

Zadání maturitní práce s obhajobou

**Číslo a název**:02 -Robot s dockovací stanicí

**Jméno žáka**: Jiří Pelant

**Konzultant**: Ing. Luděk Fedurca

**Oponent**: Bc. Jakub Malý

**Datum zadání**:2. prosinec 2022

**Datum odevzdání**:1. dubna 2023

**Doba obhajoby**:15 minut

**Zadání:**  
 Navrhněte a implementujte na mikrokontroleru ESP32 pro mobilního robota dockovací mechanismus.Zařízení bude řešit detekci dockovací stanice prostřednictvím infračerveného naváděcího signálu.

**Způsob zpracování:**

* **Tištěná forma**: rozsah dokumentace 15 – 20 stran textu; v obálce s chlopněmi nebo pevná vazba; součástí práce bude úvodní obálka, zadání práce, harmonogram a prohlášení o souhlasu se zadáním práce, samostatnosti zpracování práce a použitím legálního software
* **Digitální forma**: kopie práce a pracovní soubory, dokumentace, prezentace na přiloženém CD nebo DVD v papírové obálce s jednoduchým HTML rozcestníkem; soubory v alternativních formátech
* **Model projektu**: vytvořte funkční model, který bude simulovat zadání

**Počet vyhotovení:** 1

**Formální úprava práce:**  
 **Písmo:** velikost 12  
 **Font:** Calibri, Arial nebo Times New Roman (zvolený font dodržte v celé práci)  
 **Řádkování:** 1,5  
 **Vzdálenost mezi odstavci:** 6 b.  
 **Okraje:** horní a dolní 25 mm, levý (vnitřní) 40 mm, pravý (vnější) 20 mm  
 **Zarovnání odstavce:** do bloku  
 **Číslování stránek:** vpravo dolu  
 **Začátek hlavní kapitoly:** vždy na nové straně  
 Dodržení typografických pravidel hladké sazby

**Hodnocení:**

1. Splnění zadání
2. Plnění plánu práce a účast na konzultacích
3. Aktuálnost a přínosnost tématu
4. Odborná úroveň práce, kvalita zpracování práce, použité prostředky
5. Zpracování dokumentace – typografie, zdroje, struktura, rozsah…
6. Dodržení ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2 – bibliografické citace dokumentů
7. Hodnocení modelu a prezentace

**Podpis žáka**  …………………………………………………………………………….

**Podpis konzultanta** …………………………………………………………………………….

**Podpis ředitele školy** …………………………………………………………………………….

| **Harmonogram práce MZ** |
| --- |

| **Třída:**  4. I |
| --- |
| **Studijní obor:** 18-20-M/01 Informační technologie |
| **Jméno studenta:** Jiří Pelant |
| **Konzultant:** Ing.Luděk Fedurca |
| **Číslo a název úlohy:** 02 -Robot s dockovací stanicí |

| **Plán práce** | |
| --- | --- |
| **Týden** | **Práce** |
| 16.1.-21.1 2023 | osnova závěrečné práce, náplň kapitol prezentace prototypu |
| 6.2.-10.2 2023 | prezentace funkčnosti minimálního prototypu, 50% dokumentace |
| 27.2.-3.3. 2023 | cvičná obhajoba, finální text k revizi |

| **Ve Štětí dne ………………………………………** |
| --- |
| **Podpis ………………………………………** |
|  |

| **Kontrola plnění plánu práce** | | |
| --- | --- | --- |
| **Datum** | **Poznámky** | **Podpis** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Prohlášení**

**Třída:** 4. I

**Studijní obor:** 18-20-M/01 Informační technologie

**Jméno žáka:** Jiří Pelant

**Konzultant:** Ing. Luděk Fedurca

**Číslo a název úlohy:** 02 -Robot s dockovací stanicí

***Čestné prohlášení o souhlasu se zadáním maturitní práce***

Prohlašuji, že jsem se seznámil s obsahem zadání maturitní práce. Souhlasím se zadaným tématem.[[1]](#footnote-0)

Ve Štětí dne 2. 12. 2022 Podpis: ……………………

***Čestné prohlášení o samostatnosti zpracování maturitní práce***

Prohlašuji, že jsem odevzdanou maturitní práci vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité zdroje. Uvědomuji si, že prokáže-li se opak, může být má práce hodnocena jako nedostatečná.

Ve Štětí dne 2. 12. 2022 Podpis: ………………………………

***Čestné prohlášení o použití legálního softwarového vybavení***

Prohlašuji, že veškeré programové vybavení, které bylo použito při řešení této maturitní práce, bylo užito v souladu s jeho licencí.

Ve Štětí dne 2.12.2022 Podpis: ……………………………………

Auto s dockovací stanicí

# Obsah

[**Obsah 5**](#_heading=h.6td2tzcj7hpu)

[**Popis 7**](#_heading=h.p25iwcono1me)

[Jak zařízení vlastně funguje ? 7](#_heading=h.1hubdwzibvzp)

[**HW část 7**](#_heading=h.a5f811wggy9h)

[Bezdrátové nabíjení 7](#_heading=h.sn799w8ivok6)

[Jak funguje 7](#_heading=h.mamn4x3yxef4)

[Využití bezdrátového nabíjení 8](#_heading=h.5opqo1261tn4)

[Implementace v projektu 8](#_heading=h.eo8j4lx2ptoe)

[infračervený (IR) modul 9](#_heading=h.72f5q9ks3jsp)

[jak funguje technologie infračerveného světla ? 9](#_heading=h.up3qtofp8v7x)

[využití infračerveného světla 10](#_heading=h.blz5uwdnu1zl)

[Implementace v projektu 10](#_heading=h.28bei5t7zg0x)

[Wi-Fi komunikace 11](#_heading=h.f1ws4lud7qp3)

[Wi-Fi 11](#_heading=h.ydgo9bz0tgic)

[Implementace v projektu 11](#_heading=h.u3gne2fo7a8e)

[3D tisk 12](#_heading=h.4mqtksfnwilg)

[Co je 3D tisk ? 12](#_heading=h.60jxujyqujyl)

[Materiály 3D tisku 12](#_heading=h.v1yjypb1ks3u)

[Klady 3D tisku 13](#_heading=h.fqcw0vgxiwr2)

[Využití v projektu 13](#_heading=h.4c69brllnnl6)

[3D modelování 14](#_heading=h.frspkcd9ijby)

[Základní myšlenka modelů 14](#_heading=h.9x3gh09h6l8g)

[Model 1 15](#_heading=h.plwd42xhns6v)

[Model 3 15](#_heading=h.jukkjm92iq8d)

[**Vývoj projektu 16**](#_heading=h.ivimgr9d4wyn)

[Základní myšlenka: 16](#_heading=h.fqmbg4b8cgvg)

[Zjišťování informací: 16](#_heading=h.85r5muxxnlp4)

[První iterace projektu: 16](#_heading=h.1n8t0298o3r6)

[Druhá iterace projektu: 16](#_heading=h.c0lwnw5e0fx)

[Třetí iterace projektu: 16](#_heading=h.oosn68ozfx4r)

[Čtvrtá iterace projektu: 17](#_heading=h.nh4c6p26m9mz)

[Páta itertace projektu: 17](#_heading=h.xqucsux7k6w9)

[**Použité součástky: 18**](#_heading=h.nnuj6tr87ocj)

[BALA2 18](#_heading=h.25kkj66pq9av)

[IR Unit 18](#_heading=h.u4wq43vtngje)

[JoyC 18](#_heading=h.rufceoyfda4y)

[Ultrasonic 18](#_heading=h.hkidtth36x4g)

[**SW část 18**](#_heading=h.upunnjz0mmkw)

[Zdrojový kód : 18](#_heading=h.3qkv9crzubme)

[**Dokumentace 18**](#_heading=h.faaxgxsnxzv9)

[**Přílohy: 19**](#_heading=h.47wygvhco3f4)

[Obr. 1 19](#_heading=h.2o8ahjubrvlm)

[Obr. 2 Obr. 3 19](#_heading=h.eniwcp7gcetm)

[Obr. 4 Obr.5 20](#_heading=h.nrbi40xd5o57)

[Obr. 6 Obr. 7 20](#_heading=h.u85e8k81it0m)

[Obr. 8 21](#_heading=h.xrwknbaqfwxp)

[Obr. 9 21](#_heading=h.bdq2b5q7bflv)

[Obr. 10 Obr. 11 22](#_heading=h.vdpxtsyykvbs)

[Fusion 360 modely 23](#_heading=h.lpjn6a5jg1q4)

[model 1, 2 23](#_heading=h.pr59r4q9drs7)

[model 3,4 23](#_heading=h.5a1skjwsx5ct)

[model 5 24](#_heading=h.nex9pilyn2rb)

[**Zdroje : 25**](#_heading=h.oo120h2clpjs)

[Informace: 25](#_heading=h.2ub2o6retsme)

[Wifi: 25](#_heading=h.yznjq2evzqxp)

[Auto: 25](#_heading=h.10dattsxcimj)

[Ovladač: 26](#_heading=h.elr1jgiqv4ld)

[IR modul: 26](#_heading=h.sci2q2n4wqey)

[Knihovny pro komunikaci: 26](#_heading=h.ly3ne5m713vw)

[IR: 26](#_heading=h.24bs1ktaic60)

[Wifi: 27](#_heading=h.6ukh8br4vcxp)

# 

# Popis

Zařízení, napodobuje způsob, jakým chytrý vysavač vyhledává svojí nabíjecí (dokovací) stanici pomocí infračerveného (IR) modulu, a využívá infračervenou technologii k navigaci a lokalizaci své nabíjecí stanice. IR modul je klíčovou součástí tohoto zařízení, protože umožňuje zařízení detekovat a komunikovat s nabíjecí stanicí pomocí infračervených signálů.

## Jak zařízení vlastně funguje ?

Proces vyhledávání dokovací stanice zahrnuje kombinaci hardwarových a softwarových komponent. Auto má svůj infračervený modul a stanice má svůj, role v procesu jsou takové, že stanice je vysílač a Auto přijímač , takže lze ze stanice auto ovládat a říkat mu co má dělat. To má ovšem mnoho omezení jelikož Auto má na modulu směrovač signálu aby přijímal signál pouze od stanice nikoliv od například zlého člověka s ovladačem na televizi.Pokud Auto detekuje že má posledních 25% baterie začne vyhledávat stanici pomocí IR modulu. Auto se začne pomalu otáčet a před každým posunem detekuje zda IR modul nedetekoval signál stanice , pokud jej detekuje spustí se část kódu která má na svědomí dockovací fází procesu a přesune Auto k nabíječce kde se zaparkuje a začne dobíjet.

# HW část

## Bezdrátové nabíjení

### Jak funguje

Bezdrátové nabíjení,je metoda nabíjení zařízení bez nutnosti fyzického připojení. Funguje na principu elektromagnetické indukce, která přenáší energii mezi dvěma cívkami: jednou v nabíjecí podložce a druhou v nabíjeném zařízení. Nabíjecí podložka, obsahuje cívku, která vytváří střídavé magnetické pole. Když se na podložku položí zařízení s kompatibilní cívkou, například chytrý telefon nebo chytré hodinky, střídavé magnetické pole indukuje v cívce zařízení proud, který se pak použije k nabíjení baterie zařízení. Proces začíná tím, že nabíjecí podložku napájí zdroj energie, například síťový adaptér. Cívka nabíjecí podložky je poté napájena, čímž vzniká střídavé magnetické pole. Když se na podložku položí zařízení s kompatibilní cívkou, začne cívka v zařízení rezonovat na stejné frekvenci jako cívka nabíjecí podložky. Tato rezonance způsobí, že cívka zařízení generuje indukovaný proud, který se následně použije k nabíjení baterie zařízení. Existují různé typy standardů bezdrátového nabíjení, například standardy Qi a AirFuel, které se používají pro různá zařízení. Některá zařízení jsou s funkcí bezdrátového nabíjení již vyrobena, zatímco jiná vyžadují další adaptér, aby bylo možné je bezdrátově nabíjet.

### 

### Využití bezdrátového nabíjení

Bezdrátové nabíjení se používá v různých aplikacích a zařízeních, například v:

1. Mobilních zařízeních: Bezdrátové nabíjení se široce používá v chytrých telefonech, tabletech a dalších mobilních zařízeních. Mnoho chytrých telefonů a dalších mobilních zařízení je nyní vybaveno vestavěnou funkcí bezdrátového nabíjení a jako příslušenství jsou k dispozici také bezdrátové nabíjecí podložky a pouzdra.

### 

1. Nositelných zařízeních: Bezdrátové nabíjení se používá v nositelných zařízeních, jako jsou chytré hodinky a fitness trackery. To umožňuje snadné nabíjení bez nutnosti připojovat k zařízení kabel
2. Elektrických vozidlech: Bezdrátové nabíjení se používá v elektromobilech k nabíjení baterie bez nutnosti fyzického připojení nabíječky. To lze provést, když vozidlo stojí na určeném nabíjecím místě.
3. Chytrých zařízeních : Bezdrátové nabíjení se používá v chytrých zařízeních (IoT),kam patří inteligentní domácí spotřebiče a senzory. To umožňuje snadné nabíjení bez nutnosti připojovat k zařízení kabel.
4. Zdravotnických přístrojích: Bezdrátové nabíjení se používá v lékařských přístrojích, jako jsou naslouchadla a kardiostimulátory. To umožňuje snadné nabíjení bez nutnosti připojovat k zařízení kabel
5. Průmyslových zařízeních: Bezdrátové nabíjení se používá v průmyslových zařízeních, jako jsou drony, roboti a těžké stroje. Umožňuje snadné nabíjení bez nutnosti připojovat k zařízení kabel.
6. Veřejných místech: Bezdrátové nabíjecí stanice se instalují na veřejných místech, jako jsou letiště, autobusy, kavárny a hotely, a umožňují lidem snadno nabíjet svá zařízení na cestách.

### Implementace v projektu

Bezdrátové nabíjení je v projektu použito pro nabíjení auta . Nabíjecí cívka je umístěna v dokovací stanici a je napájena z baterie. Dále je na Autě umístěna další cívka která přijímá energii od stanice a tím se dobíjí. Bezdrátové nabíjení bylo použito protože je to dle mého modernější technologie a aby se předešlo problémům s připojováním kabelu do konektoru Auta.

## 

## infračervený (IR) modul

### 

### jak funguje technologie infračerveného světla ?

Infračervená technologie je forma elektromagnetického záření s vlnovou délkou delší než u viditelného světla. Pro lidské oko je neviditelné, ale lze ho detekovat pomocí speciálních senzorů, které se nazývají fotodiody nebo fototranzistory. K vysílání a detekci infračervených signálů se používá infračervený modul, který je kombinací infračervené LED (světelná dioda) a fotodiody nebo fototranzistoru. Infračervená LED dioda vyzařuje infračervené záření ve specifickém vzoru, které může mít podobu modulované nebo nemodulované spojité vlny (CW). Tento vzor infračerveného záření je zachycen fotodiodou nebo fototranzistorem, který jej převádí na elektrické signály, které může číst přijímací zařízení a následně přijatá data použít v kódu programu běžícím na přijímacím zařízení. Hlavní výhodou je použití ve tmě a jeho široká škála použití v moderním světě.

### 

### 

### využití infračerveného světla

1. Dálkové ovládání: IR se používá v dálkových ovladačích televizorů, DVD přehrávačů a další spotřební elektroniky. IR signály jsou vysílány z dálkového ovladače do zařízení a slouží k ovládání jeho funkcí.
2. Automatizace domácnosti: IR se používá v inteligentních domácích zařízeních, jako jsou termostaty, bezpečnostní kamery a osvětlovací systémy. IR senzory se používají k detekci přítomnosti osob a odpovídajícímu nastavení teploty nebo osvětlení.
3. Robotika: IR se používá v robotech a podobných zařízeních k navigaci, vyhledávání objektů a vyhýbání se překážkám. Roboti používají infračervené senzory k detekci stěn, nábytku a dalších objektů ve svém okolí a tyto informace pak využívají k navigaci a vyhýbání se kolizím.
4. Průmyslová automatizace: IR senzory se používají ve výrobních a průmyslových procesech k detekci přítomnosti objektů a k měření vzdálenosti, rychlosti a teploty.
5. Lékařství: IR technologie se používá v lékařském zobrazování, například při termovizi, k detekci a diagnostice nemocí v těle.
6. Monitorování: IR kamery se používají v dohledových systémech k pořizování snímků za špatných světelných podmínek nebo bez světla.
7. Hry: IR technologie se používá v herních ovladačích, jako je například ovladač Wii Remote, k detekci pohybu a polohy ovladače.
8. Automobilový průmysl: IR technologie se používá v automobilech pro funkce, jako je bezklíčový vstup, parkovací senzory, varování před vybočením z jízdního pruhu a kamery pro noční vidění.

### Implementace v projektu

IR technologie je v projektu používána díky IR modulu, díky kterému je zařízení schopné najít dokovací stanici a zaparkovat v něm, také je použito k základní komunikaci mezi Autem a dokovací stanicí pro lepší a snadnější používání a dokování.

## Wi-Fi komunikace

### Wi-Fi

Wi-Fi neboli Wireless Fidelity je typ bezdrátové technologie, která umožňuje přenos dat na krátké vzdálenosti. Funguje tak, že k přenosu a příjmu dat mezi dvěma nebo více zařízeními využívá rádiové vlny. Rádiové vlny jsou přenášeny směrovačem Wi-Fi, který funguje jako centrální uzel sítě. Rádiové vlny jsou pak zachyceny zařízeními kterí podporují Wi-Fi, jako jsou notebooky, chytré telefony a tablety, které mohou signál využít k připojení k internetu.

Abychom pochopili, jak Wi-Fi funguje, je důležité znát různé součásti, které se na tomto procesu podílejí. První součástí je směrovač Wi-Fi, což je centrální zařízení, které vysílá a přijímá data. Směrovač Wi-Fi obsahuje modem, který je zodpovědný za připojení k internetu, a anténu, která je zodpovědná za vysílání a příjem rádiových vln. Směrovač obsahuje také mikroprocesor, který je zodpovědný za správu sítě a řízení toku dat.

Když se chce zařízení s podporou Wi-Fi připojit k internetu, odešle směrovači Wi-Fi požadavek. Směrovač pak požadavek zpracuje a přidělí zařízení jedinečnou IP adresu, což mu umožní připojit se k síti. Po připojení může zařízení odesílat a přijímat data prostřednictvím sítě. Data jsou přenášena jako rádiové vlny, které jsou zachyceny směrovačem Wi-Fi a poté převedeny na elektrické signály. Elektrické signály jsou poté odeslány do modemu, který je převede na digitální signály a odešle je přes internet.

### 

### 

### Implementace v projektu

Wi-Fi se v projektu používá v komunikaci mezi ovladačem a autem v kódu je naprogramováno že se obě zařízení připojí na stejnou wifi díky které pak ovladač zasílá hodnoty z páček autu a díky tomu je možné auto ovládat. K zařízení komunikace přes wifi byla použita tato knihovna: [WiFi](https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/wifi/)

## 

## 3D tisk

### Co je 3D tisk ?

3D tisk, známý také jako aditivní výroba, je proces vytváření trojrozměrného pevného objektu z digitálního modelu. Objekt je vytvářen vrstvu po vrstvě pomocí materiálů, jako je plast, kov nebo pryskyřice, které jsou nanášeny různými technikami, včetně vytlačování, práškového lože a fotopolymerizace v kádích. Digitální model se vytváří pomocí softwaru pro počítačem podporované navrhování (CAD) a poté se rozřeže na jednotlivé vrstvy, které se pak tisknou jedna po druhé. Objekt se pak sestavuje vrstvu po vrstvě, dokud není kompletní. 3D tisk způsobil revoluci v mnoha průmyslových odvětvích, včetně zdravotnictví, architektury a výroby, protože poskytuje rychlý, efektivní a nákladově efektivní způsob vytváření složitých tvarů a prototypů.

### Materiály 3D tisku

v 3D průmyslu se používá mnoho materiálů, Jedním z nejčastěji používaných materiálů pro 3D tisk je PLA (kyselina polymléčná), což je biologicky odbouratelný a kompostovatelný plast získávaný z kukuřičného škrobu, cukrové třtiny nebo jiných přírodních materiálů. Snadno se z něj tiskne, má nízkou teplotu tání a je pevný a odolný. Díky tomu je oblíbenou volbou pro hobby a vzdělávací projekty.

Dalším oblíbeným materiálem je PETG (glykol-modifikovaný polyethylentereftalát), což je druh plastu, který se vyznačuje dobrou průhledností, houževnatostí a pružností. Často se používá k vytváření průhledných předmětů nebo předmětů, které musí být pružné.

Další materiál je ABS (akrylonitrilbutadienstyren) který, je díky své nízké ceně, univerzálnosti a odolnosti široce používaným materiálem pro 3D tisk. Při tisku však ABS také uvolňuje výpary, které mohou být při vdechování škodlivé pro lidské zdraví. Výpary obsahují potenciálně toxické chemické látky, včetně styrenu, který je známým karcinogenem. Vdechování vysokých koncentrací výparů ABS může způsobit podráždění dýchacích cest, bolesti hlavy a další příznaky. Dlouhodobé vystavení výparům ABS je rovněž spojeno s vážnějšími zdravotními problémy, jako je poškození centrálního nervového systému, jater a ledvin a zvýšené riziko rakoviny.

Materiálů k 3D tisku je mnoho a není možné je zde všechny uvést, tudíž jsou zde uvedeny pouze základní materiály které mají něco společného s projektem.

### 

### Klady 3D tisku

3D tisk je rychle se rozvíjející technologie, která způsobila revoluci ve výrobním a zpracovatelském průmyslu. Mezi pozitivní aspekty 3D tisku patří:

1. Přizpůsobení: 3D tisk umožňuje vytvářet jedinečné a na míru šité předměty, které lze přizpůsobit konkrétním potřebám a požadavkům. Tato úroveň přizpůsobení není u tradičních výrobních metod možná.
2. Rychlost: 3D tisk dokáže vyrábět předměty rychle, což zkracuje dobu potřebnou pro tradiční výrobní procesy, jako je odlévání nebo lisování.
3. Nákladová efektivita: 3D tisk může být nákladově efektivnější než tradiční výrobní metody, zejména v případě malosériové výroby. Odpadá nutnost výroby nástrojů a snižuje se plýtvání materiálem.
4. Flexibilita: 3D tisk lze použít s širokou škálou materiálů, včetně plastů, kovů a kompozitů, což z něj činí univerzální a flexibilní technologii.
5. Větší dostupnost: 3D tisk se stal dostupnějším díky vývoji cenově dostupných a snadno použitelných stolních 3D tiskáren, což umožňuje každému vytvářet vlastní předměty doma.
6. Vytváření prototypů: 3D tisk je ideální pro vytváření prototypů, což inženýrům a konstruktérům umožňuje rychle testovat a zdokonalovat jejich návrhy.
7. Udržitelnost: 3D tisk lze použít k vytváření složitých a komplikovaných návrhů, což snižuje množství odpadu vznikajícího během výrobního procesu. Kromě toho může 3D tisk pomoci snížit potřebu dopravy, protože výrobky lze tisknout lokálně, čímž se sníží uhlíková stopa výrobního procesu.

### Využití v projektu

3D tisk byl v projektu využit k vytvoření většiny součástek Auta , 3D tisk byl vybrán díky rychlosti vytváření samotných součástek, levnosti a dostatečné spolehlivosti materiálu. 3D tisk byl využit k vytvoření většiny součástí Auta , od stabilizačního dílu až po díly které drží moduly na jednom místě a tím zabraňují pohybu který by mohl modulům znemožnit číst a vysílat data.

## 3D modelování

Věci které se na 3D tiskárnách tisknou musí být předem vymodelovány ve speciálních programech jako například Fusion 360, což je nástroj pro 3D modelování pro 3D tisk, ale jeho efektivní používání vyžaduje určité znalosti a praxi. S trpělivostí a praxí však můžete vytvářet složité a detailní modely, které se dokonale hodí pro 3D tisk.

K vytvoření modelu potřebujeme předem udělat pár dalších kroků jako : vytvořit nákres případně vytvořit v hlavě nějakou představu o tom jak má hotový produkt vypadat, do nákresu musíme přidat i velikosti které musíme naměřit před tím než začneme modelovat abchom zajistili to, že se naše tištěná součástka bude správně fungovat s těmi ostatními.

Jak můžeme vidět [model 4](#_heading=h.5a1skjwsx5ct) a [model 5](#_heading=h.nex9pilyn2rb) mají podobné velikosti , je to tím, že ve třetí iteraci projektu byla používána součástka z modelu 4 která ale nevyhovovala potřebným kritériím a způsobovala různé problémy a komplikace, tudíž jsem se rozhodl tuto jednoduchou součástku nahradit mnohem komplexnější a jelikož plní role více součástek najednou, je lehčí, menší a má lepší úchyty takže se již nerozpadá jako se tomu dělo u iterace 3 s modulem 4.

Myslím si, že takto je součástka velice vybalancovaná a plní svou funkci velice dobře.

### Základní myšlenka modelů

Všechny součástky pro finální verzi autíčka byly zamýšleny tak, aby plnily několik základních funkcí a těmi byly například rozšířitelnost , jednoduchost, váha, stabilita a možnost opravy. V několik předešlých verzích projektu se stalo pár chyb které mě stály hodně času vyřešit , tudíž jsem si stanovil tyto vlastnosti

Například rozšiřitelnost byla důležitá, jelikož jsem každou chvíli dostal nápad na vylepšení nějakým jiným modulem nebo jsem musel něco posunout atd. to by bylo ovšem velice nákladné a zdlouhavé kdyby vše bylo vymodelováno jako 1 velký kus, tudíž jsem se rozhodl že autíčko se bude skládat z několik oddělitelných dílů. Základní myšlenka byla tedy určit základní parametry dírek jako byla hloubka šířka a vymyslet způsob jakým jednotlivé díly spojovat, což byl velice zdlouhavý proces.

Dále byla důležitým parametrem váha, tento parametr jsem se rozhodl implementovat do svých modelů , protože ve třetí verzi projektu se dělo to, že byla přední část moc těžká a motory s ní nedokázaly pohybovat.

Stabilita je také velice důležitá vlastnost jelikož se stalo že autíčko při pokusech o zatáčení přepadávalo a nebo se rozpadávalo , tudíž jsem musel modely předělat a vytisknout je tak, aby těžiště bylo níž.

Možnosti oprav jsou velice důležité. Představte si, že máte jeden obrovský díl k autíčku a ulomíte 1 malý držák bez kterého autíčko už nedrží pohromadě. Z toho důvodu jsem kladl důraz na to aby žádná součástka nebyla moc komplikovaná a neměl žádné křehké části které se dají snadno odlomit, také jsem se snažil díly vytvářet tak , aby se netiskly moc dlouho a případně nebyl problém vytisknout nový díl přímo při práci na projektu bez zbytečného čekání.

### Model 1

Model 1 plní velice důležitou funkci v celém projektu a tou je to, že spojuje autíčko s konstrukcí pro moduly. Je to již druhá verze této součástky jelikož první byla značně delší a způsobovala problém tím že páka mezi motory a přední částí auta byla moc velká a vozítko se nedokázalo na určitých površích otáčet.

### Model 3

Model 3 je další součástka která je využívána ve finální iteraci projektu. Tato součástka plní funkci koleček pro přední nástavbu autíčka. Je velice jednoduchá, ze spodní strany najdeme místo na pingpongový míček (nebo jakoukoliv kulatou věc podobné velikosti). Dále na horní straně nalezneme dírky do kterých se dále mohou připevňovat dodatečné moduly.

# Vývoj projektu

## Základní myšlenka:

Základní myšlenkou projektu podle které jsem se snažil postupovat bylo, vytvořit vozidlo které půjde ovládat dálkovým ovladačem jako hračka a pokud ten co auto ovládá uvidí že auto má nízký stav baterie , zmáčkne pouze tlačítko a auto samo zajede do dokovací stanice. Inspirací tohoto projektu je elektronický vysavač který bude fungovat na velice podobném principu.

## Zjišťování informací:

Prvním úkolem bylo zjistit jak fungují chytré vysavače a podobné stroje které využívají infračervené světlo pro navigaci do jejich dokovací stanice . Dále jsem zjišťoval jak funguje infračervené světlo abych to mohl následně implementovat do programu.

## První iterace projektu:

V první iteraci projektu byl základním úkolem zjistit jak auto vůbec rozjet a vytvořit základní strukturu kódu. Narazil jsem při tom na problém při kterém nefungovalo nahrávání a kompilování a musel jsem kvůli tomu přeinstalovat celé visual studio.

## Druhá iterace projektu:

Druhá verze projektu již obsahovala komunikaci díky IR modulu a auto se již dá ovládat rychlost pomocí prozatímního řešení (dálkové ovládání k televizi).

## Třetí iterace projektu:

Ve třetí verzi projektu byl největší posun při kterém bylo v plánu vytvořit kód pro komunikaci auta s ovladačem při kterém jsem narazil na mnohá úskalí a problémy.

První problém byl v tom že jsem se snažil komunikaci vyřešit pomocí bluetooth které mělo obrovské problémy s latencí a složitostí. Tudíž projekt přešel na komunikaci pomocí wifi která ovšem také nebyla ideální. Za prvé, WiFi je sdílené médium, což znamená, že více zařízení bojuje o stejnou šířku bezdrátového pásma. To může vést k přetížení a rušení, což může způsobit ztrátu paketů a zpoždění přenosu dat. Za druhé, WiFi komunikace podléhá útlumu signálu a rušení, které může být způsobeno různými faktory, jako je vzdálenost, překážky a další bezdrátová zařízení. To může mít za následek sníženou sílu signálu, nižší datové rychlosti a zvýšenou latenci. Navíc, vlastní povaha WiFi komunikace může způsobit latenci kvůli síťovým protokolům a zpracování dat. Například protokol TCP/IP používaný sítěmi WiFi zahrnuje řadu kroků, jako je fragmentace paketů, kontrola chyb a opakovaný přenos, které mohou zvýšit celkovou latenci komunikace.

## Čtvrtá iterace projektu:

Čtvrtá iterace projektu se zabývala fyzickou stránkou projektu

a měla hodně fází při kterých se projekt několikrát musel předělat.

ze začátku mělo být vozidlo pásové ([Obr. 1](#_heading=h.2o8ahjubrvlm)) ale narazil jsem na problém a to ten, že by to bylo velice časově a materiálně náročné jelikož by se celý pás musel tisknout na mé 3D tiskárně a jedna část pásu by se tiskla přibližně hodinu, na projekt by jich bylo potřeba přibližně 80 a to bylo nemyslitelné , tudíž jsem začal hledat nějaké alternativy a našel jsem zajímavou odpověď a to je že místo přední nápravy lze umístit kuličku která se může otáčet do všech směrů a tím se vyřešil i problém se zatáčením předními koly.   
Další návrh ([Obr. 2 a 3](#_heading=h.eniwcp7gcetm)) je jednoduché provedení myšlenky s míčkem které ale mělo svá úskalí v nestabilitě , v rozšířitelnosti a v tom že míček nedržel v konstrukci a při mírném zvednutí přední části vypadl.  
Aby byly vyřešeny všechny problémy musela být navržena jiná konstrukce a tou byla ([Obr. 4 a 5](#_heading=h.nrbi40xd5o57) ). Tato verze byla navržena tak, že byla rozšiřitelná, tudíž když bych se v pozdější fázi vývoje rozhodl že musím přidat další modul, nebyl by problém jen vytvořit nástavec který by pasoval do předem připravených míst.  
To bylo náplní dalšího kroku , vytvořit ([Obr. 6 a 7](#_heading=h.u85e8k81it0m)) nástavec ke kterému by se dal připojit modu pro IR komunikaci. ze začátku se vše zdálo v pořádku ale po dalším testování jsem zjistil že IR modul dokáže pravděpodobně přijímat i signál který se odráží od jiných objektů takže i když byl vysílač infračerveného světla umístěn za přijímačem tak ho přijímač četl. tento problém jsem se snažil dlouho vyřešit až do bodu kdy jsem navrhl ([Obr. 8](#_heading=h.xrwknbaqfwxp)) abych zamezil odrazům světla od jiných objektů a zajistil to, že paprsek který přijímač uvidí je pouze ten z vysílače nikoliv jeho odraz.

## Páta itertace projektu:

Je finální iterace která má již vyřešenou většinu problémů a funguje jak bylo zamýšleno. V plánu bylo ještě více funkcí ale kvůli nedostatku času jsem byl nucen dokončit funkční verzi bez ostatních funkcí. Kvůli této verzi musela být předělána základní konstrukce aby byla lehčí a moduly v ní lépe držely viz. [Obr. 11](#_heading=h.iw3wum12rno6). Tato verze byla navržena aby minimalizovala možnosti ztráty modulu nebo odlomení některé z částí , díky tomu že části jsou tisknuty v jednom díle kvůli tomu že v předchozí verzi se stávalo že se nějaká část, například část která zajištovala to aby moduly držely na místě , odlomila a nedokázala plnit svou funkci , tudíž v této verzi jsem se rozhodl vytvořit robustnější struktury která je ale stejně lehká a kompaktní.

# 

# Použité součástky:

## [BALA2](https://docs.m5stack.com/en/app/bala2)

Rozhodl jsem se použít tento podvozek, jelikož má dostatečně velkou baterii, dostatek portů pro zapojení dalších senzorů, a hlavně pro jeho základní modu který poskytuje dostatek výpočetního výkonu pro provádění operací jako je řízení motorů, komunikace s ovladačem, měření vzdálenosti a odchytávání IR signálu. Dalším důvodem výběru je jednoduchost , s tímto podvozkem se velice jednoduše pracuje a má již vytvořeny všechny potřebné knihovny pro tento projekt potřebné.

## [IR Unit](https://docs.m5stack.com/en/unit/ir)

Tento modul plní v projektu zásadní roli a tou je komunikace s dokovací stanicí.  
Byl vybrán z důvodu jednoduchosti využití a protože nabízel přesně funkce které byly pro správnou funkčnost projektu potřebné.

## [JoyC](https://docs.m5stack.com/en/hat/hat-joyc)

Modul byl vybrán, protože dokáže poskytnout efektivní a jednoduchý způsob ovládání vozidla.

## 

## [Ultrasonic](https://docs.m5stack.com/en/unit/sonic)

Tento modul byl vybrán, aby pomohl autu určit jak daleko se nachází od dokovací stanice a tím umožňuje přesnější parkování a snižuje šanci že auto při dokovací sekvenci například nabourá do samotné stanice nebo do jiné překážky.

# SW část

## Zdrojový kód :

Auto naleznete zde : [**https://github.com/Jirka135/Auto-s-docking-station**](https://github.com/Jirka135/Auto-s-docking-station)

Ovladač naleznete zde : [**https://github.com/Jirka135/Ovladac-k-autu**](https://github.com/Jirka135/Ovladac-k-autu)

# Dokumentace

naleznete zde : [**https://github.com/Jirka135/Auto-s-docking-station/wiki**](https://github.com/Jirka135/Auto-s-docking-station/wiki)

# Přílohy:

## Obr. 1

# 

## Obr. 2 Obr. 3

# 

## Obr. 4 Obr.5

# 

## Obr. 6 Obr. 7

# 

## Obr. 8

# 

## Obr. 9

## Obr. 10 Obr. 11

## Fusion 360 modely

## 

## model 1, 2

## 

## 

## model 3,4

## model 5

## 

# 

# Zdroje :

## Informace:

## Wifi:

[www1] List of WLAN channels  
[online]  
dostupné z : <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_WLAN_channels> [cit. 10.3.2023]

[www2] Wi-Fi  
[online]  
dostupné z : <https://cs.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> [cit. 10.3.2023]

## Auto:

[www3] BALA2 ESP32 Self-balancing Robot Kit  
[online]  
dostupné z : <https://shop.m5stack.com/products/bala2-esp32-self-balancing-robot-kit?variant=36137100345508> [cit. 10.3.2023]

[www4] Dokumentace Bala2  
[online]  
dostupné z : <https://docs.m5stack.com/en/app/bala2> [cit. 10.3.2023]

[www5] Dokumentace Bala2 z github  
[online]  
dostupné z : <https://github.com/m5stack/M5-ProductExampleCodes/tree/master/Application/Bala2> [cit. 10.3.2023]

## 

## Ovladač:

[www6] JoyC dokumentace  
[online]  
dostupné z : <https://shop.m5stack.com/products/joyc-w-o-m5stickc> [cit. 10.3.2023]

[www7] List of WLAN channels  
[online]  
dostupné z : <https://docs.m5stack.com/en/hat/hat-joyc> [cit. 10.3.2023]

[www8] Dokumentace k M5stick c plus  
[online]  
dostupné z : <https://shop.m5stack.com/products/m5stickc-plus-esp32-pico-mini-iot-development-kit> [cit. 10.3.2023]

[www9] JoyC Dokumentace  
[online]  
dostupné z : <https://github.com/m5stack/M5StickC/tree/master/examples/Hat/JoyC> [cit. 10.3.2023]

## IR modul:

[www10] Dokumentace k IR modulu  
[online]  
dostupné z : <https://docs.m5stack.com/en/unit/ir> [cit. 10.3.2023]

[www11] Kódová dokumentace IR modulu na githubu  
[online]  
dostupné z : <https://github.com/m5stack/M5Stack/tree/master/examples/Unit/IR>  
[cit. 10.3.2023]

## Knihovny pro komunikaci:

### IR:

[www12] Dokumentace ke knihovně k IR modulu  
[online]  
dostupné z : <https://github.com/Arduino-IRremote/Arduino-IRremote> [cit. 10.3.2023]

### 

### Wifi:

[www13] Dokumentace k WiFi knihovně  
[online]  
dostupné z : <https://randomnerdtutorials.com/esp-now-esp32-arduino-ide/>   
[cit. 10.3.2023]

[www14] Kódová Dokumentace k WiFi knihovně  
[online]  
dostupné z : <https://github.com/techiesms/ESPNOW-Two-way-communication>   
[cit. 10.3.2023]

Prezentace [maturita ive.pptx](https://docs.google.com/presentation/d/1BTQLcLuQKb2yox_BiAhJNwjb6GGimIa8/edit?usp=sharing&ouid=106777104607784346887&rtpof=true&sd=true)

1. V případě nesouhlasu se zadáním maturitní práce se v den zadávání žák písemně obrátí na ředitele   
   VOŠ, SPŠ, SOŠS a CR s odůvodněním svého nesouhlasu. [↑](#footnote-ref-0)