

OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor: Bc. Vít Zadina

Název: Vizualizace pokročilých reprezentací vzhledu materiálů

Posudek vypracoval oponent diplomové práce: Prof. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D.

Diplomová práce má za téma studium metod, návrh a implementaci aplikace pro zobrazení SVBRDF a BTF dat popisující prostorově proměnnou odrazivost povrchu. Práce o rozsahu 95 stran obsahuje 8 kapitol, seznam literatury a tři přílohy. Je napsána v českém jazyce.

Zadavatel práce byl externí z AV UTIA. Realizační práce a práce na textu diplomové práce byla realizována v době opatření proti koronaviru, kdy bylo omezeno setkávání se osob, čímž byla nepochybně ovlivněna kvalita a možnost vedení práce. Práce je napsána hovorovým jazykem, obsahuje občas nevhodné či vyložené špatné technické termíny. Práce obsahuje překlepy či chyby v gramatice a prohřešky proti stylistice technického textu, rovněž tak použití anglicizmů („listy“ místo seznamy, rendrování místo výpočtu/syntézy obrazu, nalinkovat ve smyslu sestavit program atd.) Většina obrázků je převzata kopií z jiných zdrojů a některé rastrové obrázky proto mají nízkou vizuální kvalitu. Některé části textu jsou zavádějící či chybné, jako zdůvodnění, že PBRT nemá dokumentaci, pokud pisatel zmiňuje knihu, což je právě ta dokumentace ke zdrojovému kódu systému PBRT.

Závažný problém je struktura kapitol a obsah diplomové práce. Kapitola 1 je úvodní, kapitola 2 až 5 jsou rešeršní a popisují základy dané problematiky, popisující funkce pro odrazivost povrchu, používané formáty umožňující SVBRDF a BTF reprezentaci, následovanou rešerší programů pro syntézu obrazu a následuje popis filtrování 2D textur. Poté následuje poměrně dlouhá kapitola 6 o rozsahu 34 stran, která je obsahovým jádrem závěrečné práce. Kapitola 7 o rozsahu 11 stran popisuje testování implementace a je následována krátkým závěrem. Dále práce obsahuje seznam literatury a tři přílohy: seznam zkratk, obsah příloženého DVD a přílohu s ukázkou definice použití v jazyku XML pro softwarový systém MITSUBA.

Závažný problém struktury závěrečné práce je v tom, že práce neobsahuje dvě kapitoly: kapitola analýza a kapitole s návrhem řešení eventuálně návrhu datového formátu, toku dat a podobně, které by měly být zařazen mezi kapitolu 5 a 6. Pokud už práce nějakou analýzu či návrh obsahuje, je příslušný text vložen či rozprostřen do kapitol 2 až 8. Například konstatování, že bude použita pro implementaci MITSUBA na straně 30 pro iniciální implementaci a použití v jiných softwarových balících pro syntézu obrazu a tento návrh pokračuje na straně 70 v sekci 6.8 a dále na straně 88 v závěru konstatováním, že pro systém Blender se implementace realizovat nebude.

Podle textu je dále nejasné, které části výsledné práce vypracoval diplomant, které jeho vedoucí a které pan doktor Vávra. V kapitole 6 se tyto části prolínají, diplomant nicméně správně specifikuje autorství, např. tuto část zdrojového kódu jsem dostal od vedoucího práce nebo doktora Vávry apod. a to v části implementace. Výsledný dojem je rozpačitý, neboť není zřejmé, co vlastně diplomant vypracoval a implementoval samostatně.

Technicky vzato zcela chybí popis formátu BIG a formátu MIF, zdá se, že se diplomant podílel na návrhu formátu MIF, ale tento formát není specifikován formálně, definice bloků a typů dat není definice formátu. Poměrně nevhodné textové popisy jsou v kapitole 6 například v sekci 6.2.3, kdy diplomant komentuje diskuzi s panem Vávrou, dále pak například sekce 6.3.1, kdy diplomant popisuje instalaci systému MITSUBA. Takový popis by patřil do přílohy, pokud je to potřeba, ale systém MITSUBA obsahuje ve své dokumentaci podrobný návod pro instalaci na různých operačních systémech, takže sekce 6.3.1 je úplně zbytečná. To se týká i dalších sekcí části 6.3, vyjma kódu 7, který by mohl být v textové příloze za seznamem publikací.

Těžko uvěřitelné je pro mne jako oponenta použití funkce vytvoření mipmapy s využitím knihovny OpenCV jak je popsáno v sekci 6.4 a 6.5. Tato volba je naprosto nevhodná, tato rozsáhlá knihovna je

navržena pro počítačové vidění a zpracování obrazu, velmi dlouho se kompiluje a tato kompilace může být poměrně náročná na nastavení. Absolvent předmětu „Algoritmy počítačové grafiky“ by měl být schopen vytvořit víceúrovňovou filtrovanou texturu, tzv. MIPMAP, z 2D textury samostatně ve zvoleném programovacím jazyce a to na poměrně v malém rozsahu zdrojového kódu. To, že při vytváření a uložení filtrovaných data plýtvá pamětí 50 procent ale rozhodně není dobrá volba, neboť BTF a SVBRDF data jsou velmi rozsáhlá data v řádu jednotek až desítek GBytes.

Problém v realizaci práce pravděpodobně částečně byl zapříčiněn změnou zadání vedoucím během průběhu prací, kdy místo formátu BIG [3] došlo ke změně zadání a použití nověji navrženého formátu MIF, jehož specifikace byla kontinuálně pozměňována až do dubna 2021. Sice to odpovídá bodu 9. zadání závěrečné práce, ale pravděpodobně to bylo příčinou mnoha problémů. To rozhodně nebylo vhodné zvolené řešení, pokud se závěrečná práce odevzdávala v květnu. Nicméně to nevysvětluje, proč je struktura závěrečné práce špatně, proč se diplomant zabývá popisem implementačních problémů v sekci 6.9 atd. Je přece běžné, že implementace nějakého algoritmu nefunguje hned po napsání iniciální implementace, ale taková věc nenáleží do hlavního textu diplomové práce. Z nějakých příčin se diplomant zabýval pouze vývojem a testováním v OS MS Windows, ačkoliv toto zadání práce nespecifikuje.

Co se týče bodu 7. zadání, nepodařilo se mi v kapitole 7 nalézt testování pro bod 7(e) a 7(f) zadání. Další věc je, že specifikace formátu BIG nebo MIF nespecifikuje implementační knihovnu pro takový formát, pokud tato implementace nebyla realizována diplomantem, ale panem doktorem Vávrou nebo doktorem Filipem, je takový postup velmi diskutabilní. Bohužel i v zadání závěrečné práce se prolíná specifikace formátu s knihovnou, což není úplně nejvhodnější. Jedna věc je popis formátu, který je unikátní, druhá věc je implementace daného formátu formou knihovny a takových implementací může být vícero.

Otázky pro diplomanta:

- 1) Jsou Vámi realizované implementace portabilní bez úprav i na jiné OS, např. Linux?
- 2) Jaké jsou výsledky pro bod 7(e) a 7(f) zadání.
- 3) Explicitně uveďte, které části programu jste implementoval samostatně a rozsah této práce v počtu znaků a řádek, vyjma textu pro znění copyrightu, zde neobvykle uvedených na konci implementačních souborů.
- 4) Objasněte, kde dochází k interpolaci dat na základě dodaných směrů pohledu a osvětlení (směr udaný θ_i, ϕ_i , a druhý směr θ_v, ϕ_v) vzhledem k tomu, že MIF/BIG soubor obsahuje pouze změřená data formou obrázku, popis v sekci 6.6 toto nepopisuje, počet směrů je 81×81 a interpolace je nezbytně nutná, výsledek může velmi záviset na zvoleném interpolačním algoritmu.

Celkově lze shrnout, že práce má špatnou strukturu, obsahuje části, které by bylo možné vynechat či přesunout do příloh a dále zase chybí zásadní části analýza a návrh řešení. Chybí explicitní popis použitého formátu BIG a MIF a jejich rozdíl, autor nepopsal možné interpolační algoritmy pro 6D/7D data s využitím směrových souřadnic, které práce přímo vyžaduje a které by mohl porovnávat. Implementace přiložená k DP v jazyce ANSI C++ v příloze, kterou lze přičíst k dobru diplomantovi, je minimalistická. Dle mého názoru je diskutabilní, zdali diplomant splnil zadání a zdali text diplomové práce odpovídá standardům ČVUT FEL jak strukturou textu tak úrovní použitého jazyka ve vlastním textu závěrečné práce.

Vzhledem k uvedeným nedostatkům práce hodnotím předloženou diplomovou práci pana Víta Zadiny známkou E (dostatečně).

V Praze dne 31. května 2021

Prof. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D.

