

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Algoritmy vedení po trati pro vozidla s více stupni volnosti
Jméno autora:	Macar Jakub
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Tomáš Rutrlé
Pracoviště oponenta práce:	Porsche Engineering Services, s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práci hodnotím jako náročnější, především s ohledem na její rozsah. Student si musel osvojit základy matematických modelů vozidel, vytvořit si vlastní simulační workflow na návrh řídicích algoritmů a na závěr prokázat validitu navržených algoritmů na reálné platformě.	

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 splněny bez výhrad.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup hodnotím jako vynikající. Student správně identifikoval problematiku svého zadání, kterou si rozdělil na logické úkoly. Ty byly srozumitelně popsány v jednotlivých kapitolách s dobrou návazností.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce odráží výbornou schopnost studenta analýzy problému a volby správných metod k jeho vyřešení. Byla předvedena schopnost návrhu řídicího systému s více výstupy, pro který si student navrhl vlastní architekturu. Oceňuji především návrh laterálního regulátoru s využitím budoucího požadovaného vybočení vozidla (look-ahead yaw). Student dále předvedl schopnost naladění regulátorů pomocí matematického modelu vozidla a dokázal přenést simulační výsledky na reálnou experimentální platformu – což rozhodně není samozřejmostí.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána angličtinou na výborné úrovni. Oceňuji, že je text čtivý a vyvaruje se „prázdným“, nepřínosným pasážím. Chtěl bych také vyzdvihnout schémata, která jsou pěkně a přehledně zpracována a text logicky doplňují. Rozsah práce je více než adekvátní.	
Drobný nedostatek vidím v posloupnosti prezentování informací. Např. rovnice (1.1) je do textu zasazena bezpředmětně a je plná členů, které jsou zadefinovány až v páté kapitole. Struktura prezentování simulačních výsledků by mohla být přehlednější, bylo by např. užitečné vidět efektivitu všech verzí regulátoru v jednom grafu.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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</i>	

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 využil řadu relevantních zdrojů, které jsou v textu řádně označeny.

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.

Student navrhl, naladil a úspěšně otestoval, poměrně komplexní řídicí systém. Práce je pečlivě zpracována po stránce odborné a formální a splňuje všechny body zadání na vysoké úrovni.

Oponent má dvě dodatečné poznámky:

1. Škoda, že řídicí systém nebyl otestován na experimentální platformě na více než jedné trajektorii. Oponent si ale uvědomuje náročnost těchto experimentů, a i tento jeden výsledek velmi oceňuje.
2. Bylo by dobré navrhnout takový (simulační) experiment, který by skutečně vyzdvihl benefit natáčecí zadní nápravy.

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.

Oponent práci hodnotí jako výbornou a má doplňující dotazy:

1. Jaké jsou výhody kaskádové konfigurace regulátoru dopředné rychlosti oproti jedné zpětné vazbě?
2. Experimenty zobrazené v grafech 7.3 a 7.4 – neměla by se víc projevit „cross-track“ složka regulátoru, aby se snížila odchylka vozidla od referenční tratě?
3. Jak by si SRHA vedl pro U-turn a L-turn scénář?
4. V rámci sekce 5.4.4, jakým způsobem jsou voleny koeficienty k_C a k_L ?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.6.2023

Podpis: