

# **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
  - Farba
  - Priehľadnosť

# Volumetrické zobrazovanie

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

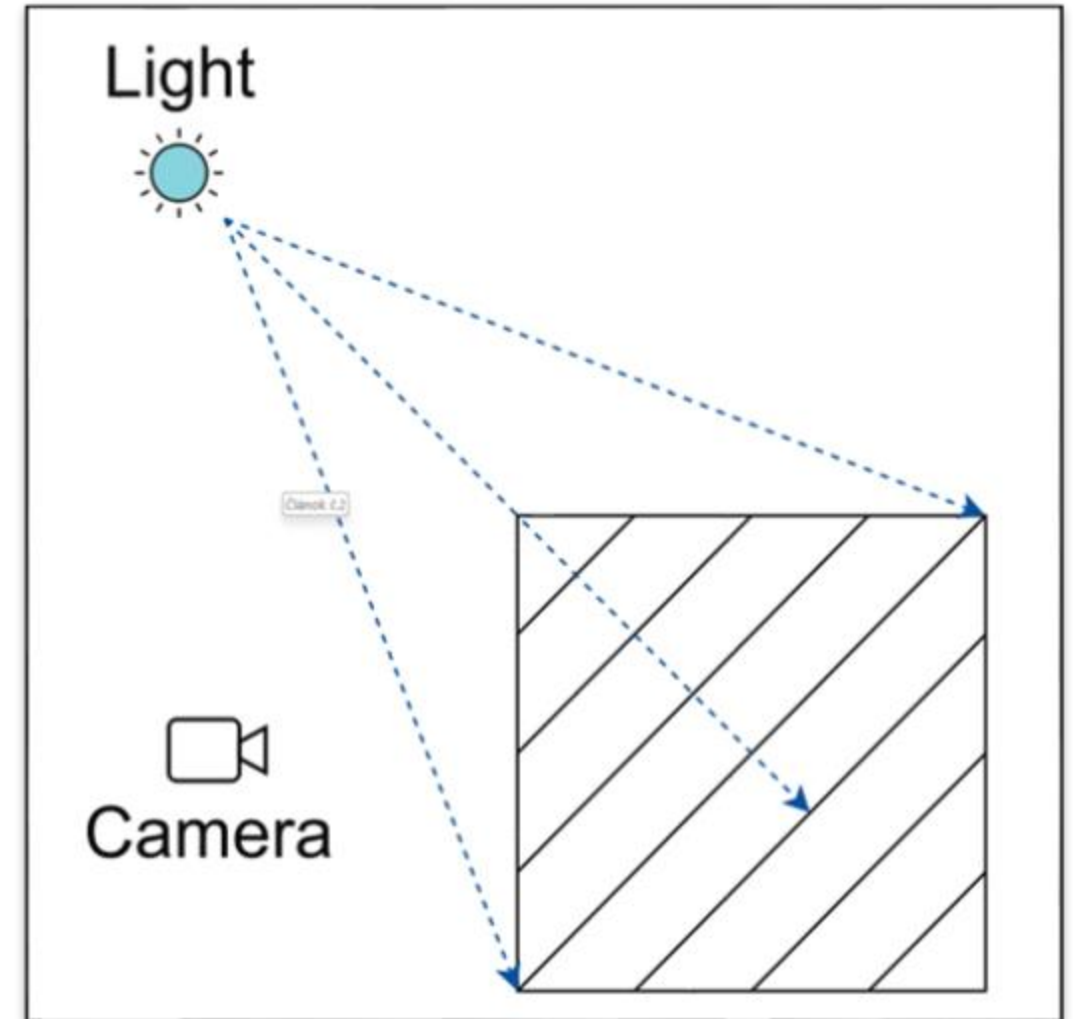


[1] Dening Luo. Interactive volume illumination of slice-based ray casting. *CoRR*, abs/2008.06134, 2020.

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

## Slice-Based Ray Casting

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

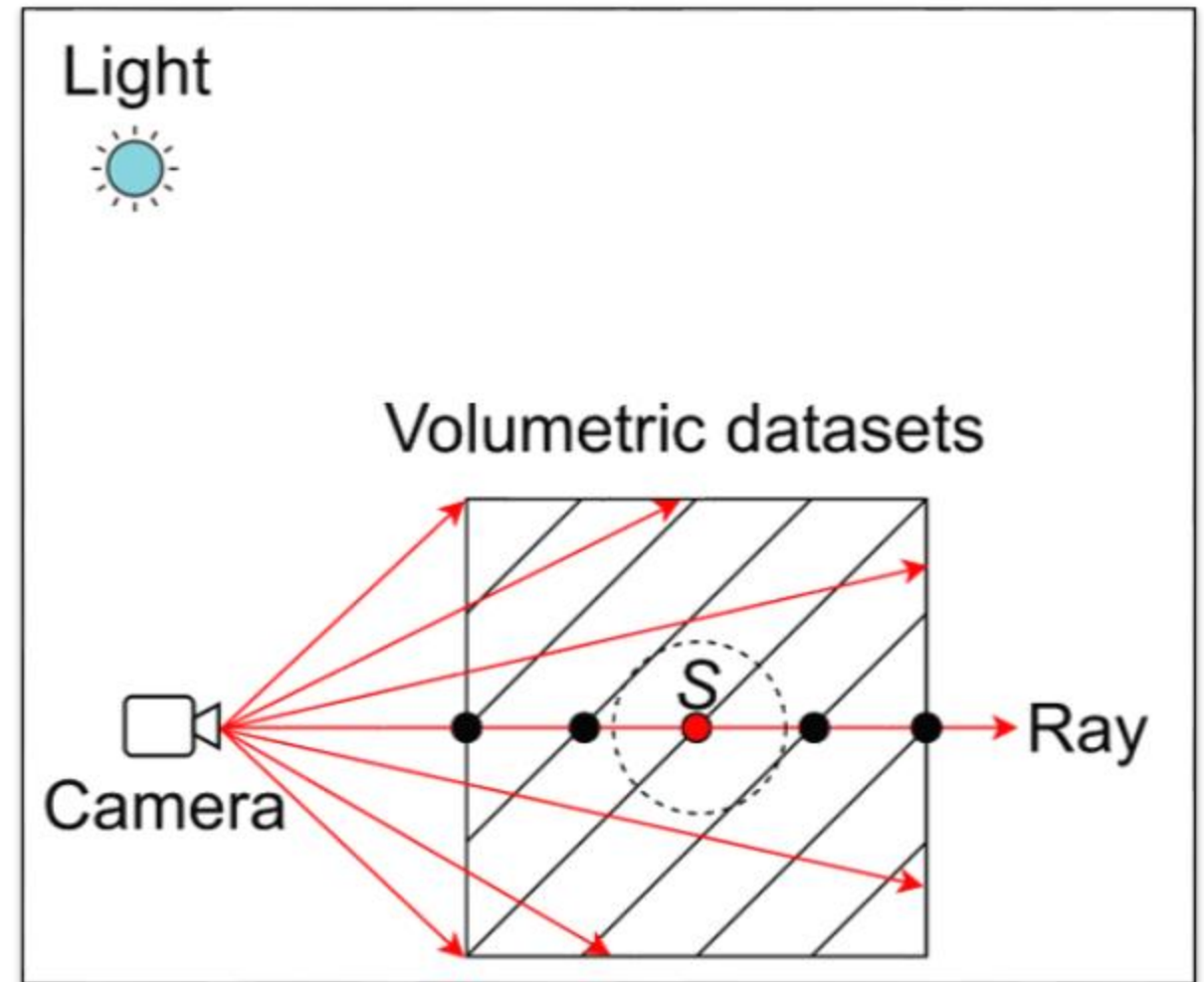


[1] Dening Luo. Interactive volume illumination of slice-based ray casting. *CoRR*, abs/2008.06134, 2020.

<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
  - Rust
- eframe
- egui
- WebAssembly (WASM)
  - Webová aplikácia



# 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



# 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**