

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

УДК 004.457

Бирич
Сергей Сергеевич

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени
магистра информатики и вычислительной техники

по специальности 1-40 81 01 – Информатика и технологии разработки про-
граммного обеспечения

Минск 2020

Работа выполнена на кафедре информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **СИРОТКО Сергей Иванович**,
кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры информатики учреждения образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **АКИМОВ Валерий Алексеевич**,
кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры математических методов в строительстве учреждения образования «Белорусский национальный технический университет»

Защита диссертации состоится «25» июня 2020 г. года в 15⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. Гикало, 9, копр. 4, ауд. 112, тел. 293-85-91, e-mail: inform@bsuir.by

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

ВВЕДЕНИЕ

Существует особая иерархия в сфере продаж. Так в США компания, производящая продукцию, в общем случае не может поставлять ее напрямую торговым сетям. Такое правило обусловлено антимонопольным запретом. Существуют структуры, которые стоят между производителем и торговой сетью, – дистрибьюторы. В этом секторе также существует конкуренция. В ходе работы компаниям-дистрибьюторам необходимо заключать контракты с поставщиками на закупку продукции и торговыми сетями на реализацию продукции. В схемах дистрибуции продукции существует множество условий: количество свободных складов, количество поставленной продукции, количество торговых точек, куда необходимо доставить продукцию, какое количество уже поставлено, как часто необходимо возобновлять поставки. Учет этих условий, как правило, ведётся в обычных таблицах, которые постоянно должны обновляться и дополняться специалистами компании-дистрибьютора. Развозом продукции по торговым точкам занимаются торговые представители. Они не только доставляют продукцию к месту назначения, но и расставляют ее на торговых площадках. Для подтверждения выполнения работы торговые представители должны сделать фотографию расставленной продукции и снабдить фото информацией о торговой точке, о торговых марках и количестве продукции. Затем эта фотография отправляется по электронной почте в компанию-дистрибьютор для того, чтобы на основе информации из фото обновить таблицы. Фотографии не снабжаются дополнительной информацией о продукции, так как это может быть затратным по времени для торговых представителей.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

В рамках настоящей диссертации поставлена *цель* упростить основную работу торговых представителей, усовершенствовать процессы в схемах дистрибуции продукции, а также повысить эффективность отдельно взятого дистрибьютора.

Задачей диссертации является разработка веб-приложение детектирования и распознавания объектов, которое будет применяться в сфере дистрибуции. Данное программное средство даст возможность пользователю создавать отчеты централизованно в рамках системы, предложит пользователю по-

луавтоматическое дополнение фотографии наименованиями товаров, определенными системой.

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя С. И. Сиротко состоит в формулировке целей и задач данного исследования.

Текст обоснования

Разрабатываемое веб-приложение позволит компаниям ускорить множество этапов процесса дистрибьюции, предоставит возможность пользователям ускорить процесс заполнения данных о проделанной работе, что повысит производительность труда. Высокая востребованность упрощения трудовой деятельности дистрибьюторов определяет актуальность данной работы.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Данная диссертация была применена в производстве, о чем свидетельствует справка о внедрении.

Публикации

По теме диссертации опубликована одна печатная работа, входящая в состав сборников трудов и материалов научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложения.

В первой главе представлено введение в предметную область, анализ прототипов и формирование требований к проектируемому программному средству.

Вторая глава посвящена выбору технологий разработки программного средства.

В третьей главе предложена анализ требований к программному средству и разработка функциональных требований.

В четвертой главе приведено проектирование и разработка программного средства.

В пятой главе отображено тестирование и проверка работоспособности программного средства.

В шестой главе изложено руководство по использованию программного средства.

В приложении представлен исходный код.

Общий объем работы составляет 84 страниц, из которых основного текста – 60 страниц, 24 рисунка, 4 таблицы, список использованных источников из 18 наименований и 1 приложение на 18 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении рассмотрено современное состояние проблемы сферы дистрибьюции, основные аспекты вопроса, а также описано обоснование актуальности темы и сформулирована цель работы.

В первой главе описаны исследования предметной области, которые показали, что в сфере торговли значительную долю занимает дистрибьюция. Из исследований следует, что существует несколько типов дистрибьюции: массовая, селективная и эксклюзивная. Каждому из типов присуще участие большого количества вовлеченных в процесс участников – дистрибьюторов. Также в данной сфере существуют различные стратегии в продвижении товаров, отличительными чертами которых является конечная направленность. В одной из них основной фигурой является конечный покупатель, в другой – дистрибьютор. Анализ показывает, что в данной сфере требуется внедрение программных продуктов, которые позволили бы упростить работу дистрибьюторов.

Анализ существующих аналогов показал, что на рынке существует ряд продуктов, позволяющих решать проблемы дистрибьюторов. Были проанализированы основные преимущества и недостатки существующих систем. Были выделены ключевые особенности, а также недостатки, устранение которых позволит качественно превзойти имеющиеся аналоги.

На основании вышеизложенного были проанализированы требования и сформулирована постановка задачи. В процессе этого было определено назначение разработки, состав выполняемых функций, а также требования к организации входных и выходных данных. Были установлены требования к аппаратному обеспечению клиентской и серверной части. Также были выявлены

требования к информационной и программной совместимости.

Во второй главе проведен выбор технологий, который показал, что применение клиент-серверной архитектуры является наиболее предпочтительным в данном программном решении, поскольку это позволяет реализовывать клиенты с применением целого ряда технологии и различных платформ, основными из которых являются веб и мобильные приложения. Данная архитектура позволяет гибко использовать различные протоколы передачи данных, а также применять различные парадигмы проектирования программного обеспечения.

Было выяснено, что использование микросервисной архитектуры дает возможность наиболее быстро реагировать на возрастающий спрос пользователей к системе путем горизонтального масштабирования существующих сервисов. Также данная архитектура позволяет использовать различные технологии в том числе и в серверной части приложения, что определяет возможность выбирать наиболее подходящие технологии для каждой задачи.

Применены надежные проверенные решения и технологии, архитектура в общем типична для продуктов схожего назначения и масштаба, но совокупность используемых паттернов и архитектурных принципов позволяет повысить отказоустойчивость системы, быстроту внедрения новой функциональности, возможность реализации клиентов с использованием различных платформ и технологий, а также повысить быстродействие и уменьшить время отклика, что благоприятно скажется на опыте взаимодействия пользователя с системой.

В третьей главе были спроектированы функциональная модель и схема базы данных, в рамках ранее определенной архитектуры и соответствии с ранее сформулированной постановкой задачи. При этом учтены недочеты, отмеченные у аналогов. Была описана спецификация функциональных требований, позволяющая детально представить каждую из ключевых функций, выполняемых системой.

В рамках четвертой главы была разработана архитектура ПС, учитывая спецификацию требований и выбранные технологии разработки, а также успешно выполнены все этапы проектирования.

Следует отметить достоинства принятых решений, в том числе ряд выбранных технологий, которые в совокупности с предложенной архитектурой позволяют добиться наибольшей скорости работы по сравнению с аналогами. Данный вывод можно сделать, основываясь на количестве одновременно работающих пользователей, а также количестве успешно выполненных запросов в единицу времени.

В пятой главе отображена успешность прохождения тестов, показывающая корректность работы программы с реальными данными и соответствие

функциональным требованиям.

Таким образом, выполненные тесты показали, что разработанное ПС корректно работает при различном наборе входных данных, сообщает об ошибке при некорректном наборе данных, имеет производительность, удовлетворяющую пользователя данной программы.

В шестой главе приведено краткое руководство пользователя, сделаны выводы об удобстве использования программного средства. С точки зрения пользователя получилось приложение, которое обладает необходимой функциональностью, позволяющей эффективно решать профессиональные рутинные обязанности. Положительный опыт использования ПС свидетельствует о успешности реализованных функциональных требований с точки зрения пользователя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения диссертации было разработано веб-приложение, упрощающее работу дистрибьюторов, позволяющее распознавать и детектировать товары на изображении.

На основании проведенного анализа предметной области были сформированы требования к программному средству. В качестве технологий разработки были выбраны наиболее современные и актуальные существующие на данный момент средства, широко применяемые в индустрии. Спроектированное программное средство было успешно протестировано на соответствие спецификации функциональных требований. Уже исходя только из анализа предметной области и факта несуществования полных аналогов можно было сделать вывод о целесообразности проектирования и разработки программной системы.

В процессе написания программы был использован фреймворк Django, применен объектно-ориентированный подход и исследованы основные инструменты языка программирования Python.

Разработано программное средство, ключевой функциональностью которого является распознавание и детектирование объектов на изображении. Помимо этого, веб-приложение поддерживает следующие функции:

- формирование отчетов и их проверка;
- снабжение фотографий информацией об изображенной на ней продукции.

Использованные технологии и архитектурный подход отличает данное приложение от классических монолитных клиент-серверных приложений, что

позволяет наиболее эффективно оценивать обрабатывать запросы от пользователей и решать поставленную задачу.

Программное средство будет развиваться и поддерживаться в дальнейшем. Будет реализовано мобильное приложение, позволяющее выполнять функции, предоставляемые веб-приложением. Также планируется внедрения в систему новых ролей, например, роль поставщика товаров, позволяющая автоматизировать работу поставки товаров дистрибьюторам.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи в сборниках научных трудов

1. Бирич, С.С. Распространение программного обеспечения на языке Python с использованием системы управления пакетами Debian / С.С. Бирич, Д.А. Рыжиков// Журнал научный аспект. – Москва: 2020. – с. 42-47.
2. Бирич, С.С. Транзакции блокчейн систем. Содержание и жизненный цикл / С.С. Бирич, В.Г. Кордаш// Компьютерные системы и сети: материалы 56-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск: БГУИР, 2020. – с. 24-26.