



CT Viewer

**Webowa platforma do interaktywnej analizy
2D/3D wielkogabarytowych danych
tomografii komputerowej**

Autorzy: Kacper Białas, Patryk Sadowski, Michał Szaumkesel, Herbert Zaranek

Opiekunowie naukowci: Tomasz Piłka (UAM), Konrad Klimaszewski (NCBJ)

Nazwa uczelni: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Nadnotecki Instytut UAM w Pile

Kontekst zastosowania: badania nieniszczące i infrastruktura badawcza NCBJ

Problem

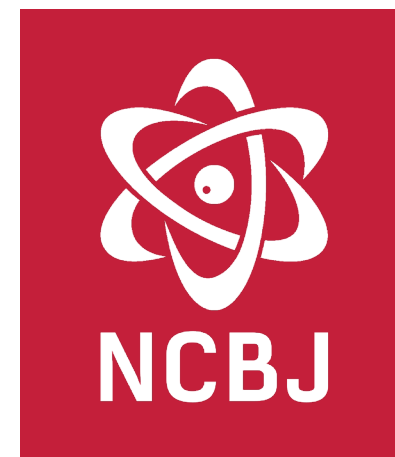
Wolumeny tomografii komputerowej mogą osiągać wiele gigabajtów. Wczytanie pełnego zbioru do przeglądarki prowadzi do przekroczenia dostępnej pamięci i utraty płynności pracy.

Ograniczenia istniejącego podejścia

Analiza dużych skanów jest zwykle związana z oprogramowaniem desktopowym, specjalistycznymi stacjami roboczymi oraz lokalnym przechowywaniem danych.

Cel projektu

Zapewnienie interaktywnej analizy 2D/3D danych CT w przeglądarce bez konieczności przesyłania i wczytywania całego wolumenu na urządzeniu użytkownika.





Ograniczona pamięć przeglądarki

Pełny wolumen nie jest wczytywany po stronie użytkownika. System przekazuje wyłącznie dane wymagane do utworzenia aktualnego widoku.



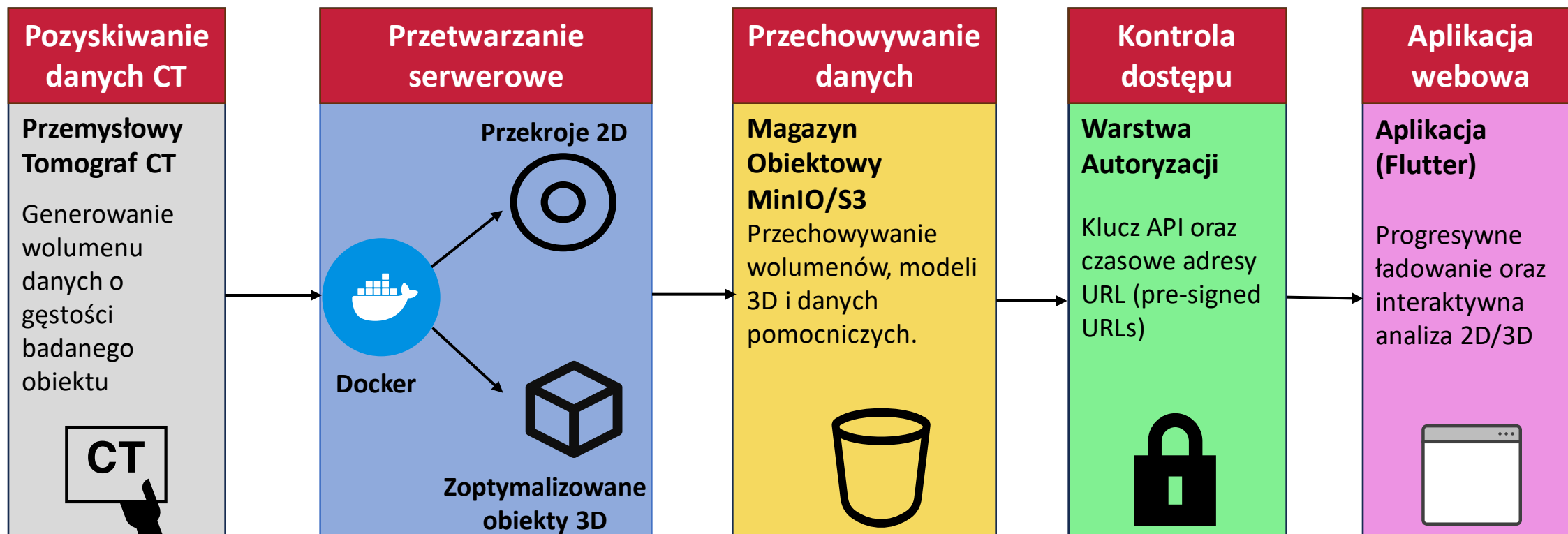
Zależność od sprzętu

Segmentacja, generowanie geometrii i optymalizacja danych są wykonywane po stronie serwera, a nie na stacji roboczej użytkownika.



Ograniczona skalowalność i współpraca

Webowy interfejs, wspólna baza skanów i linki odtwarzające stan analizy ułatwiają pracę rozproszonych zespołów.



1. Segmentacja Multi-Otsu

Automatyczne wyznaczenie progów intensywności na podstawie histogramu wolumenu i rozdzielenie struktur o różnych gęstościach.

2. Rekonstrukcja powierzchni – Marching Cubes

Przekształcenie wysegmentowanych danych wokselowych w trójkątne siatki powierzchniowe eksportowane m.in. do formatów GLB i STL.

3. Optymalizacja geometrii

Redukcja liczby trójkątów oraz ponowne wyznaczenie wektorów normalnych w celu zmniejszenia rozmiaru modeli przy zachowaniu jakości wizualnej.



Hierarchiczna struktura blokowa – Brick Pyramid

Wolumen jest dzielony na bloki przechowywane na kilku poziomach rozdzielczości. Do klienta przesyłane są wyłącznie bloki potrzebne do utworzenia aktualnego widoku.

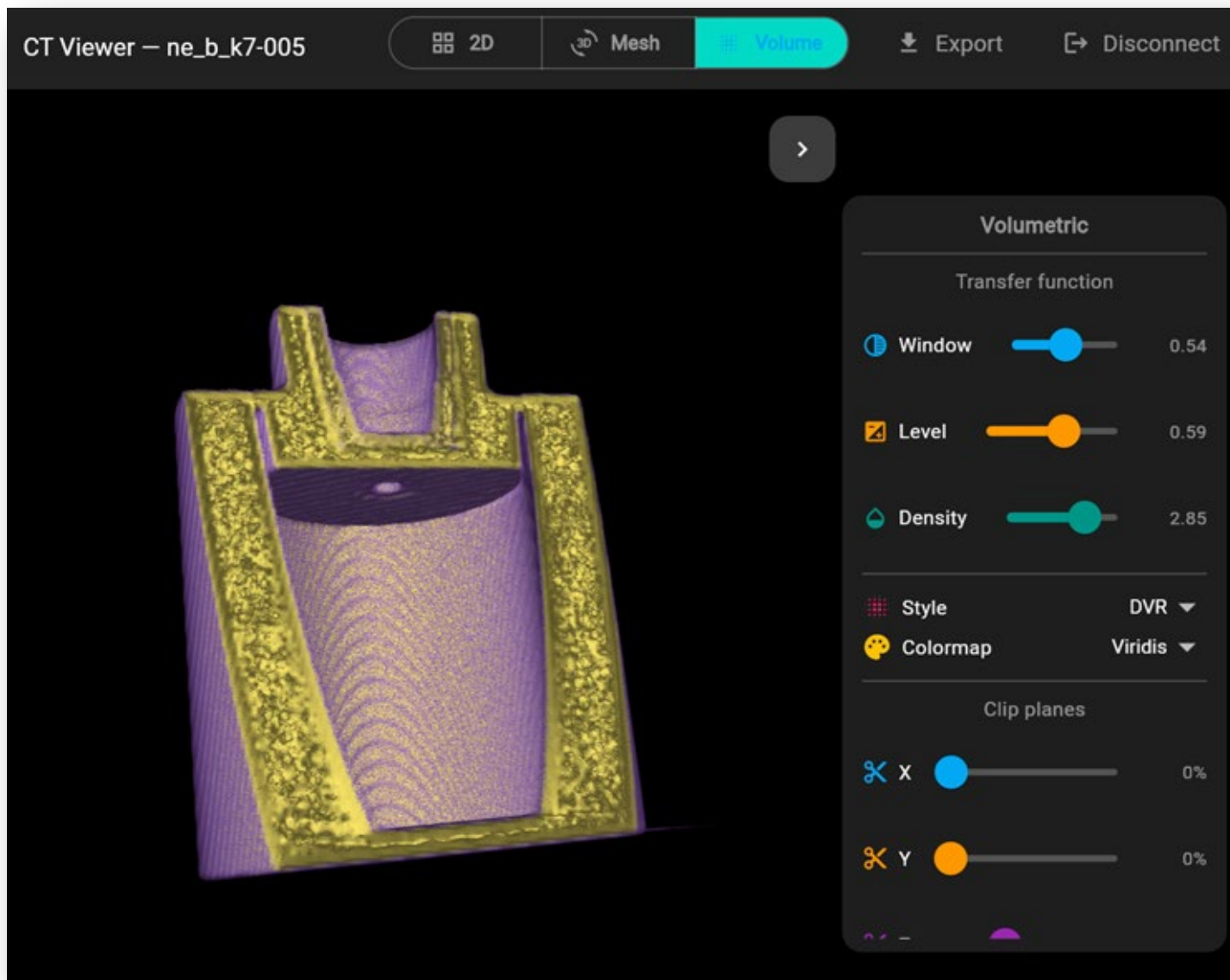
Direct Volume Rendering (DVR)

Dane są renderowane bez konieczności wcześniejszego generowania kompletnej siatki powierzchniowej dla całego wolumenu.

Dynamic Level of Detail (LOD)

Podczas obracania modelu system wykorzystuje uproszczoną geometrię, natomiast po zatrzymaniu ruchu lub przybliżeniu doczytuje bardziej szczegółową reprezentację.





-> Clipping i Capping

Dynamiczne płaszczyzny cięcia 3D z opcją automatycznego zamykania przekrojów (Capping).

-> Linijka i filtry GPU

Pomiar odległości w przestrzeni 3D oraz regulacja jasności i kontrastu w czasie rzeczywistym.

-> Widok Quad View

Jednoczesny, zsynchronizowany widok przekrojów X, Y i Z oraz modelu 3D.



Deep Linking

Generowanie adresu URL odtwarzającego stan analizy: położenie kamery, płaszczyzny cięcia i parametry wizualizacji.



Eksport z parametrami OSD

Moduł generujący zrzuty ekranu w wysokiej rozdzielczości z nałożonymi parametrami analitycznymi (On-Screen Display) do zamieszczania w raportach i dokumentacji.



Wspólne repozytorium skanów

Pobieranie listy dostępnych danych z serwera bez konieczności ręcznego kopiowania dużych plików na urządzenia użytkowników.

Wkład techniczny

Integracja serwerowego przetwarzania danych CT, hierarchicznego strumieniowania, dynamicznego LOD i webowego środowiska analitycznego.

Wartość użytkowa

Dostęp do skanów i narzędzi analitycznych z poziomu przeglądarki oraz możliwość odtwarzania i udostępniania stanu analizy.

Model wdrożenia

Możliwość uruchomienia w chmurze prywatnej lub lokalnej infrastrukturze instytucji, co pozwala kontrolować sposób przechowywania i udostępniania danych.

Kierunek zastosowania

Badania nieniszczące, laboratoria badawcze, kontrola jakości i analiza danych CT w infrastrukturze NCBJ.

Dziękujemy za uwagę!

Zrzuty ekranu i interfejs: Opracowanie własne autorów (wersja deweloperska aplikacji CT Viewer).

Elementy graficzne: Material Design Icons / Pictogrammers (Licencja Open Source).