

Методы сегментации медицинских изображений для расчета QFR по снимкам ангиографии

Реброва Алина

Quantitative flow ratio (QFR)

- Определение степени значимости стеноза
- QFR основан на 3D-реконструкции и последующем подсчете кадров для расчета скорости потока в целевом сосуде.
- Неинвазивная процедура

Постановка задачи

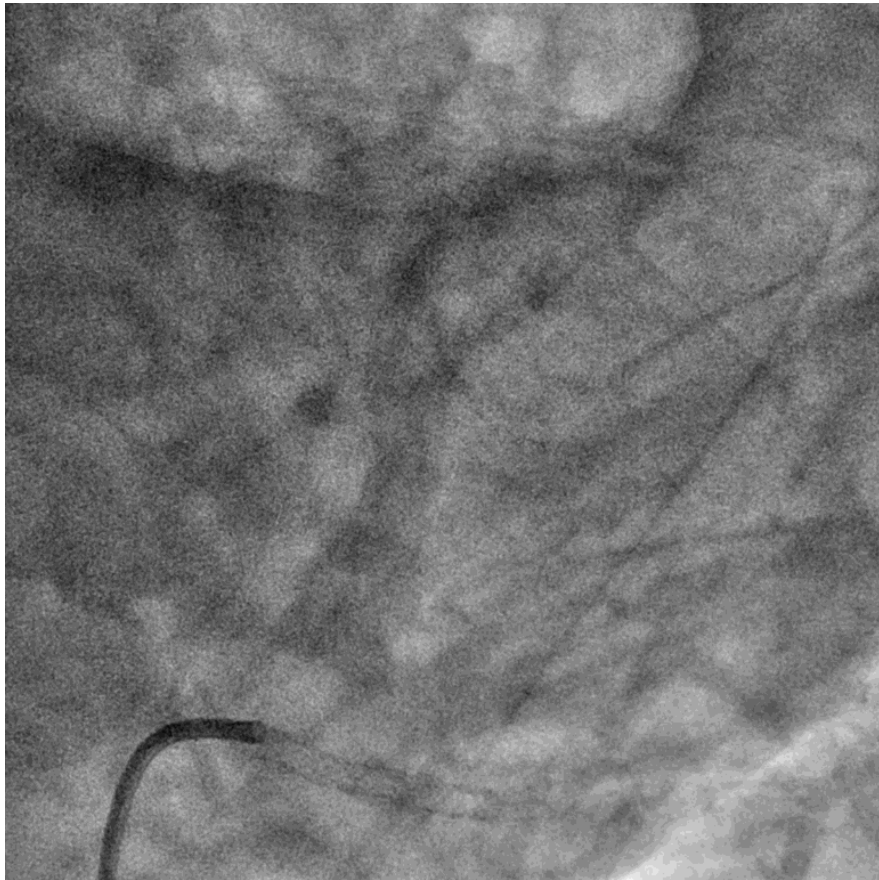
- По снимкам ангиографии определить кадры начала и окончания распространения контраста в сосуде
- Определить характерные точки определенного сосуда в различные моменты времени и отследить соответствующие друг другу точки на соседних кадрах.

Цели

- Построение масок сосудов
- Определение моментов максимального и минимального заполнения контрастным веществом
- Поиск точек бифуркаций в сосудистой сети
- Анализ траекторий характеристических точек сосудов

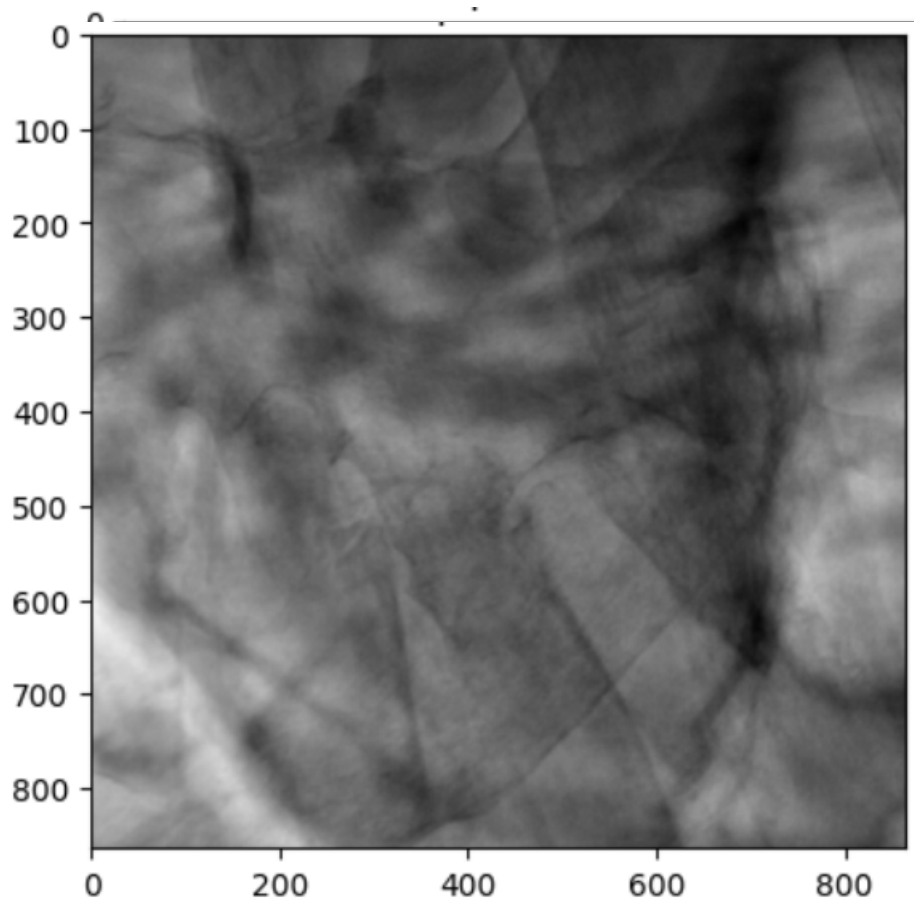
Данные

- Снимки ангиографии

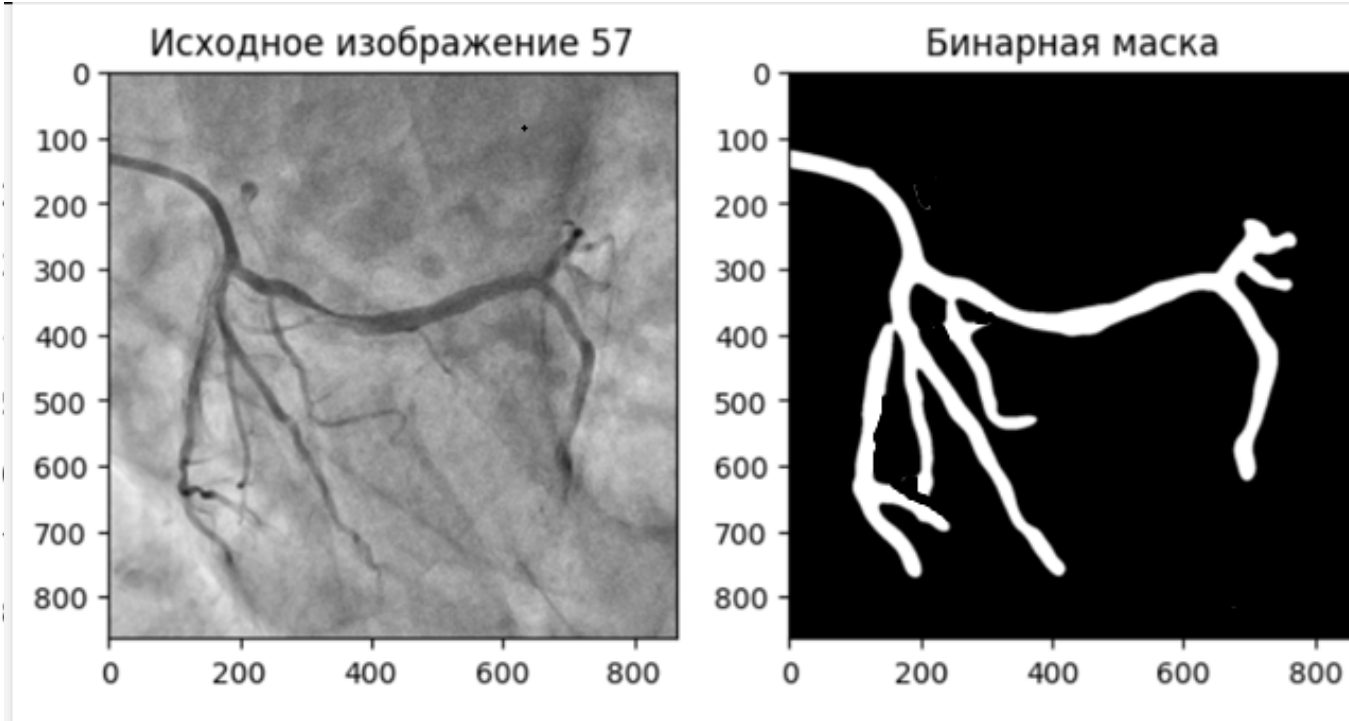


Среднее изображение

- По данным ангиографии
- Усредненное изображение по времени
- Вычитаем среднее из остальных кадров для уменьшения шумов



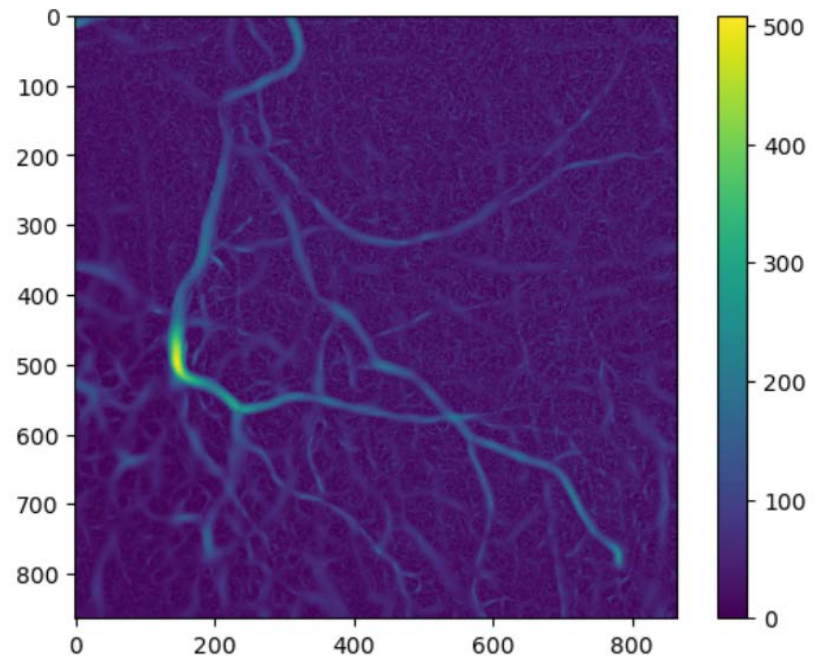
Сегментация сосудов



- Построение бинарной маски для каждого временного среза сосудов

Сегментация сосудов

- Создание бинарной маски на основе фильтров сосудистости
- Выделение границ и сегментация сосудов в изображении
- Для получения бинарной маски устанавливаем фиксированный порог.



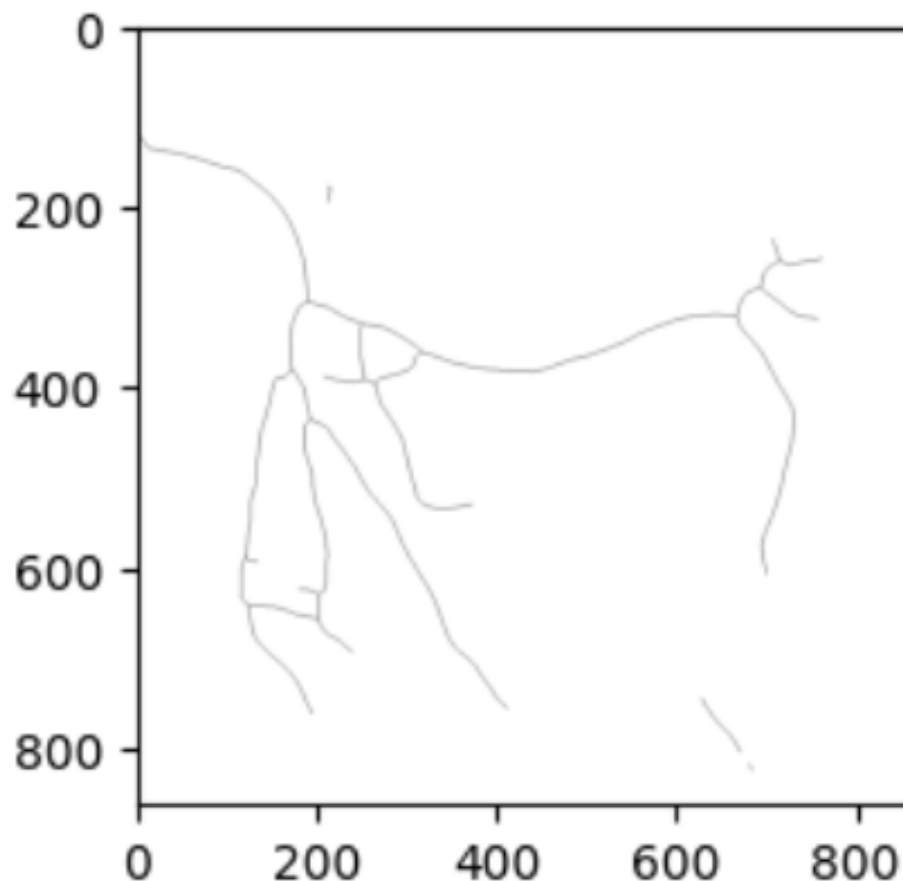
Момент распространения контраста



- Определяется моменты максимального и минимального заполнения сосуда кровью

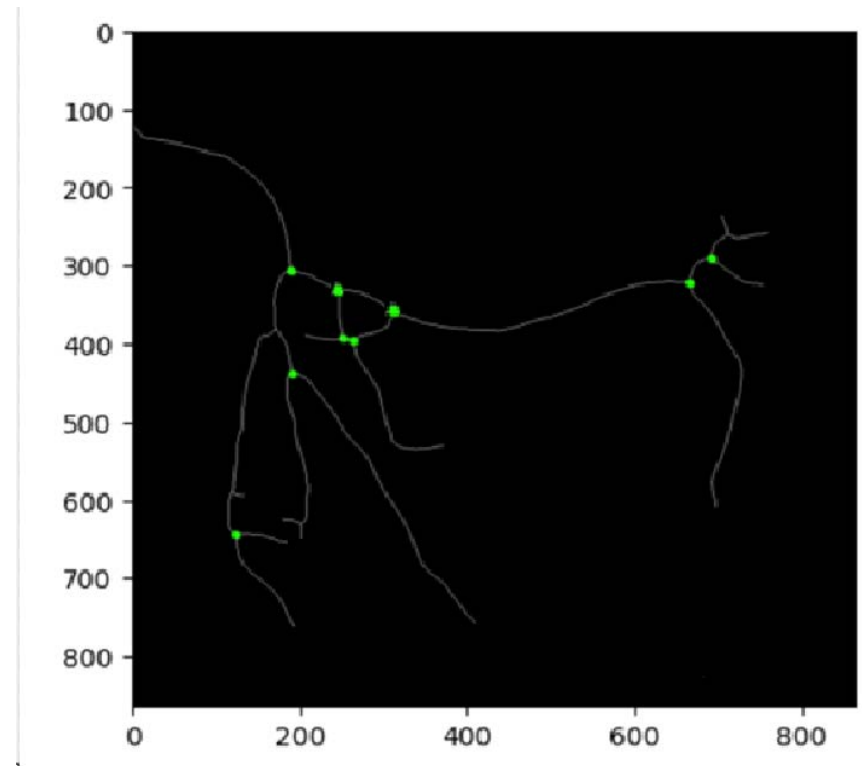
Центральные линии сосуда

- Построение центральных линий
- Скелетизация маски сосуда



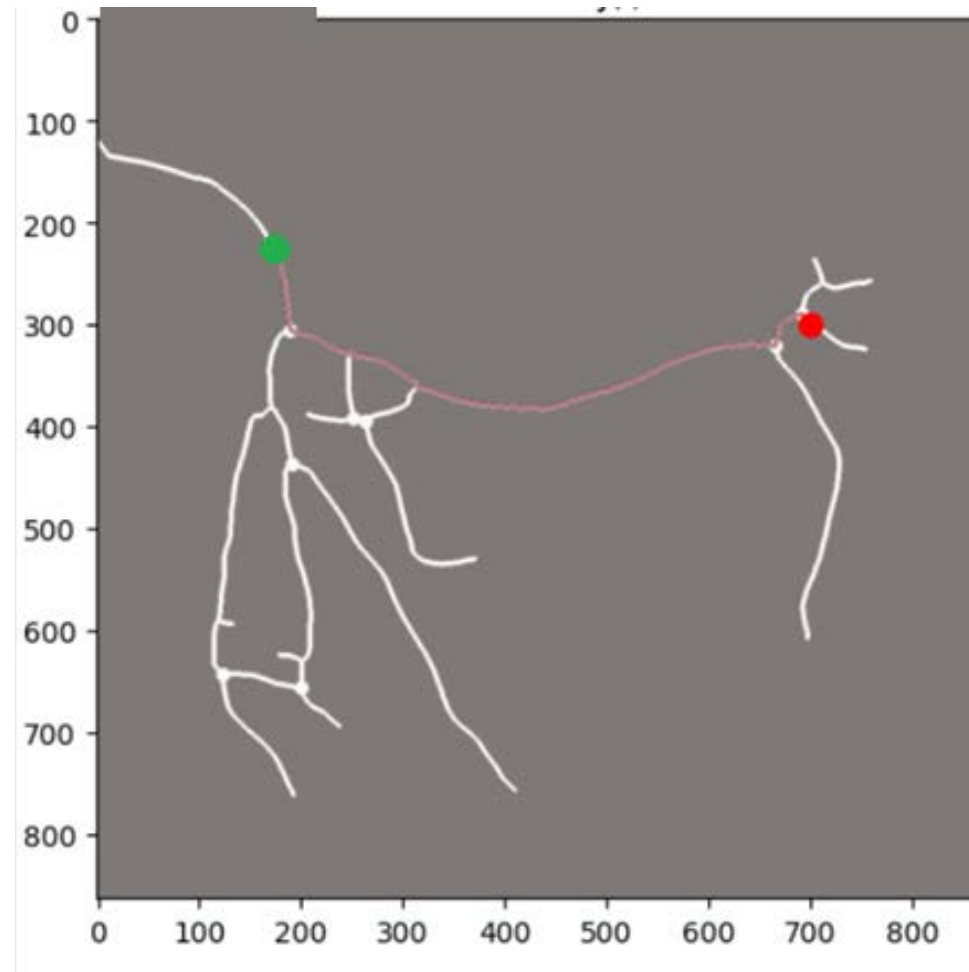
Точки ветвления сосудов

- Характерные точки сосудов – это точки ветвления
- Определение точек ветвления
- Необходимо определить, какие точки – это точки ветвления сосуда, а какие – точки самопересечения



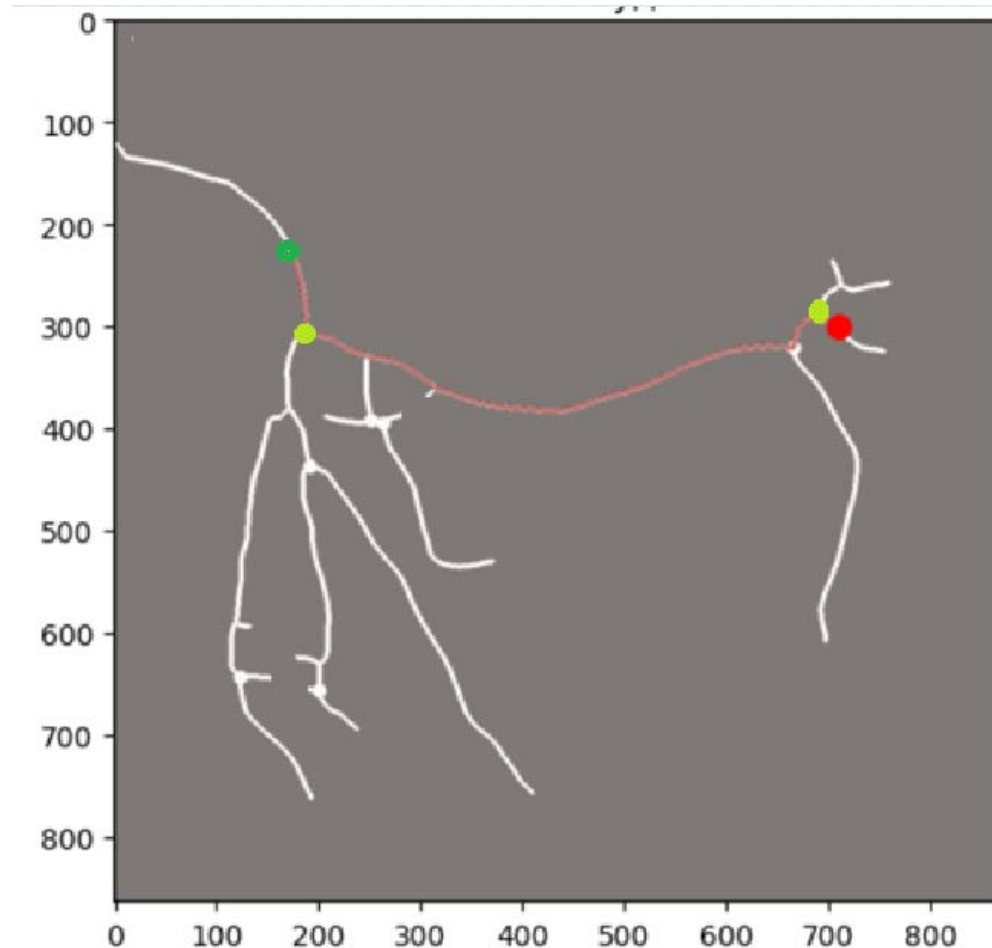
Определение сосуда

- Выделение сосуда, для которого известны точки начала и конца

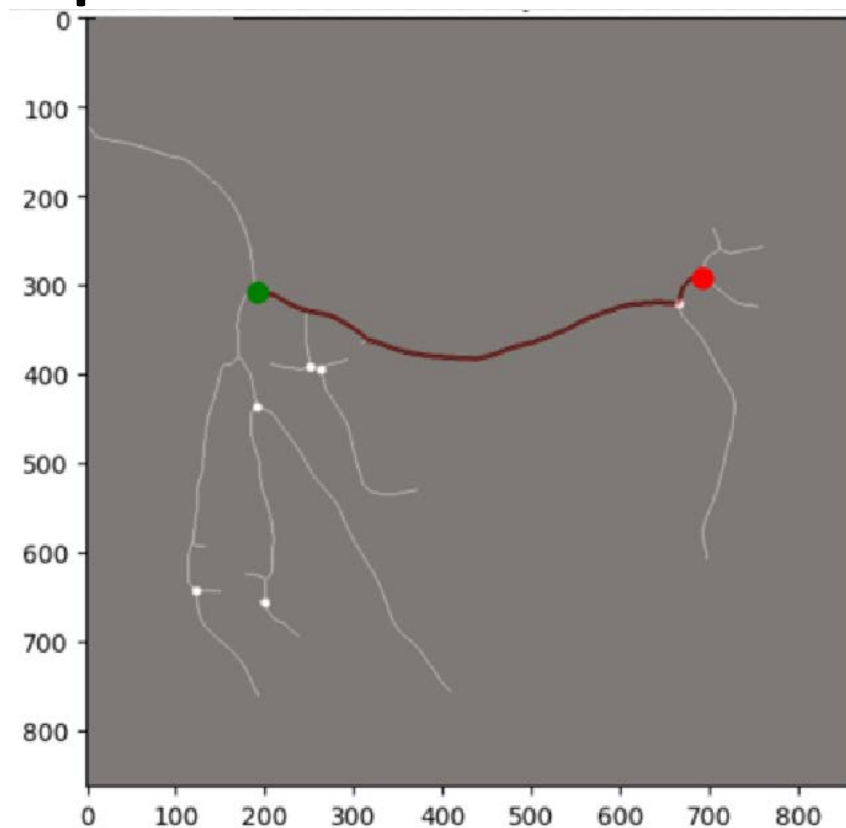
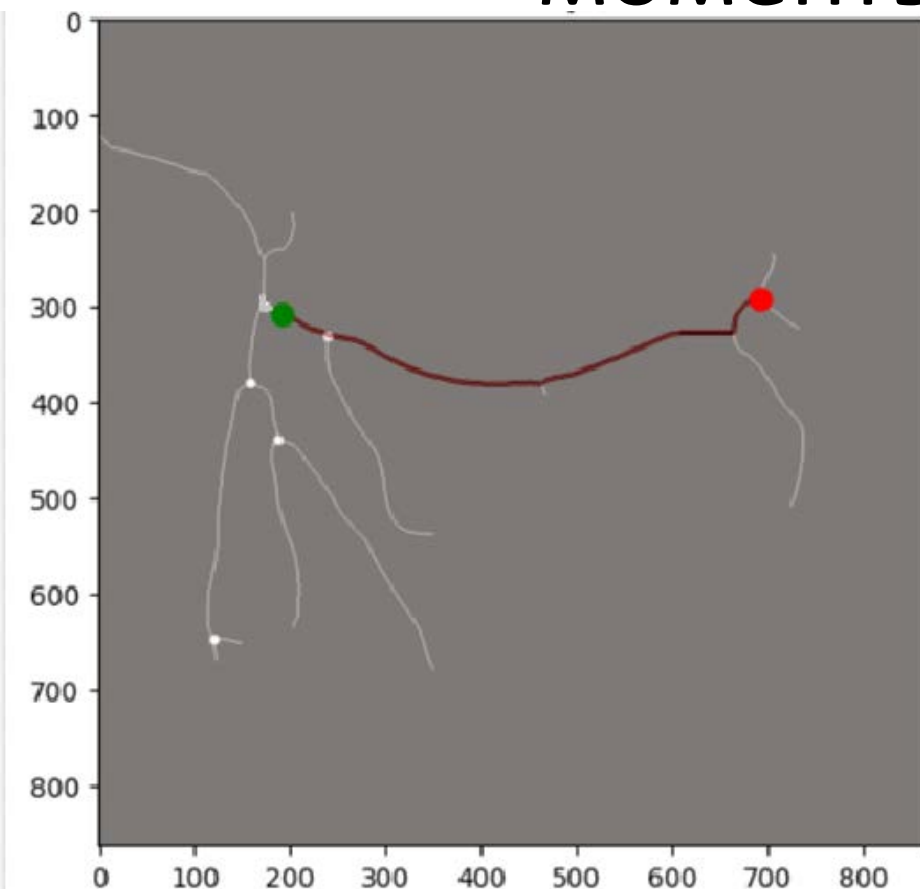


Определение характерных точек

- Определение крайних точек ветвления в выбранном сосуде
- Необходимо найти ближайшие к граничным точкам точки ветвления, которые находятся внутри выделенного сосуда

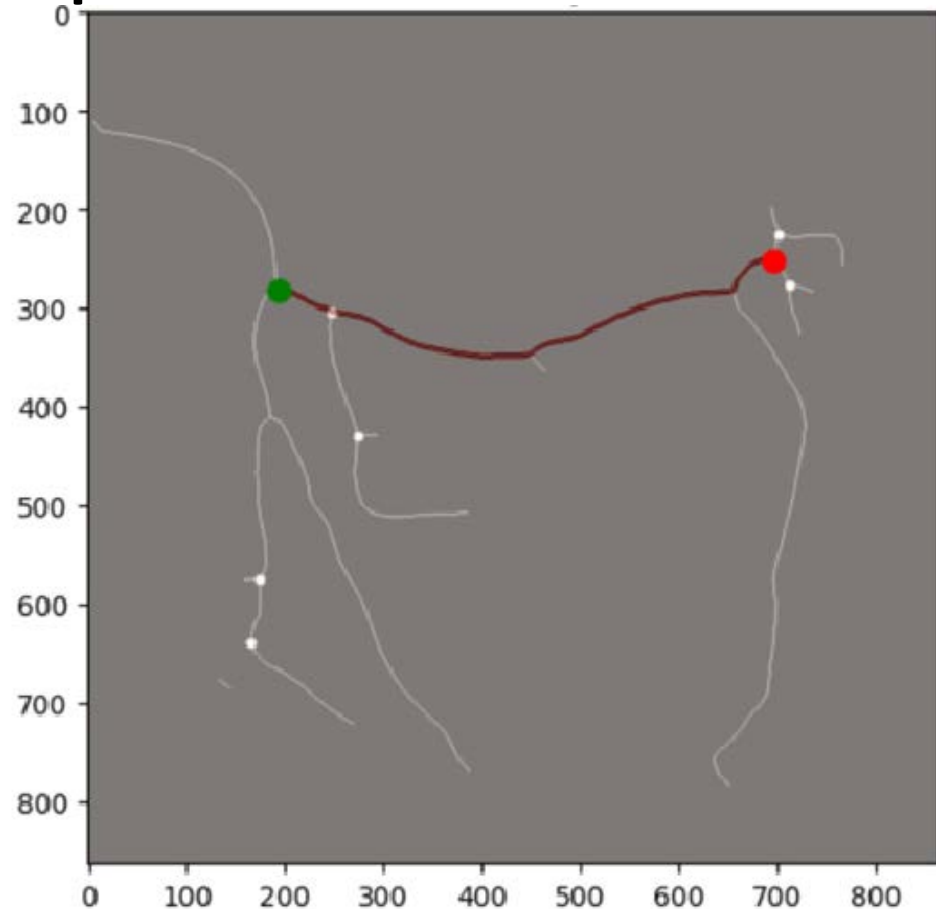
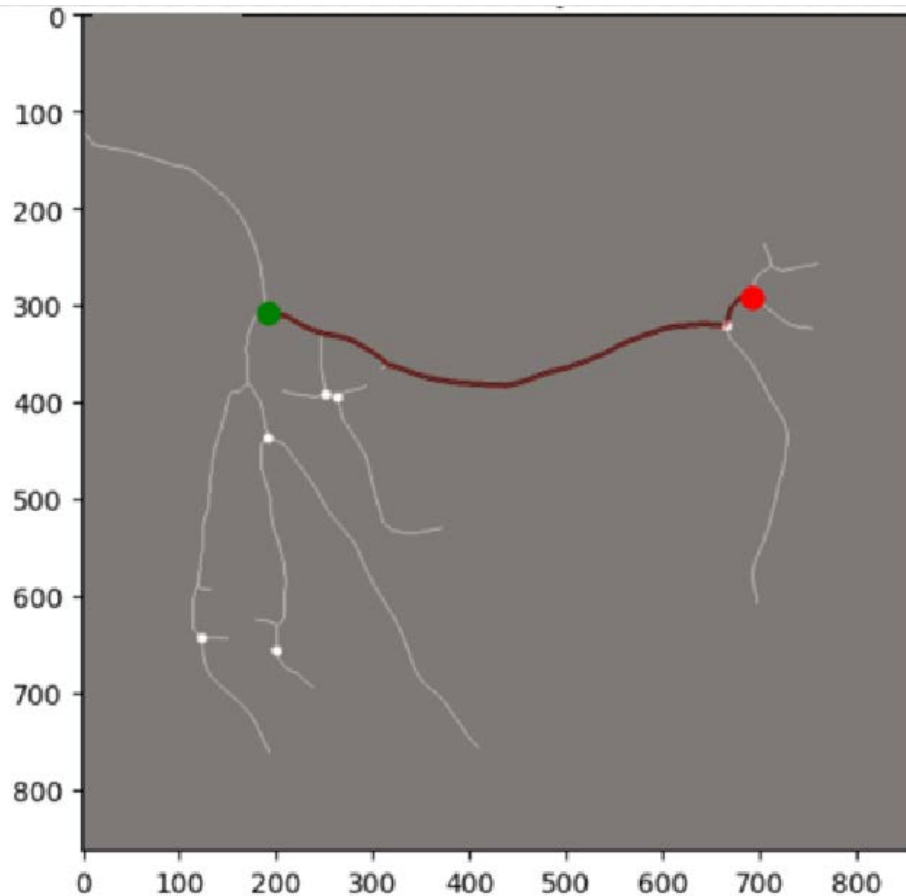


Характерные точки в различные моменты времени



- Определение соседних точек ветвления на кадрах назад во времени

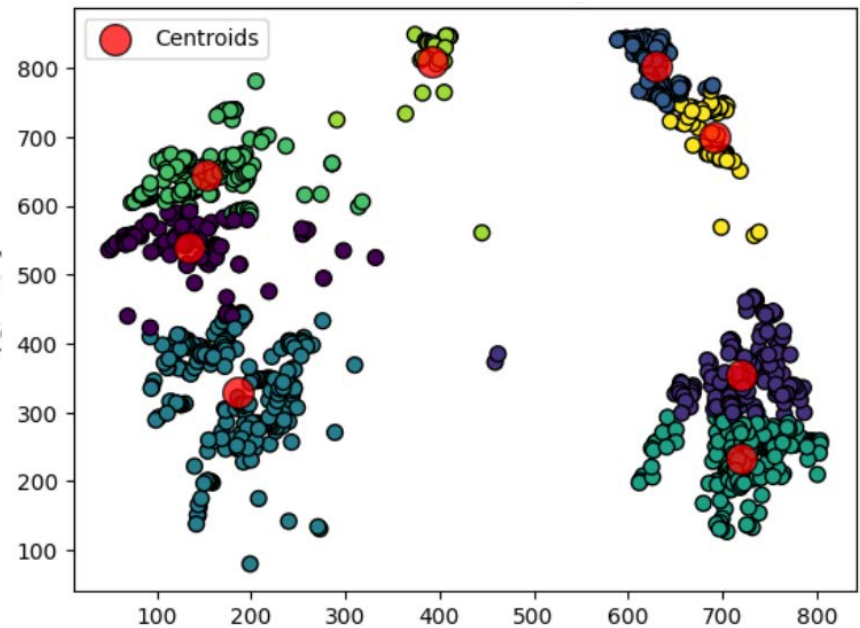
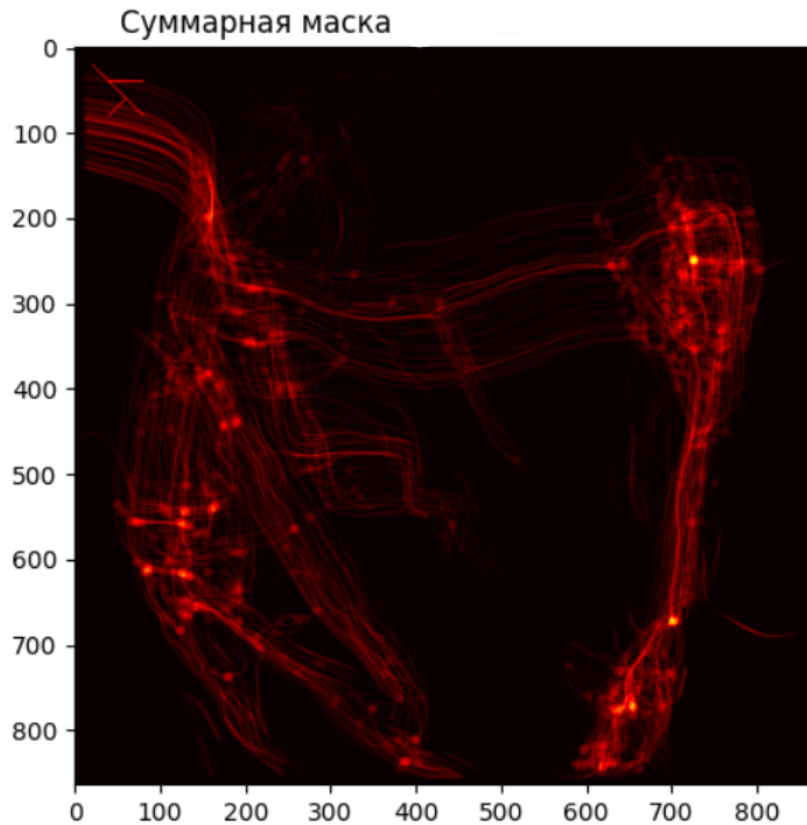
Характерные точки в различные моменты времени



- Определение соседних точек ветвления на кадрах вперед во времени

Точки ветвления

- Получение кластеров точек ветвления



Проблемы:

1. Движение сосудов
2. Неразличимость сосудов при отсутствии заполнения контрастом
3. Самопересечение сосудов

Спасибо за внимание!