

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Image Processing for Digital Holography (Zpracování obrazu pro digitální holografii)
Jméno autora:	Petr Škába
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra radioelektroniky
Vedoucí práce:	Ing. Karel Fliegel, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	FEL ČVUT v Praze, Katedra radioelektroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Zadání je zaměřeno na problematiku zpracování obrazu pro digitální holografii, zejména pak na metody potlačení strukturního šumu (speckle noise). S rozvojem holografických metod snímání, zpracování a reprodukce digitálního holografického obrazu v oblasti multimediální techniky (např. aktivita JPEG Pleno) roste i význam algoritmů pro efektivní potlačování specifického strukturního šumu. Vzhledem k tomu, že tato problematika není standardní součástí výkladu v příslušném studijním programu, student musel samostatně nastudovat základy a také současný stav ze zahraniční odborné literatury. Zejména z tohoto důvodu lze zadání považovat za náročnější. Student tak musel zvládnout řadu dovedností, se kterými nebyl v průběhu bakalářského studia příliš seznámen.</p>	

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>	
<p>Cílem zadání bylo seznámit se s problematikou snímání, zpracování a zobrazování v oblasti digitální holografie. Zejména bylo cílem zaměřit se na zpracování obrazu, který obsahuje strukturní šum (speckle noise), metody jeho potlačení a hodnocení kvality holografického obrazu. Vybrané metody měly být implementovány a ověřena jejich účinnost. Pan Petr Škába splnil zadání v plném rozsahu a výborné kvalitě zpracování.</p>	

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>	
<p>Pan Petr Škába navázal v rámci bakalářské práce na předcházející semestrální projekt. Student byl během řešení práce velmi aktivní, dodržoval dohodnuté termíny, práci průběžně konzultoval a na konzultace byl vždy výborně připraven. Student prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce, což dokazuje návrh několika vlastních nebo upravených metod.</p>	

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>	
<p>Pan Petr Škába se musel nejprve seznámit s problematikou digitální holografie a mechanismem vzniku strukturního šumu (speckle noise). Provedl analýzu současného stavu v oblasti potlačování tohoto šumu a souvisejících metod objektivního hodnocení kvality obrazu. V rámci experimentu se zaměřil na objektivní hodnocení účinnosti různých typů filtrů s ohledem na potlačení strukturního šumu. Na základě dříve popsaných přístupů pak byla navržena vlastní metoda filtrace a také vlastní metoda pro objektivní hodnocení kvality rekonstruovaného obrazu. Tato metoda uvažuje nejen kvalitu filtrace, ale také výpočetní náročnost. Představení vlastní metody, jakkoliv tato nemusí být optimální, je pro závěrečné práce tohoto typu poměrně neobvyklé, navíc zde jde nad rámec zadání. S využitím databáze vhodně zvolených obrazových testovacích dat byla dále provedena analýza účinnosti filtrace a zkoumané metody byly s ohledem na jejich účinnost vzájemně porovnány. Určitým drobným nedostatkem realizovaného řešení, je aplikace metod filtrace pouze v oblasti rekonstruovaného holografického obrazu, nikoliv na úrovni amplitudy a fáze. Toto zvolené řešení je však v práci dostatečně zdůvodněno.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Předložená práce je zpracována s výbornou jazykovou i typografickou úrovní. Text práce je psán v angličtině a obsahuje jen velmi malé množství překlepů a dalších formálních nedostatků. Rozsah úvodní teoretické i praktické části je na závěrečnou práci tohoto typu nadprůměrný. Úroveň zpracování a detailní popis postupů umožňuje dobře na tuto práci navázat.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<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>	
Pan Petr Škába v rámci této závěrečné práce vycházel zejména z relevantních odborné literatury, zejména vhodně zvolených knih, článků v impaktovaných časopisech a článků ve sbornících mezinárodních konferencí. Podrobné zpracování současného stavu v tomto oboru by vyžadovalo zahrnutí většího množství zdrojů, což však přesahuje obvyklý rámec pro závěrečné práce tohoto typu. Převzaté prvky jsou řádně odlišeny od vlastních výsledků.	

Další komentáře a hodnocení
<i>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.</i>
Student v rámci této bakalářské práce provedl teoretický rozbor, popsal současný stav v oblasti řešení zadaného problému a realizoval experimenty. Přínos je také v návrhu a implementaci vlastních nástrojů pro potlačování strukturního šumu v digitálním hologramu a pro objektivní analýzu kvality rekonstruovaného obrazu. Implementace jsou funkční a poslouží jako dobrý základ pro navazující práce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Předložená práce, podle mého názoru, splňuje požadavky na závěrečné práce tohoto typu. Drobné nedostatky nijak nekazí velmi dobrý dojem z odevzdané práce. Navržené implementace jsou funkční, prakticky použitelné a umožňují další rozvoj v rámci případných navazujících prací.

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

Datum: 8.6.2021

Podpis: Ing. Karel Fliegel, Ph.D.