

Laboratorium Informatyki w Medycynie

1 punkt kontrolny

Szymon GRAMZA 109785

Przemysław HOFFMANN 109786

08.04.2015r.

Prowadzący: dr inż Tomasz Pawlak

Temat zadania: tomograf komputerowy

kilka słów o zadaniu, proponowany opis rozwiązania postawionego zadania, proponowana architektura aplikacji, technologie, spodziewane problemy i zarys rozwiązania, możliwe rozszerzenia.

1 Opis problemu

Tematem projektu zaliczeniowego jest symulator tomografu komputerowego. Według wymagań symulator ten powinien pozwalać na:

- akwizycję rzutów obrazów 1D z zadanego obrazu 2D
- prezentację użytkownikowi tych rzutów
- rekonstrukcję obrazów 2D z rzutów 1D przy użyciu odwrotnej transformaty Radona
- prezentację zrekonstruowanego obrazu

1.1 Zasada działania

Zasada działania tomografu opiera się na pochłanianiu promieniowania rentgenowskiego przez ludzkie narządy. Niestety, narządy organizmu ludzkiego wzajemnie się przysłaniają, co prowadzi do nakładania się na siebie obrazów poszczególnych struktur wewnętrznych człowieka. Zauważono, że wykonanie większej (niż jeden) liczby zdjęć radiologicznych z różnych pozycji lampy i detektora względem badanego obiektu, a następnie obejrzenie zdjęć w stroboskopie prowadzi do poprawienia jakości obrazu. Wprowadzono więc ruch lampy rentgenowskiej detektora względem obiektu.

1.1.1 Generacje tomografów

Od czasów wynalezienia tomografu zmieniały koncepcje i usprawnienia mające na celu zwiększenie ich szybkości i wydajności. W związku z tym powstała poniższa klasyfikacja na generacje:

- Generacja I - skaner składał się z pojedynczego emitery i detektora. Lampa i detektor wykonywały ruchy translacyjne i rotacyjne.
- Generacja II - zwiększono liczbę detektorów co zmniejszyło liczbę ruchów translacyjnych lampy.

- Generacja III - wyeliminowano ruch translacyjny poprzez rozmieszczenie detektorów na łuku pierścienia obracającego się razem z lampą dookoła pacjenta.
- Generacja IV - detektory umieszczone zostały na stałe na pierścieniu, ruch obrotowy wykonuje tylko lampka.

W projekcie rozważa się implementację czwartej generacji.

1.1.2 Transformata Radona

Używana do dokonania transformacji wielu projekcji 1D w jeden obraz 2D. W roku 1905 W. Radon udowodnił następujące twierdzenie: „Obraz obiektu dwuwymiarowego można zrekonstruować na podstawie nieskończone ilości rzutów jednowymiarowych”. Rzutowanie to odpowiada wykonywaniu na obiekcie pewnej transformacji, nazywanej Transformacją Radona. Po dokonaniu transformacji z otrzymanych wyników otrzymamy się sinogram, będący wizualizacją. Dokonanie na wynikach rzutowania Odwrotnej Transformacji Radona umożliwi zrekonstruowanie obrazu obiektu.

1.1.3 Algorytm Bresenham’a

Służy do wyznaczania pikseli leżących na odcinku między dwoma punktami. W naszym zastosowaniu służy do wyznaczania pikseli przez które przechodzi promień oraz wyznaczenia wartości pochłoniętego promieniowania.

1.1.4 Technologia

Program zaimplementowano w języku Python korzystając z następujących bibliotek:

- skimage - wczytanie obrazu
- numpy - działania na macierzach

Zaimplementowano algorytm Bresenham’a. Przyjęto model tomografu o następujących parametrach:

- α - kąt o który obracany jest układ emiterów
- l - odległość układu emiterów od macierzy obrazu
- szerokość wiązki
- szerokość filtra

2 Plan dalszej pracy

Do wykonania pozostało: - implementacja transformaty Radona pozwalająca na wygodny dobór parametrów - implementacja filtrów - budowa interfejsu do zmiany parametrów