

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Over-actuated vehicles energy efficiency evaluation
Jméno autora:	Kateřina Hobzová
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Marek Boháč
Pracoviště oponenta práce:	ŠKODA DIGITAL s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce vyžaduje seznámení s modelováním dynamiky vozidel a problematikou sledování cesty za účelem vytvoření a implementace metodiky pro ověření energetické účinnosti.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
V práci je implementován twin-track model a kinematický model vozidla a na nichž je následně vyhodnocována energetická účinnost, jak požaduje zadání. Nad rámec zadání byly navrženy a implementovány algoritmy pro vedení vozidla po trati pro účely experimentálního ověření metodiky.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Navržená metodika pro hodnocení efektivity je správná. Jako vhodná se jeví i zvolená sada experimentů.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce začíná tématikou modelování dynamiky vozidel. Pro simulaci je vhodně zvolen a implementován twin-track model. Pro generování reference pro regulátor zajišťující torque vectoring je využit single-track model. Odvození geometrie natočení kol v rovnicích 3.1 až 3.4 je chybné a uvedené rovnice neplatí. Magic formula uvedená v Eq 3.19 rovněž obsahuje faktickou chybu.	
Kromě výše uvedené faktické chyby Eq 3.1 rovnice nemá stejné značení proměnných jako následné rovnice a obrázek Fig 3.3. Obdobné chyby ve značení a popisech proměnných se objevují i v následujících rovnicích 3.15, 7.8 a 7.9.	
Výsledky experimentů jsou zatížené kmitajícím regulátorem zajišťujícím příčné řízení a sledování cesty. U části experimentů je proto porovnáváno chování vozidla pouze s podélným řízením a předdefinovaným úhlem natočení kol. Bylo vhodné sekci experimentů doplnit o pohled do x-y roviny s barevnou škálou dle času průjezdu. Grafy výkonu neposkytují vhled do toho, v jakém bodě se nachází vozidlo vzhledem k referenční dráze. Zároveň chyba řízení, která není nikde u experimentů uvedena, může způsobit, že porovnávané výkony nejsou na stejné trajektorii vozidla. Časové osy obvykle začínají hodnotou 2-3 s, což v textu není odůvodněno a vysvětleno.	
V diskuzi pod experimenty postrádám zhodnocení účinností jednotlivých strategií řízení.	

V kapitole 4.3 je popsán nástroj na generování reference ve tvaru „S“ se změnami v koeficientu tření na polovině nebo celé vozovce. Experimentální část však žádný takový experiment proveden není a vliv různých koeficientů tření ani není diskutován ačkoliv jeho volba by byla vhodná. Všechny experimenty byly provedeny za stejných smykových podmínek.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je psaná anglicky. V textu se výjimečně vyskytují překlepy nebo chyby v jazyce jako je nevhodná volba slov nebo frázování. Celkově se práce dobře čte a jednoznačně a dostatečně popisuje danou problematiku.

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.

Autorka řádně cituje a vybrané zdroje jsou relevantní vzhledem k tématu práce. V některých částech práce navazuje a dále rozvíjí práce jiných členů skupiny, což je v textu jasně vymezeno. V seznamu je jedna citace (druhá v pořadí) nekompletně vyplněna, některé online zdroje postrádají (funkční) odkaz.

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

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

V práci jsou aplikované vhodné algoritmy a odpovídající výpočty energie. Práce je komplexní a obsáhlá, ale část navržených experimentů nebyla provedena. Diskuze u experimentální části by mohla být obsáhlejší a samotné experimenty lépe dokumentované a prezentované.

- 1) Většina regulátorů je navržena pro rychlost 5 m/s, čemuž odpovídají i rychlosti při experimentech. Z jakého důvodu byla vybrána právě tato rychlost?
- 2) S jakou chybou vozidlo projede referenční trajektorii? Ovlivňuje tato chyba výpočty výkonu?
- 3) Je řízení pomocí navržených řídicích strategií účinnější?
- 4) Proč nebyl v experimentální části zvolen i jiný smykový koeficient než 0.9?
- 5) Jaké hlavní problémy má příčné řízení a jaké změny navrhuje, aby nedocházelo ke kmitání?

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

Datum: 30.1.2024

Podpis: