

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.932

Тишковский
Максим Анатольевич

**Система обнаружения объектов и определения их свойств с
использованием технологии компьютерного зрения**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание академической степени
магистра технических наук

по специальности 1-40 80 04 - Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Научный руководитель
Чернявский Ю.А.
кандидат технических наук,
доцент

Минск 2019

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Рыба является важной пищей для человека: она богата йодом, фтором, медью, цинком, морская рыба также является важным источником ненасыщенных жирных кислот важных для здоровья человека.

Испокон веков люди занимались рыболовством, сейчас возможности для добычи рыбы намного превышают количество самой рыбы, что может вызвать ее дефицит, а, возможно, и полное уничтожение, что пагубно скажется на человечестве. Поэтому государство обязывает рыболовные компании регулировать улов.

Промысел донной рыбы в Новой Англии является частью индустрии морепродуктов стоимостью в 2 миллиарда долларов, которая обеспечивает более 100 000 рабочих мест. Каждый день маленькие и большие лодки выходят из доков вдоль побережья Новой Англии в поисках рыбы. Современная рыбацкая лодка представляет собой сочетание высоких и низких технологий, с сетями, которые могли появиться 100 лет назад, наряду со спутниковыми системами слежения и цифровыми эхолотами. Сегодняшние рыбаки прилагают все усилия, чтобы поймать достаточно, чтобы зарабатывать на жизнь, оставляя при этом достаточно рыбы на следующий сезон. Сегодняшние потребители морепродуктов требуют больше информации об устойчивости того, что на их тарелке. Обладая лучшими данными, мы можем достичь целей производителей, менеджеров, ученых и едоков из морепродуктов.

Соединенные Штаты считаются мировым лидером в управлении рыбным хозяйством из-за своих решительных обязательств по поддержанию популяций рыб на здоровом уровне. Это накладывает дополнительные требования на рыболовные суда, чтобы продемонстрировать, что они соответствуют этим стандартам. Электронные системы мониторинга, такие как видеокamеры, могут предложить рыбакам доступный способ показать свою работу и сохранить уверенность потребителей и руководителей рыбного хозяйства в устойчивости своих морепродуктов. Люди уже используют машинное обучение для отслеживания рыбацких лодок в открытом море и для подсчета тунца в Тихом океане.

Диссертационная работа посвящена обнаружению рыб на видео, определению их вида и длины с помощью алгоритмов компьютерного зрения и нейронных сетей.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является исследование области компьютерного зрения использование современных подходов к решению задач компьютерного зрения и создание системы обнаружения объектов и определения их свойств.

Объектом исследования является компьютерное зрение.

Предметом исследования является обнаружение рыб на видео, определение их вида и размера.

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя Ю.А. Чернявского заключается в формулировке целей и задач исследования.

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 3 печатные работы, из них 3 работы в сборниках трудов и материалов конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложений. В первой главе представлен анализ предметной области, рассмотрены методы решения составных частей задачи диссертации. Во второй главе рассмотрены основные используемые технологии. В третьей главе описано исследование поставленной задачи, обсуждены основные положения, описан процесс работы над задачей, представлен алгоритм решения поставленной задачи в общем виде и каждая из частей архитектуры отдельно. В четвертой главе был произведен анализ полученных результатов и предложены дальнейшие планы для работы над задачей. В заключении подводится краткий итог.

Общий объем работы составляет 62 с., 21 рис., 20 источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Во **введении** делается краткий обзор на область розничной торговли: что из себя представляет, чем занимается, какие основные задачи решает, что можно автоматизировать, какого рода приложения нужны.

Первая глава производит обзор предметной области, а именно рассматриваются методы решения составных частей задачи диссертации. В ней подробно рассмотрена теория по нейросетям в общем. Также подробно рассмотрены виды нейросетей, использованных в работе над магистерской диссертацией. Даны их характеристики, сферы применения, достоинства и недостатки.

Далее рассматриваются составные задачи компьютерного зрения, которые приходилось решать в ходе работы над проектом. Дан обзор наиболее популярных подходов для решения задач, а также произведен сравнительный анализ на основе публикаций.

Вторая глава посвящена используемым технологиям. Она перечисляет используемые средства, их особенности, сферы применения. Также дан анализ достоинств и недостатков конкретных инструментов, а также обоснование выбора их в качестве средств для проекта относительно аналогов.

Третья глава рассказывает о проведенных исследованиях. Изначально вводится комплексная метрика оценки качества и дается обоснование ее использования. Затем рассказывается об анализе данных, замеченных особенностях, возможных проблемах при промышленном применении. Далее предлагается архитектура решения. После чего каждая из составных частей алгоритма подробно описывается, даются ее достоинства и недостатки, особенности реализации. Архитектура решения представлена на рисунке 1.

Четвертая глава анализирует полученные результаты и предлагает дальнейшие планы по улучшению созданного решения.

В главе **Заключение** подытоживаются результаты работы, определяется степень выполнения целей магистерской диссертации, дается вывод о пригодности использования решения в реальном мире.



Рисунок 1 – Архитектура решения

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А. Евжик Д.А., Подвальников Д.С., Тишковский М.А. Сравнение вариаций градиентного спуска на примере задачи распознавания символов / Евжик Д.А., Подвальников Д.С., Тишковский М.А. // 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. - 2019. - с. 195-197.

2-А. Тишковский М.А., Лимонтов А.С., Евжик Д.А. Эффективное встроенное ансамблирование нейронных сетей / Тишковский М.А., Лимонтов А.С., Евжик Д.А. // 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. - 2019. - с. 220-221.

3-А. Тишковский М.А., Лимонтов А.С., Подвальников Д.С. Оценка алгоритмов машинного обучения. Дилемма смещения-дисперсии / Тишковский М.А., Лимонтов А.С., Подвальников Д.С. // 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. - 2019. - с. 221-223.