

Posudek diplomové práce

„Physically-based Cloud Rendering on GPU“

Autor práce: Oskár Elek

Oponent: Jaroslav Křivánek

Oskár Elek se ve své diplomové práci zabývá problémem simulace osvětlení v mracích. Cílem práce je navrhnout a implementovat metodu pro syntézu obrazu (rendering) mraků, která je založená na fyzikálních principech šíření světla v tomto médiu a zároveň dosahuje dostatečné rychlosti pro interaktivní aplikace. Tohoto cíle není snadné dosáhnout, neboť simulace mnohonásobného rozptylu světla, ke které dochází ve skutečných mracích, je velmi časově náročná.

Diplomant pro dosažení cíle navrhuje původní metodu, založenou na adaptivní reprezentaci osvětlení pomocí hierarchické struktury, která se automaticky zjemňuje blízko povrchu mraku, kde osvětlení obsahuje mnoho viditelných detailů. K distribuci světla v objemu mraku se používá tzv. trasování fotonů, přičemž energie nesená těmito "fotony" je ukládána v listech výše zmíněné hierarchické struktury. Směrové rozložení osvětlení je reprezentováno pomocí sférických harmonických funkcí. Pro výsledné zobrazení mraku se používá technika tzv. billboardů. Implementace metody využívá velkého výpočetního výkonu grafických procesorů, čímž dosahuje požadované interaktivní odezvy (snímková frekvence je cca 4 Hz).

Text diplomové práce podává ucelený přehled problematiky simulace osvětlení v médiích včetně popisu specifických vlastností mraků a jejich vlivu na návrh metody. Kapitola "Evaluation" analyzuje vliv nastavení různých parametrů algoritmu na čas simulace a na vizuální kvalitu výsledku. Uvedené výsledky dokazují, že diplomantova metoda vsutku generuje věrohodné obrázky mraků. Problém spatřuji v tom, že práce neobsahuje žádné referenční řešení (vypočtené přesnou byť pomalou metodou), se kterým by bylo možné dosažené výsledky kvantitativně porovnat. Z tohoto důvodu je těžké odhadnout míru chyby v řešení generovaném navrženou metodou. Dovolil bych si proto diplomanta požádat, aby tento problém komentoval při obhajobě.

Na závěr bych chtěl zdůraznit vysokou kvalitu posuzované práce. Diplomant prokázal svoji schopnost samostatně pracovat jako výzkumný pracovník a navrhnout nové, původní řešení nesnadného problému. Práci proto doporučuji k obhajobě.

Praha, 25. 8. 2011

Jaroslav Křivánek