



Středoškolská technika 2019

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Autonomně řízený model auta

Hoang Dinh Tu, Martin Šnidauf, Jáchym Zosinčuk

Gymnázium, Tachov
Pionýrská 1370, Tachov

Obsah:

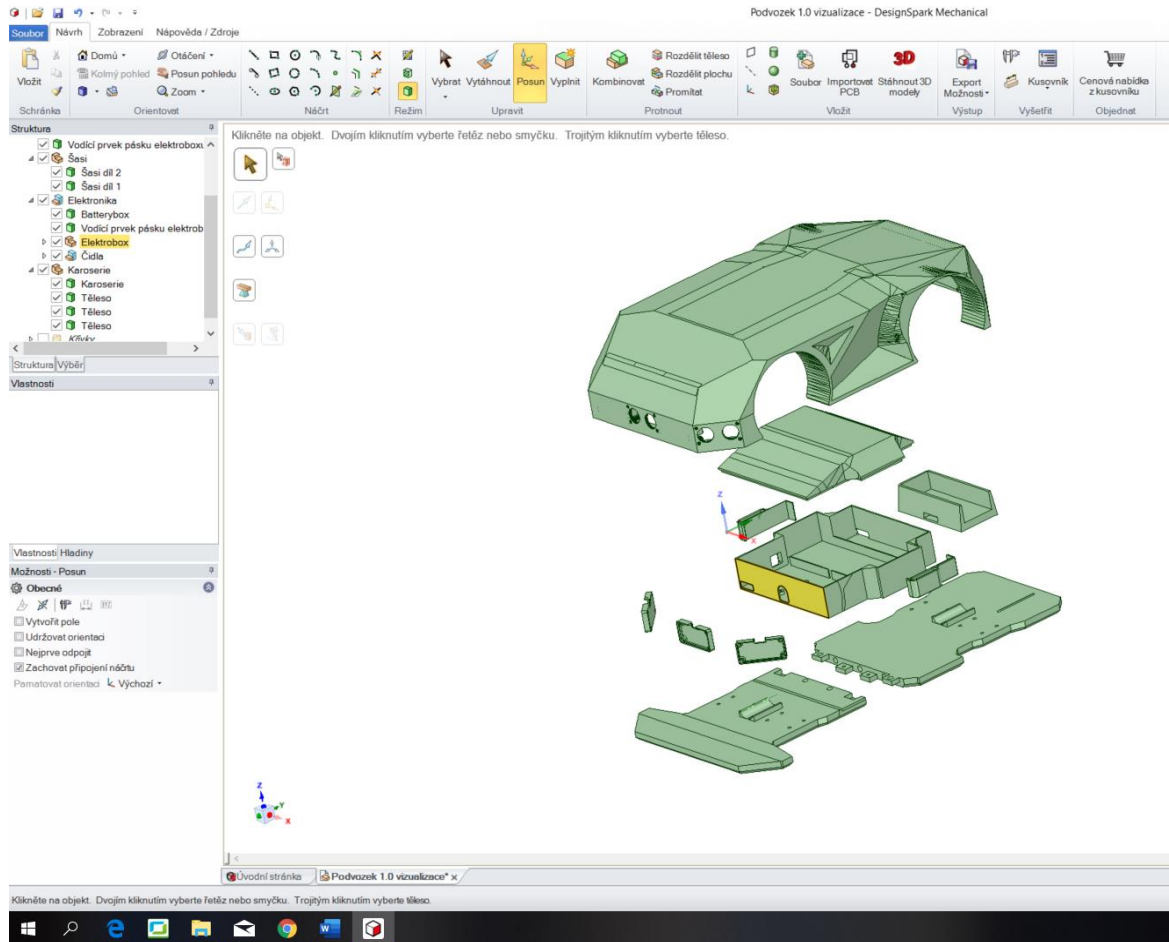
1. Úvod
2. Konstrukce
 - 2.1. Šasi
 - 2.2. Uložení motoru
 - 2.3. Karoserie
3. Pohon a napájení
4. Software
 - 4.1. Rozhraní aplikace
 - 4.2. Komponenty elektroniky
5. Účastníci práce na projektu

1. Úvod

Cílem naší práce je vytvořit model vozu, který bude schopen se sám navádět v prostoru a zcela bez zásahu člověka vyhýbat překážkám. Dále je zde požadavek zachovat možnost manuálního ovládní vozidla, toho je docíleno prostřednictvím Bluetooth spojení přes mobilní aplikaci. Z hlediska budoucího vývoje je naplánována druhá verze modelu, u níž máme v plánu využít nezávislého zavěšení typu push-rod, a i pokročilejší platformy pro software.

2. Konstrukce

Tento projekt využívá zejména komponentů vyrobených pomocí technologie 3D tisku. Návrh pro tyto díly byl vytvořen pomocí prostřednictvím programu Design Spark Mechanical a vyexportován do tiskového formátu .stl.



Obr. 1: Konstrukce programem Design Spark Mechanical

2.1. Šasi

Základem podvozku tohoto modelu je 3D tištěná platforma skládající se ze dvou oddělitelných částí. Šasi je půleno z důvodu limitovaného tiskového prostoru tiskárny. Ve vnitřní části podvozku jsou tři podélné duté hliníkové vzpěry pro zajištění pevnosti v krutu a zejména v ohybu, z důvodu narušení pevnosti šasi v místě spoje. Součástí šasi je přední část karoserie obsahující senzory, úložný box řídicí elektroniky a v zadní části je napříč uložen pohonný Lithium-polymerový článek.

2.2. Uložení motoru

Motory jsou uchyceny v CNC obroběném hliníkovém uložení, které je následně ukotveno do šasi.

2.3. Karoserie

Karoserie je rozdělena do pěti částí, což je způsobeno limitovaným prostorem 3D tiskárny. Přední nárazník karoserie je na pevno spojen se šasi modelu a jsou v něm uloženy tři senzory, které monitorují prostor před vozidlem a zbraňují srážce vozidla s překážkou. Zbylé čtyři části karoserie jsou spojeny lepenými spoji a celá karoserie je volně uložena na platformě vozidla. Centrování karoserie zajišťuje šest trnů, dva pevně spojené s karoserií zapadající do nárazníku se senzory a čtyři spojené s podvozkem modelu zapadající do uložení v karoserii.

3. Pohon a napájení

Pohonné ústrojí se skládá ze čtyř nezávisle řízených stejnosměrných motorů. Ke každému motoru je přímo připojena převodovka, přes kterou se následně motor kotví k šasi. K výstupu převodovky je přes hliníkový unašeč připojené kolo. Unašeče byly vyrobeny pomocí technologie CNC obrábění. Tyto motory jsou napájeny Lithium-polymerovým akumulátorem uloženým v zadní části vozidla. Řídící elektronika je stabilizovaně napájena 9 V, což je zajištěno prostřednictvím BECu.

4. Software

Vozidlo je řízeno řídicí elektronikou na platformě Arduino. Dále je auto ovládáno aplikací určenou pro zařízení podporující Bluetooth připojení s operačním systémem Android 4.1 nebo vyšším.

Vozidlo může být ovládáno ve dvou režimech:

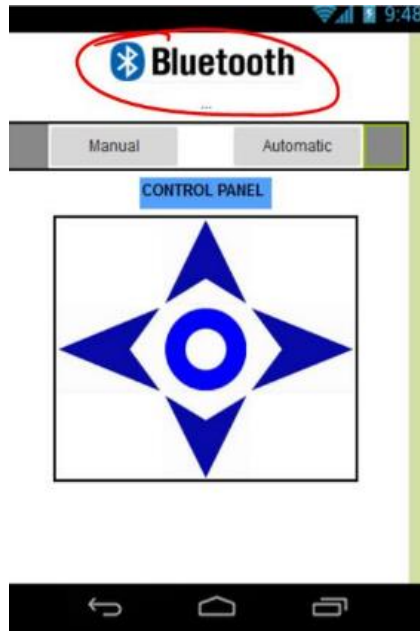
- Manuální – vozidlo je zcela řízeno uživatelem
- Automatický – vozidlo je schopné se samo pohybovat v prostoru

4.1. Rozhraní aplikace

Auto je ovládáno přes aplikaci vytvořenou pomocí MIT app inventoru 2.

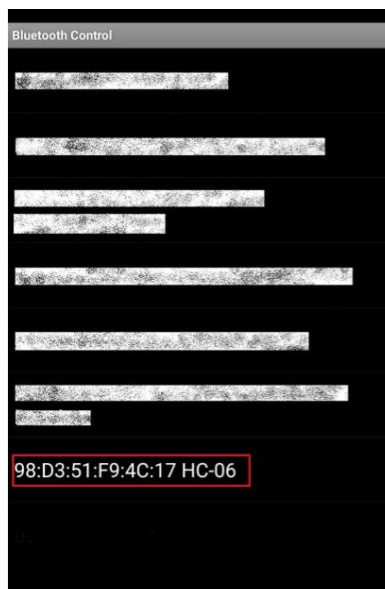
Postup ovládání vozidla:

1. Nejdříve zapneme auto a poté ho spárujeme s Android zařízením. Název vozidla je HC-06.
2. Poté zapneme aplikaci a klikneme na ikonu Bluetooth.



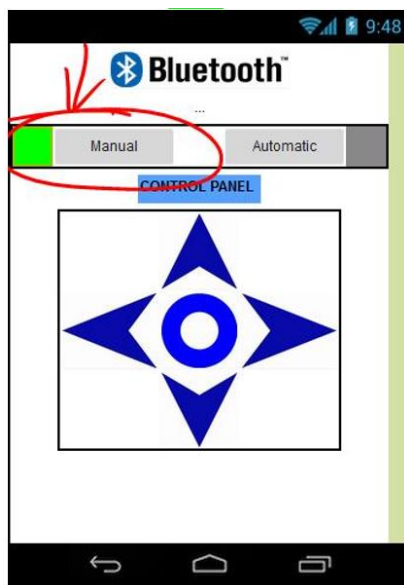
Obr.1: Rozhraní aplikace

3. Klikneme na xx:xx:xx:xx:xx:xx HC-06.



Obr.2: Rozhraní aplikace

4. Po připojení je možné ovládat auto manuálně kliknutím na „Manual“.



Obr.3: Rozhraní aplikace

5. Nyní je možné ovládat auto příkazy:

- Dopředu
- Dozadu
- Doleva
- Doprava
- Stop

Tyto příkazy je nutné dávat vozidlu s alespoň 0.5s prodlevou.

Stejným postupem jako je popsáno v bodu čtyři je možné přepnout vozidlo do automatického režimu.

4.2. Komponenty elektroniky

Auto je sestaveno z následujících komponentů:

- 4 stejnosměrných motorů s přidavnou převodovkou
- 3 ultrazvukových senzorů HC-SR04 k detekci překážek
- Základní desky Arduino Mega 2560
- Desky ovládající motory Motor Shield
- Nepájivé pole sloužícího k propojení komponentů
- Bluetooth modulu HC-06 sloužícího k dálkovému řízení modelu
- 3 stavových LED diod sloužících ke kontrole stavu senzorů
- 3 článkové Lithium-polymerové baterie
- BECu k regulaci a stabilizaci napětí napájení řídicí elektroniky

5. Účastníci práce na projektu

Martin Šnidauf – konstrukce a vývoj technické sekce modelu (vývoj a konstrukce šasi a pohonného ústrojí, napájení modelu), design a konstrukce karoserie

Hoang Dinh Tu – vývoj řídicího softwaru (programování aplikace pro Android, naprogramování řídicí elektroniky), sestavení řídicí elektroniky vozidla

Jáchym Zosinčuk – spolupráce na vývoji aplikace pro Android a sestavení řídicí elektroniky