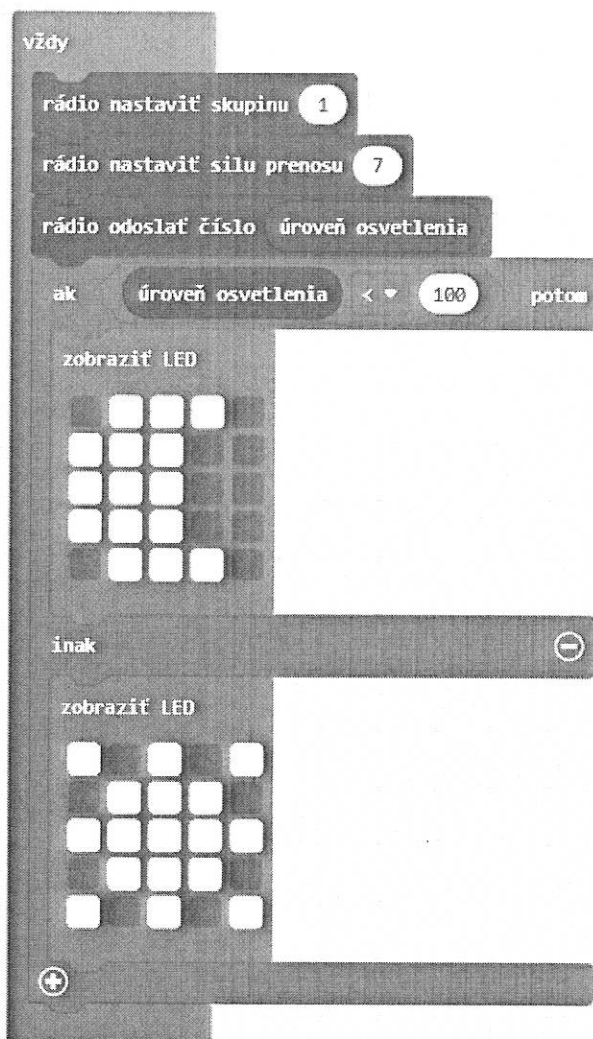
Obr.9 Vnútorné osvetlenie počas dňa, keď intenzita denného svetla bola menšia alebo rovná 255 (foto Martikáňová, V., 2022)



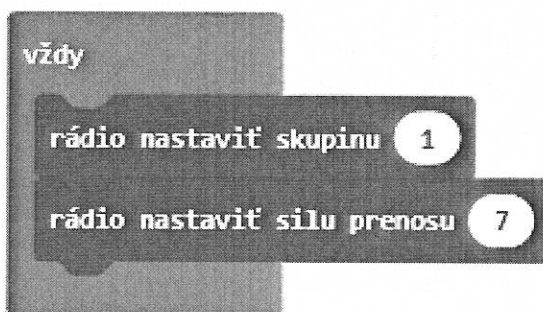
Obr.10 Klimatizácia (foto Martikáňová, V., 2022)



Obr. 11 Program alarmu dverí (foto Martikáňová V., 2022)



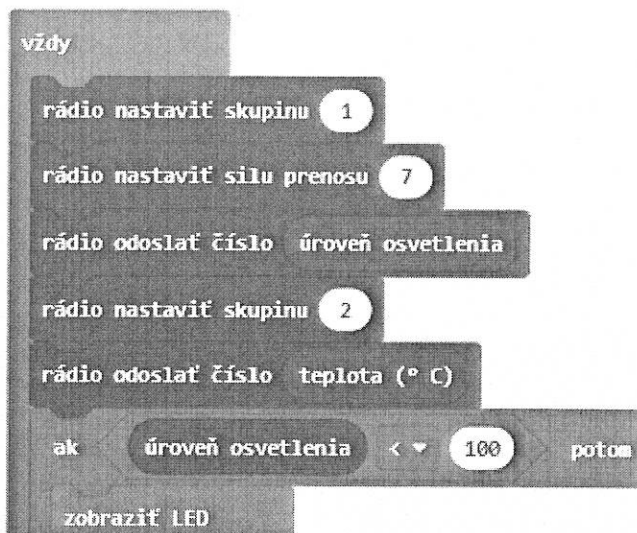
Obr. 12 Doplnená časť program vonkajšieho micro:bitu (foto Martikáňová V., 2022)



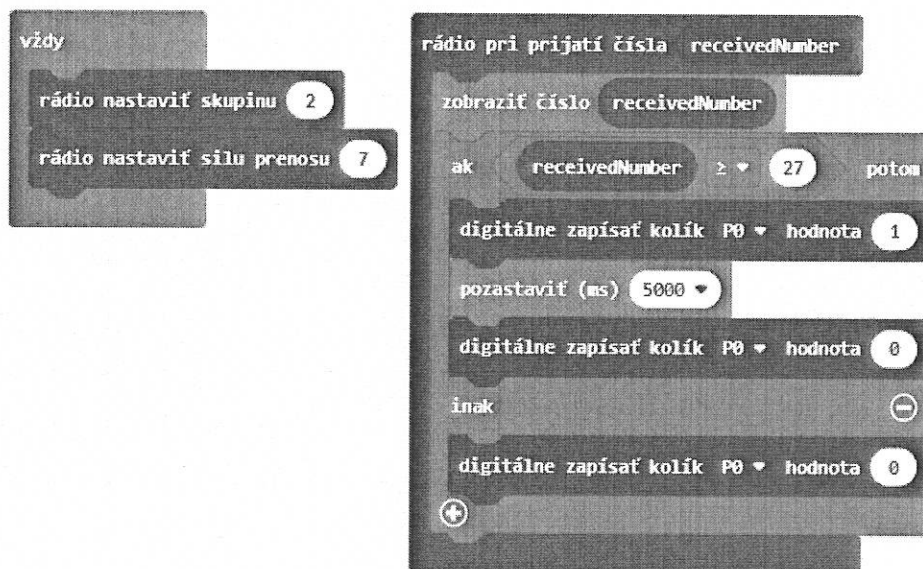
Obr. 13 Prvá časť programu oboch micro:bitov (foto Martikáňová V., 2022)



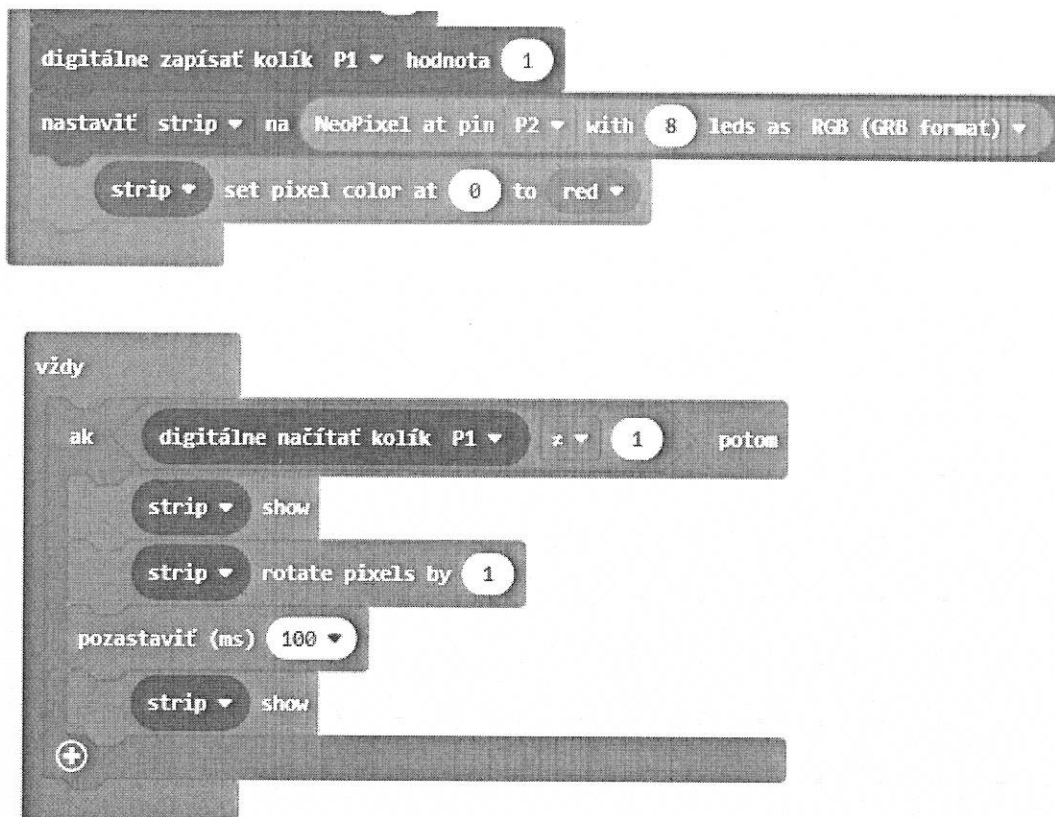
Obr. 14 Druhá časť programu vnútorného micro:bitu z vnútorného osvetlenia (foto Martikáňová V., 2022)



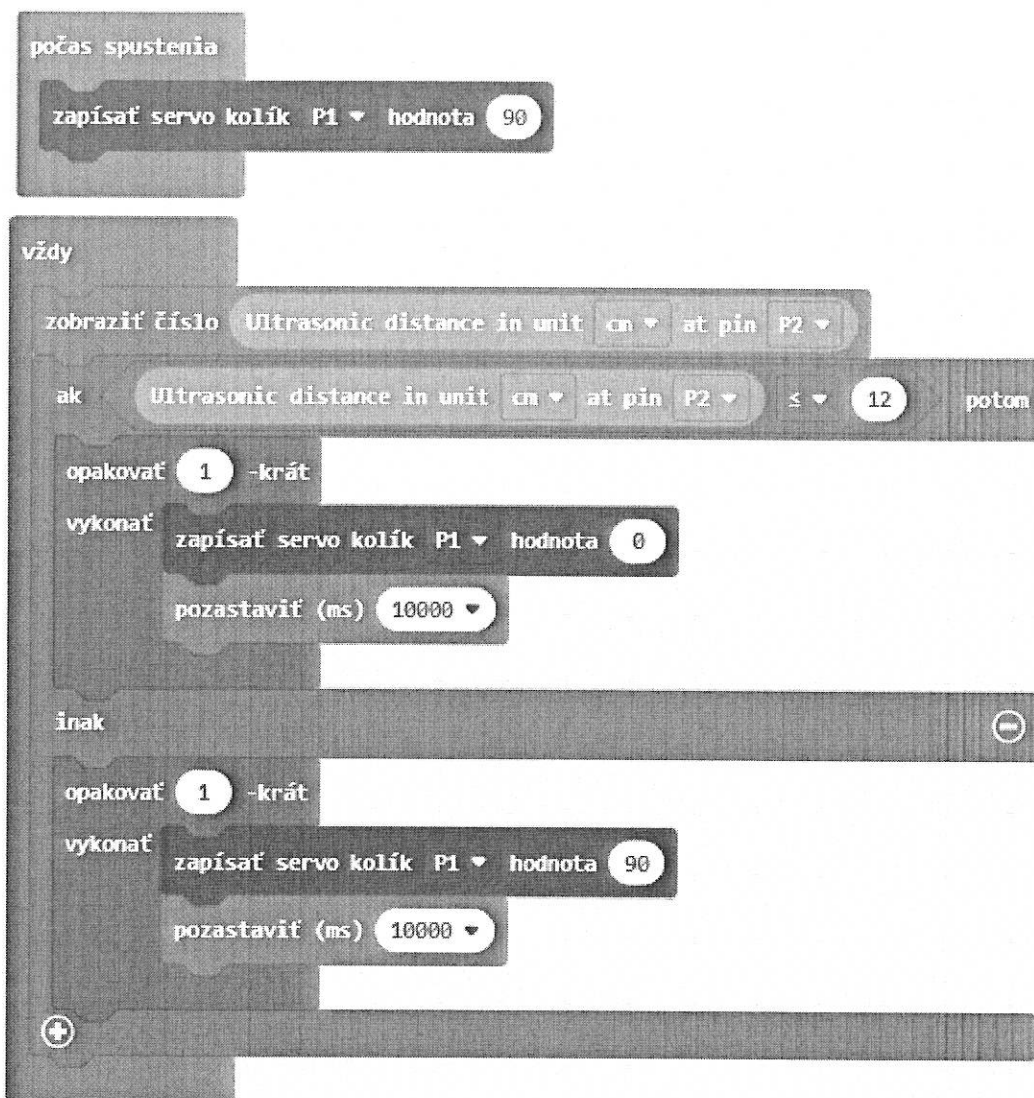
Obr. 15 Časť programu vonkajšieho micro:bitu doplnená o nové bloky (foto Martikáňová V., 2022)



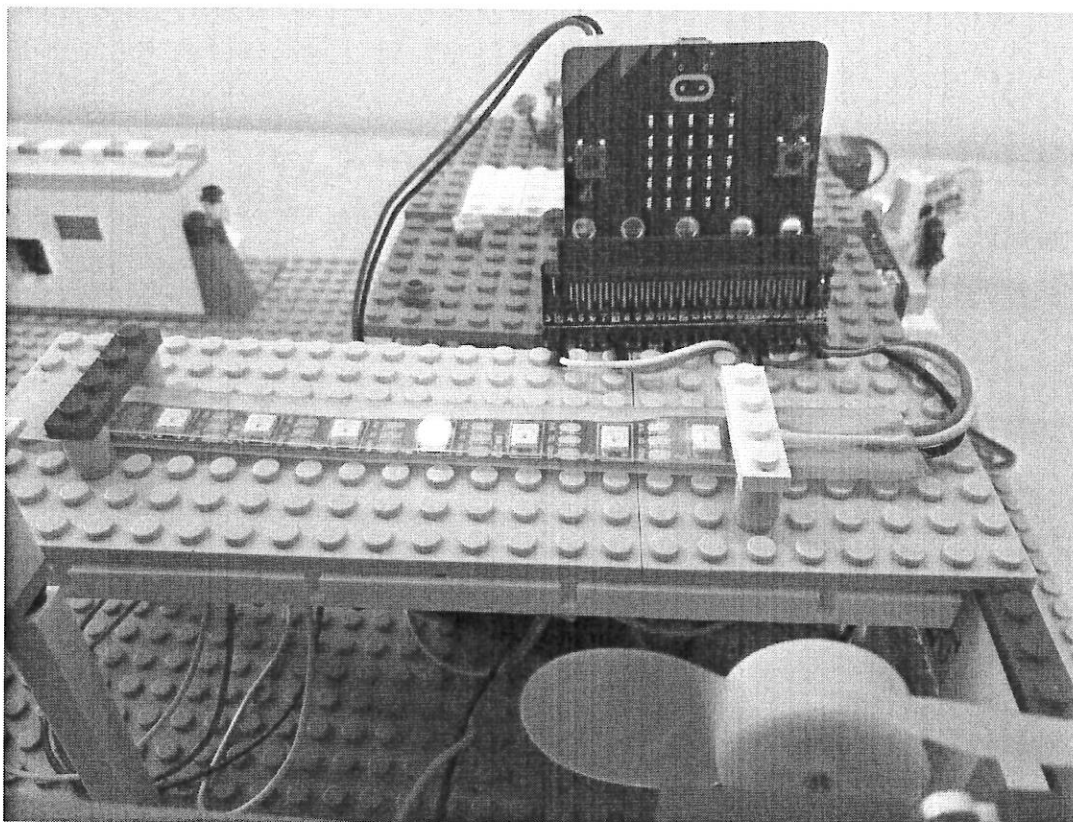
Obr. 16 Program vnútorného micro:bitu (foto Martikáňová V., 2022)



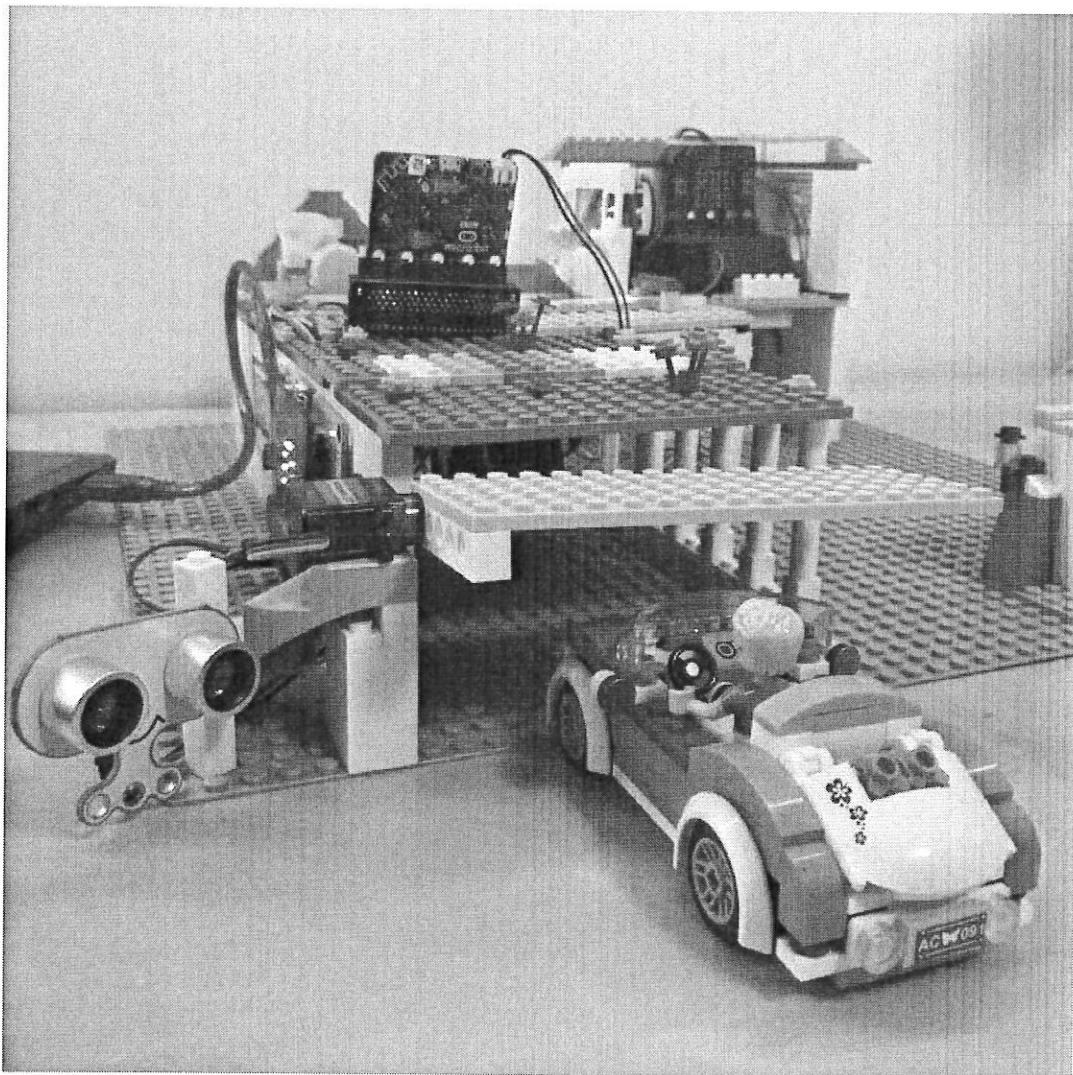
Obr. 17 Program detektoru ohňa (foto Martikáňová V., 2023)



Obr. 18 Program na ovládanie garážových dverí (foto Martikáňová V., 2023)



Obr. 19 Detektor ohňa (foto Martikáňová V., 2023)



Obr. 20 Ovládanie garážových dverí (foto Martikáňová V., 2023)