

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Detekce překážek před autonomním vozidlem zpracováním dat z lidaru
Jméno autora:	Jan Zmátlo
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta dopravní (FD)
Katedra/ústav:	Ústav aplikované matematiky
Vedoucí práce:	Ing. Bohumil Kovář, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Fakulta dopravní, Ústav aplikované matematiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V kontextu bakalářské práce zadání hodnotím jako náročnější. Pro jeho úspěšné řešení jsou nutné komplexní znalosti z různých oborů. Jedná se zejména o znalosti operačního systému Linux, programování, modelování 3D objektů a jejich tisk atp. Navíc, výsledky teoretické práce bylo nutné experimentálně otestovat a vyhodnotit na HW (voztítko JetRacer).	

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>	
Práce se skládá ze dvou částí – teoretické a praktické. V první teoretické části je nejprve problematika detekce objektů před vozidlem zasazena do kontextu stupně autonomie vozidel. Následuje přehled možných senzorů, které je možné použít pro detekci překážek, a to včetně podrobného popisu jejich funkcionality, slabých i silných stránek. Sensory jsou mezi sebou porovnány a je zvolen ten nejvhodnější pro řešení úkolu. Tato část práce byla zcela <i>splněna</i> . V praktické části bylo úkolem projektové voztítko JetRacer rozšířit o lidar, navrhnout vhodné řešení a konstrukční změny zdokumentovat. Tato část práce byla zcela <i>splněna</i> . Dalším úkolem bylo naprogramovat aplikaci pro sběr, vizualizaci a vyhodnocení dat z lidaru a ve spolupráci s autorem bakalářské práce Š. Jelínkem: „Detekce překážek před autonomním vozidlem zpracováním kamerových dat“ vytvořit robustní systém pro detekci překážek před autonomním voztítkem fúzí dat z lidaru a kamery a funkčnost systému ověřit na reálných datech. Tato část práce byla zcela <i>splněna</i> .	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Při práci na projektu i při vlastním zpracování bakalářské práce byl student velmi aktivní. Konzultace probíhaly většinou v Teams a to pravidelně každý týden, v závěru pak i častěji. Schůzky byly vždy konstruktivní, uložené úkoly plnil v termínu a často přicházel i s dalšími nápady a postupy, které by bylo dobré otestovat. Student je zcela jistě schopen samostatně tvůrčí práce.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce začíná přehledem senzorů, které jsou vhodné pro řešení zadané problematiky. Pokračuje vlastním popisem sestavení voztítko JetRacer a návrhem nastavce pro integraci lidaru. V další části je podrobně popsáno zprovoznění lidaru pod OS Linux a je zde popsána vlastní aplikace pro zpracování a vizualizaci dat z lidaru. Praktickou část práce uzavírá popis experimentů. Dovedu si představit komplexnější řešerši a robustnější a lépe optimalizovaný algoritmus, ale v kontextu bakalářské práce odbornou úroveň hodnotím stále jako výbornou.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Práce je psána v českém jazyce, její struktura je příkladná, kvalita použitých obrázků, vysázené matematiky, výpisů zdrojových kódů je výborná. Jazyková úroveň by mohla být lepší, ale přesto v této části nemám práci co vytknout.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Podkladem pro práci jsou vhodné zdroje zejména z posledních let, a to nejen knihy, články z odborných časopisů a sborníků recenzovaných konferencí, ale i internetových diskusních skupin a blogů. Vše je příkladně citováno, stejně tak jsou doložené a citované zdroje z internetu. V textu je tak možné snadno rozlišit vlastní výsledky a názory studenta od těch citovaných.

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 A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Student v této bakalářské práci prokázal, že se orientuje v základní problematice detekce objektů zpracováním dat ze senzorů, je schopný navrhnout modifikaci HW a realizovat ji pomocí modelování 3D objektů a tisku. Zároveň vytvořil aplikaci v jazyce Python pro zpracování dat z lidarů a experimentálně ověřil její funkčnost. Tím dostatečně prokázal, že je schopný samostatně tvůrčí práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 28.8.2023

Podpis: