

СЕГМЕНТАЦИЯ СОННЫХ АРТЕРИЙ БЕЗ ПРИВЛЕЧЕНИЯ РАЗМЕЧЕННЫХ ДАННЫХ

Полевая Т.А. (ИТМО), Исмаил Н. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Гусарова Н.Ф. (ИТМО)

Введение. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смерти населения. При этом своевременная диагностика и принятие мер по лечению этих заболеваний зачастую позволяет избежать летального исхода. Стеноз сонной артерии является серьезным медицинским состоянием, которое может привести к различным сердечно-сосудистым заболеваниям, включая инсульт и ишемическую болезнь сердца. Точная и надежная оценка степени стеноза сонной артерии имеет важное значение для определения необходимости лечения и выбора оптимального подхода к пациенту. Для повышения доступности медицинской помощи в условиях дефицита квалифицированных специалистов исследуется возможность автоматизации оценки стеноза. Сегментация сонных артерий считается важным этапом оценки стеноза. Исследования показывают, что автоматизация сегментации сонных артерий возможна с помощью методов глубокого обучения при наличии размеченного набора данных [1]. Целью работы является исследование возможностей сегментации сонных артерий на КТ снимках с контрастом с помощью методов компьютерного зрения не требующих разметки данных.

Основная часть. Для исследования был собран набор 10 КТ снимков сонных артерий с применением контраста. Обработка КТ снимков производилась последовательно по аксиальным срезам, от проксимального к дистальному срезу. Первоначальная обработка всех срезов состоит из пороговой бинаризации по значениям контраста на шкале Хаунсфилда, дилатации и последующего поиска контуров с помощью топологического структурного анализа изображения [2]. На проксимальном срезе поиск контуров общих сонных артерий осуществляется с помощью кластеризации контуров по их моментам [3]. На последующих срезах выбираются “продолжающие” контуры, с небольшим отклонением центра контура и небольшим изменением площади. Отсутствие такого контура свидетельствует о бифуркации общей сонной артерии (разделении на внутреннюю и внешнюю сонные артерии). В точке бифуркации выбираются два контура, пересекающиеся с прямоугольником, описывающем последний контур общей сонной артерии, и имеющие продолжающие их контуры на последующих 5 срезах. Выбор контуров внутренней и внешней сонных артерий на дистальных срезах осуществляется аналогично выбору срезов общей сонной артерии.

Выводы. На основании проведенных исследований можно говорить о возможности сегментации сонных артерий с помощью методов компьютерного зрения, не требующих использования машинного обучения, таким образом исключая необходимость разметки КТ снимков. Полученные результаты сегментации можно использовать для оценки степени стеноза.

Список использованных источников:

1. Hameeteman, Reinhard & Zuluaga, Maria & Freiman, Moti & Joskowicz, Leo & Cuisenaire, Olivier & Flórez-Valencia, Leonardo & Gülsün, Mehmet & Krissian, Karl & Mille, Julien & Wong, Wilbur & Orkisz, Maciej & Tek, Hüseyin & Hernandez Hoyos, Marcela & Benmansour, Fethallah & Chung, Albert & Rozie, Sietske & Gils, M. & Borne, L. & Sosna, Jacob & Walsum, Theo. (2011). Evaluation framework for carotid bifurcation lumen segmentation and stenosis grading.

Medical Image Analysis. 15. 477-488. 10.1016/j.media.2011.02.004.

2. Satoshi Suzuki and others. Topological structural analysis of digitized binary images by border following. *Computer Vision, Graphics, and Image Processing*, 30(1):32–46, 1985.
3. Ming-Kuei Hu. Visual pattern recognition by moment invariants. *Information Theory, IRE Transactions on*, 8(2):179–187, 1962.