

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Dopita Marek
Téma: Neuronové sítě pro autonomní řízení auta (id 23831)
Oponent: Hradiš Michal, Ing., Ph.D., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Řízení autonomních vozidel je složitý problém a student své řešení propojil s existujícím kvalitním simulátorem.
- 2. Splnění požadavků zadání** **student se odůvodněně odchýlil od zadání s drobnými výhradami**
Původní zadání předpokládá asi spíše explicitní pochopení dopravní situace a plánování akcí. Student ale využil end-to-end přístup k řízení. To samo o sobě není problém. Zvolené řešení ale má nedostatky (např. i v návrhu neuronových sítí) a celkově moc nefunguje. Nízká úspěšnost je sice u takového zadání odůvodnitelná, ale v tomto případě bylo možné chyby eliminovat hlubší znalostí řešeného tématu (pokud by byla na očekávatelné úrovni).
- 3. Rozsah technické zprávy** **přesahuje obvyklé rozmezí**
Text práce je dlouhý, je informačně chudý a obsahuje zbytečné pasáže. Přiměřený ideální rozsah této práce by byl poloviční.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **50 b. (E)**
Struktura práce je v mnoha ohledech nevhodná. Stejně tak je nevhodný způsob prezentace informací. Většina kapitoly 2 (Neuronové sítě a senzory autonomních vozidel) je v práci zbytečné. Popis senzorů je velmi povrchní a části o neuronových sítích obsahují buď úplně základní informace nebo nejsou v kontextu práce pro čtenáře nijak relevantní (čtenář doopravdy nepotřebuje chápat zpětnou propagaci chyb pro pochopení práce studenta). Naopak úplně chybí přehled přístupů pro řízení autonomních vozidel. Další části neoddělují abstraktní informace na úrovni metod a algoritmů od implementačních detailů (například formát zpráv), což značně zhoršuje pochopitelnost textu. Propojení implementace a logiky řešení je extrémní v Kapitole 4, což téměř znemožňuje pochopení samotného řešení. Například jsem při psaní tohoto posudku už nebyl schopen dohledat, jak se agent rozhoduje, kterou neuronovou síť má použít v aktuální situaci. Text obecně nemá logickou strukturu a nepostupuje z vysoké úrovně abstrakce k detailům.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **60 b. (D)**
Při hodnocení formální úrovně práce jsem rozpolcen. Na jedné straně student vytvořil mnoho ilustračních obrázků, ale do práce je vložil v rastrové podobě a v nízkém rozlišení. Zdá se, že se snažil text formátovat, rozčlenit a vyčlenit úryvky zdrojových kódů, ale výsledek je jednoznačně špatný. Některé části jsou spíše blíž odrážkovým seznamům, obrázky a tabulky trhají text, rovnice nejsou zapojeny do vět, výňatků zdrojových kódů je příliš (a také trhají text), v textu na samostatných řádcích se objevují cesty ke konkrétním souborům a poněkud odstrašujícím příkladem je sekce 5.2. Jazyková stránka práce výrazně nevybočuje. Jen nechápu používání budoucího času i při popisu funkce algoritmů.
- 6. Práce s literaturou** **70 b. (C)**
Práce se celkově odkazuje na 38 zdrojů, které například velmi dobře pokrývají základy neuronových sítí a mezi kterými jsou kvalitní publikace. Úplně ale chybí práce zabývající se autonomním řízením vozidel. Chybí také metody imitačního učení.
- 7. Realizační výstup** **64 b. (D)**
Student vytvořil software, který je schopen nahrát záznamy ze simulátoru Carla, natrénovat neuronové sítě a s jejich pomocí řídit vozidlo v simulátoru. Členění a kvalita zdrojových kódů je v pořádku. Samotný agent ale nedosahuje dobrých výsledků a návrh neuronových sítí není vhodný.
- 8. Využitelnost výsledků**
Výsledky práce mohou být využitelné jako ukázka, jak pracovat se simulátorem Carla. Samotný vytvořený natrénovaný agent asi využitelný nijak není a experimenty neposkytují užitečné informace.
- 9. Otázky k obhajobě**
 - Jak se agent rozhoduje, kterou neuronovou síť v konkrétní situaci použít?
 - Má agent z prostředí všechny informace, které potřebuje ke svým rozhodnutím? (třeba jestli brzdit nebo zrychlovat?)
 - Bylo něco, co výrazně brzdilo práci na vašem projektu?
- 10. Souhrnné hodnocení** **59 b. dostatečně (E)**

Student řešil složité téma, na kterém pracují výzkumné týmy dnes už i desítky let. Proto se nedalo očekávat, že by výsledkem práce byl dokonalý autonomní agent. Student vhodně využil existující simulátor a zvolil přístup imitačního učení. Bohužel si ale pravděpodobně nenastudoval existující přístupy a to se odrazilo na vytvořeném řešení, které je v mnoha ohledech nevhodné. Text práce je problematický svou délkou, strukturou, prezentovanými informacemi i neoddělováním implementačních detailů od hlavních myšlenek. Problematická je také typografická stránka práce.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 3. června 2022

Hradiš Michal, Ing., Ph.D.
oponent