

Prediktivní vykreslování, což je součást počítačové grafiky, je založeno na rovnici přenosu světla a zaměřuje se na přesné předpovídání vzhledu objektů a materiálů za různých podmínek. Jako predikci vzhledu lze formulovat různé problémy: od generování fotorealistických obrázků až po vylepšení barevného 3D tisku. Přesnost predikce závisí na optických vlastnostech materiálů, které musí být buď odhadnuty ze základních předpokladů nebo měřeny drahými a sofistikovanými optickými zařízeními. Mohli bychom tyto vlastnosti změřit efektivním a cenově dostupným způsobem, který je optimalizovaný pro prediktivní vykreslování?

Abychom na tuto otázku odpověděli, překlenujeme v této práci hranici mezi počítačovou grafikou a optikou. Vyvinuli jsme jednodušší a cenově dostupnější metody měření optických vlastností, které jsou zaměřeny na barevnou přesnost, díky čemuž je prediktivní vykreslování dostupnější. Zaměřujeme se na dva typy materiálů, které jsou všudypřítomné, ale obvykle opomíjené kvůli jejich komplexním vlastnostem: *průsvitné materiály* a *fluorescenční materiály*. Pro každý z nich představujeme samostatný přístup k měření, který využívá pouze levné optické komponenty, a přesto má vysoké spektrální rozlišení pro aplikace vyžadující barevnou přesnost.

Naše první metoda je motivována měřením průsvitných inkoustů, což je vyžadováno pro přesné plnobarevné algoritmy v 3D tisku. Vznikli jsme metodu, která dokáže změřit tři materiálové parametry: koeficienty absorpce a rozptylu světla a faktor anizotropie. K tomu jsou vyžadována pouze tři bodová měření spektrometrem, což je umožněno tím, že jsme našli trojrozměrné zobrazení, vypočítané pomocí Monte Carlo vykreslování, které umožňuje převod mezi těmito třemi pozorováními a parametry materiálu.

Naše druhá metoda se zaměřuje na fluorescenční materiály. Pro každý materiál je odhadnuta Donaldsonova matice, která odpovídá dvourozměrné spektrální charakterizaci fluorescence a odrazivosti. Pro odhad pomocí našeho algoritmu je potřeba pouze několik měření odrazivosti pod několika málo osvětlovacími spektry. To je umožněno tím, že každou Donaldsonovu matici reprezentujeme směsí gaussovských rozložení a omezeným MESE (maximálním entropickým spektrálním odhadem) a pomocí metody gradientního sestupu.