

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Optimization-based control of the F1/10 autonomous racing car
Jméno autora:	Bc. David Zahrádka
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Martin Vajnar
Pracoviště oponenta práce:	Avast Software s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání považuji za náročnější především z pohledu rozsahu. Zahrnuje tvorbu matematického modelu autíčka, identifikaci jeho parametrů, využití modelu při formulaci řízení autíčka jakožto optimalizační úlohy a testování implementovaného řízení na fyzické platformě.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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 splněny. Pouze přehled plánovacích algoritmů byl zpracovaný úsporněji. Jelikož ale student v kapitole 4 zmiňuje, že referenční trajektorii používá převážně jako měřítko postupu podél trati, který má být maximalizován, nespátřuji v tom výraznější nedostatek.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomová práce si kladla za cíl využití optimalizačních technik pro řízení závodního autíčka v měřítku 1:10 pro nasazení v soutěži F1/10. Student nejprve provedl tvorbu modelu a jeho identifikaci. Seznámil se s existující platformou pro soutěž F1/10 a jejím SW a HW vybavením. Při formulaci optimalizační úlohy se vhodně inspiroval článkem řešícím obdobnou úlohu pro autíčka v měřítku 1:43 na jiné platformě a s využitím odlišných senzorů a přístupu k lokalizaci. K řešení dále využil optimalizační framework od autorů zmíněného článku a upravil ho pro použití v prostředí ROSu s identifikovaným modelem. S ohledem na rozsah tématu považuji zvolený přístup za správný.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student v práci dobře pracuje s poznatky uvedenými v citovaných zdrojích a správně je aplikuje na řešený problém. V závěru práce student přisuzuje suboptimální výsledky reálných experimentů nedostatečnému výpočetnímu výkonu palubního počítače, ale v práci postrádám měření a analýzu celkového vytížení CPU/GPU jednotlivými komponentami (např. lokalizací, MPCC uzlem).	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
V práci je vysvětlena použitá matematická notace. Práce je psána srozumitelně a čtivou formou. Úroveň jazyka je na výborné úrovni.	

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 při tvorbě práce využil pestrou řádku zdrojů, které široce pokrývají problematiku kinematických a dynamických modelů aut a přístupů k jejich řízení, což mu pomáhá ve splnění bodu zadání, který zahrnuje seznámení se s existujícími přístupy. Citace jsou použity korektně a z textu je dobře patrný vlastní příspěvek studenta.

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.

Mezi hlavní přínosy práce patří identifikace matematického modelu, experimentální ověření a jeho použití při portaci MPC frameworku na použitou platformu. Rovněž oceňuji využití externího kamerového systému ke zhodnocení přesnosti určení polohy pomocí SLAM algoritmu použitého v palubním počítači autíčka. Na druhou stranu jsem v práci postrádal diskusi modelování dynamiky zatáčení (především použitého serva).

Otázky:

1. S jakou periodou byly generovány vzorky v obrázcích 28b, 29a a 29b?
2. Změna požadovaných akčních zásahů do zatáčení na obrázku 28b je výrazná ač formulace úlohy obsahuje penalizaci rychlé změny akčního zásahu (strana 22, rovnice 33a). Proč je tomu tak?

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

Datum: 22.8.2020

Podpis: