

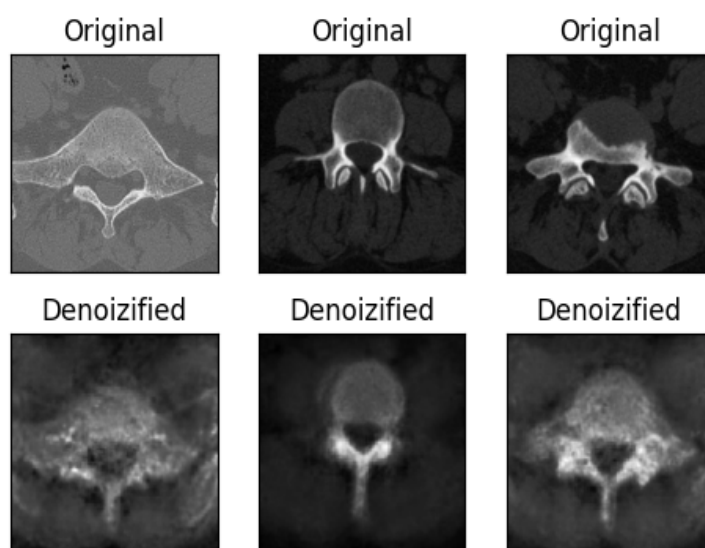


Рис. 2. Результат обработки изображений автокодировщиком

Разработанная система на основе вариационного автокодировщика значительно улучшает качество КТ-изображений позвоночника, что может существенно повысить точность диагностики в клинической практике. В перспективе планируется оптимизация модели для увеличения скорости обработки и улучшения результатов на больших объемах данных. Следует также подчеркнуть, что использование предобученных моделей может быть более эффективным подходом для достижения поставленных задач.

Литература

1. Курочка, К. С. Адаптированные алгоритмы Dual Contouring и Marching Cubes для 3D-реконструкции поясничного отдела позвоночника человека = Adaptation of Dual Contouring and Marching Cubes Algorithms for 3D Reconstruction of the Human Lumbar Spine / К. С. Курочка, Т. С. Семенченя // Доклады БГУИР. – 2023. – Т. 21, № 6. – С. 99–105.
2. Sadia, R. T. CT image denoising methods for image quality improvement and radiation dose reduction / R. T. Sadia, J. Chen, J. Zhang // Journal of Applied Clinical Medical Physics. – 2024. – Vol. 25, N 2. – P. e14270.
3. An Open Source Machine Learning Framework for Everyone / GitHub.com. – URL: <https://github.com/tensorflow/tensorflow> (date of access: 20.09.2024).

УДК 004.932.72'1:74.049

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ДАННЫМ ПОДВОДНОЙ ВИДЕОСЪЕМКИ

К. С. Горбунов, И. В. Дорощенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлено приложение для обнаружения объектов по данным, полученным в результате подводной видеосъемки, в котором пользователь сможет определять объекты при помощи нейронной сети, реализованной на основе модели YOLO.

Ключевые слова: идентификация объектов, определение объектов, нейронная сеть, подводная видеосъемка.

APPLICATION FOR DETECTING OBJECTS FROM UNDERWATER VIDEO DATA

K. S. Gorbunov, I. V. Doroshchenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

An application for detecting objects based on data obtained from underwater video filming, in which the user will be able to identify objects using a neural network implemented based on the YOLO model.

Keywords: object identification, object detection, neural network, underwater video filming.

Работа с подводными объектами представляет собой сложную и многогранную задачу, требующую глубоких знаний в области гидрологии, морской биологии и информационных технологий. Обнаружение и идентификация подводных объектов необходимы во многих сферах, включая безопасность судоходства, исследование морских экосистем, охрану окружающей среды и разведку полезных ископаемых. Их изучение и мониторинг требуют точных методов и инструментов, однако работа с подводными объектами остается достаточно ресурсоемкой для человека [1, 2].

Нейронные сети являются одним из наиболее популярных и доступных инструментов для обнаружения, идентификации и анализа подводных объектов с высокой точностью, что помогает этим технологиям конкурировать с традиционными методами гидролокации и съемки. Разработка системы поиска, обнаружения и идентификации подводных объектов требует комплексного подхода, объединяющего знания в области компьютерного зрения, машинного обучения и технологий обработки видео [3–5].

Целью работы является создание приложения для обнаружения и классификации объектов под водой с использованием нейронной сети, которое анализирует собранные данные и визуализирует результаты на изображении.

Разработанное приложение проектировалось на базе алгоритма YOLO [2]. Использование данного алгоритма позволило получить ряд преимуществ: способность обрабатывать изображения и видеопотоки с высокой скоростью и точностью в реальном времени, упрощенный интерфейс для работы с нейронными сетями. При помощи нейронной сети мы можем обучать модели, которые автоматически выделяют и детектируют объекты на изображении.

В результате обработки отдельного кадра нейронной сетью YOLO получается изображение, на котором выделены и сегментированы обнаруженные объекты. Разработанное приложение дает возможность пользователю загружать видео, которое будет использоваться для дальнейшей обработки и подключать камеру для обработки видео в реальном времени. В приложении происходит трансляция видеопотока, получаемого с камеры в реальном времени, а также запись потока данных с экрана приложения камеры. Приложение позволяет сохранять оригинальное и обработанное видео. После анализа кадра с помощью нейронной сети YOLO данные отправляются обратно в приложение, где изображение и информация о количестве подсчитанных объектах сохраняется. Пользователю отображаются полученные данные. Визуализация результатов происходит в отдельном окне, где каждое новое обработанное изображение сменяет предыдущее. Пример данных, визуализированных в приложении, представлен на рис. 1.



Рис. 1. Пример визуализации данных после обработки

Когда установленное время обработки видеопотока заканчивается или когда в видео последний кадр считается обработанным, процесс не только завершается, но и при необходимости включает в себя дополнительные шаги для обеспечения целостности и доступности обработанных данных. В частности, если необходимо, изображения, полученные в результате обработки каждого кадра, объединяются обратно в видеопоток. Этот видеопоток сохраняется на локальном устройстве пользователя для дальнейшего просмотра или использования. Также пользователь получает сообщение о среднем количестве определенных объектов на видео.

В результате реализовано приложение, где происходит основное взаимодействие с пользователем, а затем обработка кадров с объектами. Разработанное программное обеспечение отличается от существующих решений уникальным сочетанием классических методов обнаружения объектов и инновационных подходов к обработке подводных изображений. В частности, реализована эффективная система предобработки изображений и прогнозирования объектов, что позволяет более точно выявлять объекты в условиях ограниченной видимости и плохой освещенности. Также была создана высокоэффективная и адаптивная модель нейронной сети, которая предлагает пользователям точные и быстрые результаты обнаружения.

Оценка адекватности, надежности и эффективности разработанного программного обеспечения показала, что оно отвечает всем поставленным требованиям и обеспечивает стабильную работу в различных подводных сценариях. Благодаря оптимизации и адаптации существующих технологий и методик, приложение обеспечивает высокую производительность и точность обнаружения. Результаты этой работы могут быть использованы для дальнейшего развития и улучшения системы, а также для разработки новых приложений в области подводного обнаружения.

Литература

1. Горбунов, К. С. Нейронная сеть для определения под водой / К. С. Горбунов, И. В. Дорошенко // Е.Р.А – Современная наука: электроника, робототехника, автоматизация : материалы I Междунар. науч.-техн. конф, студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 29 февр. 2024 г. / Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого [и др.] ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2024. – С. 222–224.
2. Редмонд, Дж. Изучаем YOLO: Современные методы обнаружения объектов / Дж. Редмонд. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 304 с.
3. Герасимов, А. Машинное обучение и глубокое обучение / А. Герасимов. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 450 с.

4. Крон, Дж. Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту / Дж. Крон, Гр. Бейлевельд, Б. Аглаэ. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 400 с.
5. Николенко, С. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей / С. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 476 с.

УДК 004.9:616.724

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ НАВЫКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНДОПРОТЕЗОВ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Ж. В. Кадолич, А. А. Кашперов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

А. П. Бобович

*Агентство развития и содействия инвестициям, г. Гомель,
Республика Беларусь*

Представлены результаты испытания на нагружение мыщелкового отростка нижней челюсти и суставной ямки височной кости височно-нижнечелюстного эндопротеза. На основании испытаний в качестве материала для изготовления первого элемента данного эндопротеза рекомендовано использовать титановый сплав, а для изготовления второго элемента – сверхвысокомолекулярный полиэтилен, что согласуется с наработками в этой области.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав, индивидуальное эндопротезирование, трехмерные технологии.

EXPERIENCE IN APPLYING ENGINEERING SKILLS FOR THE PRODUCTION OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT ENDOPROSTHESES

Zh. V. Kadolich, A. A. Kashperov

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

A. P. Bobovich

*Development and Investment Promotion Agency, Gomel,
the Republic of Belarus*

The article presents the results of loading tests were carried out of the condylar process of lower jaw and the articular fossa of temporal bone of temporomandibular joint. Based on tests it is recommended to use titanium alloy as a material for the manufacture of the first element of this endoprosthesis, and ultra-high molecular weight polyethylene for the manufacture of the second element, which is consistent with the best practices in this area.

Keywords: temporomandibular joint, individual endoprosthetics, three-dimensional technologies.

Височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) – сустав, позволяющий человеку открывать и закрывать нижнюю челюсть [1]. Конструкция тотальных эндопротезов ВНЧС состоит из таких структурных элементов, как суставная ямка височной кости, мыщелковый отросток нижней челюсти и элементы крепления. Следует отметить, что в медицинской практике проводятся альтернативные эндопротезированию операции – удаление пораженной части костной структуры и последующее сращивание.