

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Speed Bump Detection in Automotive Scenarios
Jméno autora:	Jindřich Macek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Prof. Ing. Tomáš Svoboda, PhD
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Téma práce jde za rámec toho, co je obsahem povinných předmětů programu. Student musel nastudovat témata navíc.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Považuji z splněné. Některé bod 4) z oficiálního zadání považuji za hodně ambiciózní, s ohledem na to, že start byl v podstatě z nuly. Práce připravila základní testovatelné řešení, které může posloužit pro základní srovnání dále rozvíjených metod.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Fúze kamerových i LiDARových dat dává určitě smysl. Yolo-v8 je určitě vhodná volba pro RGB data. V LiDARových datech je Speed Bump zadefinován jako cokoli, co vystupuje nad úroveň roviny silnice. To mi přijde jako rozumné, stejně tak jako snaha využít skládání LiDARových skenů v čase pro získání větší hustoty bodů.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Nejsem úplně spokojen návrhem LiDARového detektoru. Ve vzorcích, např. (1), (2), (5) se vyskytují magické konstanty, jejichž původ není vysvětlen. Není také jasné proč by zvolen stavový automat jako nástroj pro rozhodnutí od detekci. Navíc, byla tato část algoritmu vypuštěna, viz str 17 a můj dotaz dole. Není jasné jaký algoritmus byl použit pro náhradu. Detekční algoritmus jako celek nepracuje se sebejistotou (konfidencí) jednotlivých částí. Výstupy nejsou pravděpodobnostně kombinovány, což asi považuji za hlavní nedostatek metody. Také není příliš jasné jak metodu vylepšit, kromě RGB části, v případě většího množství anotovaných dat. Týká se především LiDARové části a celkové fúze detekcí. Experimentálnímu vyhodnocení leccos chybí. Postrádám např. přesnější informace o použitém datasetu, nerozumím pojmu confidence v grafech 4.1 a 4.2, viz také dotazy k obhajobě.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text práce se dobře čte. Nejsem spokojen s matematickou notací, je velmi nepřehledná. Neodděluje typograficky názvy funkcí od proměnných, použití symbolu \times pro běžné skalární násobení je velmi neobvyklé zprvu mne opravdu zmátlo. Některé vzorce by bylo možné zjednodušit pomocí použití skalárního součinu vektorů. Notaci definovanou v tabulce 3.1 považuji za překomplikovanou.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Tuto část považuji za vysoce nadprůměrnou s ohledem na to, že se jedná o bakalářskou práci. Opravdu pěkně zpracované, relevantní publikace včetně kritického diskuse popisující základní vlastnosti odkazovaných metod.

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.

Za hlavní silnou stránku práce považuji dosažení testovatelného prototypu celkové řešení. Výhrady mám k vlastnímu algoritmu viz komentáře výše.

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.

Student bezpochyby prokázal schopnost samostatné odborné práce. Oceňuji dotažení práce do testovatelného prototypu. Určité výhrady mám k použitému algoritmu, nicméně rozumím tomu, že práce připravila určité základní řešení na která budou další navazovat a srovnávat.

Otázky k obhajobě:

1. Jaký byl důvod zvolit stavový automat a ne např. Bayesovská aktualizace? Pokud chápu dobře, přechody mezi stavy závisí na překonání určitého prahu. Sebe-jistota (confidence) detektoru není brána v potaz
2. Při detekci se posuzuje každá buňka v Bird's eye pohledu zvlášť. Zpomalovací práh má dost často nějakou strukturu přes celou šíři vozovky. Proč nebyla tato struktura vzata v potaz?
3. Na straně 17 se píše, že po prvním testování byl stavový automat nahrazen jiným algoritmem. Jakým?
4. U LiDAR detektoru jsem nenašel přesnou definici outlieru. Intuitivně chápu, ale přesto bych rád viděl přesnou výpočetní definici.
5. Co znamená přesně confidence v grafech na obr. 4.1 a 4.2? Obvykle se k vyhodnocení používají Precision vs Recall průběhy.
6. Co je míněno „The Recall values of the custom YOLOv8 model are highly affected by the unsuitably chosen validation dataset.“? Viz str. 29.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 14.6.2023

Podpis: