

36 Light Propagation Volumes



Excel@FIT 2016

Tomáš Růžička
xruzic42@stud.fit.vutbr.cz

Úvod

Light Propagation Volumes je metoda, která dovoluje v oblasti počítačové grafiky počítat globální osvětlení scény v reálném čase.

Lze ji využít jako zdroj nepřímého osvětlení scény spolu s konvenčními metodami přímého nasvícení a stínovými mapami (obr. 2).

Metoda

Techniku Light Propagation Volumes představilo studio Crytek v roce 2009. Metoda využívá při výpočtu dvě 3D mřížky: první pro světelnou intenzitu a druhou pro blokuující potenciál.

Výpočet LPV se skládá ze tří částí:

- inicializace mřížek s využitím Reflective Shadow Maps
- iterativní propagace světla mřížkou
- vykreslení scény s využitím dat z LPV mřížky

Hodnoty světelné intenzity a útlumu v buňkách mřížek jsou reprezentovány pomocí koeficientů sférických harmonických funkcí.



Obrázek 1. Vlevo nahoře: lokální osvětlení scény se stíny. Ostatní: globální osvětlení počítané pomocí metody Light Propagation Volumes variantou GS sběr. Počet propagací: 2, 8 a 32.

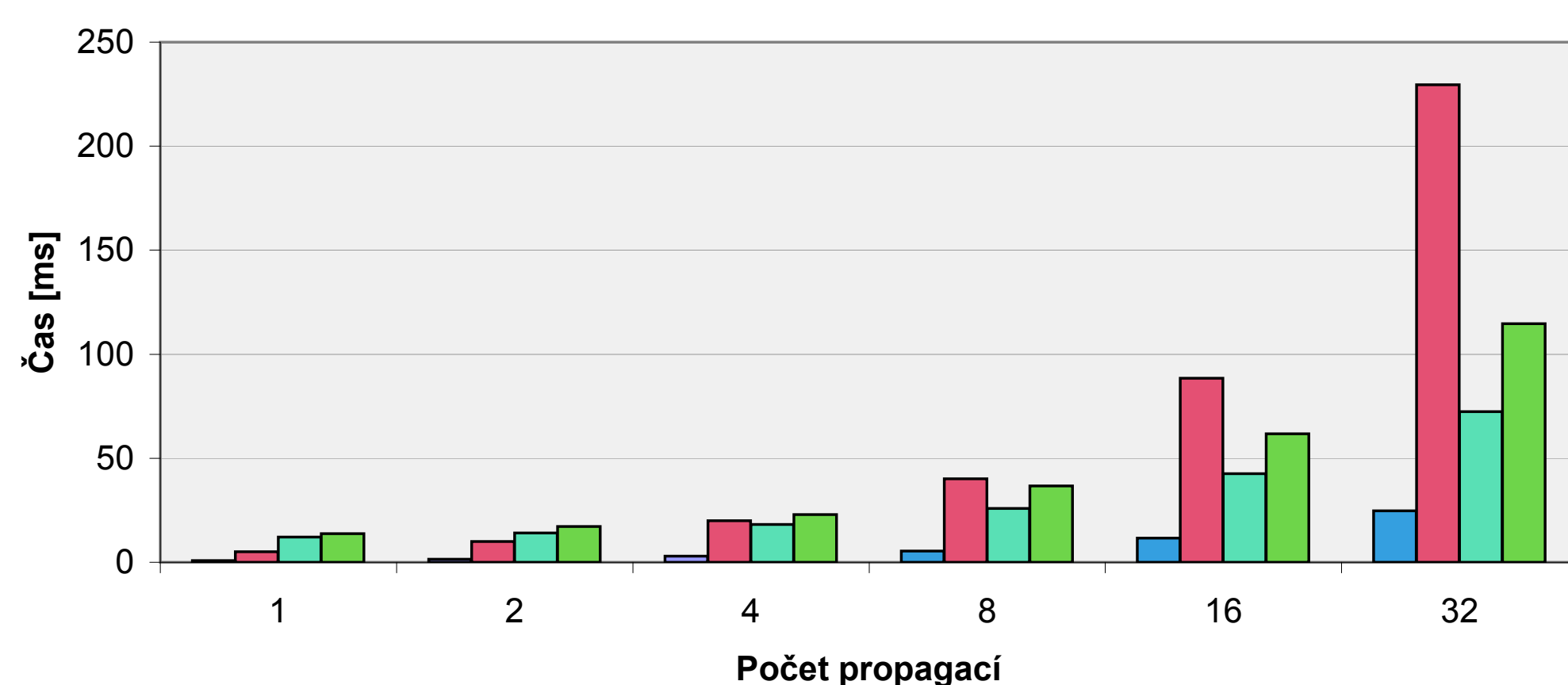
Implementace a výsledky

Byly implementovány čtyři varianty výpočtu LPV: s využitím grafického řetězce (GS) nebo compute shaderů (CS) a každá z těchto variant metodami sběru a rozptylu SH koeficientů (obr. 4).

Dle měření je nejrychlejší implementace s využitím geometrie a fragment shaderů metodou sběru, kdy výpočet globálního osvětlení trvá 5.5 ms pro 4 kaskády LPV o rozměrech 32^3 a počtem 8 iterací pro propagaci SH koeficientů v LPV pomocí grafické karty GeForce GTX 960 (obr. 1, 3).

Závěr

Metoda Light Propagation Volumes dokáže podle naměřených výsledků v rozumné časové době aproximovat globální osvětlení scény a lze ji využít při real-time zobrazování dynamických scén.



Obrázek 3. Měření času (v ms) propagace LPV pro jednotlivé implementace: GS sběr, GS rozptyl, CS sběr, CS rozptyl.



Obrázek 4. Porovnání implementací LPV. Vlevo: GS sběr a rozptyl, uprostřed: CS sběr, vpravo: CS rozptyl.



Obrázek 2. Ukázka metody Light Propagation Volumes na modelu Sponza.