

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Trajectory Tracking for Autonomous Vehicles
Jméno autora:	Jan Filip
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Prof. Ing. Vladimír Havlena, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	Honeywell spol. s r.o., V Parku 2326/18, Praha 4 Katedra řídicí techniky, FEL ČVUT, Technická 2, Praha 6

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b> <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	<b>náročnější</b>
<b>Diplomant navazuje na výsledky, které byly dosaženy v rámci disertačních prací nebo týmová práce významných světových univerzit. Splnění zadání vyžadovalo značné úsilí a využití znalostí z řady oborů pokrývající mimo jiné matematické modelování, syntézu řízení a jeho experimentální ověření.</b>	
<b>Splnění zadání</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>	<b>splněno</b>
<b>Všechny body zadání – vývoj dynamických modelů, návrh regulátoru a jeho validace – byly splněny. Oceňuji, že diplomant vyvinul několik alternativních řešení, což umožnilo porovnání různých strategií řízení (prediktivní vs. reaktivní). Tento výsledek překračuje bod 5 a 6 zadání.</b>	
<b>Zvolený postup řešení</b> <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	<b>správný</b>
<b>Zvolené postupy jsou přiměřené řešenému problému, součástí jednotlivých kroků řešení byla detailní analýza (např. přesnost aproximace lineárními modely, kvalita predikce) a zdůvodnění zvolených alternativ.</b>	
<b>Odborná úroveň</b> <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	<b>A - výborně</b>
<b>Práce má dobrou odbornou úroveň, demonstruje schopnosti diplomanta využít teoretické základy získané studiem, rozšiřovat své znalosti studiem literatury i pracovat s experimentálními daty.</b>	
<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b> <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	<b>A - výborně</b>
<b>Po formální i jazykové stránce má práce dobrou úroveň, sazba matematických vztahů je velmi kvalitní a splňuje typografické standardy. Text je doplněn ilustračními obrázky, které jsou přehledné a dobře dokumentované.</b>	
<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b> <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 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.</i>	<b>A - výborně</b>

Student se seznámil s relevantními prameny, přehled současného stavu problematiky je doplněn rozsáhlou bibliografií (93 položek). Citace jsou úplné a v souladu s normami. Východiska práce a vlastní přínosy jsou v textu jasně definovány.

**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.*

**Diplomant odevzdal po všech stránkách kvalitní práci. Kromě teoretických výsledků a implementace vyvinutých algoritmů zvládl také integraci profesionálního simulátoru IGP Carmaker s vývojovým prostředím MATLAB-Simulink. Výsledky řízení založeného na lineárním modelech tak mohly být experimentálně validovány s větší spolehlivostí.**

**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.*

Diplomant prokázal schopnost samostatně vyřešit komplexní inženýrský problém. Navržené řešení vychází z rigorózních teoretických základů a zároveň umožňuje praktickou implementaci a validaci.

K práci mám následující otázky:

1. V průběhu práce není při modelování ani řízení uvažována problematika řazení. Jak by se optimalizace sledování trajektorie zkomplikovala, pokud by se jako cílové vozidlo neuvažoval elektromobil?
2. Moderní systémy pohonů umožňují vektorové řízení výsledného momentu. Jaký prostor pro zlepšení trakčních vlastností vozidla tato technologie poskytuje? Je přitom gg diagram stále reprezentativní ilustrací trakčních omezení?
3. Matematické modely podélné a příčné dynamiky použité v práci jsou oddělené. Dochází v režimu smyku k jejich silnější interakci? Jaký by byl dopad na návrh algoritmu řízení?

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

Datum: 5.6.2018

Podpis: Vladimír Havlena