

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Zpracování dat z laserového skeneru pomocí FPGA
Jméno autora:	Filip Kučera
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Vedoucí práce:	Ing. Petr Čížek
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá zpracováním dat z 3D laserového dálkoměru na FPGA. Kromě projekce bodů do point cloudu práce zahrnuje i nastudování a implementaci metody výpočtu odometrie z těchto dat a to s přihlédnutím ke specifikům programování FPGA. Samotný vývoj architektury na FPGA je velmi náročný a proto hodnotím zadání práce jako náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>	
Součástí zadání bylo otestování architektury pro projekci point cloudů z více laserových dálkoměrů naráz. Při počítačích testech s připojením dvou laserových dálkoměrů jsme zjistili, že limitující faktor je dostupný hardware. Jmenovitě propustnost síťového rozhraní. Fyzicky tedy nebylo možné toto otestovat. Student nicméně problematiku v práci diskutuje a navržená architektura zde není limitujícím faktorem. Dle mého názoru všechny body zadání byly splněny.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A-výborně
<i>Posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce</i>	
Student pracoval průběžně, samostatně a pravidelně reportoval svůj postup. I text práce vznikl postupně. Konzultace probíhaly hlavně za účelem reportování dosažených výsledků a ke stanovení dalšího postupu.	

Odborná úroveň	A-výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Navržené řešení vychází z rešerše existujících přístupů a po přihlédnutí k specifikům návrhu pro FPGA. Navržené řešení projekce bodů je správné. Řešení výpočtu odometrie využívá metody která v době svého vzniku byla odložena pro nedostatečnou vyspělost tehdejších laserových dálkoměrů. Student metodu oživil a vyzkoušel na FPGA. Navržené řešení nicméně představuje obecnou pipeline pro celou třídu podobných algoritmů a volba konkrétní implementace byla motivována hlavně snahou otestovat funkčnost této obecné pipeline. Student v rámci práce navíc samostatně nastudoval a využil metodu High Level Synthesis, která významně akceleruje vývoj architektury pro FPGA. S ohledem na komplexnost problematiky, demonstrují dosažené výsledky efektivní využití existujících zdrojů a získaných znalostí z odborné literatury, tak jako porozumění problematice.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A-výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána v anglickém jazyce a její jazyková úroveň je velmi dobrá. Práce je dobře strukturována a popis je vhodně doplněn obrázky a ilustracemi. Práce je čtivá. Rozsah práce odpovídá očekávanému rozsahu bakalářské práce.	

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.

Text pracuje s aktuálními články a všechny zdroje jsou řádně citovány.

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.

Kromě samotného technického řešení je velkým přínosem práce otestování funkčnosti pipeline pro zpracování dat z laserového dálkoměru na FPGA. Nalezení konkrétní parametrizace, která by vylepšila aktuální výsledky, případně nasazení obdobné metody založené na porovnávání významných bodů ať už generovaných z point cloudu, nebo obrazu je na základě dosažených výsledků již jednoduché.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Bakalářská práce se zabývá návrhem architektury FPGA pro zpracování dat z laserového dálkoměru. První část práce se zabývá projekcí point cloudu pro její implementaci student efektivně využívá nejmodernějších návrhových nástrojů pro FPGA. Druhá část potom představuje obecnou architekturu pro výpočet odometrie z dat z laserového dálkoměru. Dosažené experimentální výsledky poukazují na principiální funkčnost architektury kde na výsledek má velký vliv konkrétní parametrizace, kterou již v daném případě nebude problém zjistit. Z práce je jasné, že student věnoval jejímu zpracování velké množství úsilí a nemám pochybností, že student prokázal schopnost samostatného nastudování problematiky, návrhu vlastního řešení, ověření a prezentace dosažených výsledků ve vlastním textu bakalářské práce.

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

Datum: 06/06/2022

Podpis: Petr Čížek