

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|---|
| Název práce: | Renderovací procesy v Unity pro virtuální realitu |
| Jméno autora: | Josef Bacík |
| Typ práce: | Bakalářská práce |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra počítačové grafiky a interakce |
| Oponent práce: | Bc. Adam Pospíšil |
| Pracoviště oponenta práce: | Katedra počítačové grafiky a interakce |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|---|-------------------------|
| Zadání | průměrně náročné |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Rozsah a složitost zadání je adekvátní. Téma odpovídá oboru studia. | |

| | |
|--|------------------------------------|
| Splnění zadání | splněno s menšími výhradami |
| <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> | |
| Práce se skládá ze tří částí. První je obecný popis renderovacího procesu, jeho implementace uvnitř Unity, rozbor raytracingu a vybraných efektů, pro které Unity raytracing využívá. Také je zde provedeno měření rychlosti výpočtu daných efektů ve vybrané scéně. | |
| Druhá část je nástroj pro převod materiálů mezi dvěma verzemi skriptovatelné renderovací pipeline v Unity. | |
| Třetí část je porovnání výkonu mezi URP a HDRP na různých hardwarových konfiguracích a VR headsetech. | |
| Kromě zhodnocení raytraceovacích efektů pro VR práce zpracovává všechny zadané body. | |

| | |
|--|----------------|
| Zvolený postup řešení | správný |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| Postup řešení - tedy vytvoření scén a měření jednotlivých efektů v herním engine byl zvolen správně. Totéž platí i pro zbytek práce, tedy pro nástroj pro převádění Unity projektu z jedné verze renderovací pipeline na druhou. | |

| | |
|--|------------------|
| Odborná úroveň | C - dobře |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> | |
| Moje největší výhrada je k rozsahu práce. Mnohé z popisovaných témat by se daly rozepsat mnohem podrobněji. Zejména historie a srovnání renderovacích pipeline v Unity je velmi stručná. Také popis efektů, ke kterým moderní herní enginey raytracing využívají by mohl být více rozveden - včetně uvedení současných alternativ, které jsou implementovány bez využití RT. Kvalitě a srozumitelnosti teoretických částí by prospěly ilustrativní schémata. Autor provedl rozsáhlé měření na několika hardwarových konfiguracích, ale v kapitolách věnovaných měření prezentuje pouze jejich malou podmnožinu - v kapitole 4 je uvedeno, že měření proběhlo na šesti kamerách, naměřené hodnoty jsou zaznamenány pouze pro dvě z nich. Podobně v kapitole 7 jsou zmíněny 3 hardwarové konfigurace a pouze hodnoty pro jednu. Text tedy nedostatečně reprezentuje vykonanou práci. Také diskuze nad měřením je velmi krátká. | |

| | |
|---|------------------|
| Formální a jazyková úroveň, rozsah práce | C - dobře |
| <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> | |
| Práce obsahuje menší množství překlepů. Jazyková a typografická úroveň práce je adekvátní. Jak bylo uvedeno výše - práci na kvalitě nejvíce ubírá její krátký rozsah. | |

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Vzhledem k tématu práce jsou zdroje kombinací odborné literatury, technické dokumentace Unity a diskuze herních vývojářů. Sám bych volil podobný postup. K formálním náležitostem nemám připomínky.

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.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**

Otázky:

- Závisí náročnost headset od headsetu i na něčem jiném než na rozlišení displejů?
- Pokud neuvažujeme nízký framerate - jsou některé ze zmiňovaných efektů (RT i neRT implementace) nevhodné pro použití ve VR (např. kvůli rychlým pohybům kamerou nebo potřebě vykreslovat dvě kamery?)
- V čem se liší Raytraced Reflections od Recursive Rendering? Pokud neřeší tu samou věc, dává smysl použít je v kombinaci?

Datum: 27. ledna 2022

Podpis: