

Posudek vedoucího bakalářské práce

Praha, 30. května, 2022

Název: Detection of Traffic Cones from Lidar Point Clouds

Autor: Daniel Štorc

Datum podání práce: 20. května, 2022

Práce se zabývá detekcí dopravních kuželů v neorganizované mraku bodů z lidarů. Jde o úlohu pro autonomní studentskou formuli, kde dopravní kužely vyznačují trasu závodu. Metoda využívá geometrii scény, umístění lidarů a znalost velikosti kuželů. Základním krokem je odfiltrovat základní rovinu pomocí RANSACu, robustního estimátoru. Následně body nad rovinou se postupně filtrují podle jejich okolí, výsledkem jsou detekované kužely. Algoritmus je poměrně přímočarý, těžké je vypořádat se s malým množstvím lidarových odrazů na vzdálenějších kuželech a implementovat algoritmus efektivně. Výsledek práce je algoritmus, který detekuje kužely velmi spolehlivě do cca 15 metrů a běží cca 8 ms na palubním počítači formule, tzn. rychleji než reálný čas.

Daniel na své bakalářské práci pracoval dlouhodobě a pravidelně. Konzultovali jsme většinou jednou týdně a Daniel byl vždy velmi dobře připravený a iniciativní. Dokázal sám identifikovat problémy a navrhnout možná řešení a následně implementovat a otestovat.

Problematická je ovšem dokumentační část práce. Daniel bohužel poněkud podcenil čas, nutný na její sepsání. Výklad není úplně přehledný, rešeršní část práce by zasloužila větší prostor. Přesnost metody je kvantitativně vyhodnocena na nezávislé datové sadě, ovšem například experiment měřící přesnost metody v závislosti na vzdálenosti autor nestihl do práce před odevzdáním zahrnout.

Daniel je zároveň vedoucí studentského týmu, který je zodpovědný za celkovou funkčnost autonomní formule. Daniel má na starosti celkový management projektu, zná detailně mechaniku, elektrické systémy, elektroniku, senzory, aktuátory i jednotlivé softwarové moduly. Daniel je taky zodpovědný za integraci a propojení systémů. Formuli věnuje obrovské množství svého času, a toto úsilí se věřím vyplácí.

S ohlednutím na vynikající praktické výsledky práce (přesnost/rychlost, integrace na formuli) a Danielův celkový přístup a obrovské nasazení v celém projektu autonomní formule, ale s přihlédnutím k méně kvalitnímu textu práce navrhuji celkové hodnocení

C – dobře.

Ing. Jan Čech, Ph.D.
vedoucí práce

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Detekce dopravních kuželů z lidarových dat
Jméno autora:	Daniel Štorc
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	doc. RNDr. Daniel Průša, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání považuji za průměrně náročné.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Povinné body zadání byly splněny, volitelný bod nebyl řešen (rozpoznávání barvy kuželů).	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student zvolil správný postup řešení. Návrh algoritmu koncipoval tak, aby dle požadavků byla minimalizována doba výpočtu. Jednotlivé kroky zpracovávající množinu vstupních bodů tomuto vhodně uzpůsobil.	

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>	
Student dokázal využít znalosti nabyté studiem i čtením odborné literatury. Dobře také uplatnil zkušenosti, které získal zapojením se do studentských soutěží se závodními formullemi. Z textu práce není patrné, jak důkladně byly dosažené výsledky ověřeny. Analýza v experimentální části se týká výhradně vlivu jednotlivých parametrů na přesnost metody. Není však demonstrováno, jak je metoda úspěšná jako celek – kolik kuželů v různých scénách detekuje správně, nakolik je prakticky použitelná.	

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 je obsáhlý, dobře strukturovaný, poskytuje řadu ilustrativních obrázků. Nebyl ale dostatečně zkontrolován. Jsou v něm časté gramatické chyby, překlepy, nekonzistence, chybné odkazy (obrázky, literatura). Zápis algoritmu nepůsobí jednotně. Kapitola A – Attachments neobsahuje žádné informace.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<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>	
Student využil dostupné relevantní materiály. V textu přejal některé obrázky/schéματα, přičemž původní zdroje řádně citoval.	

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. Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

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 si vedl výborně při návrhu a implementaci algoritmu. Slabinou práce je nedotaženost textu.

Otázka k obhajobě: Jakých výsledků algoritmus dosahuje při reálném použití?

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

Datum: 30.5.2022

Podpis: