

# POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor: Bc. Adam Papoušek

Název: Effective Simulator of Light Transport in Optical Systems Using NURBS

Posudek vypracoval vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D.

Diplomová práce výzkumného charakteru má za téma návrh a implementaci metody vrhání paprsku pro 3D modely a scény definované pomocí obecného modelu popisu povrchu NURBS. Diplomová práce se skládá z dvanácti kapitol, seznamu použité literatury a tří příloh. Úvodní tři kapitoly obsahují teoretický vhled to základního algoritmického problému, kapitola 4 obsahuje popis algoritmu vrhání paprsku včetně podporující datové struktury, kapitola 5 rozšiřuje tento popis o plochy s ořezávacími křivkami. Kapitola 6 se věnuje algoritmu pro inverzní návrh plochy dosahující požadovaného vzoru na stínítku. Třetí část práce, kapitola 7 až 9, se věnuje analýze a implementaci algoritmů popsanych v teoretické části práce. Čtvrtá část práce, kapitola 10 až 12, se věnuje testování algoritmu, prezentaci výsledku a shrnutí v závěru.

Práce je napsána v anglickém jazyce na vynikající úrovni bez významných prohřešků proti gramatice nebo stylistice daného jazyka, překlepy obsahuje výjimečně. Rovněž tak typografické zpracování práce je vynikající včetně zpracování obrázků. Členění práce do kapitol a sekcí považují za účelné a správné. Rovněž tak i zpracování datového média včetně dokumentace zdrojových kódů pomocí komentářů je na velmi dobré úrovni. Implementace je provedena jako multiplatformní a testována na OS MS Windows a Linux.

Jako vedoucí práce konstatuji, že student se přípravě diplomové práce věnoval dlouhodobě a systematicky a že jsem s jeho prací spokojen. Díky relativně velké komplexitě problému, pracnosti a rozsahu implementace zdrojového kódu v C++, OpenCL, a GLSL byla diplomová práce odevzdána o semestr později. Student se věnoval práci systematicky, znovu naprogramoval celý aparát pro ray tracing NURBS s důrazem na efektivní běh algoritmu jak na CPU tak i na GPU, kde oproti zadání navíc implementaci provedl i v jazyku GLSL. Vzhledem k náročnosti práce neobsahuje tato GUI s knihovnou QT a odraz na zrcadlové ploše, neboť od toho bylo v průběhu práce mnou jako vedoucím práce opuštěno a je to kompenzováno jak kvalitou práce tak i třemi variantami implementace .

K diplomové práci mám pouze několik otázek a připomínek:

- 1) V tabulce 10.4 není uvedena jednotka času výpočtu, předpokládám milisekundy.
- 2) V tabulce 10.4 je porovnán Sebergův a Mann-DeRose algoritmus pro CPU implementaci v C++. Jakým způsobem se změní poměr rychlosti obou algoritmů pro dvě varianty implementace na GPU (OpenCL a GLSL), předpokládám, že oba algoritmy byly implementovány a testovány i pro GPU.
- 3) Data v tabulce 10.5 jsou uvedena pro celý obrázek. Jak se změní data, započítáme-li pouze paprsky, které při traversaci BVH navštíví list s povrchem a dojde k alespoň jednomu výpočtu s povrchem 3D modelu.
- 4) V části 11.1 chybí v popisu experimentů vztahujícímu se k obrázku 6.2 dva údaje:  
(a) index lomu (b) vzdálenost rovné plochy (vstupní plochy) od bodového zdroje světla.

Celkově jsem s úrovní práce velmi spokojen, neboť nejenže splňuje zadání ale navíc obsahuje i nové kvalitní implementace na GPU pro důležitý problém v oblasti syntézy obrazu. Předpokládám, že data o rychlosti algoritmů budou zveřejněny v průběhu roku 2017 na konferenci o počítačové grafice. Vzhledem k tomu, že nedostatky v diplomové práci jsou nepočtené a mírné, hodnotím tuto výjimečnou diplomovou práci známkou A (výborně).

V Praze dne 21. ledna 2017

Doc. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D.