

Родионов А.А.

*Научный руководитель: д.т.н., профессор, профессор каф. ИС Садыков С.С.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

Исследование алгоритмов предварительной обработки маммографических снимков

Злокачественные новообразования являются огромной проблемой для всего мира, так как являются причиной множества смертей женского населения [1].

Основным методом обнаружения является рентгенологическое исследование – маммография [1]. Однако для правильного обнаружения болезней необходимы качественные снимки. Для улучшения качества изображений используется компьютерная обработка.

Цель данной работы – исследование методов предобработки изображений.

Предварительная обработка изображений необходима для создания условий, повышающих эффективность и качество выделения и распознавания искомым или изучаемых объектов.

Основные методы предобработки – фильтрация и контрастирование изображений.

Изображения, подлежащие распознаванию, могут быть зашумлены. Причиной тому могут быть искажения, вносимые в изображение предметами, активно отражающими свет, неравномерная прозрачность воздушного слоя, пыль или в целом качество используемой аппаратуры. Поэтому необходима дополнительная предварительная фильтрация изображений.

Одним из самых распространенных фильтров является медианный фильтр, который убирает мелкие детали с изображения и сохраняет резкие границы [2]. Также распространенным является фильтр Лапласа и Собела, которые хорошо убирают шумы, сохраняя важные детали [3].

Зачастую необходимые изображения не обладают достаточной яркостью и контрастностью, из-за чего многие объекты на изображениях сливаются. Для повышения яркости можно использовать кусочно-линейные функции, которые изменяют яркость изображения, сдвигая ее в зависимости от подобранной кривой с изломами. Также хорошо себя показывает эквализация гистограмм [4].

В работе было исследовано 3 алгоритма с последовательным применением различных методов.

Первый алгоритм включает в себя методы контрастирования – кусочно-линейную функцию и обрезание яркостей ниже и выше порога.

Во второй алгоритм входят фильтр Лапласа, обрезка яркостей и медианный фильтр.

Третий алгоритм состоит из фильтра Собеля, обрезки яркостей и медианного фильтра.

Медианный фильтр применяется в алгоритмах для сглаживания, полученных в результате фильтрации другими методами, артефактов.

Для проверки эффективности алгоритмов были рассчитаны следующие характеристики [5]:

1) максимальная яркость изображения (минимальная яркость всех изображений в результате обработки падает до 0);

2) ЕМЕ – мера улучшения, характеризующая отношения максимальных и минимальных яркостей изображения;

3) энтропия – характеристика показывающая неравномерность яркостей;

4) АМВЕ – разница между средней яркостью входного и выходного изображений.

В результате были получены данные, по которым можно сделать различные выводы:

1) яркость на большей части изображений выросла, а если снизилась, то незначительно;

2) чем меньше значение АМВЕ, тем ближе качество изображения к исходному изображению, по полученным данным можно сказать, что на половине снимков алгоритмы хорошо себя показали, на другой хуже;

3) значение энтропии на всех снимках уменьшилось;

4) чем меньше значение показателя ЕМЕ, тем больше локальной информации скрыто из-за недостаточного улучшения, на всех маммограммах значение ЕМЕ уменьшилось, однако на макроснимках оно увеличилось.

Литература

1. Подгорнова Ю.А., Жизняков А.Л., Садыков С.С. Повышение контраста маммограмм, содержащих области рака молочной железы, на фоне жировой инволюции // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2020. № 2 (50). С. 136-147.
2. Бардин Б.В. Быстрый алгоритм медианной фильтрации // Научное приборостроение, т. 21, №3. 2011. С. 135-139.
3. Мартьянова А.В., Мухаматнуров В.Э. Анализ алгоритмов выделения контуров, основанных на градиентных и агрегационных операторах // Компьютерный анализ изображений: Интеллектуальные решения в промышленных сетях (САИ-2016) : сборник научных трудов по материалам I Международной конференции 5-6 мая 2016 г./ Под общ. ред. А. Г. Тягунова. — Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2016. — С. 74-77.
4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений /пер. Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа; под ред. П. А. Чочиа. — Москва: Техносфера, 2012. — 1104 с. — ISBN 978-5-94836-331-8.
5. Sundaram M., Ramar K., Arumugam N., Prabin G. Efficient Edge Emphasized Mammogram Image Enhancement for Detection of Microcalcification // Biomedical Engineering: Applications, Basis and Communications, Vol. 26, No. 5 (2014) 1450056 (14 pages) DOI: 10.4015/S1016237214500562