

Cíle a metody počítačové 3D grafiky

Pavel Strachota

FJFI ČVUT v Praze

22. února 2012

Realistický obraz



- Realistický obraz
 - všechny způsoby šíření světla ve scéně
 - všechny interakce s objekty ve scéně
 - popis světelných zdrojů
- Metody zobrazování na počítači = větší či menší přiblížení realistickému obrazu
- Nejvěrnější přiblížení: *fotorealistické* zobrazování

Rendering realistického obrazu

- modelování a reprezentace objektu v paměti počítače
- specifikace polohy a parametrů kamery
- světelné podmínky
- viditelnost objektů a ploch
- výpočet barvy objektů - osvětlovací model
 - vyzářené / rozptýlené / odražené / lomené světlo
- promítnutí do promítací roviny

Obtíže při fotorealistickém zobrazování

Různé metody se vypořádávají vždy jen s určitou podmnožinou efektů.

- **odrazy, lesklé objekty** - raytracing
- **plošné světelné zdroje** - radiozita
 - **neostré stíny** - distribuovaný raytracing
- **kaustiky** - fotonové mapy
- **ohyb světla**
- **(antialiasing)** - distribuovaný raytracing, Monte Carlo)

Raytracing



©, Andreas Bystrom, 2003

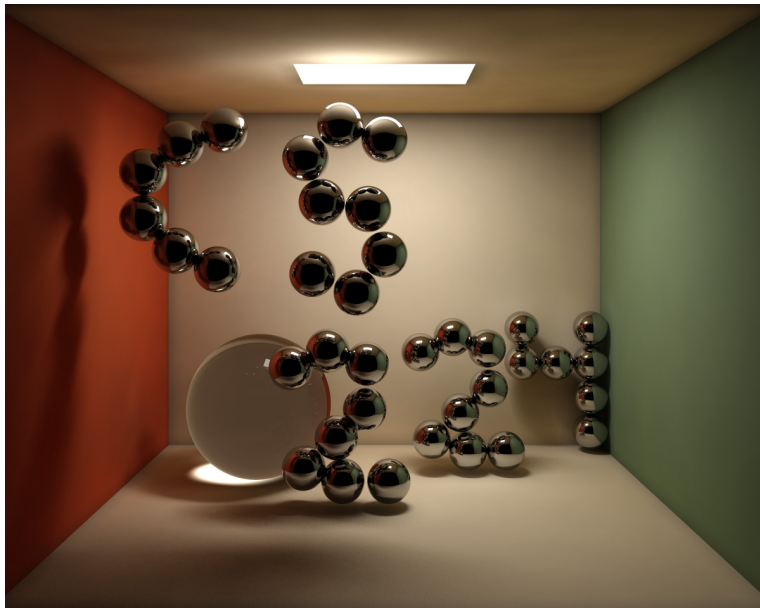
Raytracing



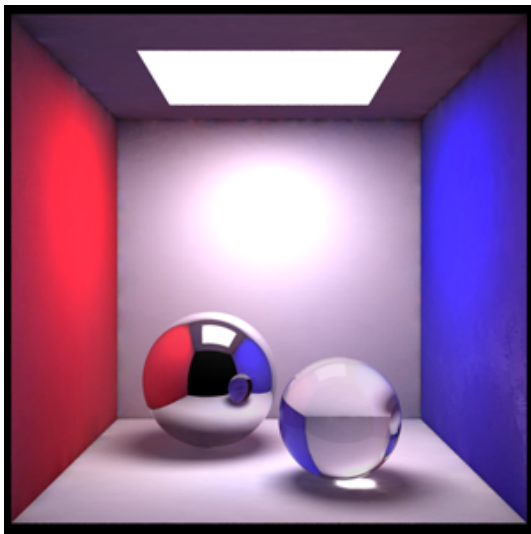
Fotonové mapy



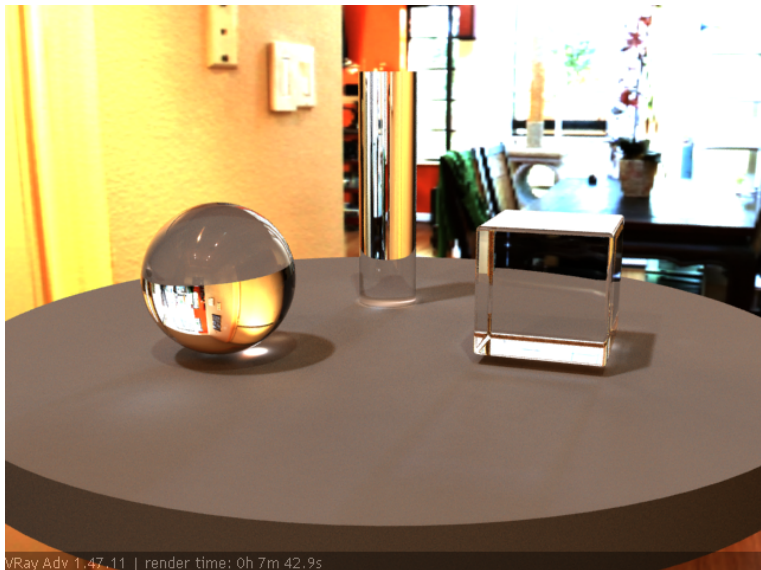
Fotonové mapy



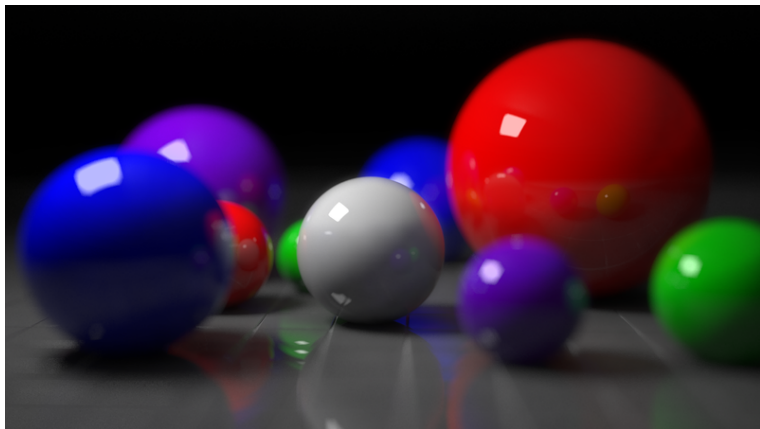
Kaustiky



Kaustiky



Hloubka ostrosti



Důvody pro zjednodušení

- **náročnost zobrazování**

- příliš složité a detailní objekty
- příliš komplikovaný výpočet
- Shrek 3 (2007)
 - 20 miliónů hodin výpočtu na 1 CPU
 - Dreamworks: 1000 prac. stanic, 3000 CPU clusterů
 - 24 TB data
 - Linux, HP xw9300 Workstation

- **umělecký efekt**

- **přehlednost**

Animace v reálném čase

- polygonové sítě
- žádná fyzikálně založená interakce (odrazy, stíny atd.)
- místo toho jsou optické efekty modelovány uměle
- lineární algebra, maticové operace
 - snadná paralelizace, vektorizace
 - hardwarové 3D akcelerátory
 - moderní grafický čip = výkonný vektorový procesor
- snaha akcelarovat *fyzikální chování* modelů (látky, exploze, kouř, mlha) - **nVidia PhysX**
- GPGPU ... šance pro paralelní *raytracing v reálném čase* (problém s glob. efekty)