

# Modern Techniques for Medical Data Imaging on Consumer-Grade Hardware

Matej Lorinc

Úvod do diplomovej práce

- Fyzika umožnila medicíne vidieť do tela.
- Skeny vracajú obrovské množstvo informácií.
- Čo s nimi?
  - Prejsť od 2D k 3D.

- Medicínske skeny sú skalárne polia fyz. vlastností
- CT - meria schopnosť tkaniny pohltiť žiarenie
- MRI - meria odozvu jadier vodíka na magnetické pole
- Ciel preložiť tieto polia na fyzikálny optický model

- Musíme vedieť na čo v tele sa pozéráme.
- Mapovaním vytvoríme koreláciu medzi tkanivom a datapointom.
  - Úloha na segmentáciu.
  - SAM 3 (2025). *SAM 3: Segment Anything with Concepts*.
- Potrebujeme poznat' optické vlastnosti tkanív
  - Jacques, Steven L (2013). *Optical properties of biological tissues: a review. Physics in Medicine & Biology, 58(11), R37*.

- Ciel práce:
  - Render Framework
  - Anatomická presnosť a interaktivita (animácia)
  - Výkon v reálnom čase a na spotrebiteľskom harvéri

- Metodología
- Monte Carlo Path Tracing + Gaussian Splatting.
  - *Pharr, Matt; Jakob, Wenzel; Humphreys, Greg (2023). Physically Based Rendering: From Theory to Implementation (4th ed.). MIT Press.*
  - *Engel, Klaus (2016). Real-Time Monte-Carlo Path Tracing of Medical Volume Data. Proceedings of the GPU Technology Conference (GTC).*
  - *Kerbl, Bernhard et al. (2023). 3D Gaussian Splatting for Real-Time Radiance Field Rendering. arXiv:2308.04079.*
- Differentiable rendering
  - *Mildenhall, Ben et al. (2020). NERF: Representing scenes as neural radiance fields for view synthesis. arXiv:2003.08934.*
- Metódy PBR (BRDF)

- VR ecosystém
  - 3DGS je vyskúšané Metou -> úspech
  - 3DGS má dobré vlastnosti pre biologické materiály
  - 3DGS je príjemné na oči
- Spatná väzba
  - Klinickcá
  - Pedagogická