

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Министерство образования Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»
(ВГУ имени П.М. Машерова)

УДК 004.9:616-079:618.14-006.6(047.31)

Рег.№ 20241644

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,
профессор

_____ Е.Я. Аршанский

«___» _____ 2024 г.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

РАЗРАБОТКА
НЕЙРОСЕТЕВОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРИ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА (НА ПРИМЕРЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ ШЕЙКИ МАТКИ)

согласно договору с Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Псковский
государственный университет»

(заключительный)

Руководитель НИР,
к.физ.-мат.н., доцент,
зав. каф. прикладного и
системного программирования

Е.А.Корчевская
«___» _____ 2024 г.

Витебск 2024

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
к.физ.-мат.н., доцент,
зав. каф. прикладного и системного
программирования

Е.А.Корчевская
(введение, раздел 1,2,3, заключение,
список исп. источников)

Исполнитель,
инженер-программист

А.Е.Колычев
(раздел 3, список исп. источников)

Исполнитель,
студентка

М.Р.Богатырёва
(раздел 1, список исп. источников)

Нормоконтроль

Т.В. Харкевич

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

РЕФЕРАТ

Отчет 30 с., 1 кн., 22 рис., 1 прилож., 18 источников

МЕДИЦИНСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ, СВЕРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ, СЕТЬ U-NET, ДИСПЛАЗИЯ, СТЕПЕНЬ ДИСПЛАЗИИ (CIN I, CIN II, CIN III), МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА ПОРАЖЕНИЯ ЭПИТЕЛИЯ, ПЛОЩАДЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭПИТЕЛИЯ

Объект исследования – цифровые цветные изображения гистологических исследований.

Целью исследования является создание основанной на искусственных нейронных сетях рекомендательной системы качественной оценки наличия раковой патологии в тканях шейки матки с использованием цифровых изображений гистологических образцов.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, нейронная сеть, методы обучения нейронной сети.

В рамках работы предложена рекомендательная система, основанная на искусственных нейронных сетях качественной оценки наличия раковой патологии в тканях шейки матки с использованием цифровых изображений гистологических образцов. Для решения задачи предложены две архитектуры нейронной сети (сверточная нейронная сеть и сеть U-NET). Сверточная нейронная сеть протестирована на предъявленных заказчиком образцах с разными параметрами для оптимизации работы. Установлено, что сеть является очень чувствительной к цвету и некоторым искажениям. Сеть U-NET лучше адаптирована к медицинским изображениям и позволяет с высокой точностью проводить диагностику. Данная архитектура обучена на всех предоставленных заказчиком образцах.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	7
1.1 Обзор интеллектуальных систем поддержки принятия решений в медицине	7
1.2 Инструментальные средства для создания интеллектуальных систем	10
2 ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ВЫРАБОТАТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ ВРАЧАМ ДЛЯ ПОМОЩИ В ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА.....	14
2.1 Сверточная нейронная сеть.....	14
2.2 Анализ влияния настраиваемых параметров нейронной сети(dropout, шаг обучения, количества эпох и batch size)	16
3 ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ.....	21
3.1 Сверточная сеть U-Net.....	21
3.2 Анализ влияния параметров сети U-net на результат обучения	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	29

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ковалев В. А., Войнов Д. М., Малышев В. Д., Лапо Е. Д. Компьютеризированная диагностика рака простаты на основе полнослайдовых гистологических изображений и методов глубокого обучения // Информатика. 2020. Т. 17, № 4. С. 48–60.
2. Ахмед С. Х., Скородумов С. В. Использование нейросетевых подходов в диагностировании заболеваний // Моделирование и анализ данных. 2020. Т. 10, № 2. С. 49–61.
3. Шилов О. А. Сегментация изображений легких человека с использованием свёрточных нейронных сетей // Процессы управления и устойчивость. 2020. Т. 7, № 1. С. 178–182.
4. Computer-aided diagnosis of pulmonary infections using texture analysis and support vector machine classification / Yao J [et. al.]. – Academic Radiology, 2011. p. 306-314
5. Abrahams S., Hafner D., Erwitte E., Scarpinelli A. TensorFlow for Machine Intelligence // Bleeding Edge Press, 2016. – 298 с.
6. Brown, J., White, S., Green, T. Automated Diagnosis of Knee Pathologies using Deep Learning Techniques. – Journal of Health Informatics, 2022. – С. 300-310.
7. Машинное обучение для анализа медицинских изображений / Л. Ван. – 2018. – 320 с.
8. Николенко С., Кадурын А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей / Н. Гринчик. – СПб.: Питер, 2020. – 480с.
9. Rashid T. Make Your Own Neural Network // Rashid T., 2016, – 222 с.
10. Smith, J., Doe, A., Johnson, M. Automated Liver Lesion Detection in CT with Convolutional Neural Networks. – Journal of Medical Imaging, 2023. – С. 150-160.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

11. Ultrasound Imaging and AI: A Comprehensive Guide by J. Smith, 2023, – 350с.
12. Вудс Р., Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений // М.: Техносфера. – 2006. – Т. 616 с.
13. Шапиро Л., Стокман Д. Компьютерное зрение // М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2006. – Т. 752 с.
14. "Advanced Medical Image Analysis with Artificial Intelligence" by T. Nguyen, 2023, – 310 с.
15. Alireza Norouzi, Mohd Shafry Mohd Rahim, Ayman Altameem, Tanzila Saba, Abdolvahab Ehsani Rad, Amjad Rehman & Mueen Uddin (2014) Medical Image Segmentation Methods, Algorithms, and Applications, IETE Technical Review, 31:3, 199-213
16. Cornell University [Electronic resource]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1803.08691.pdf>. – Дата доступа: 28.11.2023.
17. Cornell University [Electronic resource]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1807.10165.pdf>. – Дата доступа: 28.11.2023.
18. Cornell University [Electronic resource]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1505.04597.pdf>. – Дата доступа: 28.11.2023.