

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Implementace zpracování obrazu v systému UVDAR na FPGA
Jméno autora:	Vojtěch Vrba
Typ práce:	díplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	13133
Vedoucí práce:	Viktor Walter
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<p>Zadání práce bylo náročné vzhledem k tomu, že od studenta vyžadovalo hluboké pochopení systému UVDAR a navržení řešení vhodného pro FPGA, přičemž v počátku projektu nebylo známo do jaké míry je daný systém vhodný pro tuto architekturu. Student musel zpracovat rešerši na základě analýzy systému UVDAR, ve které vybral vývojovou platformu na které následně pracoval, a musel i vyvinout vlastní desku plošných spojů s kamerovým modulem.</p>	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<p>Student v práci implementoval dvě části systému UVDAR na zvolené vývojové platformě – záznam snímků kamerovým senzorem a značení jasných bodů v obraze s filtrací efektů sluneční záře. V rámci práce student dospěl k závěru, že klíčovou část systému UVDAR – 4D Houghova transformace pro asociaci obrazových bodů v souboru snímků z různých časů – není praktické implementovat na FPGA architektuře zejména z důvodů hardvérových omezení. V této fázi tedy vyvinuté řešení implementuje jenom část systému UVDAR, což je ale důsledkem jak technických limitací a značné náročnosti zadání z technického hlediska, tak i velkých prodlev dodání vývojové platformy způsobených zejména krizí v čipovém průmyslu a světovou situací spojenou s pandemií COVID-19.</p> <p>Student implementoval na vyvinutém zařízení video výstup, což sice nebylo v zadání uvedeno, ale pro analýzu a řešení chyb v jakémkoli systému na bázi počítačového vidění je alespoň základní vizualizace naprosto nevyhnutná.</p> <p>Porovnání dokončené části systému s dosavadní implementací bylo jen kvalitativní - na základě video výstupu na monitor, který student implementoval pro analytické účely, byla ověřena shoda výstupů. Výkon nového řešení nebyl explicitně porovnán s původní implementací, ale na základě detailní analýzy výpočtové náročnosti původního řešení, která je v práci obsažena, je možné jej odhadnout.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<p>Student pravidelně konzultoval postup práce se mnou jakožto svým vedoucím a prezentoval dosažené výsledky. Na technické stránce projektu student pracoval samostatně včetně návrhu systému, programování, získávání komponent a výroby desky plošných spojů. Samotná fáze sepisování diplomové práce byla z časových důvodů kratší, čímž nebylo mnoho příležitostí tuto stránku práce konzultovat.</p> <p>Ze studentovy činnosti musím obzvláště vyzvednout jeho přínos pro samotný systém UVDAR. Při své pečlivé analýze našel a opravil chyby v původní softvérové implementaci systému a navrhl zásadní zlepšení systému, která budou jeho budoucí součástí.</p>	

Odborná úroveň

A - výborně

Student nastudoval do detailu principy systému UDVAR a techniky návrhu a programování pro FPGA a využil citovaných zdrojů pro implementaci a optimalizaci algoritmů na těchto zařízeních podle zadání.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Práce je z mého hlediska dostačující kvality. Text je napsaný v anglickém jazyce slušné úrovně. Rozsah práce je poměrně velký – 84 stran – což je z velké části díky velkému množství vhodně zvolených ilustrací, tabulek a úryvků programového kódu. Text se nezdá být příliš čtivým, ale má spíše formu technické dokumentace, což je z mého pohledu pro dané zadání vhodná forma.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Práce obsahuje 58 vhodně zvolených citací, což svědčí o tom že student vykonal rešerši pečlivě.

Další komentáře a hodnocení

Student v práci prokázal, že disponuje širokými technickými zručnostmi nabitými jak během svého studia, tak v rámci práce na tomto projektu. Na projektu pracoval ve velké míře samostatně, práci ale přiměřeně konzultoval a byl schopen i poskytovat jasnou konstruktivní zpětnou vazbu k nedostatkům, které objevil v původním systému, což považuji za velmi užitečnou schopnost.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Student pracoval samostatně a poctivě, s využitím dostupných zdrojů a technických prostředků. Práce z výše zmíněných praktických důvodů nedospěla do fáze kompletního zařízení implementujícího systém UVDAR a analýza rozdílů mezi implementacemi nebyla příliš detailní.

Avšak vzhledem k značné náročnosti zadání, které vyžadovalo použití širokého spektra zručností a znalostí, tyto nedostatky nepovažuji za příliš významné, a z mého pohledu byly vyváženy mimo jiné i přínosem, který měl student ke zlepšení původního systému, který měl za úlohu implementovat.

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

Datum: 25.1.2023

Podpis: