

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Example-based Stylization of 3D Models Using Unreal Engine</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Isaiev Mykola</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. Jiří Buryšek
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Součástí zadání je rešerše tří konkrétních metod pro přenos výtvarného stylu na 3D modely, implementace algoritmu StyleBlit v Unreal Engine a realizace ukázkové hry v tomto engine. Práce tedy vyžaduje i nastudování a větší míru porozumění tomuto engine.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</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 bylo splněno, autor dále nad rámec zadání navrhl velkou řadu postupů a rozšíření, ať už přímo úpravy algoritmu StyleBlit, tak metody stylizace kombinovatelné se StyleBlitem. Všechny tyto návrhy student navíc úspěšně implementoval ve vypracovaném pluginu pro Unreal Engine a v praxi otestoval na dodané ukázkové hře. Plugin měl být lépe otestován a odladěn po technické i uživatelské stránce.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení v rámci zadání považuji obecně za správný, ačkoli kvalita vypracovaného pluginu měla být prioritizována před jeho dalším rozšiřováním.	

<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>	
Autor v práci velmi pečlivě analyzuje náležitosti rozebíraných algoritmů, včetně jejich konkrétních implementací, a prokazuje velké porozumění daným tématům. Stejně tak zpracování pluginu ukazuje zběhlost v práci s Unreal Enginem, což student s výhodou aplikuje na řešení problémů specifických pro daný engine.	

<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>	
Práce je psaná v anglickém jazyce na výborné úrovni, obsahuje jen zanedbatelné množství překlepů. Chybí delší teoretický úvod, který by řádně nastínil význam i aplikovatelnost práce; text sestává z valné většiny z technických popisů témat a obsahuje pouze stručná zdůvodnění zvolených postupů. Práce by zasloužila lepší strukturu: Tématům je často věnována jedna obsáhlá část, která v sobě kombinuje všechny otázky daného jednoho tématu, od návrhu po implementaci, což jde na vrub přehlednosti práce. Srozumitelnost dále komplikuje malé množství ilustrativních obrázků.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>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</i>	

*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.*

Citace v práci jsou správné a adekvátní, převážně z odborných článků a dokumentací. Množství citací je nadprůměrné; zdroje jsou dobře vybrány.

#### **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.*

### **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.*

Práce splňuje zadání, algoritmus StyleBlit se podařilo úspěšně implementovat v prostředí Unreal Engine. Analýza stylizačních metod Lit Sphere, StyLit, StyleBlit a souvisejících problémů je vyčerpávající a jedná se o výrazný přínos práce. Nejviditelnější přínos pak patří dalším úpravám StyleBlitu, které často redukuje přirozené nedokonalosti této metody – jedná se o postupy pro zohlednění hran objektů při jejich stylizaci, kombinování stylizace s vlastním barevným vyvedením objektu a zavedení lokálně odlišitelné stylizace objektu na základě osvětlení scény. Tyto postupy pak student navrhuje kombinovat se stylizačními metodami cel-shadingu. Výsledek takové kombinace je možné zkoumat ve zpracované ukázkové hře. Tímto postupem se povedlo vytvořit komplexní metodu grafické stylizace, která může fungovat genericky, pro typově velmi široké spektrum projektů. 3D objekty stylizované zmíněnou upravenou verzí StyleBlitu přirozeně připomínají cel-shadingovou stylizaci, právě díky podobnosti zvolených postupů. Vybraný směr pro tyto úpravy a rozšíření však postrádá teoretický rozbor; grafický výstup je oproti původní verzi StyleBlitu razantně odlišný, esteticky vyhraněný, a zasloužil by si proto širší diskuzi. Je však na místě připomenout, že se jedná o část práce nad rámec zadání a mělo by na ni tedy být takto nahlíženo.

Vytvořený plugin pro Unreal Engine, je, jak zmiňuje sám autor, v hrubém stavu a snadno se lze setkat s problémy se samotným zavedením pluginu, znemožňující jeho použití. Uvedená měření napovídají slibné možnosti využití pluginu v reálném herním vývoji, ačkoli popis metodiky měření není transparentní.

Práce obsahuje drobnější chyby formálního rázu, svým významem a prací nad rámec zadání i metody StyleBlit obecně však tyto nedostatky kompenzuje více než dostatečně.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

#### **Otázky k obhajobě:**

1. Práce prakticky ukazuje možnosti kombinace cel-shadingu a stylizace pomocí rozšířené verze StyleBlitu pro dosažení esteticky jednoduššího výsledku. Jaké by mohly být další možnosti kombinace s jinými stylizačními algoritmy, potažmo další úpravy StyleBlitu pro dosažení podobně sladěného výsledku?
2. Pokud bychom se, navzdor úmyslu práce, rozhodli pro implementaci neostrých hran stylizovaných objektů v prostředí Unreal Engine, jak by byl tento efekt dosažitelný?

Datum: 25.8.2022

Podpis: