

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

УДК 004.93-026.26

Майсак
Иван Алексеевич

Мобильная система детектирования и распознавания объектов в режиме
реального времени

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-36 80 08 Инженерная геометрия и компьютерная
графика

Научный руководитель
Вышинский Николай Владимирович

*Кандидат технических наук,
профессор*

Минск 2022

Работа выполнена на кафедре инженерно-компьютерной графики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный
руководитель:

ВЫШИНСКИЙ Николай Владимирович,
кандидат технических наук, профессор
кафедры инженерной и компьютерной графики
учреждения образования «Белорусский
государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

Рецензент:

КАЛТЫГИН Александр Львович,
кандидат технических наук, доцент
кафедры инженерной и компьютерной
графики учреждения образования
«Белорусский государственный
технический университет»

Защита диссертации состоится «22» июня 2022 г. года в 9⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. П.Бровки, 4, корп. 2, ауд. 517, тел. 293-88-44, E-mail: kafig@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день сложно представить жизнь без информационных технологий, а в частности смартфонов. Технологии, которые они нам предоставляют, плотно проникли в нашу жизнь и смогли её упростить, позволяя нам не тратить время на решение многих задач, так как их успешно могут решать современные смартфоны.

В свете стремительного развития в сторону автоматизации процессов и применения машинного обучения разработка алгоритмов для решения детектирования объектов на основе нейронных сетей является крайне перспективным направлением. Исследования в данной области ведутся до сих пор. Данная задача успешно решается, но стоит отметить, что пока компьютер не станет обладать таким же интеллектом как человек – прогресс в этой области будет продолжаться. К примеру, решение такого типа задач может усложнять множество факторов, таких как качество исходного изображения и, в особенности, если это не изображение, а видео, то огромное значение играют такие факторы, как скорость и размер объекта детектирования, разрешение камеры, возможности аппаратной части. Поэтому результат не всегда является точным и корректным. В свою очередь данные проблемы возможно решить, используя алгоритмы предобработки, однако данные методы требуют значительных вычислительных ресурсов и могут увеличивать время работы алгоритма, что недопустимо при детектировании в реальном времени.

Также стоит отметить, что немаловажно грамотно уметь применять текущие технологии и стараться правильно интегрировать их в повседневную жизнь.

Задача детектирования и распознавания информации в реальном времени и по изображениям представляет интерес в области компьютерного анализа. На данный момент эту задачу решают разнообразные технологии и инструменты. Различные методы дают разную точность и скорость обработки информации.

Таким образом, разработка такой системы, а тем более внедрение её в компактное устройство, которое всегда можно иметь при себе, имело бы большую актуальность. Помимо этого, данная разработка может быть использована организациями и предприятиями для внедрения в свои системы охраны или производства ввиду возможности глубокой настройки системы и недорогого оборудования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель диссертационной работы состоит в разработке мобильной системы детектирования и распознавания объектов в реальном времени.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие основные задачи:

- Рассмотреть методы детектирования и распознавания объектов.
- Реализовать работу нейронной сети и построить модели.
- Создать приложение для детектирования и распознавания объектов.

Объектом исследования в данной работе выступают методы и алгоритмы детектирования и распознавания объектов.

Предметом исследования является приложение для детектирования и распознавания объектов в режиме реального времени.

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная графика».

Результаты исследования были представлены в научном журнале «Студенческий вестник».

По материалам диссертации опубликовано 2 печатные работы, из них 2 статьи.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность и практическая ценность темы исследования.

В общей характеристике работы показана актуальность проводимых исследований, сформулированы цель и задачи диссертации, научная значимость исследований.

В первой главе рассмотрены виды и способы детектирования объектов. Разобраны базовые математические модели для работы с машинным обучением. Проведён анализ архитектур нейронных сетей и выбрана наиболее подходящая для работы.

Вторая глава посвящена разбору и описанию алгоритма работы *YOLO*, смоделирована готовая для работы модель.

В третьей главе были рассмотрены особенности реализации приложения для детектирования объектов в режиме реального времени.

В заключении приведены полученные результаты, сделан вывод по всей проделанной работе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над диссертацией было разработано мобильное приложение для детектирования объектов в режиме реального времени для устройств на платформе *Apple iOS*. Для реализации данного проекта были изучены существующие технологии, алгоритмы и методы для детектирования объектов, произведено сравнение подходов, технологий, способов реализации и развёртывания нейронных сетей. На основании функциональных требований, ограничений выбранной платформы были проанализированы и выбраны технологии для реализации самого приложения.

Таким образом, в процессе работы над диссертацией были выполнены следующие задачи:

- проанализированы существующие технологии и подходы для детектирования объектов;
- изучены основы взаимодействия устройств на платформе *Apple iOS* с обученными моделями данных;
- разработан модуль приложения для нахождения и детектирования объектов в режиме реального времени;
- разработано приложение, представляющее собой комплексное решение для нахождения и определения объектов;
- протестирована работа приложения.

Направления для дальнейшего развития приложения:

- создание серверного решения для дистанционного обучения и обновления моделей данных онлайн;
- создание полноценной платформы с выбором необходимых моделей для текущих задач;
- создание библиотеки для того, чтобы сторонние разработчики могли использовать данное решение и интегрировать его в свои приложения;
- загрузка приложения в *App Store*;
- доработка алгоритмов для повышения *FPS* на менее производительных моделях *iPhone*.

Список публикаций соискателя

1. Майсак И.А., Ромашко Л.А. АРХИТЕКТУРА СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ // Студенческий вестник: электрон. научн. журн. 2022. № 23(215). URL: <https://studvestnik.ru/journal/stud/herald/215> (дата обращения: 20.06.2022).

2. Майсак И.А.. КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ // Студенческий вестник: электрон. научн. журн. 2022. № 23(215). URL: <https://studvestnik.ru/journal/stud/herald/215> (дата обращения: 20.06.2022).