

СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА С ФУНКЦИЕЙ РЕКОМЕНДАЦИИ ТОВАРА, ОСНОВАННОЙ НА АЛГОРИТМЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

© 2022 А. В. Седых, А. Н. Зеленина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

Актуальность темы исследования обусловлена несколькими факторами: разработка и внедрение информационных технологий нового поколения входит в число стратегических приоритетов научно-технологического и экономического развития России; онлайн-торговля является неотъемлемой частью мировой экономики; благодаря использованию современных систем передачи данных совершение коммерческих сделок стало более удобным и быстрым. Полученные результаты: разработан интернет-магазин с интегрированной функцией рекомендации товара на основе алгоритма машинного обучения. Реализованы задачи торговли за счет «клиентов», т. е. не нужно иметь товары чтобы открыть интернет магазин. Цель и задача – привлечение клиентов на площадку. Первым делом необходимо привлечь продавцов товаров, далее уже привлекать покупателей (процесс может быть параллелен) – получается саморазвивающийся проект. Планируемая область применения результатов исследования: интернет-площадка для продажи товаров с использованием разных контрактов, тарифных планов, что позволит торговать небольшим количеством товаров пользователям-продавцам, так же позволит заключать контракты с крупными производственными компаниями на индивидуальных условиях.

Ключевые слова: разработка прототипов ИС, интернет-площадка, алгоритм машинного обучения.

Введение

Современные технологические тренды характеризуются всеобщим применением информационных технологий во всех сферах человеческой деятельности. Информационные технологии являются основой комплексной цифровизации Российской Федерации. Они определяют не только качество социальной сферы, состояние отраслей экономики, конкурентоспособность бизнеса, но и эффективность государственного управления. Следовательно, разработка и внедрение информационных технологий нового поколения входит в число стратегических приоритетов научно-технологического и экономического развития России и в долгосрочной перспективе способствуют улучшению ее позиций в мире [1].

Сегодня именно информационно-коммуникационные технологии выступают в качестве определяющего фактора экономического развития. При исследовании вопросов,

связанных с электронной торговлей, следует выделить следующий определяющий фактор – наличие коммерческой сделки, осуществление или заключение которой совершается в сети Интернет и происходит без физического присутствия сторон. В итоге право собственности на услугу или товар переходит от одного участника к другому.

Онлайн-торговля постепенно превращается в неотъемлемую часть мировой экономики. Но развитие нового направления в макрорегионах имеет разные темпы. Абсолютный лидер сегмента – Азиатско-Тихоокеанский регион. По показателям оборота Интернет-торговли он в два раза обгоняет Северную Америку (в основном, за счет Китая). Такая тенденция объясняется по большей части активным экономическим ростом и информатизацией развивающихся стран Азии.

Благодаря использованию современных систем передачи данных совершение коммерческих сделок стало более удобным.

Седых Александр Вячеславович – Воронежский институт высоких технологий, студент.

Зеленина Анна Николаевна – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, доцент, e-mail: snakeans@gmail.com.

Например, существенно упростился процесс обмена документацией: вместо распечатанных прайсов, накладных, биржевых котировок, заказов на покупку и других документов контрагенту направляются электронные версии. Аналогичная ситуация сложилась и в области электронных переводов (платежей). Между финансовыми учреждениями создан и функционирует эффективный механизм взаимодействия в части кредитования и дебетования счетов клиентов [2].

Цель исследования заключается в разработке интернет-магазина для индивидуального предприятия «Цифровые решения», которая занимается продажей цифровой и бытовой техники.

Задачи исследования:

- рассмотреть особенности индивидуального предприятия;
- описать преимущества и недостатки интернет-магазинов;
- сформировать требования к будущему сайту и выбрать оптимальный CMS и хостинг;

- разработать внешний вид сайта и установить модуль рекомендации товаров, основанный на алгоритме машинного обучения.

Объект исследования – индивидуальное предприятие «Цифровые решения».

Предмет исследования – интернет-магазин с функцией рекомендации товаров, основанной на алгоритме машинного обучения.

Решаемые задачи, формулирование необходимого функционала

Основной вид деятельности ИП «Цифровые решения» – торговля бытовыми электротоварами. Дополнительный вид деятельности – разработка программного обеспечения в области интернет-решений для малого и среднего бизнеса.

В ходе исследования были выявлены основные преимущества и недостатки интернет-магазинов. Их перечень представлен на рисунке 1. Преимущества интернет-магазина значительно перевешивают недостатки. Для устранения недостатков необходима тщательная проработка всех организационных и технических решений при создании и функционировании интернет-магазина.

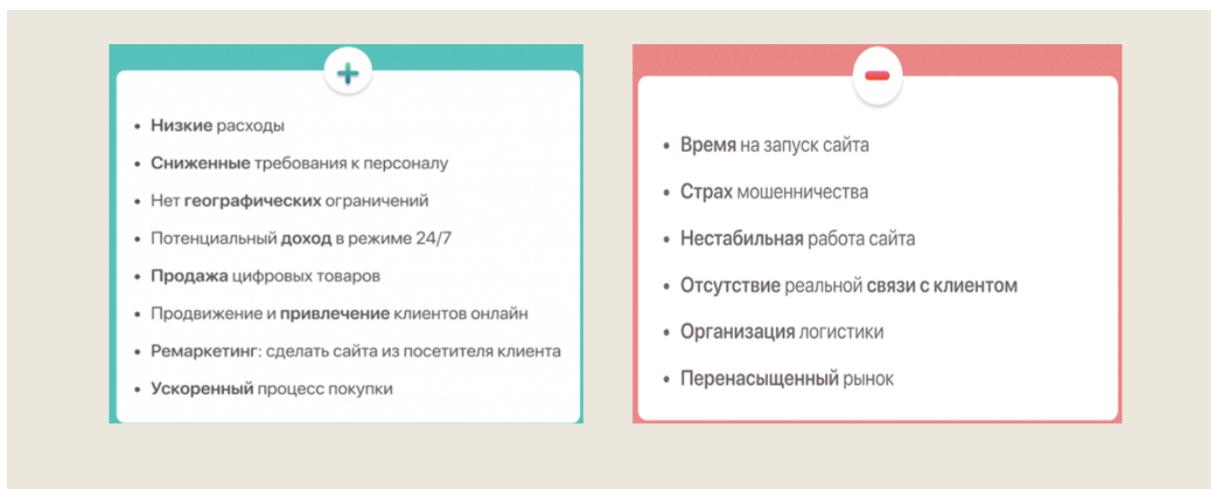


Рисунок 1. Основные преимущества и недостатки интернет магазинов

Контекстная диаграмма интернет-магазина для ИП «Цифровые решения» представлена на рисунке 2. Построенная диаграмма представляет систему в виде простейшей модели или компоненты, одного блока «Интернет-магазин» и стрелок, которые показывают все основные связи моделируемой системы с внешним миром. Интернет-магазин работает

на основе законодательства и данных о поставщиках. На диаграмме видно, что на вход поступают данные:

- прайс-лист;
- каталог товаров;
- заявка клиента;
- заказ у поставщика;
- документация пользователя;
- информация об оплате.

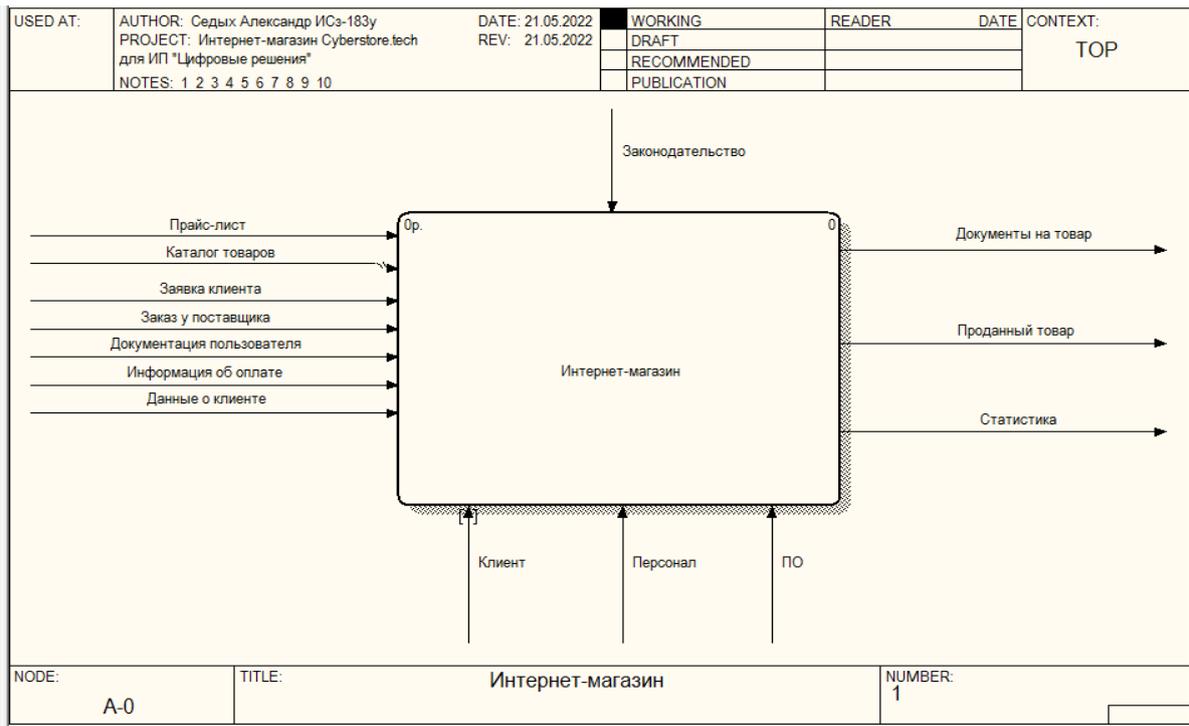


Рисунок 2. Контекстная диаграмма интернет-магазина Cyberstore.tech

Основным механизмом выступает персонал, клиент и программное обеспечение. На выходе получают документы на товар, проданный товар и статистику.

В качестве системы разработки выбрана OpenCart. Это система модульная, гибкая, позволяет легко модернизировать и усовершенствовать функции сайта по необходимости: можно встраивать различные модульные решения, как на языке программирования PHP, так и выбирать готовые решения на рынке предложений модульных решений, можно интегрировать дополнительные возможности, так и отключать не нужные функции, редактировать исходный код, даже позволяет редактировать готовые модульные решения под свои нужды – это радикально меняет подход к обслуживанию и поддержке всей системы. Структура OpenCart разделена на 2 отдельных приложения. Один из них – каталог (фронт магазина) и администратор (администрирование). Каждая структура приложения основана на парадигме Model View Controller (MVC) и включает в себя общую библиотеку. MVC – разделение данных, логики и пользовательского интерфейса на отдельные части, чтобы сделать создание приложений более структурированным и

простым в управлении. Структура парадигмы разделения данных представлена на рисунке 3.

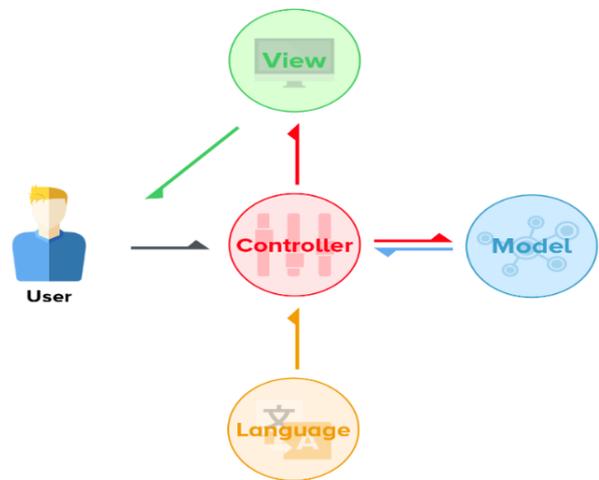


Рисунок 3. Структура парадигмы разделения данных

Интерфейс фронта и администратора разделены на две отдельные папки и папку с общей библиотекой:

- admin – Область администрирования;
- catalog – Фронт магазина;
- system – Общие системные файлы.

Для работы интернет-магазина используется система управления реляционными

базам данных с открытым исходным кодом – MySQL. Как и в случае с другими реляционными базами данных, MySQL хранит данные в таблицах, состоящих из строк и столбцов. Пользователи могут определять, управлять, управлять и запрашивать данные, используя язык структурированных запросов, более известный как SQL. В данном проекте используется версия MySQL-5.7.27. Установка базы данных происходит по средствам

ISPmanager, а управление через phpMyAdmin.

Все указанные инструменты включены в обслуживание хостинг-провайдера. Интернет-магазин базируется на хостинг-провайдере и регистраторе доменов REG.RU. Компания лидер в российском сегменте, является самым надежным решением для размещения данного проекта.

Макет сайта интернет-магазина представлен на рисунке 4.

Шапка сайта		
Логотип	Поиск	Корзина
Меню сайта		
Слайд-шоу предложений и скидок		
Модуль популярных товаров		
Слайд-шоу разделов товаров		
Модуль рекомендуемых товаров		
Новости слайд-шоу		
Подвал сайта		

Рисунок 4. Макет сайта

Далее для разработки шаблона сайта использованы базовые знания CSS и HTML. Стандартный дизайн сайта основан на популярном CSS фреймворке Bootstrap, для отдельных частей дизайна использованы знания PHP и javascript.

Для разработки интернет-магазина с функцией рекомендации товаров на основе алгоритма машинного обучения использовался комплексный модуль SALESmanago для OpenCart, который интегрируется в структуру сайта. Система интегрируется по средствам модульной интеграции, с сайта производителя SALESmanago скачиваются файлы для последующей установки в систему CMS OpenCart.

Модуль рекомендации товаров использует метод «Коллаборативной фильтрации»

(Collaborative filtering) он включает в себя два подхода. Первый, который называется Товар-Товар (Product-Product), связан с вероятностью и частотой совместного появления разных продуктов (не обязательно похожих друг на друга). Второй подход называется подходом «Пользователь-Товар» (User-Product) и показывает, какие товары могут заинтересовать пользователя, исходя из интересов других пользователей, имеющих схожий профиль с выбранным. Идея этого типа рекомендаций ИИ (искусственного интеллекта) заключается в том, чтобы предлагать продукты на основе сходства пользователей и совпадения различных продуктов.

В ходе исследования было проведено нагрузочное тестирование интернет-магазина со следующими параметрами:

- программа тестирования Apache JMeter 5.5;
- параметры: 100 пользователей, 20 запросов генерирует пользователь, время тестирования 1 мин – ошибок не обнаружено. Максимально возможная нагрузка на сайт 1919 запросов в мин при средней задержке менее 220 мс;
- параметры: 400 пользователей, 20 запросов генерирует пользователь, время тестирования 2 мин – задержка 1167 мс, 1 % ошибок;
- в работе функций и модулей самого сайта ошибок и проблем не обнаружено.

Заключение

Создан быстрый, современный и функциональный интернет-магазин с удобным интерфейсом. Данный интернет-магазин был построен на основе русифицированной CMS OpenCart (ocStore) на хостинге reg.ru по web-адресу cyberstore.tech. Выбранная CMS функциональна и проста в использовании, интернет-магазин может поддерживать человек, не обладающий знаниями создания сайтов. Конечные затраты на создание интернет-магазина, без учета оплаты работы составили около 1000 рублей. Интернет-магазин принят комиссией в лице руководства компании и внедрен в деятельность индивидуального предприятия «Цифровые-решения».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Масштабы внедрения информационных технологий в современной экономике России [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/masshtaby-vnedreniya-informatsionnyh-tehnologiy-v-sovremennoy-ekonomike-rossii>
2. Электронная торговля и перспективы ее развития в мировой экономике [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-sovremennyh-internet-tehnologiy-v-obrazovatelnyy-protsess/viewer>
3. Гаврилов Л. П. Электронная коммерция: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. П. Гаврилов. – 2-е изд., доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 433 с.
4. Статья: плюсы и минусы интернет-магазинов [Электронный ресурс] – режим доступа URL:

<https://ru.weblium.com/blog/plyusy-i-minusy-internet-magazinov>

5. Статья: Лучшие CMS для Электронной коммерции [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://scand.com/company/blog/best-ecommerce-cms/>
6. Статья: Лучшие решения и CMS для Электронной коммерции [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://www.optimonk.com/ecommerce-cms-solutions/>
7. Статья: Лучшие платформы CMS для Электронной коммерции [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://www.bigcommerce.com/articles/ecommerce/ecommerce-cms/#12-best-ecommerce-cms-platforms>.
8. Пособие для дизайнера CMS OpenCart [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://forum.opencart-russia.ru/threads/rukovodstvo-dizajnera.16/>.
9. Изучаем HTML, XHTML и CSS. 2-е изд. / Робсон Э., Фримен Э. – СПб.: Питер, 2014. – 720 с.
10. Макфарланд Д. Новая большая книга CSS / Д. Макфарланд. – СПб.: Питер, 2016. – 720 с.
11. Bootstrap в примерах / Пер. с англ. Рагиво Р. Н. / Науч. ред. Киселев А. Н. // Сильвио Морето. – М. ДМК Пресс, 2017. – 314 с.
12. PHP 7 / Д. В. Котеров, И. В. Симдянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016 - 1088 с.
13. Изучаем программирование на JavaScript. / Фримен Э., Робсон Э. – СПб.: Питер, 2015. – 640 с.
14. Системы рекомендаций: обзор современных подходов / А. Г. Гомзин, А.В. Коршунов [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/287544896_Recommender_systems_a_survey_of_modern_approaches/fulltext/5677848d08ae0ad265c5befd/Recommender-systems-a-survey-of-modern-approaches.pdf.
15. Львович А. И. Алгоритмизация процесса визуально-экспертного моделирования при оптимизации управления развитием организационных систем с использованием мониторинговой информации / А. И. Львович, А. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии.

16. – 2022. – Т. 10. – № 1 (36).
Доступно по:
<https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=1154>
(дата обращения 10.09.2022).

17. Меняйлов Д. В. Сравнительный анализ результатов, полученных при решении задачи анализа тональности текста с по-

мощью сверточной и рекуррентной нейронных сетей / Д. В. Меняйлов, А. П. Преображенский. // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 1 (35). Доступно по:
<https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=1039>
(дата обращения 10.09.2022).

CREATION OF ONLINE STORE WITH THE FUNCTION OF PRODUCT RECOMMENDATION BASED ON MACHINE LEARNING ALGORITHM

© 2022 A. V. Sedykh, A. N. Zelenina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The relevance of the research topic is due to several factors: the development and implementation of new generation information technologies is one of the strategic priorities of the scientific, technological and economic development of Russia; online trading is an integral part of the global economy; thanks to the use of modern data transmission systems, the execution of commercial transactions has become more convenient and faster. Results: an online store was developed with an integrated product recommendation function based on a machine learning algorithm. The tasks of trading at the expense of "clients" have been implemented, i.e. One does not need to have goods to open an online store. The goal and objective is to attract customers to the site. First of all, it is necessary to attract sellers of goods, then to attract buyers (the process can be parallel) - it turns out a self-developing project. The planned scope of the research results: an Internet platform for the sale of goods using different contracts, tariff plans, which will allow users-sellers to trade a small number of goods, and will also allow concluding contracts with large manufacturing companies on individual terms.

Keywords: development of IS prototypes, Internet platform, machine learning algorithm.