



Sveučilišni prijediplomski studij Informatika

Tin Švagelj

# Metode rasterizacije volumetrijskih struktura u računalnoj grafici

Završni rad

**Mentor:** doc. dr. sc., Miran Pobar

Rijeka, 11. ožujka 2024.

**(Iza naslovne stranice, na ovome mjestu, prilikom uvezivanja umetnite original zadatka završnog rada kojeg ste preuzeli od mentora)**

## Sažetak

Treba biti 100-300 riječi:

Cilj završnog rada je proći kroz različite metode rasterizacije volumetrijskih podataka u području računalne znanosti.

Rad započinje s uvođenjem različitih podatkovnih struktura i njihove primjene u različitim područjima poput medicine, geoprostornoj analizi, **DODAJ SADRŽAJ** i računalnim igrama. Zatim ulazi u temu rasterizacije takvih podataka i njihovog prikaza.

Br. riječi: 47

**Ključne riječi:** računalna grafika; vokseli; rasterizacija

# SADRŽAJ

1. Uvod .....	1
1.1. Primjene volumetrijskih podataka .....	1
2. Strukture za pohranu volumetrijskih podataka .....	2
2.1. 3D polja .....	2
2.2. Octree .....	2
2.2.1. SVO .....	2
2.3. DAG .....	2
2.4. Point-cloud data .....	2
3. Prijevremena rasterizacija .....	3
3.1. Ray casting .....	3
3.2. Splatting .....	3
3.3. Shear warp .....	3
4. Rasterizacija u realnom vremenu .....	4
4.1. GPU streaming .....	4
4.2. Metode optimizacije .....	4
5. Usporedba s poligonima .....	5
5.1. Interaktivnost .....	5
5.2. Košta .....	5
6. Opis praktičnog dijela .....	6
6.1. Tech stack .....	6
6.1.1. Bevy PBR pipeline .....	6
6.2. Render pipeline .....	6
6.3. Analiza performansa .....	6
7. Zaključak .....	7
Literatura .....	8
Popis priloga .....	9

# 1. Uvod

- <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/volumetric-dataset>
- <https://developer.nvidia.com/gpugems/gpugems/part-vi-beyond-triangles/chapter-39-volume-rendering-techniques>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Volume\\_rendering](https://en.wikipedia.org/wiki/Volume_rendering)
- [https://web.cse.ohio-state.edu/~shen.94/788/Site/Reading\\_files/Leovy88.pdf](https://web.cse.ohio-state.edu/~shen.94/788/Site/Reading_files/Leovy88.pdf)

## 1.1. Primjene volumetrijskih podataka

- Medicina - <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/volumetric-data>
  - Rendgenska tomografija
  - Elektronski mikroskopi
    - (engl. *Transmission Electron Microscopy*, TEM) i (engl. *Scanning Transmission Electron Microscopy*, STEM)
- Geoprostorna analiza
- Računalne igrice

## **2. Strukture za pohranu volumetrijskih podataka**

### **2.1. 3D polja**

### **2.2. Octree**

#### **2.2.1. SVO**

- [https://research.nvidia.com/sites/default/files/pubs/2010-02\\_Efficient-Sparse-Voxel/laine2010tr1\\_paper.pdf](https://research.nvidia.com/sites/default/files/pubs/2010-02_Efficient-Sparse-Voxel/laine2010tr1_paper.pdf)

### **2.3. DAG**

### **2.4. Point-cloud data**

### **3. Prijevremena rasterizacija**

#### **3.1. Ray casting**

#### **3.2. Splatting**

#### **3.3. Shear warp**

## **4. Rasterizacija u realnom vremenu**

- <https://0fps.net/2012/06/30/meshing-in-a-minecraft-game/>
- [https://www.reddit.com/r/VoxelGameDev/comments/j89l6j/texturing\\_with\\_greedy\\_meshing/](https://www.reddit.com/r/VoxelGameDev/comments/j89l6j/texturing_with_greedy_meshing/)
  - Vokseli sa teksturama nisu vokseli, no ovo je temelj za povezivanje drugih podataka (boje u praktičnom dijelu)

### **4.1. GPU streaming**

### **4.2. Metode optimizacije**

- <https://acko.net/blog/teardown-frame-teardown/>



## **5. Usporedba s poligonima**

### **5.1. Interaktivnost**

### **5.2. Košta**

## **6. Opis praktičnog dijela**

### **6.1. Tech stack**

Vizual sa strukturom enginea.

Boastat kako je Rust cool i Bevy hackable.

#### **6.1.1. Bevy PBR pipeline**

### **6.2. Render pipeline**

Neki cool vizual koji prikazuje tok podataka.

### **6.3. Analiza performansa**

- Navesti da je dodavanje transparentnosti huge dip za performanse.

## **7. Zaključak**

## Literatura

## **Popis priloga**