

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Predikce trajektorií vozidel na dálnici</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Martin Votruba</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	13136
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Lukáš Koucký
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Porsche Engineering Services s.r.o.

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce vyžaduje hluboké porozumění metodám predikce trajektorií zejména v kontextu používaném v automobilovém průmyslu. Zároveň od studenta očekává velkou míru samostatnosti a kreativity při návrhu a implementaci vlastního predikčního modelu. To rozhodně splňuje podmínky náročnějšího zadání.	

<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>	
Práce splňuje bez výhrad všechny body zadání.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student při řešení postupoval standardním způsobem. Nejprve formálně popsal řešený problém, dále analyzoval současný stav řešení v odborné literatuře, poté identifikoval možný prostor k zlepšení a navrhl tři odlišné modely predikce trajektorií. Navržené modely otestoval na standardním datasetu a výsledky porovnal se současnými state of the art metodami. Tento postup a jeho zpracování hodnotím jako vynikající.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je na hranici state of the art. Student se při návrhu predikčních modelů často inspiroval metodami a postupy z několika oborů (například computer vision) a díky tomu byl schopný navrhnout nové přístupy s výbornými výsledky. Při porovnání dosažených výsledků s nejlepšími současnými metodami, navržené modely často dokonce předčí většinu state of the art metod.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální úroveň práce je na vysoké úrovni. Student přehledně rozdělil celý text do kapitol a podkapitol a zpočátku definoval matematickou notaci, které se drží po zbytek práce. Velice oceňuji vysoce kvalitní grafy a vizualizace, které nejen graficky sedí ke zvolené šabloně, ale zejména výrazně zpřehledňují celý text a usnadňují jeho pochopení.	

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

Práce obsahuje více než 40 citací vědeckých článků, knih a další relevantní literatury. Druhá kapitola obsahuje rešerši dostupných datasetů pro danou problematiku a třetí kapitola potom analýzu přístupů k řešení problému v odborné literatuře. Obě kapitoly jsou podrobně ocitovány. V dalších kapitolách, kde jsou popsány navržené postupy řešení problému, jsou všechny závěry a převzaté prvky korektně opatřeny citací.

**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.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Celkově práce působí výborným dojmem. Text je snadno čitelný, logicky strukturovaný a obsahuje velké množství citací odborné literatury. Formální a jazyková úroveň je velice vysoká a odbornou úroveň nejlépe vystihují dosažené výsledky. Nejlepší z navržených modelů predikce trajektorií dosahuje lepších výsledků než většina state of the art metod. Velice oceňuji zejména kreativitu při návrhu nových modelů, které kombinují přístupy z několika oborů a možnosti interpretace metody Eigentrajectories.

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

Otázky k obhajobě:

- State of the art metody, se kterými porovnáváte dosažené výsledky jsou založeny na neuronových sítích. Nezkoušel jste použít podobný přístup například pro predikci koeficientů Eigentrajectories modelu nebo pro klasifikaci manévrů?
- Použití více vlastních vektorů než 10 nemá už téměř žádný vliv na zlepšení přesnosti aproximace trajektorií u modelu Eigentrajectories. Může mít více vlastních vektorů vliv na zlepšení přesnosti interpretace (například lepší separabilitu tříd manévrů v závislosti na druhém koeficientu)?

Datum: 28.5.2020

Podpis: