



## POSUDEK VEDOUcíHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Jméno studenta:** Vojtěch Řehák

**Název práce:** Zobrazení 3D scény metodou raytracing se zaměřením na urychlující datové struktury

**Autor posudku:** Ing. Bruno Ježek, Ph.D.

**Cíl práce:** Cílem práce je prozkoumat metody zobrazení prostorové scény metodou sledování paprsku (raytracing). Zaměřit se na optimalizaci a akceleraci výpočtu s využitím programovatelných grafických karet (GPU). Zvýšená pozornost bude věnována struktuře Bounding Interval Hierarchy.

Povinná kritéria hodnocení práce	Stupeň hodnocení (známka)					
	A	B	C	D	E	F
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práce s literaturou	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Vyjádření k výsledku anti-plagiátorské kontroly

Práce vykazuje 2,5 % podobnost s dostupnými texty. Podobnost je v jednom odkazu v seznamu literatury a popisu hledání průsečíku paprsku s primitivou v KD-stromu, který je řádně citován.

### Dílčí připomínky a náměty:

Autor navrhl vlastní GPU implementaci algoritmu raytracing, která využívá pro urychlení procházení zobrazované scény datovou strukturu BIH - Bounding interval hierarchy. Paralelizace je provedena s využitím Mortonova rozkladu procházející strukturou podél Z-řivky. Tím je možné rozbít závislosti mezi rodiči a potomky vnitřních uzlů datové

struktury. Text je napsaný velice čtivou formou, i když v některých částech se autor uchyluje k neformálnímu vyjadřování.

**Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:**

Práce je velmi pěkná. Objem odvedené programátorské práce je značný, především v části ladění a debugování GPU kódu. Autorovi se sice nepodařilo dosáhnout očekávaných výsledků ve výpočetním výkonu navrženého algoritmu, přesto prokázal, že je schopen řešit komplexní problémy a vlastní řešení implementovat.

**Otázky k obhajobě:**

Jak bylo náročné propojit části algoritmu implementované na GPU, odděleně řešené knihovnamy OpenGL a CUDA?

Problém ve výpočetním výkonu implementace je v přepisování požadovaných dat uložených v cache paměti CUDA jádra. Domníváte se, že případné rozdělení scény na menší části a jejich řešení samostatně v samostatných GPU workgroups by výpočet urychlilo?

**Práci doporučuji k obhajobě.**

**Navržená výsledná známka: A**

**V Hradci Králové, dne 29. srpna 2023**

---

**podpis**