

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Plenoptic Imaging and Image Data Conversion (Plenoptické zobrazování a konverze obrazových dat)</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Adam Zizien</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra radioelektroniky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Karel Fliegel, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	FEL ČVUT v Praze, Katedra radioelektroniky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Vzhledem k aktuálnosti řešené problematiky digitálního plenoptického zobrazování a souvisejícího zpracování obrazových dat v modalitách světelného pole (light field), mračna bodů (point cloud) a digitální holografie, lze zadání považovat za náročnější. Vedle popisu základů problematiky musel student ke studiu současného stavu použít i nejnovější odborné publikace, zejména z prestižních konferencí a impaktovaných časopisů. Dále bylo nutno nastudovat podklady související s posledními aktivitami v oblasti standardizace kódování obrazu, zejména pak JPEG Pleno. V praktické části práce se student zaměřil na experimentální analýzu dopadu ztrátové komprese obrazu na účinnost algoritmů pro konverzi mezi zkoumanými modalitami. Tento problém není v dostupné odborné literatuře dostatečně popsán a student byl tak odkázán čistě na samostatnou práci.</p>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>Zadání diplomové práce bylo splněno v plném rozsahu a vysoké kvalitě zpracování. Rozsáhlá teoretická část práce nejprve analyzuje současný stav v oblasti metod plenoptického zobrazování s důrazem na jednotlivé relevantní modalities, světelné pole, mračno bodů a digitální holografii. Detailně jsou popsány metody pro konverzi mezi modalitami a nástroje pro efektivní reprezentaci těchto obrazových dat. Problematika popsána v teoretické části je velmi rozsáhlá, praktická část práce se zaměřuje na užší úlohu analýzy dopadu ztrátové komprese na účinnost metod pro odhad disparity ze světelného pole.</p>	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<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 Adam Zizien pracoval na úvodní analýze zadaného problému již v rámci předcházejícího projektu. Student byl po celou dobu řešení projektu i navazující diplomové práce aktivní, postup řešení průběžně konzultoval, dodržoval dohodnuté termíny a pravidelně konzultoval dosažené výsledky. Semestrální projekt student zpracovával v průběhu studijního pobytu na KU Leuven v Belgii. Práci na projektu diplomant pravidelně konzultoval v rámci společných videokonferencí s vedoucím diplomové práce na FEL ČVUT v Praze a vedoucí na zahraničním pracovišti KU Leuven, Prof. Dr. Tinne Tuytelaars (<a href="https://homes.esat.kuleuven.be/~tuytelaa/">https://homes.esat.kuleuven.be/~tuytelaa/</a>), WoS h-index = 25. Pan Zizien již v rámci projektu používal metody vědecké práce běžné spíše pro doktorské studium, včetně sdíleného výzkumného deníku a pokročilých nástrojů pro editaci dokumentů a správu citací. Dosažené výsledky byly hodnoceny v mezinárodním kontextu a podle standardů na KU Leuven patřil odevzdaný projekt do skupiny 15 % nejlepších. Student aplikací uvedených postupů a dosaženými výsledky prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce. V navazující diplomové práci pan Zizien s výhodou použil přístup osvojený již při řešení v projektu a zejména v experimentální části potvrdil výše uvedené hodnocení.</p>	

**Odborná úroveň**

**A - výborně**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Teoretický úvod a přehled současného stavu je zpracován velmi pečlivě. Vlastní přínos je zejména v experimentální části, kde je analyzována účinnost odhadu hloubkové mapy z obrazových dat světelného pole zatížených ztrátovou kompresí. Tato problematika zřejmě nebyla dosud studována a v odborných pramenech publikována. Analýza výsledků experimentu je provedena detailně a s využitím obvyklých objektivních měřitek. Student dále velmi pracně připravil detailní přehled veřejně dostupných databází relevantního obrazového obsahu, algoritmů pro konverzi zkoumaných modalit a softwarových nástrojů. Tento přehled je zpracován formou statických tabulek v tištěné příloze práce a také interaktivních tabulek s možností vyhledávání v příloze elektronické. Tyto podklady jsou velmi cenné a dobře použitelné v navazujících studiích a jistě zajímavé i pro mezinárodní odbornou komunitu.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**B - velmi dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Diplomová práce je zpracována v angličtině a obsahuje jen velmi malé množství překlepů a gramatických nedostatků. Pro přípravu textu byl použit profesionální editor a s tím je dána i vysoká typografická kvalita odevzdaného dokumentu. Použitý formální zápis je v dané odborné komunitě obvyklý a správný, vlastní obrázky, grafy a schémata jsou zpracovány kvalitně. Drobným nedostatkem je velké množství převzatých ilustrací, které jsou však vždy důsledně odlišeny od vlastních a citovány a nekazí tak velmi dobrý dojem z odevzdané 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. 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.*

Vzhledem k aktuálnosti problematiky diplomant pracoval zejména s nejnovějšími odbornými články z časopisů. Student vycházel z velkého množství citovaných zdrojů. Seznam použité literatury uvádí 115 vhodně zvolených pramenů. Z velké části jsou také použity kvalitní volně dostupné zdroje z oblasti standardizace, referenčních implementací algoritmů nebo obrazových databází. Tyto prameny jsou citovány průběžně formou poznámky pod čarou. Student použil relevantní zdroje a vhodně omezil jejich počet vzhledem k rozsahu diplomové práce. Podle mého názoru jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny a použité prameny důsledně 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.*

Mezi hlavní dosažené výsledky patří pečlivě zpracovaný přehled současného stavu v aktuální oblasti výzkumu, strukturovaný přehled veřejně dostupných databází a algoritmů a zejména pak experimentální část, která prezentuje dosud nepublikované a zajímavé výsledky. Implementované nástroje a simulace v programovém prostředí Matlab jsou funkční a mohou být dále rozvíjeny. Domnívám se, že po rozšíření a doplnění výsledků experimentální části by bylo vhodné připravit publikaci pro časopis, mezinárodní vědeckou konferenci, nebo tyto výsledky uplatnit v rámci aktivit standardizační skupiny JPEG.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

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

Podle mého názoru splňuje předložená diplomová práce s rezervou příslušné požadavky. Student pracoval samostatně a dosáhl výborných výsledků i v mezinárodním kontextu. Domnívám se, že tato práce bude tvořit solidní základ pro práce navazující.

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

Datum: 9.6.2019

Podpis: Ing. Karel Fliegel, Ph.D.