

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	ABS system modelling and control strategies development
Jméno autora:	Veselý Tomáš (474780)
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Matěj Kuře
Pracoviště oponenta práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky, Fakulta strojní, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Bakalářská práce se zabývá adopcí a úpravou dvoustopého modelu vozidla a komponent potřebných pro funkci systému ABS, návrhem a implementací řídicích algoritmů v prostředí Simulink/Simscape a následným simulačním ověřením jejich funkčnosti. Práce má 54 stránek plus přílohy a je členěna do jednotlivých kapitol. Po úvodu student v kapitole 2 stručně popsal adoptovaný model a úpravy, které byly na modelu provedeny. V následující kapitole se nachází přehled brzdných systémů a jejich komponent, které jsou v kapitole 4 implementovány. Jmenovitě se jedná o klasickou hydraulickou soustavu, rekuperační brzdění, systém brake by wire a brake by steer. Funkce a typy systémů ABS jsou představeny v kapitole 5, v kapitolách 6 a 7 se nachází samotná práce na řídicích algoritmech, jejich implementacích a validacích. Výsledky práce jsou souhrnně komentovány v závěrečném shrnutí.</p> <p>Vzhledem k množství navržených řešení a jejich validací považuji předloženou bakalářskou práci za komplexnější, a tedy i náročnější.</p>	

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>	
<p>V práci je místo jednostopého modelu implementován dvoustopý model, avšak tuto skutečnost považuji za přínosnou, neboť dvoustopý model lépe popisuje dynamiku vozidla a je vhodnější pro posuzování jeho stability. Student v předložené práci splnil všechny body zadání.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Vložte komentář.	

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>	
<p>Student ve své práci prokázal, že dané problematice rozumí a dokáže ze získaných znalostí navrhnout a namodelovat funkční řídicí algoritmy. Na druhou stranu považuji řešerši v oblasti systémů ABS za slabou a rozšíření hodnou. Kapitola 5 obsahuje pouze shrnutí funkcí systému ABS a jeho základní rozdělení, nicméně postrádám řešerši na řízení systémů ABS.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Formální stránku práce hodnotím výborně. Práce používá standardizovanou šablonu, kapitoly jsou číslovány, stejně tak jako vložené obrázky a tabulky, a díky tomu je práce přehledná a snadno se v ní orientuje. I přesto jsem objevil pár drobných nedostatků:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitola 2, str. 4 nahoře: Chybí index u steering angle δ. • Rovnice 2.4, str. 4: Ve jmenovateli se nachází nadbytečná svislá závorka (pravá). 	

- Obrázek 2.4, str. 5: Ocenil bych, aby i schéma modelu reflektovalo natáčení všech 4 kol.
- Obrázek 3.5, str. 18: Mírně matoucí obrázek. Kladné směry nekorespondují se schématem modelu (obr. 2.4). Pokud se jedná o ilustraci, neudával bych do obrázku vyznačení kladných směrů jednotlivých veličin, případně v popisu zmínil, že se jedná pouze o ilustraci.
- Obrázek 7.1, str. 43: Nesedí schéma s textem. V textu píšete, že vstupem je referenční zrychlení ve příčném směru, na obrázku je vstupem rychlost v příčném směru v_{y_ref} .
- Obrázek 7.2, str. 44: Ocenil bych, aby v obrázku byly zaznačené kladné směry souřadného systému.

Oceňuji, že student sepsal svoji závěrečnou práci v anglickém jazyce. Považuji toto rozhodnutí za rozumné, neboť odpadá nutnost překladu odborných výrazů do českého jazyka a dává práci potenciál do budoucna – po určitém rozšíření – pro prezentaci na konferenci. Úroveň angličtiny považuji za velmi dobrou.

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.

Práce obsahuje 11 bibliografických zdrojů, převažují knižní publikace. Zdroje pokládám za relevantní a kvalitní. Student cituje dle zvyklostí a je jasně patrné, co je převzato a co jeho práce. Vzhledem ke své výtce k postrádající rešerši nepovažuji počet zdrojů za dostatečný, a proto uděluji hodnocení B – velmi dobře.

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.

Předložená práce se zabývá modelováním a návrhem řízení systému ABS. Práce rozšířila model dvoustopého vozidla o komponenty brzdné soustavy a student navrhnul algoritmy řízení brždění kol. Práce srovnává dnes běžně používaný koncept, kterým jsou hydraulické brzdy, s nově vznikajícími koncepty brake by wire nebo brake by steer. Student prokázal, že dané problematice rozumí a dokáže ze získaných znalostí navrhnout a namodelovat funkční řídicí algoritmy. Všechny body zadání byly naplněny. Na druhou stranu považuji rešerši v oblasti řízení systémů ABS za slabou a rozšíření hodnou, což se nakonec promítlo do mého celkového hodnocení.

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

K práci mám následující otázky:

V kapitole 7.1 (str. 43) uvažujete maximální úhel natočení jednotlivých kol 60° , jenž je pro brždění limitován na hodnotu 35° .

1. Proč při validačním ověření v kapitole 7.2.3 (str 49, obr. 7.10) tento vlastní limit překračujete? Jak by vypadaly výsledky při dodržení omezení úhlu natočení kol na 35° ? Obě varianty, prosím, porovnejte.
2. Podle jakých kritérií byla tato maxima zvolena?

Datum: 4.6.2020

Podpis: