

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Přenos stylu na 3D model v reálném čase pomocí neuronové sítě</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Petr Šádek</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jaroslav Sloup
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačové grafiky a interakce

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vzhledem ke studijnímu oboru studenta považuji zadání za náročnější, neboť musel nastudovat problematiku přenosu výtvarného stylu z kreslené předlohy na 3D model a programování grafických karet pomocí OpenGL compute shaderů, což jsou znalosti spadající do oboru počítačové grafiky.	

<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 bylo splněno ve všech bodech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je správný. Autor se seznámil s technikami pro přenos výtvarného stylu z kreslené předlohy na 3D model, na jejich základě vytvořil interaktivní aplikaci vykreslující jednoduchý 3D model, který je použit jako vstup do neuronové sítě provádějící vlastní stylizaci. Pro trénování a vyhodnocení neuronové sítě pro zvolenou metodu stylizace je využita již existující implementace pomocí frameworku PyTorch. Autor se také pokusil o vlastní implementaci vyhodnocení neuronové sítě pomocí OpenGL compute shaderů, která nakonec nebyla nasazena kvůli nenalezené numerické chybě ve výpočtech. Použitá metoda stylizace je rozšířena o další vstupní kanály s přídatnou informací s demonstrací jejich pozitivního vlivu na výslednou stylizaci.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná stránka práce je na velmi dobré úrovni. Student prokázal, že je schopen samostatně řešit komplexní problémy a aplikovat znalosti získané během studia i z odborné literatury.	

<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>	
Text práce je po jazykové, formální i typografické stránce na velmi dobré úrovni, je dobře čitelný a srozumitelný. V textu se vyskytují občasné překlepy a špatně umístěné čárky ve větách. Z hlediska obsahu postrádám návrh řešení, který by předcházel vlastnímu popisu implementačních detailů a objasnil, jak jsou jednotlivé části implementace propojeny nebo jak vypadá struktura implementované neuronové sítě.	

**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.*

Všechny použité informační zdroje jsou relevantní a v práci řádně citované. Pouze v první kapitole popisující neuronové sítě není uveden žádný odkaz na literaturu, s výjimkou GAN.

**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.*

Za drobný nedostatek považuji, že rychlost implementace byla měřena pouze na notebookové grafické kartě místo použití plnohodnotné desktopové karty s větším počtem multiprocessorů a typicky rychlejší paměti.

**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.*

Předložená bakalářská práce splňuje zadání. Autorovi se povedlo úspěšně naimplementovat aplikaci přenášející s pomocí předem natrénované neuronové sítě výtvarný styl na jednoduchý 3D model, se kterým lze interaktivně pohybovat a sledovat výsledek stylizace. Kvalita výsledné stylizace byla zlepšena přidáním dalších vstupních kanálů s pomocnými informacemi pro neuronovou síť. Oceňuji, že se autor pustil do vlastní implementace vyhodnocování neuronové sítě na GPU i když se mu ji nakonec nepovedlo odladit do funkční podoby a využil existující implementaci v PyTorch. Práci považuji za dobře zpracovanou až na téměř chybějící návrh řešení, který by popsal lépe strukturu a propojení částí implementace.

Otázka k obhajobě:

- V závěru práce je uvedeno, že by bylo možné použít další vstupní kanály s pomocnou informací pro zlepšení stylizace. Můžete uvést příklad takovýchto informací a jak by přispěly ke zlepšení výsledku? Zkoušel jste přidat informaci pro zajištění časové koherence podobně jako u metod FaceStyle nebo EbSynth?

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

Datum: 26.1.2022

Podpis: