

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce	Jaroslav Nejedlý		
Název práce	Neural representations for differentiable volume rendering		
Rok odevzdání	2024		
Studijní program	Informatika	Studijní obor	Počítačová grafika a vývoj počítačových her
Autor posudku	Ján Antolík	Role	Vedoucí
Pracoviště	KSVI		

Text posudku:

Cílem práce bylo vyvinout nový algoritmus založený na neuronové síti pro odhad rozptylu světla uvnitř 3D materiálu pro účely barevně realistických aplikací 3D tisku. Tato práce navazovala na předchozí práci vedoucího se stejným cílem, konkrétně cílem autora této práce bylo inovovat datové struktury, které používá neuronová síť pro predikci rozptylu světla.

Práce je dobře strukturovaná a poskytuje dostatečný úvod do problematiky. Místy bych zvolil úspornější styl psaní. Jedna menší celková kritika je, že by bylo dobré lépe a dříve vysvětlit praktické motivace a konsekvence práce – některé klíčové věci jsem pochopil až z diskuze.

Angličtina je výborná, až na menší drobnosti k ní nemám výhrady.

Úvod je napsán jasně a srozumitelně, motivuje téma práce a určuje její hlavní cíle.

První kapitola nabízí úvod do zpracování signálů a strojového učení, které jsou poměrně stručné, ale adekvátní. Také je do větší hloubky popsán matematický základ renderingu. Celkově tato kapitola poskytuje dostatečný úvod do problematiky pro porozumění zbytku práce. Pro tuto kapitolu bych měl dvě poznámky:

1. Uvítal bych vysvětlení jaká je motivace pro PSNR vs. MSE.
2. V rovnici 1.16 nerozumím jak funguje proměnná x' , protože se přes ní ani neintegruje, ani to není parametr rovnice. Vysvětlení v textu to neobjasňuje.

Druhá a třetí kapitola popisují předchozí neurální architektury, na kterých staví tato práce, a pak konkrétní změny v architektuře neurální sítě, které byly provedeny v této práci. Tyto dvě kapitoly jsou zpracovány kvalitně a relativně detailně, i když některé informace, pro čtenáře, kteří nejsou detailně srozuměni s problematikou, chybí. Hloubka je ale adekvátní diplomové práci.

Čtvrtá kapitola o implementaci je krátká (1 stránka), a asi by mohla být vnořena do třetí kapitoly.

Pátá kapitola popisuje samotné výsledky. Na začátku autor demonstruje že nová reprezentační síť úspěšně zachytí 2D obrázky na více úrovních detailu. Následně autor demonstruje benefity super-samplování. Pak přichází série testů, demonstrující jak si navrhovaná reprezentační architektura vede s progresivně

více a více komplexnějšími 3D volumetrickými objekty. Na závěr přichází finální porovnání po zapojení nové reprezentační sítě před renderovací sítí s předchozími řešeními a ground truth v podobě monte-carlo integrace. Bohužel tady se ukazují poměrně velké rozdíly mezi původními reprezentacemi, reprezentační sítí a ground truth. Mám tady jednu poznámku:

1. Figure 10 nedává smysl a nekoresponduje s textem na straně 36.

Celkově autor odvedl značný kus práce a i přes negativní výsledek ji hodnotím pozitivně.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhují na zvláštní ocenění.

Pokud práci navrhuje na zvláštní ocenění (cena děkana apod.), prosím uveďte zde stručné zdůvodnění (vzniklé publikace, významnost tématu, inovativnost práce apod.).

Datum 29.1.2024

Podpis