Tobias Rittig

Optimalizaní techniky v poítaové grafice a výrob vzhledu

Optimalizace, proces zlepování prbných výsledk, byl aplikován v mnoha oblastech informatiky i mimo ni. Vizuální výpoty byly po celou dobu v popedí vývoje nových technik a jejich aplikace k syntéze nebo analýze vizuální reality. Pi nedávném rozvoji hlubokého uení se vnovala pozornost rozsáhlým diferencovatelným výpotm a aplikaci optimalizace pomocí gradientního sestupu.

Tato práce zachycuje ásti tohoto vývoje ve tyech sdílených publikacích prvního autora (tikrát v asopise, jednou na konferenci) a tech spoluautorských láncích v asopise. Ukazuje, jak se optimalizaní algoritmy pouívají ve dvou odliných oblastech poítaové grafiky.

Zaprvé se zamujeme na vznikající oblast výroby vzhledu pomocí plnobarevného 3D tisku. Ukazujeme výhody iterativní optimalizaní smyky na ostrosti a pesnosti barev prsvitných výtisk. Tato smyka, sestávající se z dopedné predikce a zptného zpesování, me být sloena z rzných stavebních blok vyvinutých v prbhu práce. Dopedná pedpov me být ízena pesným algoritmem sledováním cest Monte Carlo nebo pibliným neurálním vykreslováním. Zptné upesnní se me spoléhat na heuristický algoritmus nebo na algoritmus optimalizace pomocí gradientního sestupu v kombinaci s diferencovatelným vykreslováním. Dále analyzujeme aplikaci diferencovatelného vykreslování pro mení optických vlastností prsvitných 3D tiskových materiál.

Druhou aplikací zdraznnou v práci je modelování oblohy, kde ukazujeme, jak se optimalizaní proces pouívá k trénování generativního neurálního modelu pro vytváení hemisférických snímk zataené oblohy. Ná pístup je zaloený na datech: velký soubor pozorování reálného svta tvoený HDR fotografiemi oblohy je pomocí neuronové sít vloen do spoleného latentního prostoru. Pevzorkování tohoto prostoru pak vytvoí nové snímky oblohy uitené pro realistické osvtlení 3D scén pi vykreslování, navíc s kontinuálními parametry, které podporují umleckou svobodu.