
Počítačová grafika III

Organizace

Jaroslav Křivánek, MFF UK

Jaroslav.Krivanek@mff.cuni.cz

Obsah a forma

- **Pokročilé partie 3D počítačové grafiky**
 - navazuje na přednášku *Počítačová grafika II* (NPGR004)
 - předpokládá se znalost sledování paprsku (ray tracing)
 - hlavní téma: **Syntéza realistického obrazu, Globální osvětlení**
 - Další témata ke konci semestru
- **2/2 Z, Zk**
 - Přednáška 1x týdně
 - Cvičení v laboratoři SW1

Plán přednášky 1/2

- **Fyzikální a matematické základy syntézy obrazu**
 - Světlo, radiometrie, odrazivé vlastnosti materiálů, rovnice odrazu, zobrazovací rovnice („rendering equation“)
- **Monte Carlo integrování**
 - Statistické estimátory a jejich vlastnosti, metody snížení variance, kombinované estimátory
- **Řešení zobrazovací rce metodami Monte Carlo**
 - Sledování cest („path tracing“)

Plán přednášky 2/2

- **Pokročilé metody syntézy obrazu**
 - Obousměrné sledování cest („bidirectional path tracing“), fotonové mapy, irradiance caching, virtuální bodové zdroje, Metropolis light transport etc.
- **Obsah zbytku přednášky je stále otevřený**
 - Rendering: objemová média, vlasy, kůže, ...
 - Anebo něco úplně jiného

Plán cvičení

- **Procvičování látky z přednášek** (řešení příkladů)
- **Domácí úlohy**
 - Implementace sledování cest („path tracing“) s kombinovanými estimátory pro výpočet přímého osvětlení (2 úlohy)
- **Prezentace článku** dle vlastního výběru
 - 15 - 20 min
 - Jakékoli téma z počítačové grafiky (nemusí jít o rendering)
 - **Zdroje:** <http://kesen.realtimerendering.com/>

Požadavky na zápočet

- **Dvě programovací úlohy**
 - Dvojčlenné týmy
 - Úlohy se odevzdávají přímo na cvičení v předem stanoveném termínu
 - Součástí úlohy je zpráva s popisem implementace a s vyhodnocením výsledků
- **Prezentace článku**
 - 15 – 20 minut, dva studenti prezentují jeden článek
- **Poznámky z přednášek (1-2x za semestr)**

Zkouška a hodnocení

■ Zkouška

- ❑ Dvě otázky na látku z přednášek
- ❑ Vysvětlení obsahu vědeckého článku dle vlastního výběru
 - Téma článků by mělo souviset se syntézou obrazu
 - Zdroj: <http://kesen.realtimerendering.com/>
 - U zkoušky se vybere jeden ze tří

■ Hodnocení

- ❑ Zkouška: 50% (20+20+10)
- ❑ Úlohy: 2 x 15%
- ❑ Prezentace: 10%
- ❑ Poznámky z přednášek: 10%

Organizace

- **Rozdělení do dvojic pro řešení programovacích úloh**
 - Stačí až při zadání první úlohy (cca 3. – 4. týden)
- **Rozdělení do dvojic pro prezentaci článku**
 - Čím dříve tím lépe, abyste se mohli společně pustit do výběru článku
 - Oznámit výběr článku pro prezentaci do 4. týdne semestru
- **Výběr tří článků ke zkoušce**
 - Cca do 10. týdne semestru
- **Poznámky k přednáškám**
 - Na začátku každé přednášky, odevzdání do dalšího týdne

Literatura

- M. Cohen, J. Wallace: *Radiosity and Realistic Image Synthesis*, Academic Press, 1993. (Kapitola 1-2)
- E. Veach: *Robust Monte Carlo Methods for Light Transport simulation*, Ph.D. Thesis, Stanform University, 1998.
- M. Pharr, G. Humphreys: *Physically-based Rendering: From Theory to Implementation*, 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2010.
- P. Dutré, K. Bala, P. Bekaert: *Advanced Global Illumination*, 2nd ed., A. K. Peters 2006.
- P. Dutré, *Global Illumination Compendium*,
<http://people.cs.kuleuven.be/~philip.dutre/GI/>