

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Head-to-Head Racing with F1/10 Autonomous Car</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Tomáš Nagy</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. David Zahrádka
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra kybernetiky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako náročnější, protože problém předjíždění při závodech zahrnuje složité interakce dvou autonomních prostředků a experimentální verifikace na reálné platformě F1/10 přináší další výzvy, například v podobě nepřesností při lokalizaci či sledování reference.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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 splněny bez výhrad. Student udělal rešerši odborné literatury, která se týká předjíždění s autonomními závodními auty a rozšířil existující metodu pro optimalizaci trajektorií o schopnost plánovat předjížděcí manévry. Předpokládá se, že je známá trajektorie oponenta. Student dále nad rámec zadání metodu využil na obecnější problém hledání zón, které jsou vhodné pro předjížděcí manévry. Funkčnost metody ověřil v simulaci i v reálném experimentu a prozkoumal, jak rozdíly v parametrech vozidla a použité řídicí algoritmy ovlivňují možnosti předjíždění při závodech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je správný. Pro metodu plánování předjížděcích manévrů byla zvolena optimalizační metoda na hranici současného poznání, která je pro tento účel velmi vhodná, protože umí jednoduše navázat manévr na zbytek optimalizované trajektorie. Pravděpodobná vyšší výpočetní náročnost metody není problémem pro hledání zón vhodných k předjíždění, protože je to součástí přípravy na závod, která není výrazně časově omezena.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student zpracoval pravidla známých soutěží a na jejich základě formuloval rozumná pravidla správného předjíždění pro autonomní závody. Na základě stanovených pravidel poté upravil existující metodu pro optimalizaci trajektorie, převážně rozšířením její kriteriální funkce a přidáním kontroly kolizí, aby uměla nalézt předjížděcí manévr. Experimentální ověření vlivu parametrů aut a typů řídicích algoritmů bylo rozsáhlé a zahrnovalo i experimenty s reálným autem F1/10, na kterém bylo ukázáno, že nalezené předjížděcí manévry jsou v rámci mezí proveditelné. V práci je ale navržená kriteriální funkce vysvětlena pouze zběžně a chybí experimenty, které by ukázaly, proč vypadá zrovna takto. Také v sekci s experimenty chybí informace o tom, jaký byl počet nalezených úspěšných manévrů a výpočetní čas metody.	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**C - dobře**

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

Práce je psána dobrou angličtinou bez gramatických chyb. Text je na několika místech hůře organizovaný, student například často opakovaně odkazuje na jiné části textu, ačkoliv to není potřeba, a práce se kvůli tomu čte hůře. Student místy v práci nejednotně používá britské i americké výrazy a na pár místech se objevují i výrazy nevhodné do akademické práce, například „pretty robust“. Formální zápisy jsou korektní.

**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.*

V práci je citováno 33 zdrojů, převážně článků z kvalitních konferencí a žurnálů. Považuji je za relevantní a citace jsou v souladu s citačními normami a zvyklostmi.

**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.*

Text této práce má nedostatky co se týče jazyka a struktury a chybí v něm analýza chování vyvinutého optimalizačního algoritmu. Práce ale přináší kvalitní studii problému předjíždění v soutěži F1/10 a přináší nové poznatky ohledně faktorů, které ovlivňují úspěšnost předjížděcích manévru, které jsou velmi cenné. Vyvinutá metoda má navíc vysoký potenciál pro praktické využití v soutěži. Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

**Otázky k obhajobě:**

- 1) Jaký je zhruba výpočetní čas, který metoda potřebuje k nalezení optimálního předjížděcího manévru?
- 2) V sekci 4.2.3 píšete, že metoda může nalézt více úspěšných manévru, které jsou ale suboptimální. Jaký je rozdíl (například v délce manévru) mezi suboptimálním úspěšným předjížděcím manévrem a tím optimálním? Jak velký je? Kolik výpočetního času zhruba zabere nalézt optimální předjížděcí manévru od toho momentu, kdy je nalezen první úspěšný?

Datum: 9.6.2024

Podpis: