

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Behavioural-Cloning-Based Path Planning for Autonomous Student Formula</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Roman Šíp</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jan Čech, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra kybernetiky, VRG

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání považuji za náročnější, není vůbec zřejmé, jakým způsobem problém vyřešit.	

<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>	
Splněno bez výhrad.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený způsob řešení považuji za správný a originální.	

<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 velmi dobré úrovni. Student zjevně velmi kompetentně využil současných možností v návrhu modelu a jeho natrénování.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psaná velmi dobrou angličtinou. Text ale místy obsahuje překlepy a drobné jazykové chyby. Odkazy na literaturu je třeba dávat do věty, nikoli za koncem věty. Text by si zasloužil ještě jedno přečtení.	

<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>	
Bez připomínek.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
<i>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.</i>
Některé pasáže jsou poněkud hůře srozumitelné, jisté detaily chybí. Například sekce 3.5 "Model architecture" je velmi stručná, přestože je to nejspíš jeden z hlavních příspěvků autora. Není například jasné, co se děje na začátku, když cotext vector není k dispozici z poslední iterace.

V sekci 3.2.1 se píše o data augmentaci, kde se reference perturbuje z rozdělení se směrodatnou odchylkou 0.1, ale není napsáno v jakých jednotkách (předpokládám, že v metrech). Bylo by taky dobré ukázat ablaci, když tam takové data augmentation nebude. Podobné je to s perturbací pozice a typu detekcí. Nebo dokonce i ablaci, kde nebude model podmíněn typem traťového segmentu. Na druhou stranu velmi oceňuji reálný experiment se skutečnou formulí.

### 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.*

Předložená práce je zdařilá, navržené řešení je originální a inovativní a představuje slibné výsledky oproti baseline. Drobné nedostatky vidím v místy hůře srozumitelné prezentaci metody a chybějící ablaci navrženého řešení.

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

#### Otázky k obhajobě:

1. Poslední dobou se zdá, že state-of-the-art architektura pro sequence-to-sequence modely je transformer. Proč jste použil rekurentní síť s GRU?
2. Veškeré experimenty jsou provedené s konstantní podélnou rychlostí, proč? Je známo, že kvůli malé šířce trati, je na většině tratí optimalizace podélné rychlosti mnohem podstatnější než prostorová optimalizace trajektorie. Jak by bylo možné model modifikovat, aby byl predikoval mimo polohy traťových bodů taky rychlost průjezdu?
3. Na Fig. 27 je ukázáno srovnání navrženého E2E plánovače s geometrickým plánovačem, což by měl být z kontextu plánovač minimalizující průměrnou křivost. To ale z obrázku nevyplývá. Jak to tedy, je?

Datum: 7.6.2024

Podpis: