

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Herní engine pro hry typu Minecraft
Jméno autora:	Zdeněk Kolář
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačové grafiky a interakce
Oponent práce:	doc. Ing. Jiří Bittner, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačové grafiky a interakce

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo zmapování metod pro vykreslování herního prostředí her typu Minecraft a implementace herního engine umožňujícího generování a zobrazování takového prostředí. Zadání předpokládá využití grafu viditelnosti a metod detekce zastínění. Implementace má být otestována na nejméně pěti scénách a vyhodnocena z hlediska rychlosti vykreslování v závislosti na parametrech implementované metody.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Autor provedl analýzu základních metod pro generování a zobrazování prostředí popsaných procedurálním voxelovým modelem. Následně navrhl vlastní implementaci s využitím ořezávání pohledovým jehlanem, grafu viditelnosti a hierarchického z-bufferu. Implementaci autor důkladně otestoval.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení považuji za správný.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň textu je velmi dobrá. Oceňuji zejména rozsah a náročnost implementace. V textu jsem identifikoval pouze tři drobné technické problémy. Vzorce 2.4 a 2.5 uvádí skalární součin, podle zápisu a kontextu však předpokládám, že se má jednat o Hadamardův součin. Vzorec 2.5 nejasně definuje rozsahy šumové funkce pro různé typy voxelů. Při ořezávání pohledovým jehlanem v kapitole 3.4.1, nestačí v obecném případě pouze test vrcholů obálky – při obecně orientované kameře může nastat situace, že ani jeden vrchol obálky neleží uvnitř jehlanu, přesto obálka jehlan protíná.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text je poměrně dobře čitelný, nicméně obsahuje občasné gramatické chyby a překlepy (zejména v diakritice). Rušivě působí občasné chybné reference (znaky ??). Rozsah textu nicméně považuji za nadstandardní.	

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.

V práci je citováno relativně velké množství zdrojů, převážně webových. Drobnou chybou je, že v práci jsou citace občas využívána ve formě slov a některé citace obsahují celá jména včetně titulů. Citace jako takové nejsou jednotně formátovány.

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.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

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.

Autor úspěšně splnil náročné zadání. Oceňuji zejména funkční implementaci generování a zobrazování procedurální voxelové scény včetně základních optimalizačních technik a úspěšnou integraci implementace do enginu Unity. Implementace ukazuje, že efektivní metodou pro zobrazování je využití grafu viditelnosti bloků. Tuto část považuji za perspektivní a předpokládám, že by ji bylo možné dále optimalizovat s pomocí přesnějšího algoritmu pro generování hran viditelnosti. Využití hierarchického z-bufferu se ukazuje jako problematické, nicméně existují jiné novější alternativy jako například metoda CHC++, N-buffery, nebo HROC. Zajímavé by také bylo srovnání zobrazování procedurálně generované scény pomocí standardních optimalizačních metod, které poskytuje Unity.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**. Vzhledem k rozsahu a kvalitě implementace nicméně nemám námitek proti zlepšení této klasifikace v případě excelentní obhajoby práce.

Otázky k obhajobě

1. Jak je v implementaci nastaveno kešování vygenerovaných voxelů při pohybu scénou?
2. Můžete uvést alespoň indikativní srovnání Vaší implementace se standardním zobrazováním v Unity?

Datum: 25.8.2021

Podpis: