

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Свистунов Юрий Сергеевич

Цифровая обработка медицинских изображения

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка
информации»

Научный руководитель
Ревотюк Михаил Павлович
кандидат технических наук, доцент

Минск 2019

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время одним из актуальных направлений развития компьютерных технологий в медицине становится обработка цифровых изображений: улучшение качества исходных данных, восстановление некачественных изображений, распознавание изолированных объектов. Распознавание патологических процессов является одной из наиболее важных задач обработки и анализа медицинских изображений. При решении задач распознавания все чаще используются компьютерные системы диагностики – computer aided diagnostic (CAD) . Алгоритм CAD – системы медицинских изображений, как правило, включает в себя выделение объектов интереса («масс»), сегментацию изображения, их анализ, параметрическое описание, их классификацию. При этом выбранные объекты являются отражением патологического процесса в организме, а их классификация может ответить на вопрос: является ли их проявление патологическим. В качестве методов параметрического описания выделенных объектов используется морфометрический, гистограммный, текстурный анализ, однако, сочетание этих методов применяется редко. Классификация объектов исследования проводится по методу опорных векторов, нейронных сетей, дискриминантного анализа. Несмотря на это задача автоматизированной диагностики патологических процессов является далекой от завершения.

В данной работе рассматриваются способы сегментации и классификации УЗИ-изображений молочных желез по системе BI-RADS.

Актуальной проблемой остается определение оптимальных методов параметрического описания объектов интереса, что может оказывать непосредственное влияние на качество их классификации.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность данной работы заключается в необходимости создания системы распознавания и классификации УЗИ-изображений молочных желез по системе BI-RADS, так как в данный момент времени на рынке существуют только коммерческие решения, которые привязаны к конкретным аппаратам УЗИ, так же данные решения не являются удовлетворительными.

Актуальность также характеризуется тем, что для успешного достижения вышеупомянутых целей должны использоваться быстрые и наиболее полно удовлетворяющие потребностям пользователя алгоритмы сегментации и классификации.

Целью магистерской диссертации является анализ существующих методов цифровой обработки медицинских изображений, а также создание информационной системы, которая частично автоматизирует процесс распознавания и сегментации.

В ходе работы над данной магистерской диссертацией были выполнены следующие задачи:

- проанализировать существующий алгоритмы распознавания и сегментации изображений;
- обозначить актуальность исследований в области распознавания УЗИ-изображений и показать перспективы развития в данном направлении;
- обучить нейронные сети, который подходит для решения данной задачи;
- описать алгоритмы распознавания изображений;
- изучить результаты научных исследований в этой области;
- описать критерии сравнения алгоритмов;
- создать информационную систему для автоматизированной обработки изображений.

Практическая полезность работы должна быть заключено в том, что разработанная система должна быть легко внедрена в существующие сервисы обработки и хранения медицинских данных.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка и 2 приложений. Работа изложена на 48 страницах машинописного текста, содержит 12 рисунков, 2 таблицы.

Результаты данной магистерской диссертации были опубликованы в сборнике 56-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР.

Диссертационная работа выполнена самостоятельно, проверена в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности соответствует норме, установленной кафедрой. Цитирование обозначены ссылками на публикации, указанными в «Списке использованных источников».

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы распознавания и классификации изображения, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы. Сформулированы ее цель и задачи, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** исследовательской работы даны основные понятия в рассматриваемой области, приведены краткие теоретические положения, необходимые для диссертационного исследования. Представлены некоторые методы задач сегментации и анализа изображений.

Во **второй главе** описаны основные методы медицинской визуализации и диагностики.

В **третьей главе** были описаны методы сегментации и классификации изображения, которые были применены в работе. Были описаны методы по которым классифицируются опухоли молочных желез вне контекста информационных систем.

В **четвертой главе** представлена разработка модифицированного алгоритма на основе существующих алгоритмов, который был имплементирован в информационную систему. Был показан результат и работа информационной системы в виде web-приложения.

В **приложениях** приведены листинги программного кода алгоритмов, который был использован для сегментации медицинских изображений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом данной магистерской диссертации стала информационная система, которая автоматизирует процесс распознавание и классификацию УЗИ-изображений молочных желез по система BI-RADS .

В ходе работы над данной магистерской диссертацией были выполнены следующие задачи:

- обозначены проблемы обработки и классификации медицинских изображений в целом;
- обозначена актуальность исследований в области обработки медицинских изображений;
- описаны основные задачи распознавания изображений;
- описаны алгоритмы анализа и обработки изображений;
- изучены результаты научных исследований в этой области;
- изучены существующие решения на рынке;
- создана информационная система для автоматизированной обработки УЗИ-изображений.

Результаты данного исследования могут быть внедрены в диагностическую деятельность, при доработке текущего решения и качественном его тестировании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беликова Т.П. Моделирование линейных фильтров для обработки рентгеновских изображений в задачах медицинской диагностики // Цифровая оптика. Обработка изображений и полей в экспериментальных исследованиях / Под ред. В.И. Сифорова и Л.П. Ярославского. – М.: Наука, 1990. – 176 с
2. Применение шкалы BI-RADS при ультразвуковом исследовании молочной железы / Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики / Методические рекомендации №23. Москва, 2017. 14 с.
3. Сеницын, В.Е. ACRBI-RADS. Система описания и обработки данных исследования молочной железы. Маммологический атлас: маммография, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография / Под ред. В.Е. Сеницына – М.: ИД "Медпрактика-М", 2010. – 464 с.
4. Andrews H. C. Monochrome digital image enhancement // Applied Optics. – 1976. – vol.15, N 2. – P. 495–503
5. Ketcham D.J. Real Time Image Enhancement Technique // Proceedings SPIE/OSA Conference on Image Processing. – Pacific Grove, California. – v. 74. – 1976. – pp.120 – 125.
6. White R.C. A fast digital computer method for recursive estimation of the mean // IEEE Trans. on comput.
7. Smathers R.L. and Brody W.R. Digital radiology: current and future trends // Br. J. Radiol. –1985. – v.8. – P. 285 – 307.
8. Чочиа П.А. Двухкомпонентная статистическая модель фрагмента изображения // Тез. докл. Всесоюзной конф. “Обработка изображений и дистанционные исследования”. – Часть 1. – Новосибирск, 1984. – С. 60–61.
9. Обучение машины распознаванию образов. - М.: ЁЁ Медиа, 2009. - 915 с.
10. Патрик, Е.А. Основы теории распознавания образов / Е.А. Патрик. - М.: [не указано], 1980. - 400 с.
11. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2012. с. 1104 Англ вар.: R.Gonzalez, R. Woods. Digital Image Processing