

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Efficient Rendering of Earth Surface for Air Traffic Visualization</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Vojtěch Kaiser</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačové grafiky a interakce
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Milan Rollo, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačů

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Jedná se o náročnější zadání, silně implementačně zaměřené. Implementace zobrazovací technologie pro vykreslování rozsáhlých scén v celoplanetárním měřítku při nutnosti zachovat vysokou míru přesnosti vykreslování a zároveň maximalizovat frekvenci vykreslování snímků s sebou přináší celou řadu problémů, se kterými se musel autor vyrovnat.	

<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>	
Zadání práce považuji za splněné, autor implementoval technologie nezbytné pro zobrazování letecké dopravy v planetárním měřítku. Prozkoumal dostupné datové zdroje pro výškové mapy a textury, zvolil nejvhodnější z nich a provedl na nich nezbytné úpravy. Implementoval zobrazovací engine, včetně optimalizačních algoritmů pro práci s velkými objemy vstupních dat. Práci bych vytkl to, že zde není prezentována schopnost zobrazování obecných 3D objektů, alespoň formou obrázku z testovacích scénářů.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení považuji za správný. Autor provedl analýzu požadavků na vizualizační systém, zpracoval rešerši dostupných vizualizačních enginů a rozhodl se pro implementaci vlastního. Prozkoumal dostupné datové zdroje, provedl doplnění chybějících částí a optimalizoval je pro zvýšení rychlosti jejich zpracování. Autor implementoval vlastní vykreslovací engine založený na technologii OpenGL v jazyku Java s využitím knihoven JOGL. Tento engine autor vytvořil s důrazem na vysokou přesnost a rychlost vykreslování. Vlastnosti systému autor ověřil v řadě experimentů, jejichž výsledky jsou v práci komentovány. V práci mi však chybí porovnání výstupů na různých hardwarových platformách.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je na dobré odborné úrovni. Autor aplikoval v praxi znalosti z oblasti počítačové grafiky a zpracování obrazu. Autor v práci využívá celou řadu optimalizačních algoritmů převzatých z literatury, přičemž všechny integruje do komplexního systému. Řada těchto algoritmů by mohla být dále rozpracována a vylepšena, avšak s přihlédnutím k tomu, že se nejednalo o teoretickou, ale praktickou práci s velmi rozsáhlou implementační částí, by další vylepšování dílčích algoritmů a jejich hlubší teoretický rozbor přesáhl již tak poměrně velký rozsah práce. Autor se dokázal v průběhu implementace vypořádat s celou řadou dílčích problémů, které jsou v práci diskutovány (např. výpadky vykreslování scény z důvodu spouštění Garbage Collectoru).	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce je práce dobře zpracována, je vhodně členěna do kapitol a sekcí, obsahuje všechny náležité části. Práce je zpracována v anglickém jazyce na dobré úrovni, množství gramatických chyb je nízké, ovšem v řadě případů není dodržena	

správná skladba vět.

Práci bych vytknul to, že je psána poměrně rozvláčně, obsahuje řadu netechnických výrazů a hovorových obrátů. Díky tomu se zbytečně navyšuje její rozsah a snižuje čitelnost.

**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.*

Autor se v práci odkazuje na 19 publikačních zdrojů z odborné literatury, což vzhledem k implementačnímu charakteru práce považuji za přiměřené. Odkazy na webové stránky souvisejících projektů a datových zdrojů jsou uvedeny formou poznámek pod čarou na příslušných stránkách. Zdroje jsou v práci řádně citovány a odlišeny od vlastních úvah.

**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.*

Práce byla svým rozsahem velmi komplexní, bylo třeba zorientovat se v problematice přístupu k zobrazování zemského povrchu a s tím souvisejících problémů, zejména s ohledem na objem vstupních dat. Autor navrhl a implementoval celý řetězec potřebný k řešení problému. Výsledky práce budou na pracovišti nadále využívány při řešení dalších projektů.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Přes některé výše uvedené připomínky považuji práci za kvalitní, s rozsáhlou implementační a experimentální částí. Cíle vytýčené v zadání práce byly splněny, práce rozsahem svých výstupů převyšuje obvyklý rozsah diplomových prací. Vytvořený grafický engine najde uplatnění v dalších projektech zaměřených na simulaci letecké dopravy vyvíjených na FEL.

Při obhajobě doporučuji autorovi položit následující dotaz – jakým způsobem je řešena optimalizace vykreslování na grafických kartách s nízkým výkonem a malou velikostí paměti (zejména integrovaných grafických kartách). Jaké frekvence vykreslování na nich lze dosáhnout?

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

Datum: 31.1.2018

Podpis: Milan Rollo