

POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název diplomové práce: **Projekce snímků výpočetní tomografie**

Student: **Bc. Martin LEPEŠKA**
UPA, FEI, Studijní obor: Informační technologie

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr VESELÝ**
UPA, FEI, KST

Téma a cíle diplomové práce

Hlavním cílem práce bylo navrhnout a vytvořit aplikaci pro vykreslování objemových dat z oblastí medicíny, konkrétně dat získaných pomocí počítačové tomografie.

Cílem teoretické části byl popis struktury standardního formátu DICOM, dále popis vybraných principů a technik vizualizace objemových dat a v neposlední řadě i popis běžně používaných diagnostických projekčních metod.

Cílem praktické části byla vlastní analýza, návrh a implementace ukázkové aplikace, pomocí které budou diagnostická objemová data vizualizována. Cílem bylo využití existující knihovny pro načítání dat ve formátu DICOM a realizace projekcí pomocí přímého vykreslování volumetrických dat metodou raytracingu s využitím OpenGL API.

Použité metody v diplomové práci

Diplomant ve své práci využil znalosti z oblasti pokročilých metod programování, při analýze a návrhu aplikace využil znalosti z oblasti projektování SW systémů a znalosti jazyka UML. Dále využil znalosti z oblasti pokročilých metod počítačové grafiky a OpenGL.

Co diplomant při vypracování diplomové práce vytvořil

V teoretické části diplomant nastudoval princip výpočetní tomografie a složitou a komplexní problematiku digitálního formátu DICOM pro výměnu medicínských diagnostických data (včetně způsobu pořizování těchto dat) a vytvořil text, který detailně danou problematiku popsal. Dále nastudoval a popsal problematiku vybraných zobrazovacích metod, pro vizualizaci objemových dat. Text obsahuje množství složitých matematických vztahů, popisujících principy zpracování dat při vizualizaci. V textu jsou rovněž uvedeny praktické příklady výpočtů, které danou problematiku vizualizace objemových dat vhodně doplňují a usnadňují čtenáři pochopení celé této netriviální problematiky. Text může velmi dobře sloužit jako studijní materiál pro zájemce o tuto interdisciplinární problematiku (radiologie, počítačová grafika, reprezentace a vizualizace volumetrických dat).

Dále stručně popsal technologie a knihovny (DCM4CHE, OpenGL, LWJGL, GLFW, STB, Nuclear, Tiny File Dialog, Java OpenGL Math Library, Gson), které budou použity při samotném vývoji ukázkové aplikace.

V praktické části diplomant provedl analýzu, návrh a vlastní implementaci aplikace, která umožňuje pomocí existující knihovny DCM4CHE načtení získaných objemových dat a jejich zobrazení pomocí několika projekcí, používaných pro diagnostiku (MPR, MIP, MinP a SSD). Při realizaci jednotlivých způsobů zobrazení použil vlastní implementace jednotlivých uvedených projekčních metod a algoritmů. Nad rámec zadání vytvořil i jednoduchý editor tzv. přenosové funkce, která se uplatňuje při výsledné vizualizaci a zásadním způsobem ovlivňuje kvalitu zobrazení a samotný výběr objemových dat, která mají být předmětem zkoumání (zobrazení). Výsledná aplikace byla vytvořena v jazyce Java s využitím OpenGL API prostřednictvím knihovny LWJGL.

Součástí řešení je i vývojová dokumentace – projekt v nástroji Enterprise Architect a kompletní JavaDoc ve formátu HTML. Rovněž byla vytvořena uživatelská dokumentace, která je k dispozici v samostatném PDF soboru, tak i částečně v kapitole 7 v textové části práce. Nad rámec zadání vytvořil diplomant i čtyři názorná videa, která vhodným způsobem prezentují vytvořenou aplikaci a její možnosti.

Prokázání správnosti navrženého řešení

Testování jednotlivých implementovaných metod a testování celé ukázkové aplikace bylo provedeno na několika sadách anonymizovaných testovacích dat, které měl diplomant k dispozici. Testovací data jsou přiložena na DVD.

Splnění zadaných cílů diplomové práce

Všechny cíle diplomové práce byly splněny.

Hodnocení textu diplomové práce z hlediska jeho kvality, struktury, srozumitelnosti, jazykové a typografické úrovně

Struktura textu odpovídá požadavkům na diplomovou práci. Práce je přehledně členěna a obsahuje všechny potřebné náležitosti. V práci jsou dodržena běžná typografická pravidla a zvyklosti.

Text je velmi dobře čitelný, jeho zpracování a jazyková úroveň jsou na výborné úrovni.

K textu práce nemám žádné připomínky.

Vyhodnocení a kontrola textu DP (případně zdrojových kódů softwaru) pomocí systému pro odhalování plagiátů

Byla provedena kontrola pomocí systému na odhalování plagiátů. Výsledky sice vykazují u některých součástí práce nepřiměřeně vysokou míru shody, avšak po podrobnější analýze je zřejmé, že se jedná pouze o zcela obecné části, které jsou součástí každé práce, a o zdrojové kódy, učené např. pro řízení překladače. Na základě toho (a především na základě zkušenosti s přístupem diplomanta k tvorbě této práce) jsem zcela přesvědčen o originalitě této diplomové práce.

Další poznámky, připomínky a otázky k práci

Jednou větou – precizně zpracovaná práce s netriviální problematikou.

Vzhledem k tomu, že diplomant mi často prezentoval dílčí výsledky své práce a již během průběhu řešení akceptoval většinu mých připomínek, nemám žádné další otázky.

Předloženou diplomovou práci hodnotím stupněm **A** a doporučuji ji k obhajobě.

V Pardubicích dne 3. června 2019

.....
Ing. Petr Veselý