

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh regulátoru pro zlepšení příčné dynamiky vozidla
Jméno autora:	Bc. Ondřej Velínský
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Jaroslav Bušek, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zvláště s ohledem na komplexnost výchozího modelu dynamiky vozidla a jeho četným nelinearitám, které vyžadují přijetí vhodných zjednodušujících předpokladů, hodnotím zadání práce jako náročnější. Při zpracování dílčích úkolů je objektivně nutné využít nejen znalosti získané studiem, ale také znalosti nad jeho rámec. Mezi ně patří hlavně zmiňovaná dynamika vozidla a také příslušné metody řízení včetně současných přístupů.	

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>	
Všechny body zadání byly bez výhrad splněny. Jedinou nepřímou výtkou je rozsahově nerovnoměrné zpracování jednotlivých bodů zadání, kdy zvláště v části modelování je text relativně rozsáhlý, kdežto návrh řízení, ačkoliv je správný, je poněkud přímočarý.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Během řešení zadané závěrečné práce byl student většinu vyhrazeného času aktivní. Občasné výkyvy v aktivitě souvisely s jeho aktivní participací na projektu eForce a s tím příslušejícími činnostmi, které bohužel eskalovaly právě v době řádného termínu odevzdání závěrečné práce. Prodloužení termínu odevzdání bylo objektivně povoleno, avšak závodní sezóna v plném proudu ovlivnila dokončení závěrečné práce, které bylo mírně hektické. Mimo to však student dohodnuté termíny dodržoval a účastnil se plánovaných pravidelných schůzek, kde prezentoval dílčí výsledky své práce. Na konzultace byl připraven. Při řešení dílčích úkolů prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce a kritického přístupu ke své práci a výsledkům.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Text práce stručně popisuje aktuální stav rozpracování řídicího systému studentské formule, přičemž tento popis je pro účely práce zcela postačující. Ještě stručnější pak v samotném úvodu předkládá student výčet aplikací řízení příčné dynamiky vozidel. Ten by mohl být, vzhledem k výslednému rozsahu práce, trochu obsáhlejší. Zbytek odborných zdrojů se zabývá modelováním dynamiky vozidla (a jeho částí) a zvolené metodě návrhu řízení, přičemž výběr zdrojů je adekvátní. V tomto ohledu byly využity znalosti nabyté z odborné literatury. Při návrhu řízení pak byly primárně využity znalosti získané studiem, které si student aktivně rozšířil o pokročilé přístupy. Při stanovení hlavních předpokladů byly správně uvedeny publikace, které se podobným zjednodušením také zabývaly. Bohužel, strádající formální úroveň práce ovlivňuje negativně i odbornou část, a tak například v rovnici (41a) nejsou uvedeny správné indexy pro „next value of output“. Dále se v kapitole 4.5.2 tvrdí, že D je nulové, avšak pak v rovnici (45a) tomu tak není. Je obtížně rozeznatelné, kdy se jedná o formální či faktickou chybu. V tomto ohledu bylo nutné se opřít o výslednou implementaci, které dokládá správnost popisovaných metod.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Svým rozsahem se práce nachází na dolní hranici obvyklého počtu stránek. Některé části by zasloužily hlubší zpracování, ale svým obsahem práce i tak v základu naplňuje dílčí body zadání.

Po formální stránce je toho k vytknutí více, a to hlavně z důvodu časté nekonzistentnosti. Veličina CoP_x není kvantifikována. V rovnici (1) jsou obtížně rozeznatelné skalární a vektorové veličiny. Vektor r (1) není definován, stejně tak F (2c). Zápis atan se vyskytuje bez kurzívy (5). V rovnici (24) se vyskytuje symbol $*$ pro násobení, avšak všude jinde je použita tečka. V rovnici (18) není ukončena závorka. Chybí číslování rovnice (34). V té samé rovnici pak nejsou uzavřeny závorky. V kapitole 4.5.1 není vektor r správně zaveden. Nejedná se o jednosloupcový vektor, nýbrž by měl být dvousloupcový.

Text je psaný pěknou a čtivou angličtinou. Bohužel obsahuje malé množství chyb. Například se jedná o tyto: „where author present“, „is not know“, „however war kept“, „on figure“, „unity matrix“.

Některé symboly se v práci překrývají, tj. označují neslučitelné veličiny. Například jsou to tyto: ϕ (7) vs. roll ϕ fig. 4, r (1) vs. r (39a), pitch θ vs. $\theta = [\dots]$ kapitola 6. I když se ve většině případů jedná o relativně textově vzdálené kapitoly, působí to rušivě a je nutné si vždy ověřit, co daný symbol vlastně označuje a zda je tam zamýšlena nějaká návaznost. To by se v odborné práci vyskytovat nemělo.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Student byl při vyhledávání zdrojů velmi aktivní. Samostatně si vyhledával doplňující literaturu. Zvláště v části modelování dynamiky vozidla se snažil opřít o relevantní zdroje. Převzaté prvky jsou v textu řádně odlišeny od vlastních výsledků. Po formální stránce je třeba vytknout, že některé citované zdroje, zvláště knižní publikace, nemají uvedeny všechny povinné bibliografické údaje. Chybí například ISBN (např. u publikací [15], [16], [17]).

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.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Předložená závěrečná práce stručně popisuje aktuální stav řídicího systému závodního vozidla eForce. Dále se zabývá modelováním jeho dynamiky. Pro vhodně zjednodušený a linearizovaný model je pak navržen systém stabilizace boční dynamiky založený na MPC. Po odborné stránce práce strádá minimálně. V tomto ohledu by bylo snad jen vhodné exaktně ověřit funkčnost navrženého řízení pomocí vyšetření stability napříč pracovním rozsahem dotčených veličin. Oproti tomu po formální stránce předložená práce strádá. Nejde ani tak o jazykové nedostatky (překlepy, chyby), ale spíše o překrývání významu proměnných či jejich chybějící definici. Tyto nedostatky pak významně ovlivňují celkový dojem z předložené práce.

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

Datum: 4.9.2022

Podpis: