

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

УДК 004.415

Яловчук
Валерий Валерьевич

Распределённая система для управления финансовыми ресурсами

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени
магистра информатики и вычислительной техники

по специальности 1-40 81 04 – Обработка больших объемов информации

Научный руководитель
Хмелёва Ангелина Владимировна
Доцент, кандидат технических наук

Минск 2020

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Приложения для учёта персональных финансов являются одними из самых востребованных на всех мобильных платформах. Персональные финансовые менеджеры служат для отслеживания доходов и расходов пользователя с последующим наглядным представлением информации об операциях с помощью различных диаграмм и графиков. Несмотря на конкуренцию на рынке приложений указанного профиля, на данный момент пользователи так и не получили инструмент, позволяющий автоматически учитывать расходы и доходы, без ручного внесения информации об операциях. Основной причиной данной проблемы является отсутствие единого технологического стандарта для предоставления банками и торговыми компаниями финансовых данных. Банки и торговые организации не позволяют пользователям собрать цельную финансовую картину, предлагая отдельные приложения или игнорируя запросы разработчиков на предоставление данных. Таким образом основной задачей при разработке персональных финансовых менеджеров является максимальное упрощение ввода пользователем данных об операциях.

Персональные финансовые менеджеры позволяют добавлять в систему свои счета, категории затрат, которые необходимо отслеживать, впоследствии пользователь начинает вводить данные о доходных и расходных операциях, указывая при этом счёт и категорию. Персональные финансовые менеджеры предназначены не просто для сбора данных о доходных и расходных операциях, но и наглядного их отображения в виде различных графиков и диаграмм, что позволяет увидеть, на какие категории товаров и в каком количестве уходят финансовые средства, на чём можно сэкономить, распланировать бюджет на следующий месяц. На рынке наибольшей популярностью пользуются именно мобильные персональные финансовые менеджеры, которые позволяют вносить информацию об операциях в любом месте, где бы ни находился пользователь.

Изначально все мобильные приложения создавались нативными. В процессе написания таких приложений используются специфичные для конкретной платформы языки программирования, будь то Objective-C и Swift для iOS или Java для Android. Зачастую из-за потребностей бизнеса с целью охвата как можно большего рынка возникает необходимость создания мобильных приложений под все популярные мобильные платформы, такие как Android, iOS, Windows. В этой ситуации и начинает проявляться основная проблема нативного подхода, разработчики программного обеспечения вынуждены повторять один и тот же код, писать одну и ту же бизнес логику на нескольких платформах.

В последнее время набирают популярность кроссплатформенные мобильные приложения, которые позволяют решить описанную выше проблему без ущерба для восприятия пользователем приложения. Одним из фреймворков для создания кроссплатформенных мобильных приложений является React Native, при отрисовке в нём используются компоненты

пользовательского интерфейса Android, iOS и Windows, благодаря чему интерфейс приложений, разработанных с использованием данной технологии, очень отзывчивый.

Кроссплатформенность и простота разработки совместно с поддержкой со стороны развитого сообщества разработчиков React значительно уменьшает время на разработку. React Native совмещает в себе скорость и близость по поведению и внешнему виду нативных приложений. Применение этого фреймворка даёт ещё несколько бонусов: пропадает необходимость обновлять продукты в App Store (для iOS) или Play Store (для Android). Обновления устанавливаются автоматически. Таким образом исключается вероятность проблем с более ранними версиями, что ускоряет разработку.

Существенным минусом такого приложения будет отсутствие синхронизации единого аккаунта. Существует несколько вариантов решения данной проблемы. Наиболее оптимальным из них является создание облачного хранилища и работы мобильного клиента с серверной частью. Такой путь несомненно приведёт к добавлению зависимости на соединение с сетью, однако, разработка оффлайн режима на клиенте может значительно смягчить последствия добавления облачных составляющих.

В итоге предложенное решение позволит пользователем контролировать свои расходы, определяя основные категории поступлений и трат и отслеживая операции по данным категориям. Что в существенной степени повысит экономическое благосостояние пользователей. Описанное приложение позволяет не просто вести учёт, стоит особо акцентировать внимание на визуализации собранных данных путём построения различных графиков и диаграмм, что значительно упростит восприятие пользователем информации и её анализ.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка масштабируемой кроссплатформенной распределенной системы для управления личными финансовыми средствами на базе современных облачных технологий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Исследовать выбранную предметную область для выяснения предпочтений пользователей и выявления достоинств и недостатков схожих существующих решений.
- 2) Спроектировать архитектуру программного средства на базе облачных решений.
- 3) Реализовать продукт для контроля личных финансовых ресурсов.
- 4) Провести экспериментальные исследования разработанной системы путём создания автоматизированных модульных и интеграционных тестов.

Объектом исследования является распределённая система для управления финансовыми средствами.

Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

Разработка данного программного средства в значительной степени повысит профессиональный уровень и ускорит процесс управления финансовыми средствами.

Научная новизна

Научная новизна и значимость полученных результатов работы заключается в разработке высокоустойчивого облачного решения для оптимизации выполнения повседневных задач по контролю личных финансов. Была реализована модель взаимодействия кроссплатформенного клиента и микросервисов на базе новейших технологий, что позволило создать уникальное приложение с сохранением привычной функциональности прототипов.

Теоретическая значимость работы заключается в детальном анализе существующих решений и современных облачных технологий.

Практическая значимость диссертации состоит в разработанной распределённой системе с мобильным клиентом, которая позволит оптимизировать процесс управления финансовыми ресурсами.

Личный вклад соискателя

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

Проведен анализ приложения для управления финансовыми средствами, создана единая база данных с информацией обо всех покупках и переводах, разработана система поиска и добавления элементов.

Результатом являются спроектированная база данных, программное средство процесса управления финансовыми средствами.

Областью применения является финансовая сфера.

Публикации

По теме диссертации опубликована печатная работа на международной конференции.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, четырёх глав, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе сделан обзор литературы по теме диссертационного исследования, приведены примеры решения аналогичных задач, выполнен анализ достоинств и недостатков известных решений. Сформулированы функциональные требования для проектирования программного средства

Во второй главе диссертационной работы была спроектирована архитектура ПС с техническим построением алгоритмов ПС. Были обоснованы программы, реализующие предложенное техническое решение.

Третья глава включает разработку программного средства. Были приведены сведения по установке спроектированного программного средства на компьютере (компьютерах) потребителя. В данной главе также находится руководство по эксплуатации данным программным средством.

В четвёртой главе программное средство проверяется на корректность работы и выполнение функций в соответствии с техническим заданием.

Общий объем работы составляет 89 с., 39 рис., 19 табл., 21 источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Во **введении** рассмотрено понятие личных финансов, рассмотрены современные решения проблемы контроля личных финансов, проанализированы основные достоинства распределённых систем, а также описано обоснование актуальности темы.

В **общей характеристике работы** показана актуальность проводимых исследований, степень разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи диссертации, обозначена область исследований, научная (теоретическая и практическая) значимость исследований.

В **первой главе** приведен обзор современного состояния литературных источников на тему личных финансов. Выяснилось, что первые персональные финансовые менеджеры появились ещё в 1997 году. Пользуясь историческими трендами были рассмотрены современные аналоги.

Из анализа аналогов следует главная особенность хорошего финансового менеджера – кроссплатформенность, удобство работы на смартфоне, простая синхронизация между устройствами и, если не обязательно, то очень желательно — наличие веб-клиента. К сожалению, не все разработчики сервисов для учета финансов придерживаются подобных правил.

Далее были разработаны функциональные и нефункциональные требования к программному средству.

Были исследованы различные сценарии использования продукта. Разобраны наиболее интересные сценарии, такие как регистрация через социальную сеть Facebook. Для визуализации вариантов использования была представлена UML диаграмма.

Также были представлены основные действующие схемы для баз данных. Был разобран паттерн Database per service.

Всё это помогло составить спецификации к программному средству.

Во **второй главе** была спроектирована база данных по спецификациям предыдущей главы.

Была спроектирована архитектура распределённой системы на базе микросервисов.

Для развёртывания сервисов были рассмотрены несколько облачных поставщиков, таких как AWS и Google Cloud. Для изоляции (контейнеризации) артефактов был выбран Docker.

Была спроектирована система аутентификации и авторизация с использованием JWT.

Данная структура системы позволила поддерживать высокие нагрузки с сохранением отказоустойчивости.

В **третьей главе** был выбран технический стек для реализации спроектированных модулей.

За основу был взят язык программирования Java. Далее к техническому стеку добавились фреймворки для облачных решений, такие как Spring Cloud. Эти фреймворки позволили закончить реализацию значительно быстрее.

Были представлены UML диаграммы созданных классов.

API сервисов был доступен по OpenAPI спецификации реализованной через Swagger.

Были рассмотрены NoSQL базы данных. Но в конце концов были использованы классические реляционные базы данных для решения классических проблем хранения данных.

Были детально изложены процессы сборки и развёртывания сервисов в облачном поставщике AWS.

В конце пошаговой инструкции были представлены скриншоты мобильного клиента, использовавшего реализованный API.

В **четвёртой главе** были рассмотрены test suites и test cases. После чего они были реализованы в виде unit tests и integration tests. Это позволило протестировать систему в целом автоматизировав процесс проверки описанных test cases.

Было измерено покрытие тестами, что составило почти 85%, что является вполне хорошим компромиссом между качеством и затраченным временем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Был проведён анализ литературы, исследована предметная область, доказана актуальность темы. Были рассмотрены несколько прототипов. Были выявлены как хорошие стороны рассмотренных продуктов, которые стоит сохранить, так и их недостатки. Из самых заметных недостатков можно подчеркнуть отсутствие кроссплатформенности на клиенте, что плохо сказывается на скорости разработки, и отсутствие единого аккаунта, что ухудшает опыт для пользователей.

Были подготовлены функциональные и нефункциональные требования учитывая преимущества и недостатки рассмотренных прототипов, а также отзывов пользователей. Требования были визуализированы с помощью диаграммы использования. Были изложены спецификации к программному средству.

Была продумана и представлена в виде диаграмм архитектура распределённой системы. Была выбрана MVC архитектура, полагающаяся на HTTP в связке с REST и GraphQL, что позволило достичь следующие свойства системы: масштабируемость, расширяемость, отказоустойчивость и независимость от платформы. Была спроектирована распределённая база данных, позволяющая обеспечить пользователю единый аккаунт. Были исследованы, выбраны и обоснованы технологии для разработки программного средства. С помощью IDEF0 были визуализированы схемы наиболее сложных алгоритмов, такие как sign-in with Facebook.

В результате работы над диссертацией был разработан распределённый сервис с мобильным клиентом, позволяющие пользователем контролировать свои расходы, определяя основные категории поступлений и трат и отслеживая операции по данным категориям. Данный API позволяет не просто вести учёт, главной его особенностью является управление собранными данными путём построения различных графиков и диаграмм, что значительно упрощает восприятие пользователем информации и её анализ.

При разработке программного средства применялись новейшие технологии и прогрессивные подходы в проектировании. Разработка системы велась согласно микросервисной архитектуре. Отделение потребности интерфейса клиента от потребностей сервера, хранящего данные, повысило переносимость клиентского кода на другие платформы. Спроектированный интерфейс между клиентом и сервером, упростил и разделил архитектуру, позволяя каждой части развиваться самостоятельно.

Было проведено тестирование работоспособности программного средства и проверка правильности его работы на реальных данных и различных устройствах. Эти работы были сделаны путём написания тест сценариев и реализации модульных и интеграционных автоматизированных тестов для программного средства.

Дальнейшие разработки и модификации конечного программного средства могут быть направлены на расширение функциональных возможностей, улучшения быстродействия.

Программное средство удовлетворяет всем задачам, поставленным в диссертационном исследовании. Таким образом, цель диссертационной работы можно считать полностью достигнутой.

Библиотека БГУИР

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А. Яловчук, В.В. Распределённая система для управления финансовыми ресурсами / В.В. Яловчук // Международная научно-практическая конференция “Экономика, финансы, учет и право в условиях глобализации”. – Полтава, Украина: ЦФЕНД, 2020. – ч. 5, с. 13–14.

Библиотека БГУИР