

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Michal Mojzík

Název práce Fluorescence computations in Hero Wavelength renderer

Rok odevzdání 2018

Studijní program Informatika **Studijní obor** Počítačová grafika a vývoj počítačových her

Autor posudku Ivo Kondapaneni **Role** oponent

Pracoviště Katedra softwaru a výuky informatiky

Text posudku:

Obsah Práce se zabývá otázkou začlenění simulace fluorescence do algoritmů simulace globálního osvětlení typu unidirectional path-tracer. V první kapitole jsou popsány zobrazovací rovnice (LTE) a rovnice radiativního přenosu světla (RTE). Dále je popsán algoritmus Monte-carlo sledování cest za/bez přítomnosti médií, pojmy typu samplování dle důležitosti, a existující způsoby vzorkování tzv. exponential tracking, delta tracking a ratio tracking. V druhé kapitole je popsána fluorescence, její matematický popis na površích a v médiích, a problémy vyvstávající při začlenění fluorescence. Poté je uveden nový způsob samplování médií, tzv. *scattering-aware tracking*, který má tyto problémy řešit. V třetí kapitole se autor zabývá rozšířením algoritmu Hero-Wavelength spektrálního samplování o fluorescenci. Následuje kapitola s testováním upraveného algoritmu a nového typu samplování.

Přínosy, silné a slabé stránky řešení Přínos vidím jednoznačně v tom, že práce uvádí nové samplovací schéma, které činí simulaci prokazatelně více robustní v případě silné fluorescence a slabé absorpce. Druhý přínos vidím v rozšíření HWSS algoritmu o podporu fluorescence. Jako možnost vylepšení bych viděl hledání způsobu, jak nové schéma udělat stejně efektivní jako exponential tracking pro případy, kdy je médium silně absorbující a slabě rozptylující, protože tehdy se nový způsob samplování chová hůře. Další možnost vylepšení vidím v explicitním uvedení vztahu členů RTE popisujících rozptyl a absorpci (μ_s , μ_a) s fyzikálními kvantitami absorpce a kvantového zisku, protože tyto se vlastně rozcházejí (jak je naznačeno na straně 28). Určitá nejasnost se naskýtá v pro případ anizotropických médií: zahrnuje popsaná rovnice 2.5 případ, že médium bude emitovat isotropicky, ale bude anizotropicky rozptylovat?

Posudek textu Práce se nečte lehce. Jedním důvodem je dost gramatických chyb (slova navíc, chybějící slova), překlepů, text je občas zbytečně komplikovaný. Hlavním problémem ale je, že práce nedostatečně vysvětluje některé uvedené koncepty a nebo je vysvětluje v textu mnohem dále, poté

co jsou uvedeny. Např. v algoritmu 1.1 nejsou vůbec vysvětleny metody SampleTransmittance a SampleEvent. K těm se autor dostává až o mnoho stránek dále, přičemž nějaký jednoduchý popis by docela stačil. Také ilustrace, jak algoritmus sledování cest funguje by byla příhodná, protože dále se na tomto pseudokódu dokola budují další věci. V tomto ohledu je to s kapitolami 2 a 3 mnohem lepší, nicméně menší chyby přetrvávají.

Technicke veci - Chyby, notace, preklepy apod.

1. sekce 1.1 a 1.2, teorie a rovnice,
 - (a) chyba v eq. 1.2, term $1/4\pi$ je navíc.
2. sekce 1.3, Path tracer
 - (a) chyba v druhe rovnici, zmena variance je inverzne proporcielni,
 - (b) sekce 1.3.1, nektere symboly v algoritmu 1.1 nejsou radne popsany (zejmena vystupy z funkci), sub-rutiny nejsou radne popsany,
 - (c) sekce 1.3.2 subrutina DirectIllumination - neni myslena jen pro pripad, ze bod x je na povrchu? Jaky smysl by melo volat tuto rutinu v mediu?
 - (d) sekce 1.3.4, trochu nejasna argumentacem, proc se o tom vlastne pise?
3. sekce 1.4, Importance sampling
 - (a) nezname odkazy na sekce,
4. sekce 2 to 2.2, Fluorescence
 - (a) 're-radiation' typo,
 - (b) Stokes shift caused by time delay between absorption and emission,
 - (c) in eq. 2.1 there is an extra parameter λ in BRRDF. Also the third equation on the same page should keep λ_i in BSDF function.
5. sekce 2.3
 - (a) uplne jina notace pro wavelenght shifting function,
6. sekce 2.3.3
 - (a) chybi odkaz na rovnici na strane 30

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

V Praze dne 26. 01. 2018

Podpis: