

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh pokročilého trakčního systému vozu</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Jakub Valerián</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Marek Lászlo
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Siemens Mobility, s.r.o., Siemensova 2715/1, 155 00 Praha

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cieľom práce bolo navrhnuť pokročilé spätnoväzobné riadenie pozdĺžnej a zároveň aj priečnej dynamiky vozidla za účelom zvýšenia bezpečnosti, ale aj zlepšenia jazdnej dynamiky. Tomu predchádzalo zoznámenie sa so state of the art technológiami aktívnych a pasívnych bezpečnostných systémov, ale aj s konceptmi pohonu a to špeciálne elektromobilov. Splnenie zadania vyžadovalo dobré znalosti napríklad z fyziky, matematiky a teórie riadenia k pochopeniu dynamiky vozidla, návrhu modelu a následne aj k návrhu riadiacej stratégie – prediktívneho riadenia založeného na modeli vozidla. Študent ďalej verifikoval svoj návrh na pokročilejšom multibody modeli vo virtuálnom prostredí IPG CarMaker. Výsledky vyhodnotil pomocou grafických výstupov.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práca splňa všetky body zadania.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Študent sa na začiatku práce oboznámil s problematikou a následne navrhol požiadavky na riadiaci systém čo hodnotím veľmi kladne. Ďalšie riešenie korešpondovalo so zvolenými požiadavkami. Hodnotím kladne aj použitie troch typov modelov rôznych zložitostí pre návrh a verifikáciu riadiaceho algoritmu. Zvolený dvojstopý model nezahŕňa prenos zaťaženia medzi nápravami v závislosti od zrýchlenia a teda ani zmenu normálového zaťaženia pneumatiky, ktoré má významný vplyv na trakciu. Študent ďalej použil multibody model v IPG CarMaker, ktorým svoje riešenie verifikoval. Aj keď rozumiem problematike získavania dát z vozidiel, v práci mi chýbalo pojednanie o spoľahlivosti modelov. Z výsledkov je zrejmé, že navrhované prediktívne riadenie zlepšuje stabilitu vozidla v modelových situáciách. V závere práce študent zhodnotil výsledky a správne adresoval obmedzenia riešenia a možnosti budúcej práce.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Študent navrhol a matematicky popísal dvojstopý model, vytvoril prediktívny riadiaci algoritmus a riešenie verifikoval čím preukázal interdisciplinárne znalosti. Použitý referenčný kinematický model (5.1) je definovaný chybné a ako hovorí študent vo svojej práci, pre potreby riadenia dáva vhodné výsledky iba v nízkych rýchlostiach. V práci sa model používa bez rozšírenia aj vo vysokých rýchlostiach čím dochádza k významným odchýlkam referenčnej od aktuálnej hodnoty uhľovej rýchlosti.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formálnej stránke je práca dobre štruktúrovaná. Práca obsahuje málo gramatických chýb, avšak miestami chýba čiarka, alebo je chybný syntax. Práca je písaná v anglickom jazyku čo považujem za pozitívne a chyby do istej miery pochopiteľné.	

Obtekanie grafov textom je miestami menej prehľadné a teda zhoršuje orientáciu v texte. Vo všeobecnosti je práca prehľadná a doplnená vhodnými ilustračnými obrázkami. Spomenuté chyby výrazne nedegradujú kvalitu práce.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Študent použil viacero odborných zdrojov a publikácií, ktoré sú relevantné k téme práce. Korektne nadviazal na predošlé práce zaoberajúce sa problematikou modelovania a riadenia dynamiky vozidla.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Závěrečná práce je dobre členená, poskytuje ucelený prehľad o postupe v práci od zoznámenia sa s problematikou po nadefinovanie požiadaviek až po samotnú realizáciu riadiaceho algoritmu a jeho verifikácie. Študent využíva MATLAB/Simulink na návrh a virtuálne prostredie IPG CarMaker na verifikáciu. V práci sa vyskytuje zopár chyb, ale téma ma veľmi široký záber a študent v závere adresoval niektoré z problémov a navrhol aj možnosti budúceho vývoja. Navrhnutý riadiaci algoritmus v modelových situáciách preukazuje zlepšenie stability vozidla.

**K práci mám nasledujúce otázky:**

- 1. Čo všetko by bolo nutné zmeniť ak by sa uvažovala aj rekuperácia?**
- 2. Ako by sa zmenil riadiaci algoritmus, ak by sa ako vstup uvažovalo požadované zrýchlenie / krútiaci moment namiesto požadovanej rýchlosti?**

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 25.8.2021

Podpis: