

Posudek oponenta na bakalářskou práci

Student: Šimon Pokorný

Název práce: Ensemble Detection Models for LiDAR Point Clouds

Autor posudku: Ing. David Hurych Ph.D.

Formální a jazyková úroveň práce

Kvalita psané angličtiny není moc dobrá. Ve větách chybí slovesa, jsou špatně tvořena množná čísla a tak dále. Vzorce 2.3 a 3.7 jsou totožné. Sazení vzorců je špatné a znesnadňuje orientaci. Např. právě vzorec 2.3

$$\text{range-CE}(d) = \text{range}(d) \cdot \text{CE}$$

Levá část vzorce vypadá jako odečítání skaláru “range” a funkce CE(d) a pravá část vzorce je funkce “range(d)” krát skalár CE. Znaménko “krát” se tečkou neznázorňuje. Trvalo mi hodně dlouho, než jsem si uvědomil, že levá část vzorce není odčítání, ale název funkce s pomlčkou. Funkce i proměnné se označují vhodnými písmeny a ve vhodné abecedě. Skaláry, funkce a vektory mají v technickém textu svůj standardní zápis a to zde není dodrženo.

Vzorec 3.11 obsahuje závislost výsledku funkce “range(d)” na proměnné “x”. Proměnná x je v textu dříve pouze definována jako x-ová souřadnice obrázku a předpokládám, že to chyba.

Vzorec 2.2 a 2.4 používají pravděpodobnost označenou jako “pt”. Není ovšem nikde uvedeno, jak a z čeho se počítá.

Naopak schémata na obrázcích 3.15 až 3.18 jsou velmi přehledná.

Struktura a členění práce

Práce je dobře členěna a používá standardní strukturu technicky psaných článků. Malou výtkou je, že není zvykem vložit reference do Appendixu. Reference bývají nedílnou součástí textu a Appendix by měl obsahovat snadno oddělitelné informace, které pouze doplňují hlavní text o méně důležité informace.

Přehled dostupné literatury a relevantních zdrojů

Analýza dostupných metod využívajících “ensemble of models” není dostatečná. Navíc v experimentální části autor srovnává výsledky jím navržených kombinací modelů s baseline, kterou je pouze jeden model. Baseline by zde měla být jedna ze state of the art metod využívající právě

“ensemble of models”. Není nutné překonat výsledky state of the art metody, ale srovnání je potřebné proto, aby čtenář věděl, ve kterých případech se vyplatí použít standardní metodu anebo nově navrženou autorem.

Způsob řešení a tvůrčí zpracování

Autor navrhuje zajímavé varianty ztrátových funkcí s aplikací různých váhových faktorů a maskováním výpočtu ztráty na základě vzdálenosti bodů v point cloudech.

Z experimentů není zřejmé, jestli byly dané modely natrénovány správně. Je zmíněno, že modely byly trénovány po 50 epoch. Čtenář se nedozví, jestli validační chyba stále klesala, oscillovala, nebo již stoupala a jestli je 50tá epocha opravdu vhodné kritérium zastavení učení všech modelů. Nevíme také, jestli byl počet trénovacích příkladů dostatečný a to hlavně v případě rozdělení trénovacích dat na dva vzdálenostní intervaly.

Rozsah realizace

Bylo provedeno dostatečné množství experimentů. V mnoha případech se podařilo zlepšit výsledky o jednotky procent. Škoda jen, že chybí srovnání s reálnou baseline, kterou vidím v jedné z “ensemble of models” metod.

Splnění zadání (splnil, splnil na rámeček, nesplnil)

Zadání považuji za splněné.

Dotazy k obhajobě

1. Byl počet trénovacích příkladů po rozdělení na dva vzdálenostní intervaly dostatečný? Bylo zamezeno přefitování modelu? Proč nebyl výběr modelu během trénování podmíněn pozorováním validační chyby?
2. Při projekci point cloudu do 2D obrázku (BEV, FV) a použití konvolučních neuronových sítí dojde přes konvoluční jádra nutně k interakci bodů, které jsou blízko sebe v rámci pixelů v obrazu, ale v realitě jsou velmi daleko od sebe (v hloubce), viz [1]. Při použití PointNet++, PointRCNN, PointPillars, ... tedy modelů, které pracují přímo s body point cloudu nedochází k interakci těchto vzdálených bodů. Jak moc je výsledek segmentace poškozen touto interakcí kvůli 2D konvolucím?

[1] Yan Wang, Wei-Lun Chao, Divyansh Garg, Bharath Hariharan, Mark Campbell, Kilian Q. Weinberger: Pseudo-LiDAR from Visual Depth Estimation: Bridging the Gap in 3D Object Detection for Autonomous Driving, CVPR 2019.

Návrh klasifikace: Vzhledem k většímu množství formálních nedostatků práci hodnotím stupněm C - dobře

V Praze dne 1.6.2021

Podpis: