

Отчёт по лабораторной работе

Цель работы

Целью лабораторной работы является разработка алгоритма, который:

1. Находит изображения, наиболее похожие на заданное (query);
2. Определяет не только степень схожести изображений целиком, но также и выделяет наиболее похожие участки;
3. Выполняет сравнение с использованием выбранной метрики;
4. Визуализирует найденные участки и отображает уровень схожести.

1. Теоретические основы

В работе используются методы поиска похожих изображений и анализа локальной схожести на основе нормированной кросс-корреляции (NCC).

1.1. Поиск похожих изображений

Сравнение выполняется по локальным участкам с использованием скользящего окна и последующей оценкой схожести.

1.2. Кросс-корреляция изображений

Нормированная кросс-корреляция (NCC) показывает степень совпадения двух областей изображения. Значения:

- +1 — максимальная схожесть,
- 0 — отсутствие зависимости,
- 1 — противоположность.

2. Используемые алгоритмы

2.1. Предобработка

Изображения преобразуются в grayscale, нормализуются и при необходимости фильтруются.

2.2. Поиск наиболее похожих изображений

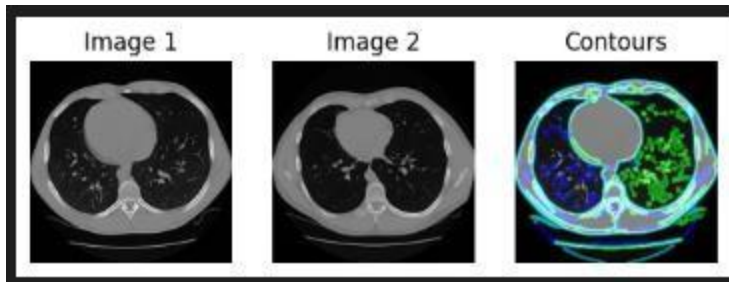
Подход 1:

Идея алгоритма:

Основная идея алгоритма:

Алгоритм реализует нежесткую (деформируемую) регистрацию изображений, цель которой — совместить два изображения с возможными локальными искажениями, а затем сравнить их структуры через извлечённые контуры.

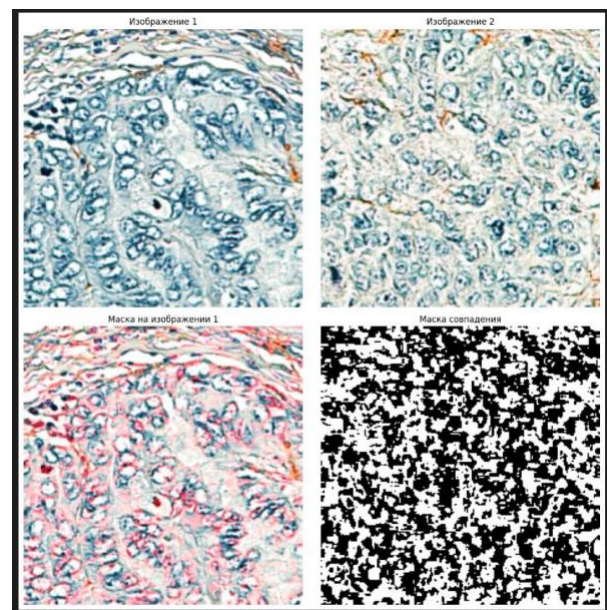
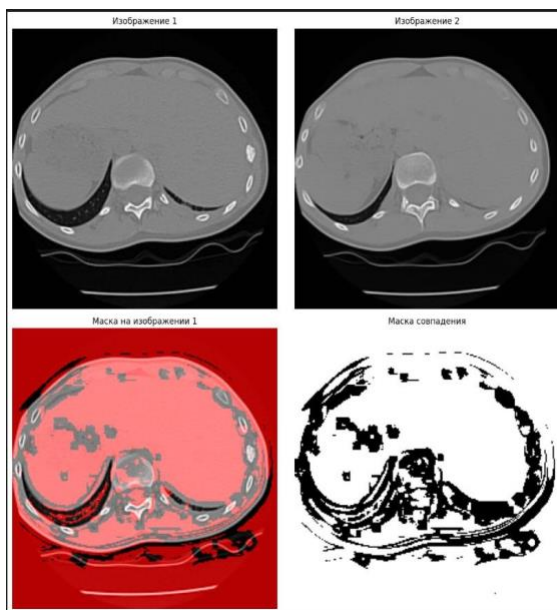
Визуализация подхода 1:

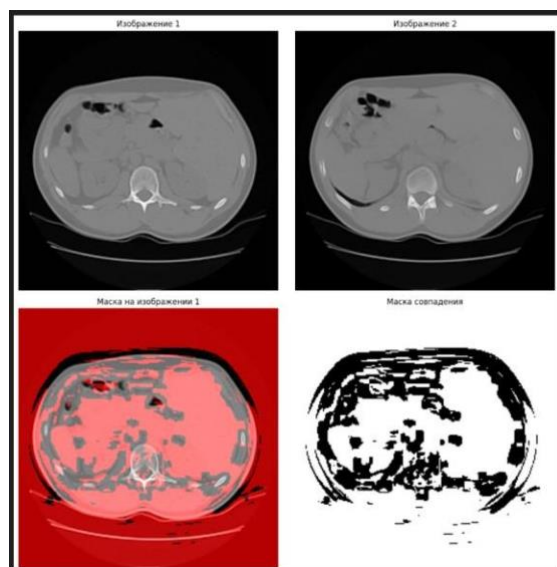
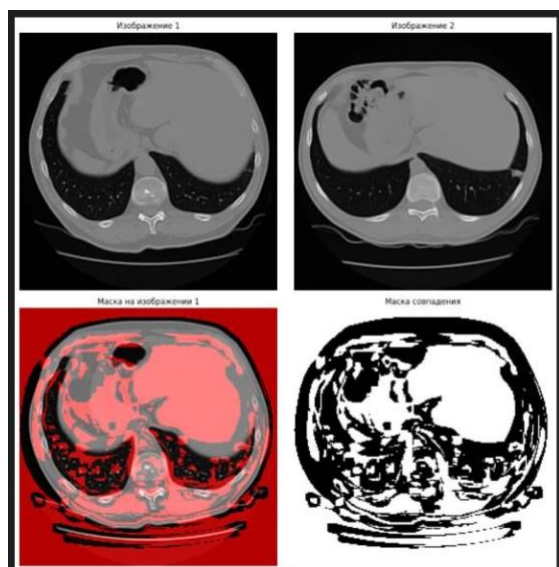


Подход 2:

Идея алгоритма:

Алгоритм выполняет структурное сравнение изображений, вычисляя карту сходства SSIM и извлекая бинарную маску совпадающих регионов с помощью автоматического порога (метод Оtsu), что позволяет визуально и количественно оценить степень соответствия между двумя изображениями.

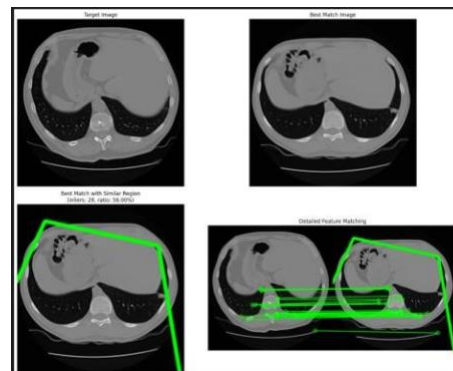
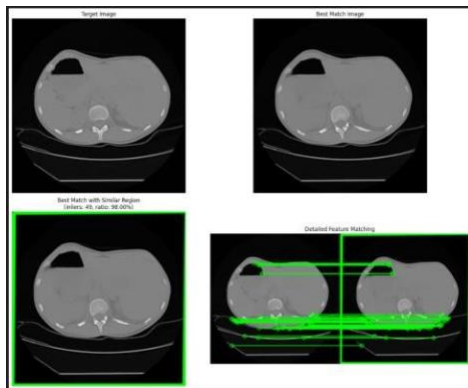




Подход 3:

Идея алгоритма:

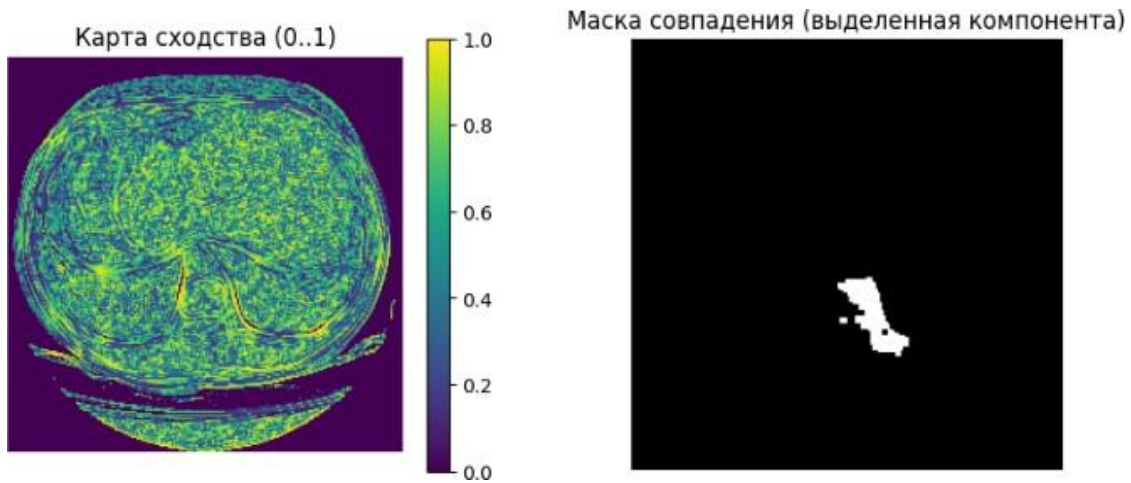
Алгоритм обнаруживает наиболее похожую область между двумя изображениями с помощью поиска и сопоставления локальных признаков (SIFT/ORB/AKAZE), вычисляет гомографию для пространственного соответствия и визуализирует найденную область, а также оценивает степень сходства и площадь совпадения.



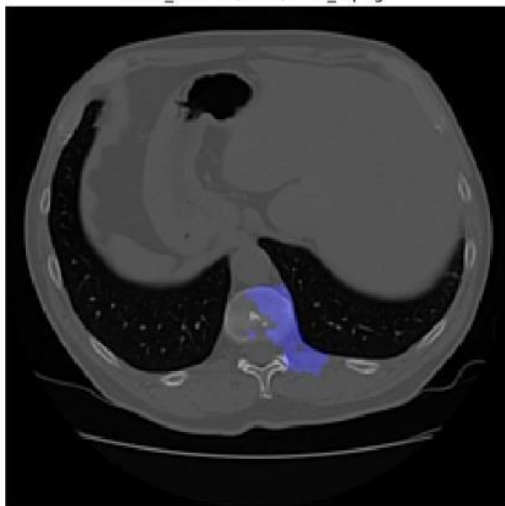
Подход 4:

Идея алгоритма:

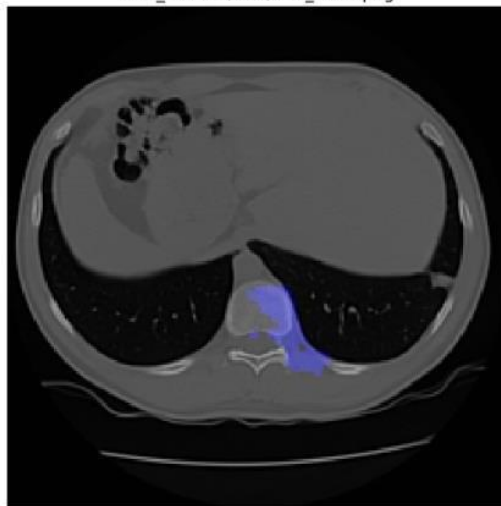
Алгоритм сравнивает два изображения с помощью карты структурного сходства (SSIM), автоматически порогуется её методом Отсу, чтобы выделить области максимального совпадения в виде бинарной маски, и визуализирует эту маску, накладывая её на исходные изображения.



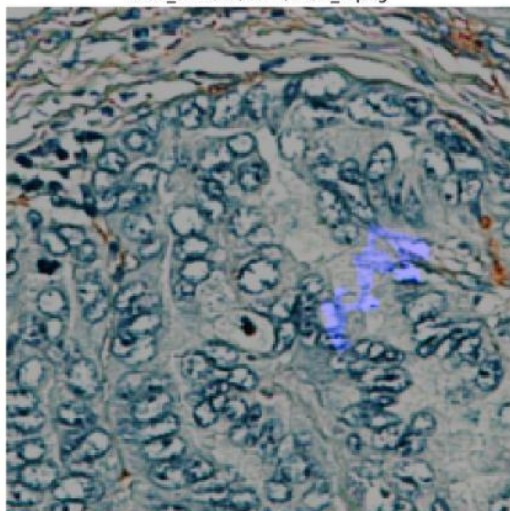
lab4_dataset/train/train_5.png



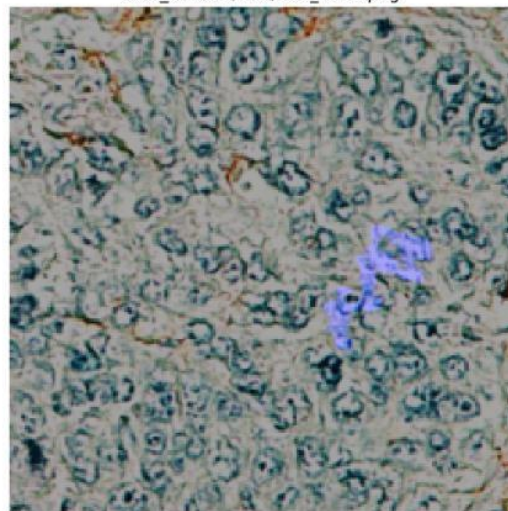
lab4_dataset/test/test_1164.png



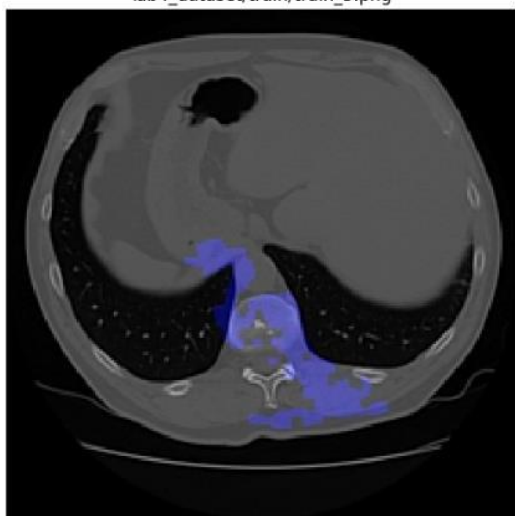
lab4_dataset/train/train_1.png



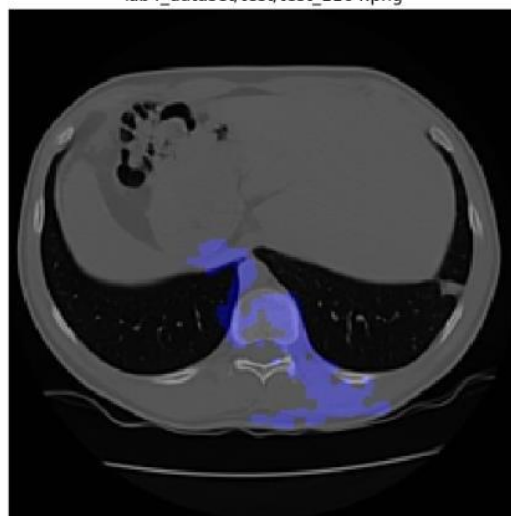
lab4_dataset/test/test_1891.png



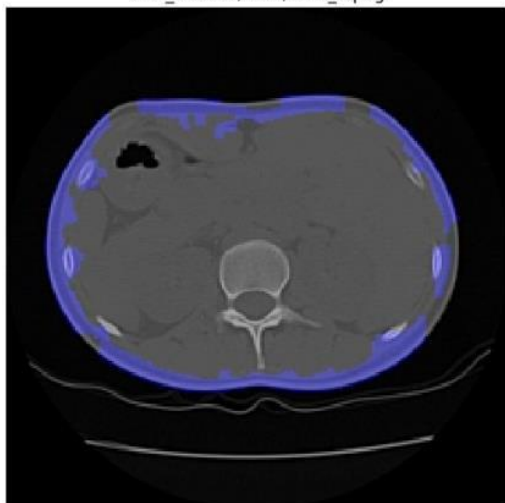
lab4_dataset/train/train_5.png



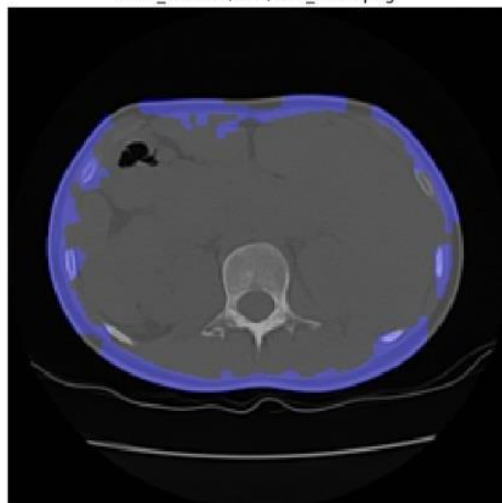
lab4_dataset/test/test_1164.png



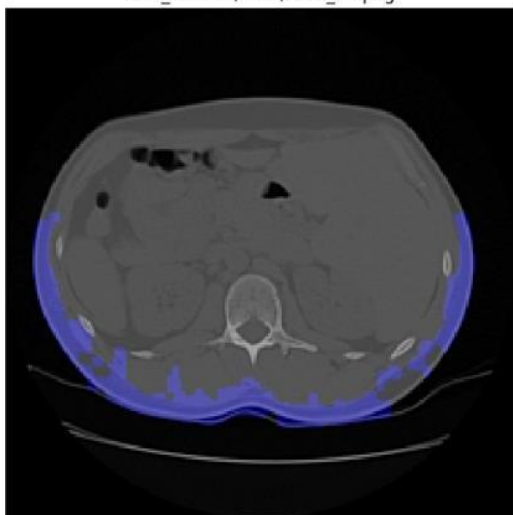
lab4_dataset/train/train_6.png



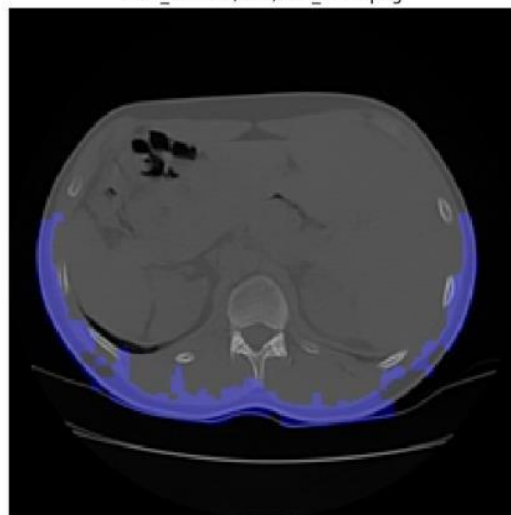
lab4_dataset/test/test_2129.png



lab4_dataset/train/train_10.png



lab4_dataset/test/test_1572.png



3. Анализ и выводы

Алгоритмы корректно определяет глобальные и локальные совпадения. Подход 4 оказался эффективным для выделения сложных нелинейных участков с произвольными границами.