

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Toth Vaňo Pavol**Téma:** Identifikace znaků na hloubkovém snímku pneumatiky (id 25095)**Oponent:** Herout Adam, prof. Ing., Ph.D., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Zadání patří mezi obtížnější. Vyžaduje znalost technologií, které dosud přesahují rámec výuky na bakalářském stupni. Také bylo zadání charakteru aplikovaného výzkumu či experimentálního vývoje - student řešil dosud otevřený problém z průmyslu.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
- 4. Prezentační úroveň předložené práce** **90 b. (A)**
Práce je napsána velmi přehledně. Řešitel demonstroval velice dobrý vhled do problematiky učení a použití neuronových sítí v počítačovém vidění a rozpoznávání obrazových vzorů.
Posuzovateli není jasné, proč řešitel v experimentech nevyhodnotil použití generátoru syntetické datové sady a detektoru natrénovaného na této datové sadě. Nešťastně působí také použití AP (average precision) až do prahu 0.9 IoU - vysoké požadavky na přesnost detekovaného obalového obdélníku možná zbytečně vizuálně kazí přesnost a znemožňují užitečnější srovnání, pokud by byl použitý práh lépe vycházející z požadavků praxe. Celá práce působí do značné míry tak, že pro řešitele zůstává použitá neuronová síť Mask R-CNN i skripty vyhodnocující podle protokolu COCO do značné míry black-boxem. V textu pravda o architektuře sítě zasvěceně píše, ale provedené experimenty ji vždy použily "jak byla" a práce mlčí o snahách ji nějak optimalizovat.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **89 b. (B)**
Formální úprava je velice dobrá, ale ne úplně vynikající - vyskytují se občasné gramatické chyby (často koncovka í/ii), občasné chyby ve formátování a typografii.
- 6. Práce s literaturou** **90 b. (A)**
Práce cituje velký počet kvalitních zdrojů. Je škoda, že pro řešitele zůstala použitá neuronová síť pravděpodobně do velké míry black boxem - při míře studia, které dosáhl, mohl investovat i více energie do intimnějšího seznámení s chováním sítě.
- 7. Realizační výstup** **85 b. (B)**
Řešitel si poradil s hodně náročným problémem.
Neuronovou síť Mask R-CNN použil bez větších modifikací a optimalizací. Inference zabírá hodně dlouhou dobu (podle ústního sdělení řešitele, experimentální výsledky dobu zpracování neuvádějí) - při inferenci zřejmě nemusel být vstupní obrázek dělený na tak četné bloky, atp.
Nešťastně je, že řešitel nezkusil trénovat neuronovou síť na syntetických datech. Na rozdíl od běžných fotografií je hloubková data s přesně tvarovanými symboly velice snadné vysoce realisticky generovat a použití generátoru syntetické datové sady mohlo umožnit mnoho zajímavých a jistě přínosných experimentů.
- 8. Využitelnost výsledků**
Práce zřejmě nalezne nasazení v zadávající společnosti.
- 9. Otázky k obhajobě**
 - Proč jste nepoužil generovaná data, která by proti stávající datové sadě měla jistě mnoho výhod?
 - V použitých hloubkových datech by zřejmě bylo velice robustní generovat návrhy na výskyt jednotlivých symbolů nějakým konvenčním způsobem a navržené regiony pak klasifikovat neuronovou sítí. V čem by takový přístup byl ne/výhodnější než řešení celého problému naráz pomocí Faster R-CNN / Mask R-CNN?
 - Experimenty ukazují, že použití augmentací při učení nic nepřináší. To je poněkud nezvyklé - jaké pro to máte vysvětlení?
- 10. Souhrnné hodnocení** **89 b. velmi dobře (B)**
Řešitel pronikl velice dobře do řešené problematiky a sepsal velice poučenou technickou zprávu.
Řešení a experimenty obsahují překvapující mezery: použití syntetické datové sady, vyzkoušení nějakých vhodných alternativních přístupů, ...
Zpráva vyvolává dojem, že řešitel používal neuronovou síť i další skripty do veliké míry jako black box a jeho skutečné pochopení jejího chování a možností optimalizací a alternativních přístupů k řešenému problému je dost

omezené (v kontrastu s velice poučeně sepsanou teoretickou částí technické zprávy).

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

V Brně dne: 1. června 2022

Herout Adam, prof. Ing., Ph.D.
oponent