

Zobrazení rozsáhlých volumetrických dat na CPU

C++ Dear ImGui

Načítá data ze serveru
Spravuje obsah serveru
Zobrazuje data



Klient

Server

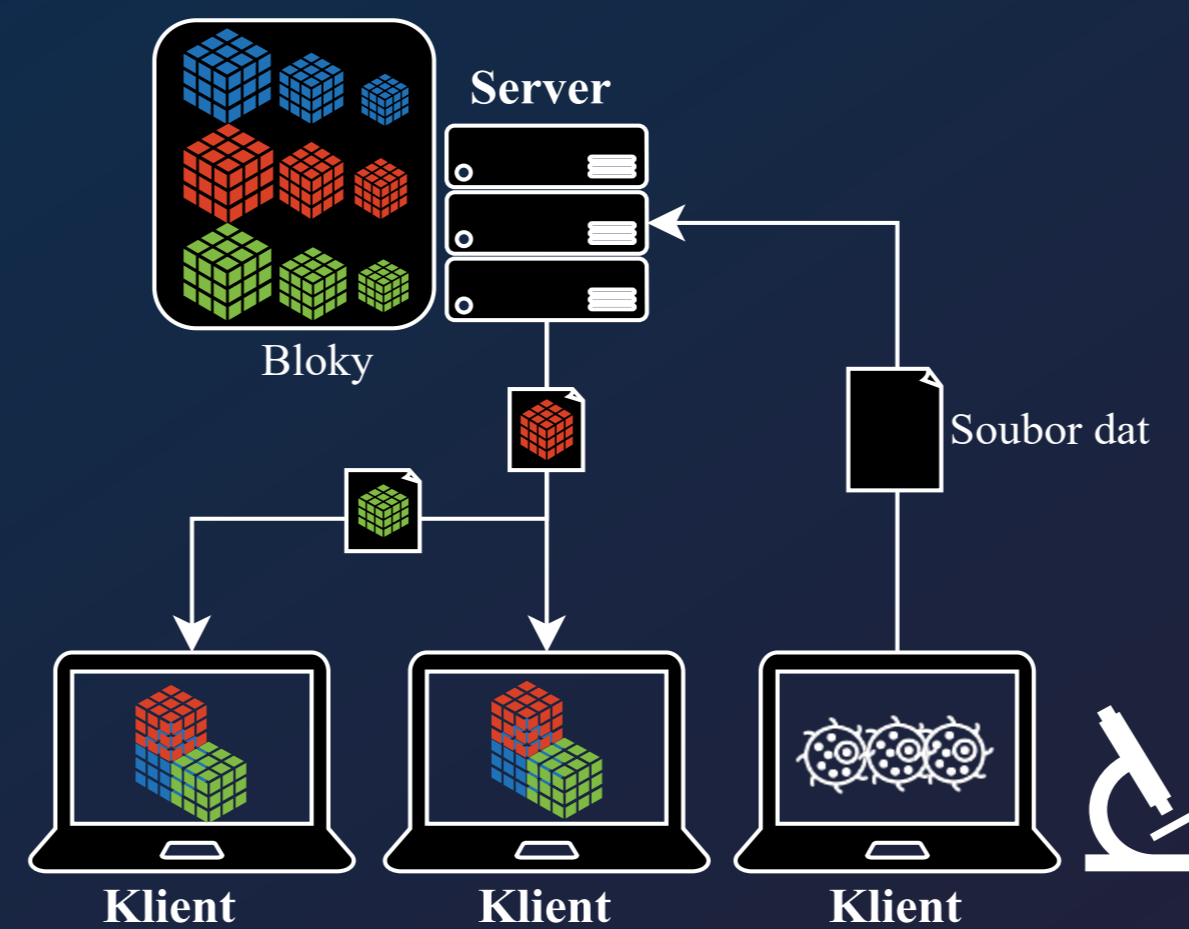


ASP .NET Core

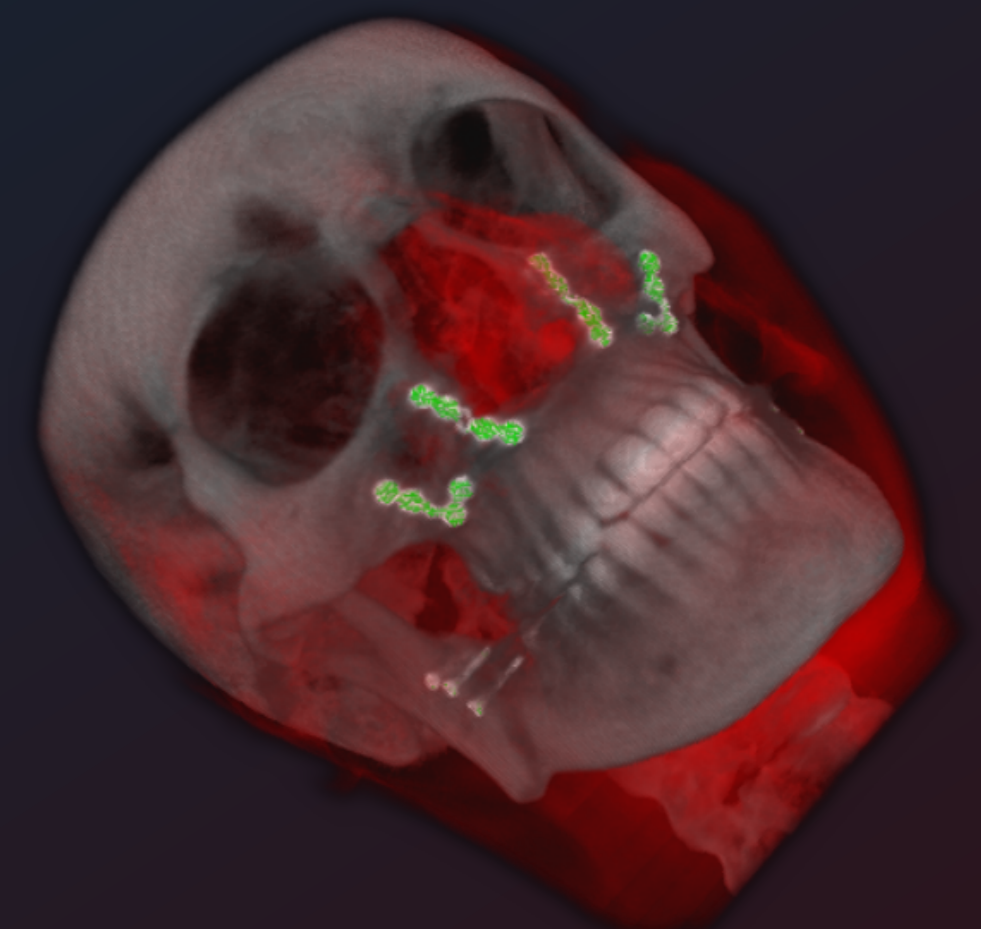
Předzpracovává data
Uchová data po blocích
Poskytuje data

Cíle

- Schopnost zobrazovat rozsáhlá volumetrická data na CPU v reálném čase
- Zobrazení dat, která se nevejdou do operační paměti počítače
- Nízké požadavky na lokální úložiště počítače
- Jednoduchost použití



Obrázek 1: Schéma systému



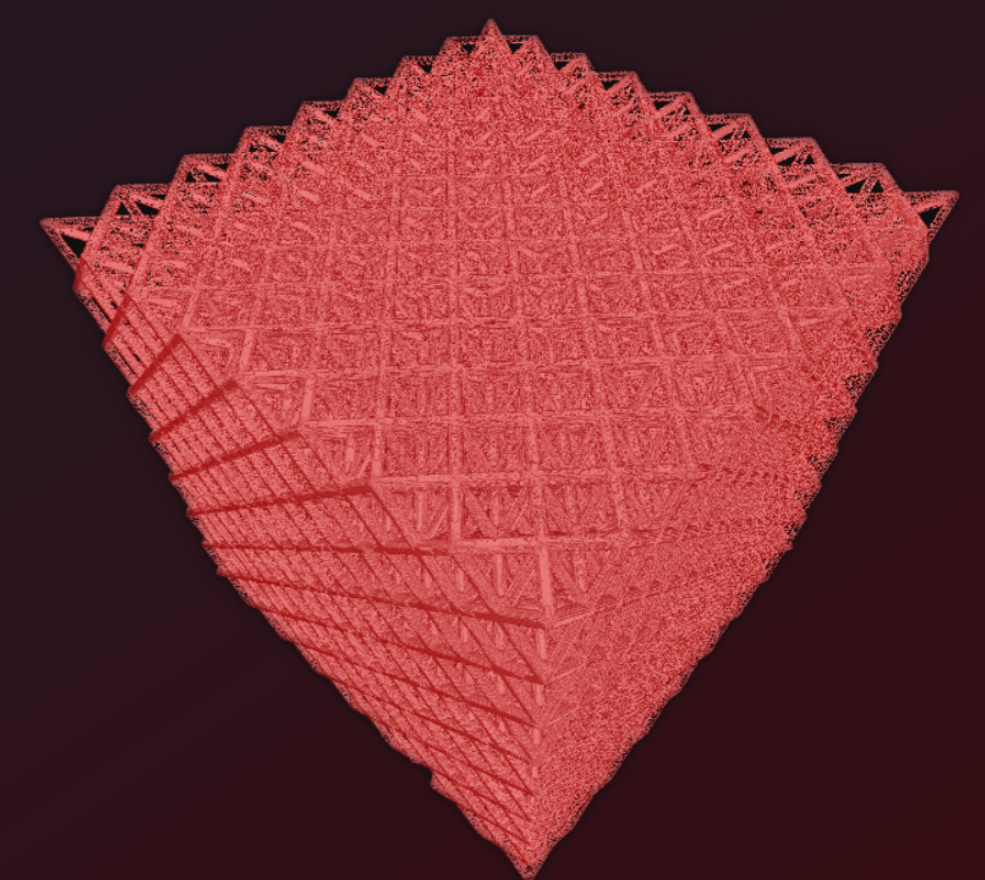
Obrázek 2: Dental surgery (ukázka zobrazení)

Předzpracování dat

- Rozdělení do bloků v různých kvalitách
- Serializace po řádcích
- Bezztrátová komprese
- Bloky ukládány do samostatných souborů

Načítání dat ze serveru

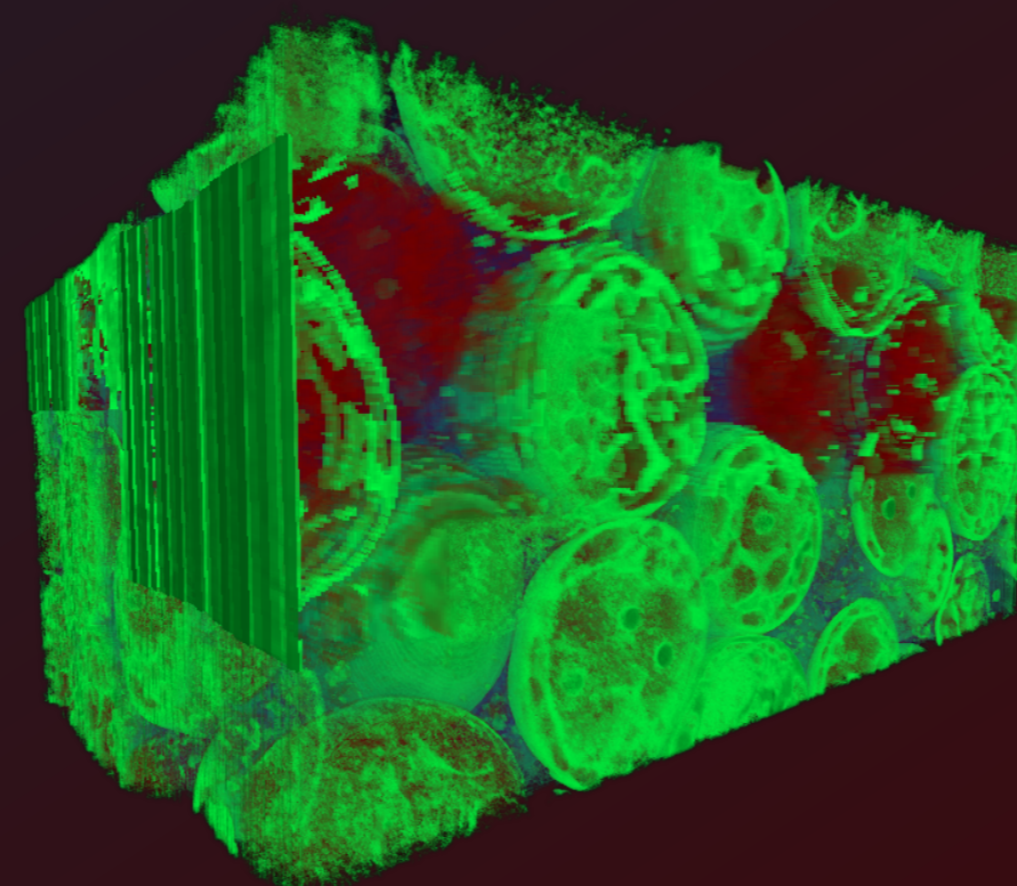
- Přednačtení scény v nejnižší kvalitě
- Je-li potřeba blok s vyšší kvalitou, než s jakou je aktuálně k dispozici
- Serializace pomocí Mortonovy Z-křivky
- Vykonáváno nezávisle na zobrazovacích vláknech
- Paralelizace
- Při nedostatku paměti je paměť uvolňována dle vytvořených strategií



Obrázek 3: Synthetic truss (ukázka zobrazení)

Zobrazování dat

- Minimalistický ray-casting
- Důraz kladen na rychlost
- Využití algoritmu DDA
- Transformace scény do jednotkové mřížky
- Předčasné ukončení paprsku
- Řídí načítání bloků
- Paralelizace
- Výkonnostně kritická místa bez použití zámek



Obrázek 4: Postupné načítání scény (Cells)

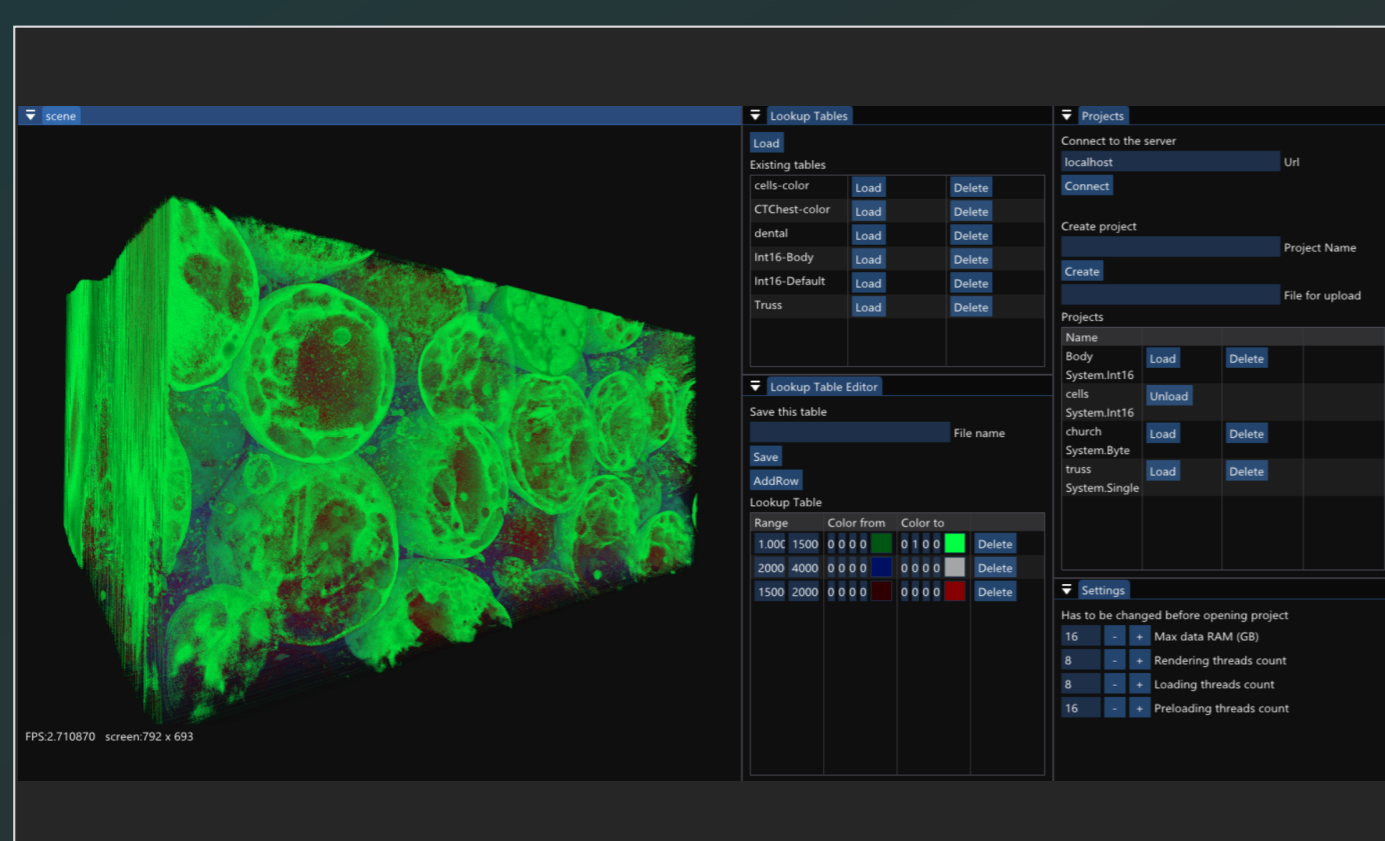
API

- Založeno na návrhovém vzoru RPC

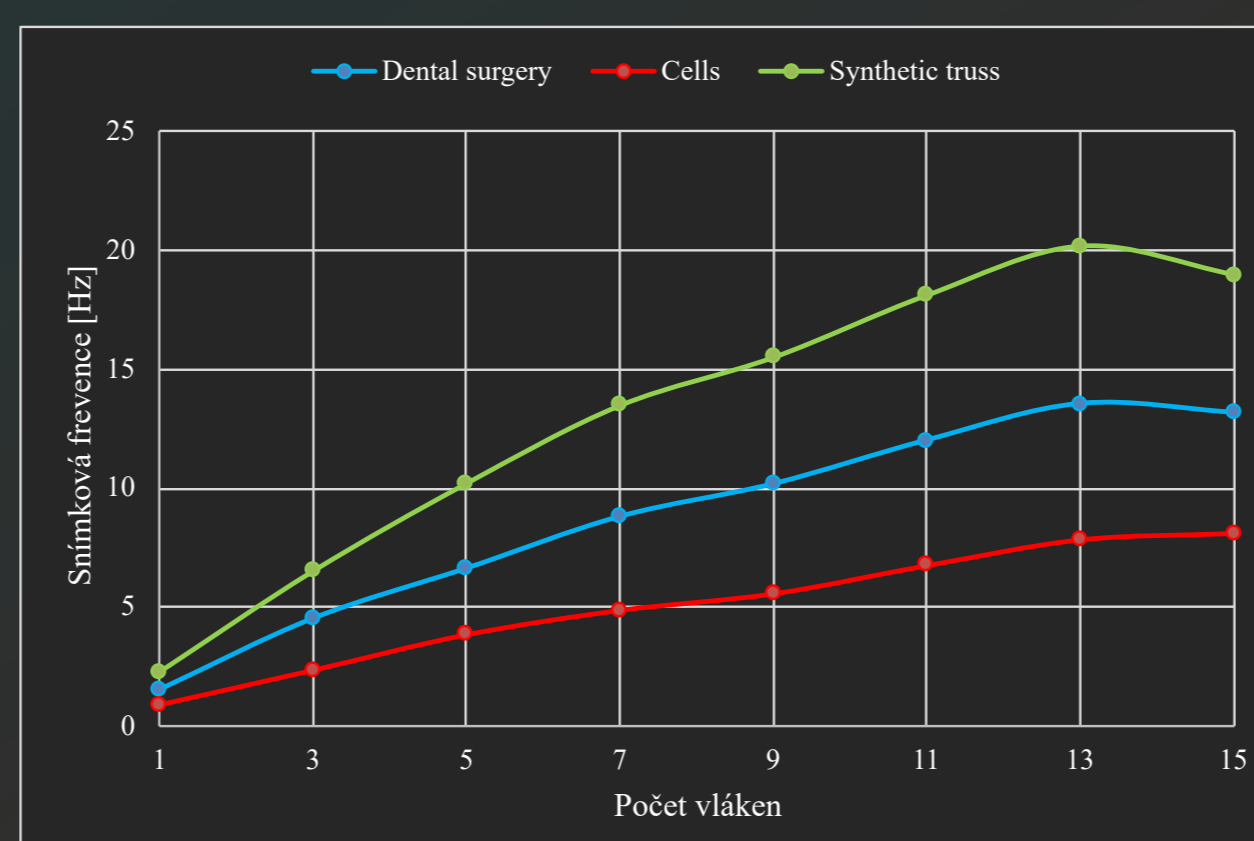


Obrázek 5: Diagram komunikace

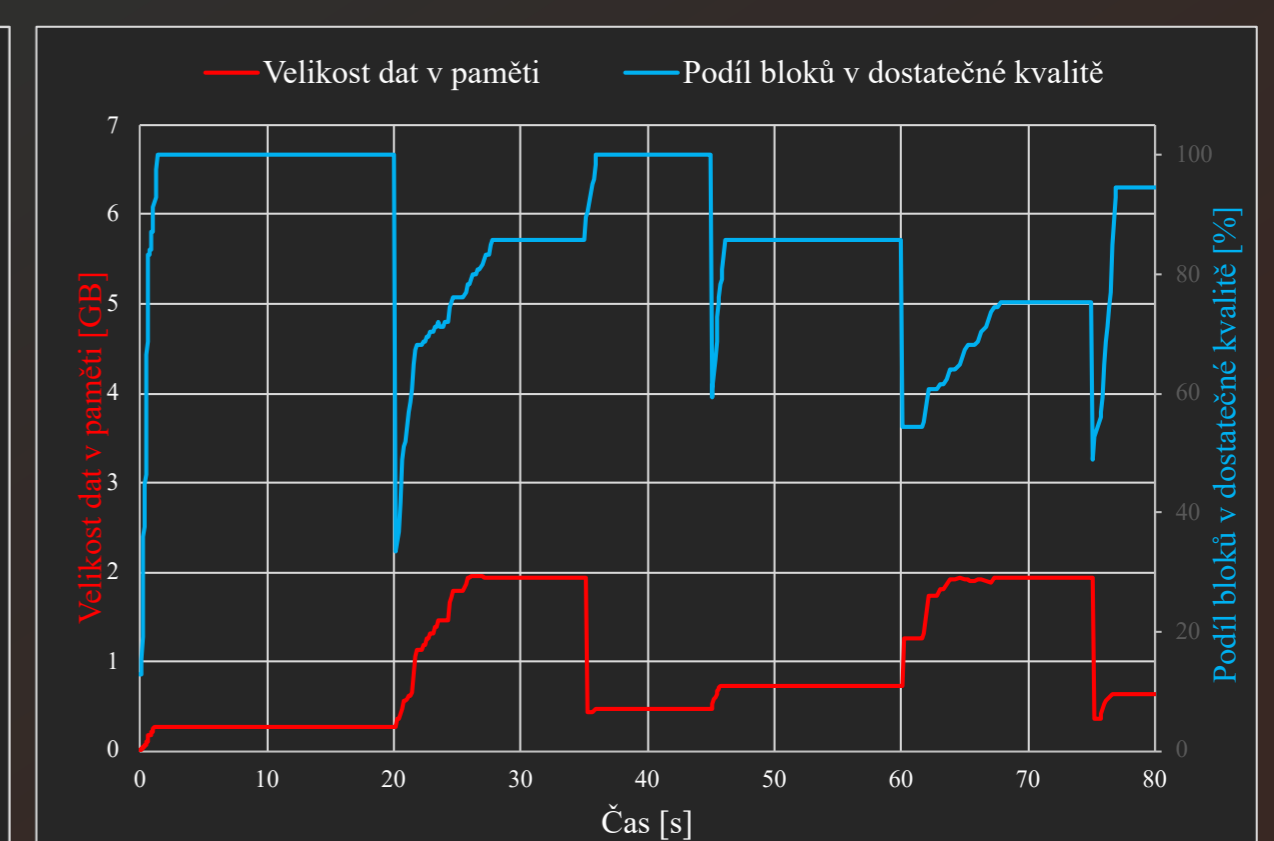
Výsledky



Obrázek 6: Ukázka výsledné aplikace



Obrázek 7: Snímková frekvence při různých počtech vláken



Obrázek 8: Zobrazení při omezení paměti dat na 2 GB