

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
«Технологии и инструментальные средства проектирования  
интеллектуальных систем»  
Тема: «Разработка Telegram Mini App для автоматизации работы кафе»

КР.ИИ-21.210560-3 81 00

Листов: 15

**Выполнил:**  
студент 4-го курса,  
ФЭИС,  
группы ИИ-21  
Кирилович А.А.  
**Проверил:**  
Кулеша В.И.

Брест 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ВЫБОР И ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИНСТРУМЕН- ТОВ</b>	<b>7</b>
3.1	Telegram . . . . .	7
3.2	Flutter . . . . .	7
3.3	Firebase . . . . .	7
<b>4</b>	<b>РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>9</b>
4.1	Разработка структуры базы данных . . . . .	9
4.2	Разработка логики работы системы . . . . .	10
4.3	Разработка клиентской части приложения . . . . .	12
<b>5</b>	<b>ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Список использованной литературы</b>	<b>15</b>

					КР.ИИ-21.210560-3 81 00		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			
Разраб.	Кирилович А.А.				Разработка Telegram Mini App для автоматизации работы кафе	Лист	Лист
Пров.	Кулеша В.И.						3
							15
Н.контр						УО «БрГТУ»	
Умв.							

# 1 ВВЕДЕНИЕ

Современная индустрия общественного питания активно интегрирует цифровые технологии для улучшения качества обслуживания клиентов и оптимизации внутренних бизнес-процессов. Создание интеллектуальных систем, таких как веб-приложения для кафе, является актуальным направлением, учитывая возрастающий спрос на автоматизацию и удобные сервисы. Клиенты предпочитают комфортные способы заказа и взаимодействия с заведениями, а администраторы и персонал нуждаются в эффективных инструментах управления.

Разработка приложения, функционирующего через платформу Telegram, позволит решить множество задач: от упрощения процесса оформления заказов для клиентов до автоматизации работы сотрудников и администраторов. Это особенно важно в условиях высокой конкуренции на рынке, где скорость и удобство обслуживания играют ключевую роль. Кроме того, использование Telegram как платформы обеспечит широкую доступность и минимальные затраты на обучение пользователей.

Целью работы является создание интеллектуальной системы, которая интегрирует возможности управления кафе в единый интерфейс, предоставляя персонализированные функции для клиентов, работников и администраторов. Реализация такого подхода позволит значительно повысить эффективность работы заведения, сократить ошибки и ускорить процесс обслуживания.

Таким образом, разработка данного приложения актуальна как для улучшения клиентского опыта, так и для оптимизации работы предприятия в сфере общественного питания.

					КР.ИИ-21.210560-3 81 00	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		4

## 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью проекта является разработка интеллектуальной системы веб-приложения для кафе на базе платформы Telegram, с использованием технологии Flutter для клиентской части и Firebase для хранения данных и серверной логики. Данная система обеспечит эффективное взаимодействие между клиентами, сотрудниками и администрацией заведения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

### 1. исследование и анализ технологий:

- 1.1 изучить особенности платформы Telegram для создания Mini App, включая работу с Bot API и взаимодействие через интерактивные кнопки;
- 1.2 исследовать возможности Flutter как инструмента для создания адаптивных интерфейсов, подходящих для Telegram Mini App;
- 1.3 рассмотреть функциональность Firebase, включая использование Firestore для хранения данных, Firebase Functions для серверной логики и Firebase Authentication для безопасной аутентификации.

### 2. проектирование архитектуры приложения:

- 2.1 разработать структуру базы данных на Firestore, включающую таблицы для пользователей, меню, заказов и сотрудников;
- 2.2 спроектировать серверную логику на Firebase Functions для обработки заказов, управления статусами и отправки уведомлений;
- 2.3 определить схему взаимодействия между Telegram Mini App, Firebase и Flutter.

### 3. разработка интерфейса:

- 3.1 используя Flutter, создать интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия с Telegram Mini App;
- 3.2 реализовать разделение интерфейса по ролям пользователей: клиенты, сотрудники, администраторы;
- 3.3 обеспечить доступность интерфейса для работы на разных устройствах.

### 4. разработка функционала:

- 4.1 реализовать систему заказа блюд через Telegram Mini App;
- 4.2 создать интерфейсы для управления заказами сотрудниками кафе;

					КР.ИИ-21.210560-3 81 00	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

4.3 разработать административные инструменты для редактирования меню, управления сотрудниками и настройки кафе.

**5. интеграция с базой данных:**

- 5.1 настроить безопасное взаимодействие между клиентской частью и Firestore;
- 5.2 реализовать обработку и синхронизацию данных через Firebase Functions;
- 5.3 проверить надёжность хранения данных и соответствие структуры базы требованиям приложения.

**6. тестирование системы:**

- 6.1 выполнить тестирование Telegram Mini App для проверки корректности работы интерактивных кнопок и взаимодействия с пользователями;
- 6.2 проверить функционал, разработанный на Flutter, включая стабильность интерфейса и его адаптивность;
- 6.3 провести тестирование работы Firebase, включая производительность базы данных, функции аутентификации и обработку событий через серверные функции.

**7. оптимизация и доработка:**

- 7.1 устранить выявленные в ходе тестирования недостатки;
- 7.2 оптимизировать запросы к базе данных Firebase для повышения скорости обработки данных;
- 7.3 улучшить пользовательский опыт, основываясь на обратной связи от тестирования.

					КР.ИИ-21.210560-3 81 00	Лист
						6
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 3 ВЫБОР И ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

### 3.1 Telegram

Telegram выбран как основная платформа для взаимодействия с пользователями из-за его уникальных преимуществ решения существующих проблем в предметной области. В отличие от традиционных подходов, требующих установки отдельных приложений для каждого кафе, Telegram уже широко распространён и установлен на устройствах пользователей. Это избавляет клиентов от необходимости скачивать дополнительное программное обеспечение, занимать место на устройстве и проходить трудоёмкую регистрацию. Автоматическая авторизация через существующий аккаунт Telegram упрощает вход в систему, делая процесс максимально удобным и быстрым. Платформа создаёт интуитивно понятный способ взаимодействия для всех пользователей - от клиентов до администраторов кафе, существенно облегчая пользовательский опыт и снижая затраты на поддержку системы.

### 3.2 Flutter

Flutter выбран как инструмент разработки с принципиально важной стратегической перспективой расширения проекта. Этот фреймворк от Google не только позволяет создавать высокопроизводительные и адаптивные интерфейсы для Telegram-приложения, но и обеспечивает возможность быстрого масштабирования проекта. Использование Flutter дает преимущество практически моментального развертывания web-версии приложения, а в дальнейшем - создания мобильных приложений для iOS и Android без существенных переработок кода. Это означает, что начальное решение для Telegram может быть легко трансформировано в полноценную экосистему приложений для кафе с единой логикой и дизайном.

### 3.3 Firebase

Firebase был выбран как решение, которое обеспечивает надёжность, масштабируемость и централизованное управление информацией для системы взаимодействия кафе. Платформа предоставляет комплексный инструментарий для хранения данных, который гарантирует:

1. моментальную синхронизацию информации между всеми пользователями;
2. высокий уровень безопасности данных;

					КР.ИИ-21.210560-3 81 00	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		7

3. возможность горизонтального масштабирования без значительных технических затрат;
4. простоту интеграции с различными платформами и сервисами.

Использование Firebase решает проблемы централизованного управления меню, заказами, правами доступа сотрудников и администраторов, создавая единое информационное пространство для всех участников системы.

					КР.ИИ-21.210560-3 81 00	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		8

## 4 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ

В данном разделе описан процесс разработки веб-приложения для автоматизации работы кафе, включая как серверную, так и клиентскую части.

### 4.1 Разработка структуры базы данных

Для хранения данных пользователей, заказов, меню и сотрудников было выбрано использование облачной базы данных Firebase. Она позволяет эффективно управлять данными в реальном времени, обеспечивая масштабируемость и безопасность.

Схема базы данных, изображенная на рисунке 4.1, включает несколько ключевых сущностей:

1. **пользователи Users:** хранение информации о клиентах, включая их имя, email, номер телефона и роль клиент или администратор;
2. **заказы Orders:** хранение информации о заказах, связанных с пользователями, и содержащих пункты из меню;
3. **меню MenuItem:** хранение информации о пунктах меню название, цена, категория;
4. **сотрудники Employees:** хранении информации о сотрудниках кафе, включая их роль и контактные данные.

Связи между сущностями в базе данных:

1. пользователь может сделать несколько заказов, поэтому связь 1 ко многим между Users и Orders;
2. каждый заказ может включать несколько пунктов меню, поэтому связь многие ко многим между Orders и MenuItem;
3. сотрудники могут обрабатывать заказы, поэтому связь многие ко многим между Employees и Orders.



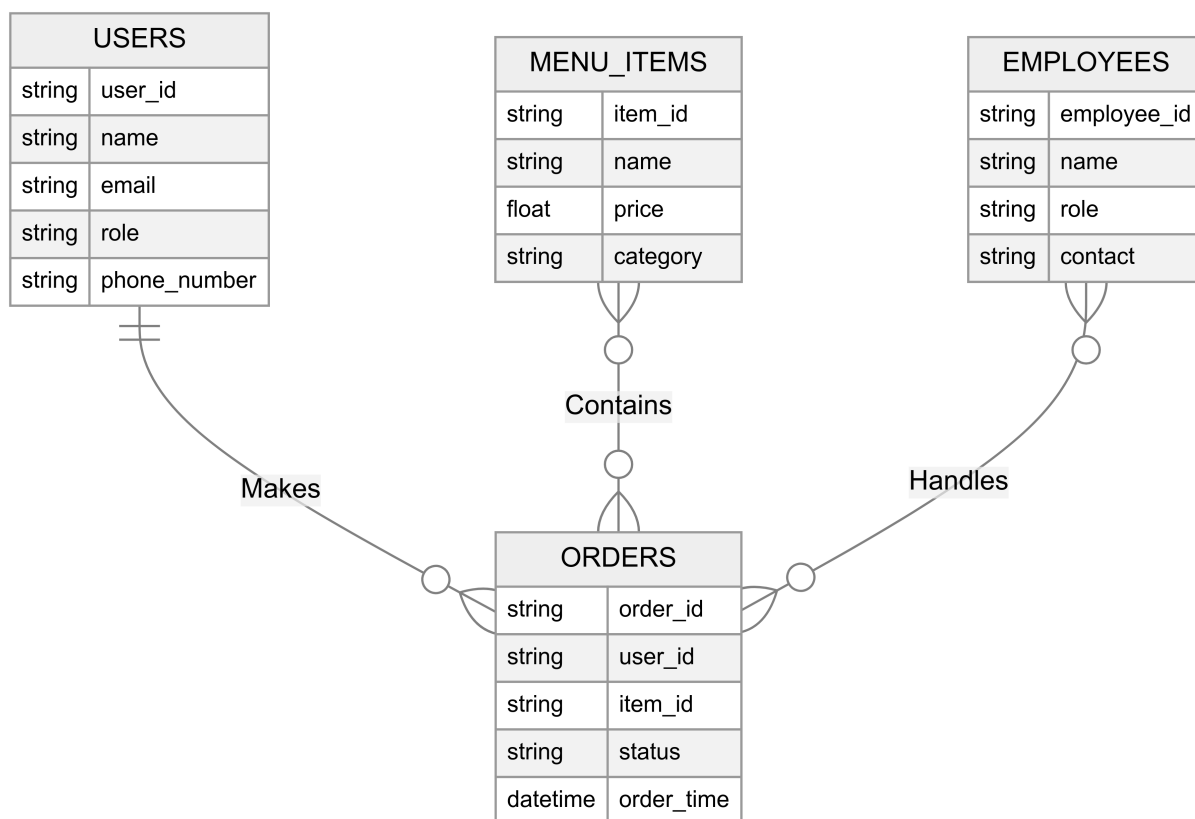


Рисунок 4.1 – Схема базы данных

## 4.2 Разработка логики работы системы

Логика работы системы приложения, изображенная на рисунке 4.2, описывает ключевые этапы взаимодействия пользователей с приложением, включая процесс оформления заказа, его обработки сотрудниками и уведомления пользователей. Краткое описание этапов:

1. пользователь выбирает блюда из меню;
2. эти блюда добавляются в корзину;
3. затем пользователь оформляет заказ.
4. Если пользователь не авторизован, система запрашивает его данные для входа.
5. После авторизации заказ отправляется на сервер.
6. Система проверяет статус заказа, и если он обработан, уведомляет пользователя.
7. В случае, если заказ в процессе, сотрудник кафе его обрабатывает.

8. После завершения обработки заказа сотрудник подтверждает выполнение, и пользователь получает уведомление.



Рисунок 4.2 – Логика работы системы

4.3 Разработка клиентской части приложения

Для разработки клиентской части приложения был выбран фреймворк Flutter, который позволяет быстро создавать кроссплатформенные приложения с одним кодом для различных платформ. Основные этапы разработки клиентской части:

- 1. **интерфейс пользователь:** был разработан простой и интуитивно понятный интерфейс для выбора блюд (рисунок 4.3), оформления заказов (рисунок 4.4) и управления пользователями. Интерфейс был разработан с помощью Flutter и пакета Flutter Telegram Web для взаимодействия с Telegram;
- 2. **взаимодействие с сервером:** для обмена данными с сервером использовались пакеты firebase\_core и cloud\_firestore, которые позволяют отправлять запросы и получать ответы от базы данных Firebase;
- 3. **аутентификация:** для безопасности данных и авторизации пользователей применена система Firebase Authentication, которая предоставляет удобные средства для регистрации и входа в приложение;

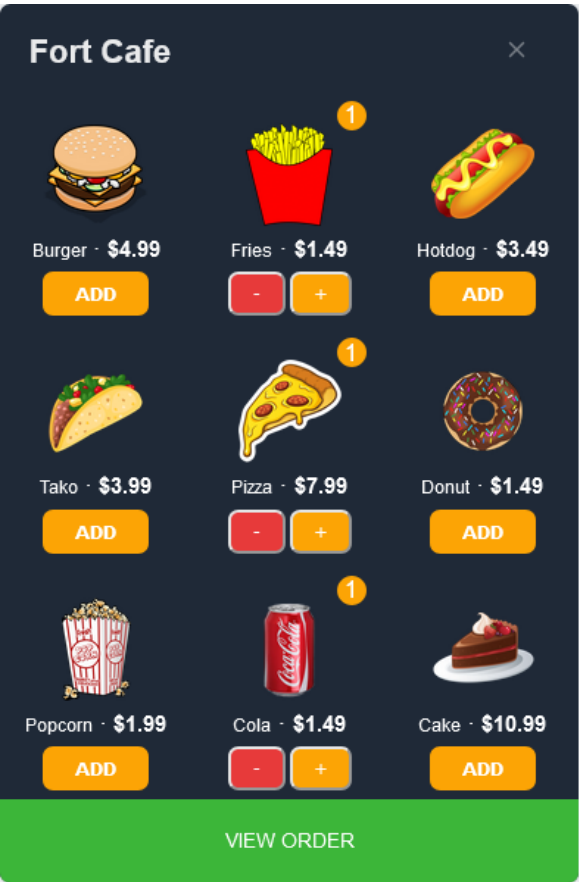


Рисунок 4.3 – Экран меню

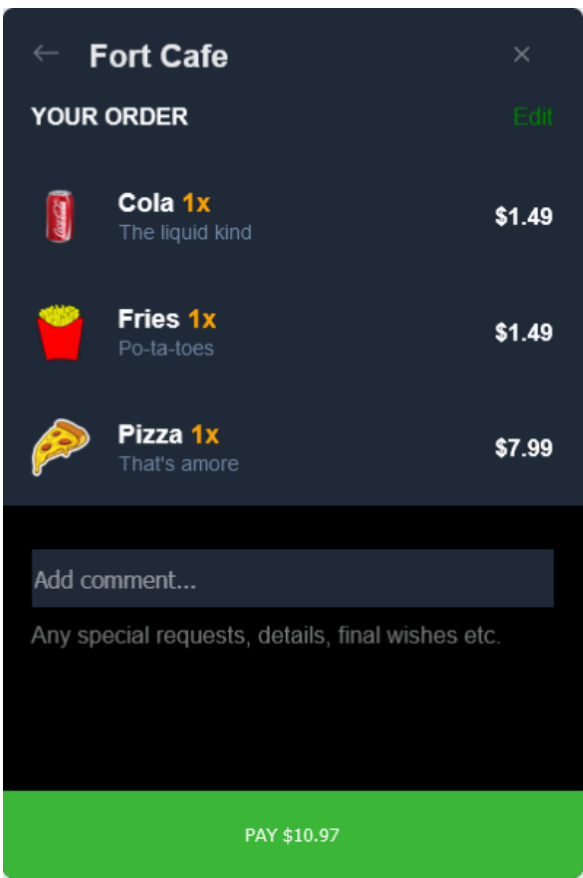


Рисунок 4.4 – Экран заказа

## 5 ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

В этом разделе рассматривается процесс тестирования веб-приложения, включая как функциональное, так и интеграционное тестирование. В ходе тестирования проверялись различные аспекты работы системы, такие как корректность выполнения операций, взаимодействие с базой данных, а также производительность и безопасность приложения. Тестирование включало следующие этапы:

- 1. функциональное тестирование:** при функциональном тестировании были обнаружены незначительные недостатки в работе интерфейса и логики приложения. В частности, возникали проблемы с корректным отображением обновлений корзины на разных устройствах и некорректной обработкой авторизации при оформлении заказа. Были исправлены выявленные недостатки и улучшен механизм обновления состояния корзины и логика обработки авторизации, что существенно повысило удобство использования приложения;
- 2. интеграционное тестирование:** интеграционное тестирование выявило проблемы взаимодействия приложения с базой данных Firebase. Основные сложности были связаны с некорректным сохранением заказов и задержками в обновлении статусов. Для решения этих проблем была оптимизирована логика обработки транзакций и усовершенствован механизм отслеживания изменений статусов заказа, что обеспечило более надежную и быструю работу системы;
- 3. тестирование производительности:** в ходе тестирования производительности обнаружены задержки при работе с большими объемами данных и высокой нагрузке. Были проведены оптимизация запросов к базе данных, внедрение кэширования и улучшение алгоритмов обработки заказов. Эти изменения значительно ускорили работу приложения и повысили его отзывчивость при одновременной работе множества пользователей;
- 4. безопасность:** тестирование безопасности показало необходимость усиления защиты от потенциальных веб-атак. Были внедрены дополнительные механизмы фильтрации и проверки входных данных, что существенно повысило защищенность персональной информации пользователей.

Проведенное тестирование позволило выявить и устранить ряд недостатков, существенно улучшив качество, производительность и безопасность приложения. Система готова к эксплуатации и обеспечивает надежную работу всех ключевых функций.

					КР.ИИ-21.210560-3 81 00	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсовой работы была достигнута основная цель - создание интеллектуальной системы управления кафе через веб-приложение в Telegram. Проведенное исследование полностью подтвердило актуальность разработки цифровых решений для оптимизации процессов в сфере общественного питания.

Разработанное приложение представляет собой комплексное решение, которое объединяет функционал для клиентов, сотрудников и администраторов, существенно упрощая процессы взаимодействия внутри кафе и повышая качество сервиса. Использование платформы Telegram обеспечило широкую доступность приложения, минимальные затраты на обучение пользователей и интуитивно понятный интерфейс.

Техническая реализация проекта базируется на современных технологиях разработки, таких как Flutter и Firebase, что гарантирует высокую производительность, масштабируемость и надежную защиту данных пользователей. Клиенты получили удобный инструмент для быстрого оформления заказов, сотрудники - эффективный механизм управления заказами, а администраторы - полный контроль над работой заведения.

Проведенное тестирование подтвердило эффективность разработанного решения. Система полностью готова к внедрению и может быть успешно применена в различных заведениях общественного питания.

Таким образом, цель курсовой работы была полностью достигнута, а разработанное приложение демонстрирует высокий потенциал для оптимизации работы кафе и улучшения качества обслуживания клиентов. Результаты исследования подтверждают актуальность и перспективность цифровизации сферы общественного питания через интеллектуальные веб-приложения.

7    **Список использованной литературы**

1. Telegram Bot API Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://core.telegram.org/bots/api>. – Дата доступа: 19.11.2024.

2. Flutter Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.flutter.dev/>. – Дата доступа: 19.11.2024.

3. Firebase Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://firebase.google.com/docs>. – Дата доступа: 19.11.2024.

4. Dart Programming Language Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dart.dev/guides>. – Дата доступа: 19.11.2024.