

Zobrazovanie viacrozmerných funkcií na GPU

Diplomová práca

Študent: **Bc. Adrián Kocifaj**

Školiteľ: **Mgr. Andrej Mihálik, PhD**

Obsah a ciele práce

- Návrh a implementácia systému
- Interaktívne používateľské prostredie
 - Zadávanie predpisov funkcií
 - Pohyb v priestore
- Rôzne počty dimenzií
- Viacero techník zobrazovania a ich porovnanie
- Zobrazenie vyšších dimenzií viacerými vlastnosťami

Volumetrické zobrazovanie

- Vnútoraná štruktúra
- Objemové dáta ako mriežka voxelov
- Umožňuje skúmať vnútorné vlastnosti



Vyššie dimenzie

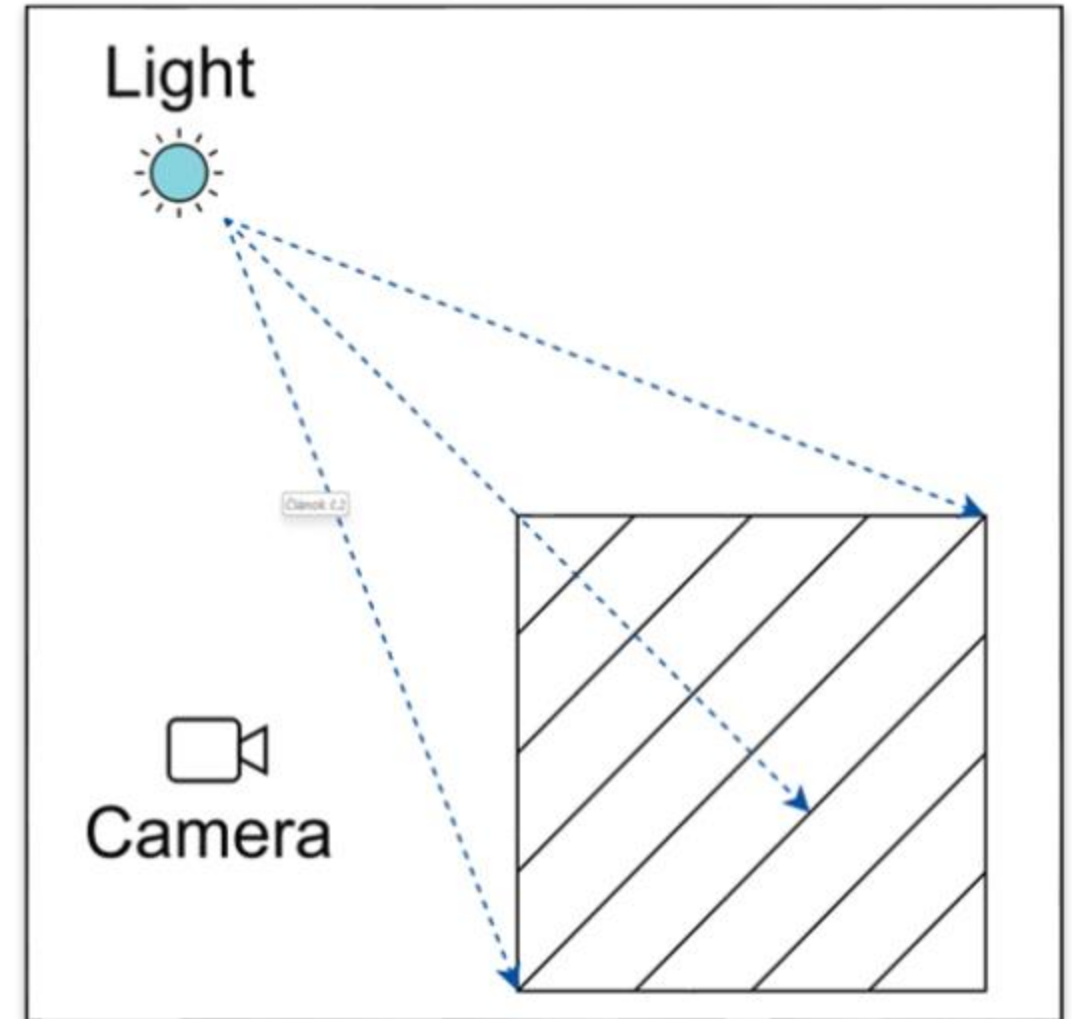
- Priradenie do vlastnosti voxelu
- Farba
 - Vlnová dĺžka
- Priehľadnosť
- Animácia
- Kombinácia viacerých

[1] Dening Luo. Interactive volume illumination of slice-based ray casting. *CoRR*, abs/2008.06134, 2020.

<https://arxiv.org/abs/2008.06134>

Slice-Based Ray Casting

- Rozdelenie objemových dát na rezy
- Výpočet atenuácie intezity
- Uloženie výsledkov do bufferov

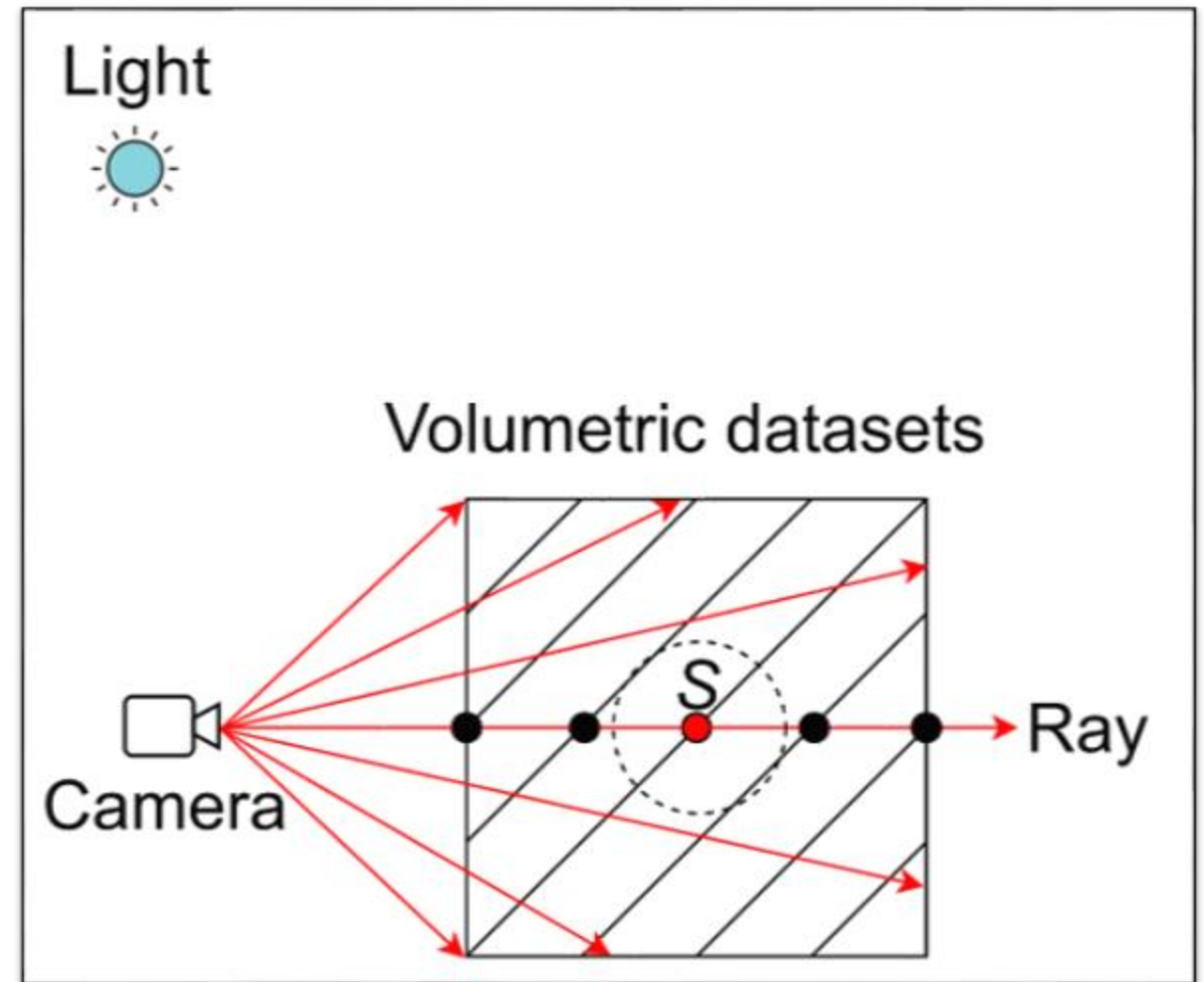


[1] Dening Luo. Interactive volume illumination of slice-based ray casting. *CoRR*, abs/2008.06134, 2020.

<https://arxiv.org/abs/2008.06134>

Slice-Based Ray Casting

- Vysielanie lúča cez objem
- Vzorkovanie dát pozdĺž lúča
- Výpočet osvetlenia
- Akumulácia a zobrazenie výsledku

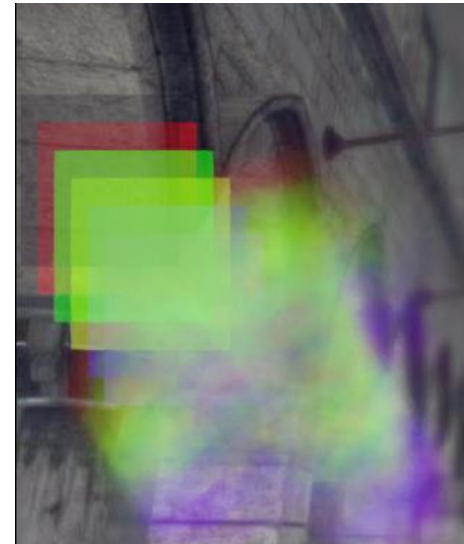


[2] Morgan McGuire and Louis Bavoil. Weighted blended order-independent transparency. *Journal of Computer Graphics Techniques (JCGT)*, 2(2):122–141, December 2013.

<https://jcgt.org/published/0002/02/09/>

Weighted Blended Order-Independent Transparency

- Umožňuje realistické prelínanie priehľadných vrstiev
- Nevyžaduje triedenie
- Zmiešavanie cez vážený súčet farieb a priehľadnosti



Technológia

- WebGPU
- wgpu
 - Rust
- egui

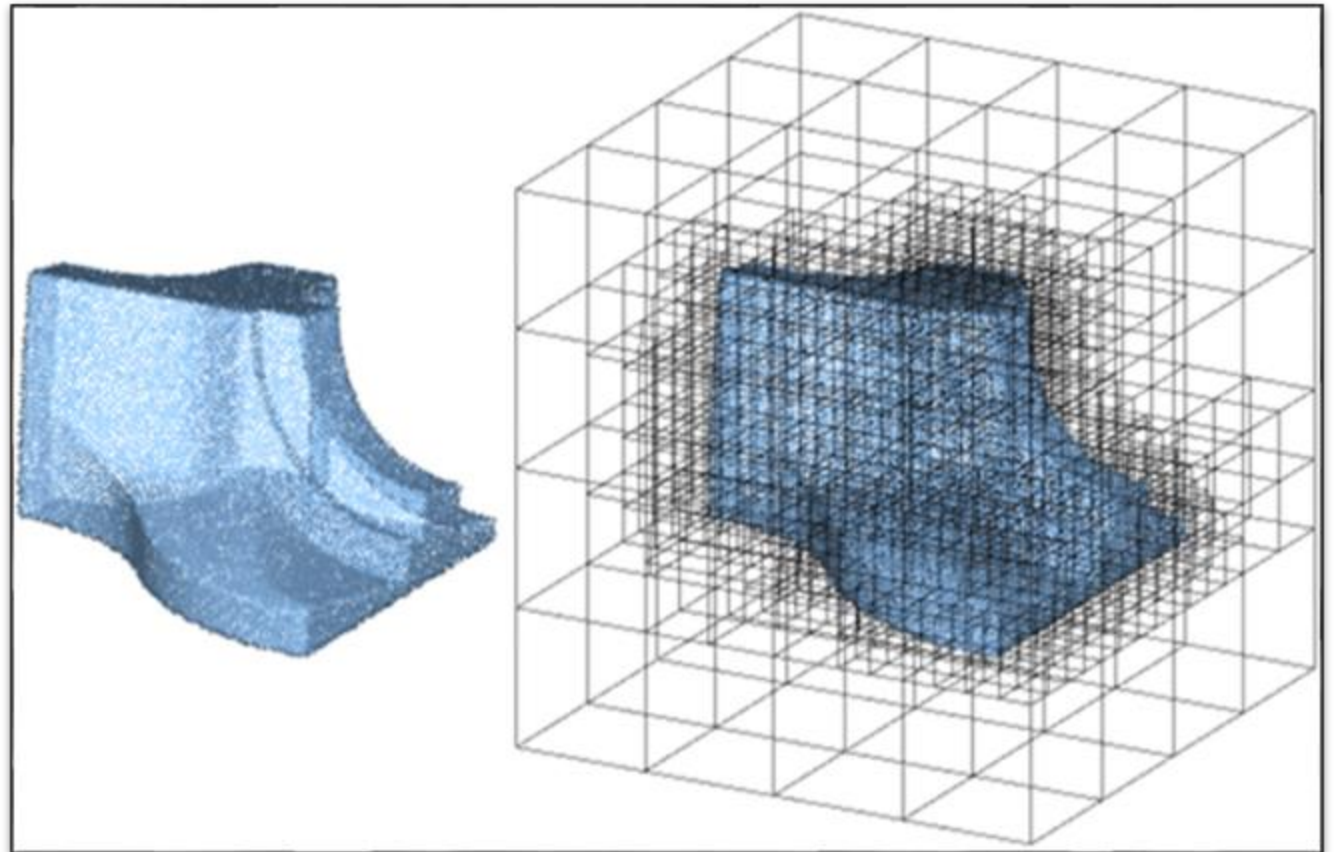


Využitie paralelizmu GPU

- Fragment shader
 - Vykresľuje každý pixel samostatne
 - Všetky pixely paralelne
 - Zabezpečí
 - **Ray Casting** cez objemové dáta
- Compute shader
 - Výpočtový shader
 - Zabezpečí:
 - Paralelne spracovanie objemových dát z predpisu funkcií
 - Výpočet atenuácia intenzity
 - Predspracovanie svetla a ďalších vlastností

Octree

- Šetrí priestor
- Efektívne prechádzanie volumetrických dát



Stránka práce

- <https://github.com/kocifajadrian/master-thesis>
- Prehľad informácií a postupu
- Prístup k poslednej schválenej verzii práce
- Repozitár so zdrojovými kódmi

Ďakujem za pozornosť