

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

УДК 004.9

КАЧАН
Полина Сергеевна

**РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ
АВТОМАТИЗАЦИИ ЦЕНОВОГО УЧЕТА**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра
по специальности 7-06-0719-01 «Инженерная геометрия и компьютерная
графика»

Научный руководитель
Вышинский Н. В.
кандидат технических наук,
профессор

Минск 2025

ВВЕДЕНИЕ

Задачей данной работы являлось создание мобильного приложения автоматизации ценового учета.

Для достижения поставленной цели были использованы технологии компьютерного зрения и машинного обучения. Работа сочетает фундаментальные исследования в области оптического распознавания текста (OCR) и детекции объектов с прикладной разработкой мобильного приложения.

Одно из самых главных преимуществ данного приложения – распознавание ценников в видеопотоке. Это позволяет ускорять необходимые рутинные задачи, что пригодится как в бизнесе, так и в повседневной жизни.

При выполнении данной работы был использован язык программирования Dart, а точнее фреймворк Flutter, для написания самого мобильного приложения, а также пакет `flutter_tesseract_ocr` для считывания символов ценников. Для тренировки нейронной сети YOLO был использован язык Python.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Диссертационное исследование направлено на решение актуальной задачи автоматизации процессов ценового учета в розничной торговле с использованием технологий компьютерного зрения и машинного обучения. Работа сочетает фундаментальные исследования в области оптического распознавания текста (OCR) и детекции объектов с прикладной разработкой мобильного приложения.

Степень разработанности проблемы

При достижении цели в работе был проведен анализ литературы по соответствующей теме, изучены научные публикации по OCR и компьютерному зрению. Разрабатываемое приложение является улучшенным вариантом существующих решений с доработанным функционалом.

Цель и задачи исследования

Целью работы является разработка мобильного приложения автоматизации ценового учета.

При выполнении поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- определить средства разработки мобильного приложения;
- определить способ обнаружения цен в видеопотоке;
- определить способ оптического распознавания символов;
- разработать и реализовать алгоритм обработки видеопотока, включающий детекцию областей ценников в реальном времени, распознавание ценовой информации, фильтрацию ошибок распознавания;
- разработать пользовательский интерфейс.

Объектом исследования является приложение.

Предметом исследования диссертационной работы выступает мобильное приложение с внедренными нейронными сетями

Область исследования

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту углубленного высшего образования (магистратуры) по специальности 7-06-0719-01 Инженерная геометрия и компьютерная графика.

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легло создание мобильного приложения ценового учета с использованием нейронных сетей.

Информационная база исследования сформирована на основе литературы, открытой информации, сведений из электронных ресурсов по данной тематике.

Научная новизна

Заключается в использование новейших технологий детекции объектов и распознавания символов в реальном времени.

Основные положения, выносимые на защиту

- обоснование выбора нейронных сетей, использующихся в приложении;
- технологии для разработки данного мобильного приложения;
- алгоритм написания приложения.

Структура и объем работы.

Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из перечня условных обозначений и терминов, общей характеристики работы, введения, семи глав, заключения и списка используемых источников.

В первой главе рассматриваются существующие методы детекции объектов и распознавания текста.

Во второй главе приводится обоснование выбора и описание средств разработки мобильного приложения.

В третьей главе описывается обоснование способа обнаружения ценников в видеопотоке.

В четвертой главе рассматривается ЯП для тренировки нейронных сетей, а также сама тренировка нейронной сети YOLO.

В пятой главе приводится обоснование выбора способа оптического распознавания символов.

В шестой главе описывается разработка логики приложения.

В седьмой главе рассматривается разработка пользовательского интерфейса приложения.

Общий объем диссертации – 44 страницы. Работа содержит 9 рисунков.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснован выбор темы данной диссертации и описана актуальность работы.

В общей характеристике работы сформулированы ее цель и задачи, показана связь с научными программами и проектами, представлены структура и объем диссертации.

В первой главе рассматриваются существующие методы детекции объектов и распознавания текста.

Во второй главе приводится обоснование выбора и описание средств разработки мобильного приложения.

В третьей главе описывается обоснование способа обнаружения ценников в видеопотоке.

В четвертой главе рассматривается ЯП для тренировки нейронных сетей, а также сама тренировка нейронной сети YOLO.

В пятой главе приводится обоснование выбора способа оптического распознавания символов.

В шестой главе описывается разработка логики приложения.

В седьмой главе рассматривается разработка пользовательского интерфейса приложения.

В заключении сформулированы результаты магистерской диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Магистерская диссертация на тему «Разработка мобильного приложения автоматизации ценового учета» представляет собой комплексное исследование, направленное на создание инновационного решения для автоматического распознавания ценников и подсчета общей суммы на основе видеопотока с камеры мобильного устройства.

В ходе работы проведен анализ существующих решений и похожих разработок:

- Проведен обзор современных методов оптического распознавания текста (OCR) и детекции объектов, включая традиционные алгоритмы (Tesseract, MSER) и нейросетевые подходы (YOLO, CRNN, EAST).
- Выявлены ключевые проблемы существующих систем: низкая точность в сложных условиях, зависимость от облачных сервисов, недостаточная оптимизация для мобильных устройств.
- Сформулирована цель работы — разработка мобильного приложения, способного в реальном времени детектировать ценники, распознавать цены и автоматически суммировать их.

Также был выбран стек технологий:

- Для разработки мобильного приложения выбран фреймворк Flutter на языке Dart, обеспечивающий кроссплатформенность, высокую производительность и удобство интеграции с библиотеками компьютерного зрения.
- Для детекции ценников применена нейронная сеть YOLO, обладающая высокой скоростью работы и точностью.
- Для распознавания текста использован движок Tesseract OCR, адаптированный для работы с ценами.

Проведено обучение модели YOLO:

- Собран и размечен датасет изображений ценников, включающий разнообразные условия съемки (освещение, ракурсы, шрифты).
- Обучена модель YOLO.

Обученная модель была интегрирована в приложение: разработан конвейер обработки видеопотока, включающий преобразование кадров камеры, детекцию ценников, валидацию результатов, распознавание цен с

использованием Tesseract и их форматирование. Реализовано сохранение полученных данных и подсчет общей суммы.

Разработан пользовательский интерфейс, включающий:

- Стартовый экран с кнопкой для начала сессии.
- Экран камеры с отображением bounding boxes и функцией съемки.
- Экран результатов с списком цен и общей суммой.