

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

Вычислительная техника

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

О. В. Непомнящий

\_\_\_\_\_

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

2022г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

код – наименование направления

Android приложение «Быки и коровы»

тема

Руководитель \_\_\_\_\_ старший преподаватель В.С. Васильев  
подпись, дата

Выпускник \_\_\_\_\_ Р.А. Стоянов  
подпись, дата

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ старший преподаватель В.С. Васильев  
подпись, дата

Красноярск 2022

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

Вычислительная техника

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

О. В. Непомнящий

\_\_\_\_\_

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

**В  
форме**

**бакалаврской работы**

\_\_\_\_\_

бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской  
диссертации

Студенту \_\_\_\_\_ Стоянову Руслану Алексеевичу  
фамилия, имя, отчество

Группа КИ18-07Б Направление (специальность) \_\_\_\_\_ 09.03.01  
Номер Код

\_\_\_\_\_ Информатика и вычислительная техника  
наименование

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_ Android приложение  
\_\_\_\_\_ «Быки и коровы»

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ В. С. Васильев, старший преподаватель кафедры  
\_\_\_\_\_ «Информатика и вычислительная техника» ИКИТ СФУ  
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР \_\_\_\_\_ Задание на ВКР

Перечень разделов ВКР \_\_\_\_\_ Задание на ВКР, анализ задания на выпускную  
\_\_\_\_\_ квалификационную работу, проектирование, реализация и тестирование.

Перечень графического материала \_\_\_\_\_ Презентация, выполненная с помощью  
\_\_\_\_\_ Microsoft PowerPoint 2019.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ В.С. Васильев  
подпись, дата

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Р.А. Стоянов  
подпись, дата

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Android приложение «Быки и коровы»». Пояснительная записка содержит 37 страниц текстового документа, 16 иллюстраций, 6 таблиц и 20 использованных источников.

**Ключевые слова:** ANDROID, РАЗРАБОТКА ИГР, КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ.

Цель работы: реализация клиент-серверного приложения для платформы Android, реализующего игру «Быки и коровы».

В результате выполнения ВКР было разработано приложение «Быки и коровы».

В выпускную квалификационную работу входит введение, 3 главы и заключение.

Во введении ставится цель и выполняется ее декомпозиция на задачи.

В первой главе рассматриваются известные правила игры и аналоги, формируются основные требования к разрабатываемому приложению и выбираются инструменты разработки.

Во второй главе разрабатывается интерфейс и алгоритм работы приложения.

В третьей главе описана реализация основных элементов приложения, составлена инструкция для программиста и проведено тестирование.

В заключении подводятся итоги по выполненной работе.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Анализ задания на выпускную квалификационную работу.....	4
1.1 Анализ игрового процесса.....	4
1.2 Анализ вариантов правил игры.....	5
1.3 Анализ существующих систем.....	6
1.4 Разработка спецификации требований задания на игру «Быки и Коровы» .	8
1.4.1 Спецификация требований клиента.....	8
1.4.2 Спецификация требований к серверу.....	13
1.5 Выбор инструментов.....	14
1.6 Выводы по главе.....	14
2 Проектирование.....	16
2.1 Серверная часть.....	16
2.1.1 Логическое проектирование структуры базы данных.....	16
2.1.2 Физическое проектирование базы данных.....	17
2.1.3 Архитектура приложения.....	18
2.2 Клиентская часть.....	19
2.2.1 Алгоритм работы приложения.....	19
2.2.2 Архитектура приложения.....	20
2.3 Выводы по главе.....	22
3 Реализация и тестирование.....	23
3.1 Реализация.....	23
3.1.1 Серверная часть.....	23
3.1.2 База данных.....	24
3.2 Инструкция разработчика.....	25
3.3 Тестирование.....	26
3.4 Выводы по главе.....	33
Заключение.....	34
Список сокращений.....	35
Список использованных источников.....	36

## ВВЕДЕНИЕ

В логическую игру «Быки и коровы» традиционно играет два человека, при этом один из них загадывает какую-либо последовательность, а второй пытается ее отгадать. После каждой попытки отгадывающий получает подсказки, отражающие отличительные особенности своего варианта от правильного. Существует множество классических вариантов этой игры, которые отличаются типом последовательности и правилами формирования подсказок. Могут загадываться числа, слова, цветные фишки и так далее.

**Цель работы** - создание клиент-серверной версии этой игры с мобильным клиентским приложением, совмещающей различные варианты игры и наиболее удачные идеи существующих решений, а также обладающей специфическими особенностями, обеспечивающими конкурентные преимущества перед аналогами. Серверная часть приложения должна обеспечивать гибкость, позволяющую с минимальными издержками добавлять в систему новые режимы игры.

**Структура работы** отражает **решаемые задачи**:

- в первой главе приведены:
  - а) обзор известных вариантов правил этой игры;
  - б) анализ сильных и слабых сторон реализаций;
  - в) анализ реализаций с открытым исходным кодом на предмет возможности его заимствования;
  - г) спецификация требований к разрабатываемой системе, учитывающая результаты проведенных анализов;
- во второй главе работы разрабатывается: архитектура системы, структура базы данных, алгоритм формирования числа или слова требуемой формы;
- в третьей главе описаны особенности реализации серверной и клиентской частей, а также приведены инструкции по сборке и развертыванию системы.

## 1 Анализ задания на выпускную квалификационную работу

Существует множество вариантов правил игры «Быки и Коровы», часть из которых уже реализована в ряде мобильных приложений. Согласно заданию, разрабатывается клиент-серверная система, а не отдельное приложение, за счет этого возможно обеспечить конкурентные преимущества перед имеющимися аналогами. Для выявления сильных сторон, проведен анализ аналогичных мобильных приложений, а также открытого исходного кода. С учетом этого, разработана спецификация требований к создаваемой системе.

### 1.1 Анализ игрового процесса

**Правила игры.** В базовом варианте игры один из игроков загадывает четырехзначное число, у которого цифры не повторяются. Другой игрок пытается отгадать это число. При совпадении цифры и стоит в нужной позиции названного числа с загаданным засчитывается «БЫК». Корова означает, что цифра отгадана, но она стоит не в своей позиции. Путем логических рассуждений и проверки ответов необходимо угадать все 4 цифры числа и их порядок. Пример игры представлен в таблице 1.1.

**Пример игры.** Загаданное число – **3749**.

Таблица 1.1 – Пример игры

Ответ	Результат	Примечание
6021	0 быков, 0 коров	Цифр 0126 в загаданном числе нет
3355	1 бык, 0 коров	В числе есть цифры 3 или 5, причем одна из них стоит на правильной позиции и встречаются в числе 1 раз
6300	0 быков, 1 корова	Число 3XXX, в числе нет цифр 3 и 5
4400	0 быков, 1 коровы	В числе есть цифра 4 (одна), и она стоит не на первых двух позициях

## Продолжение таблицы 1.1

1114	0 быков, 1 корова	Число 3X4X
7878	0 быков, 1 корова	Цифра 7 или 8 есть в числе (одна). Если это 7 – то не на 3 позиции, если 8 – то не на второй.
3047	2 быка, 1 корова	374X, причем X – это не 8. Значит, число 3749.

### 1.2 Анализ вариантов правил игры

Существует ряд широко известных наборов правил игры «Быки и Коровы»: загадываться могут наборы цифр различной длины; цифры в наборе могут повторяться или нет; вместо цифр могут загадываться буквы или цветные фишки; наборы букв могут быть произвольными, а могут образовывать наборы слов естественного языка.

Вариант игры, при котором загадывается последовательность из четырех цифр хорошо исследована Д. Кнудом [1] и работах, проведенных в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС» [2]. В них предложен алгоритм отгадывания, позволяющий найти решение за семь ходов.

В работе [3] приведен анализ режима игры, при котором в случае отгадывания числа, выполняется попытка, скрываемая от отгадывающего игрока, загадать другое число, соответствующее всем данным ранее ответам.

Последовательности фишек пяти цветов эквивалентны числам в пятеричной системе счисления. Не найдено исследований, посвященных анализу варианта игры со словами естественного языка.

Таким образом целесообразно реализовать поддержку как классических вариантов игры, имеющих большую популярность, так и вариант игры со словами естественного языка.



### 1.3 Анализ существующих систем

По состоянию на 24.12.2021 на сервисе Github [4] по запросу «Bulls and Cows» найдено 2695 проектов, написанных на разных языках программирования, из которых 600 – на Java. Однако, из них всего 54 работают на платформе Android. Результаты анализа наиболее популярных из них приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Основные показатели приложений на Github

Название	Bulls_n_Cows	bulls-n-cows	Cows-and-Buls	Cows-and-bulls-android
Язык	C#	TypeScript	Java	Java
Наличие серверной части	Отсутствует	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует
Лицензия	Не указано	MIT	GPL-3.0	Не указано
Удалось запустить	Нет	Нет	Нет	Да
Документация	Нет	Да	Нет	Нет
Количество звезд	2	0	0	1
Дата последнего обновления	21 марта 2020	25 апреля 2020	-	2 мая 2012
Количество разработчиков	2	1	1	1
Количество fork-ов	1	0	0	0

На сервисе Google Play [5] существует множество аналогичных приложений, которые однотипны и отличаются, в основном, графикой и музыкой. В наибольшей части приложений отсутствует реклама и внутриигровые покупки.

Основные параметры существующих приложений представлено в таблице 1.3 представлены основные параметры существующих приложений.

Таблица 1.3 - Основные показатели приложений на Google Play

	«Быки и коровы – Угадай число (1A2B)»	«Быки, коровы и слова»	«Bulls and Cows»
Режим игры с числами	+	-	+
Режим игры со словами	-	+	-
Ведение статистики игрока	-	+	+
Возможность соревноваться с другими игроками	-	-	+
Поддержка разных размеров экранов устройств	-	-	+
Реализация подсказок для пользователя	-	-	-

Наличие внутриигровых покупок	-	-	-
-------------------------------------	---	---	---

Из таблицы видно, что ни одно из приложений не реализует игру одновременно с числами и словами, подсказки для пользователя и режим дня.

По результатам просмотра аналогов, принято решение реализовать в разрабатываемой системе поддержку классического режима с числами и игры со словами, с удобным пользовательским интерфейсом и возможность пользователю использовать подсказки.

## 1.4 Разработка спецификации требований задания на игру «Быки и Коровы»

### 1.4.1 Спецификация требований клиента

#### 1.4.1.1 Функциональные требования к программе

Функциональные требования выражены в виде диаграммы вариантов использования, приведенная на рисунке 1.1.

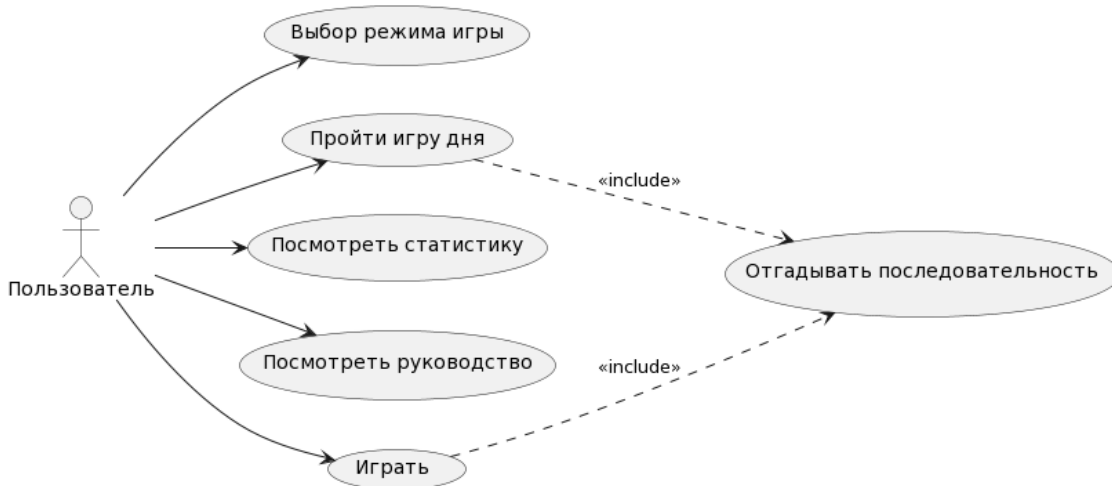


Рисунок 1.1 - Диаграмма вариантов использования приложения

#### Текстовое описание прецедентов:

**Название прецедента:** Выбор режима игры.

**Цель сценария:** Пользователю предлагается выбор доступного режима игры.

**Основной сценарий:**

Пользователь выбирает режим игры: игра с числами или со словами. После этого пользователь устанавливает длину загаданных комбинаций. Пользователь выбирает пункт рейтинговая или локальная игра.

**Постусловия:** В приложении устанавливается режим игры.

**Условие ввода в действие альтернативных сценариев**

**Условие 1.** Пользователь выбрал локальную игру.

A. Режим игры со словами блокируется, доступен режим игры только с цифрами.

B. Статистика игр пользователя не ведётся.

**Условие 2.** Пользователь выбрал рейтинговую игру

A. Пользователю доступны все режимы игры

B. Статистика игр пользователя отслеживается и отправляется на сервер.

**Название прецедента:** Посмотреть статистику.

**Цель сценария:** отобразить статистику пользователя при её наличии.

**Предусловия:** пользователь находится в окне «Главное меню», нажал кнопку «Статистика».

**Основной сценарий:**

С сервера загружается статистика, в котором хранится собранная статистика данного пользователя, такая как победы, поражения.

При отсутствии статистики у пользователя – создаётся пустая статистика пользователя.

**Постусловия:** Статистика отображается пользователю.

**Условие ввода в действие альтернативных сценариев**

**Условие 1.** Не доступен сервер.

А. Приложение выдает сообщение о невозможности загрузки статистики.

**Условие 2.** Связь с сервером пропадает в момент загрузки статистики.

А. Приложение выдает сообщение о невозможности загрузки статистики.

**Название прецедента:** Отгадывать последовательность.

**Цель сценария:** угадать секретную комбинацию учитывая режим игры, загаданное приложением.

**Предусловие:** пользователь находится в окне «Главное меню», нажал кнопку «Играть» или «Режим дня».

**Основной сценарий:**

А. Программа загадывает секретную комбинацию учитывая режим игры для пользователя.

В. Пока последовательность не отгадана:

1. Пользователь предлагает вариант последовательности;

2. Система считает число быков и коров в числе, выводит результат пользователю;

С. Если игра в рейтинговом режиме – информация о результатах передается на сервер.

Д. Если игра является режимом дня – статистика о результате передается на сервер.

Е. Если игра выбран локальный режим – статистика пользователя не сохраняется.

**Постусловие:** открывается окно «Главное меню».

**Условие ввода в действие альтернативных сценариев**

**Условие 1.** Пользователь в прецеденте выбора режима игры выбрал локальную игру.

А. Переход в «Главное меню» без сохранения статистики и отправки сигнала на сервер.

**Название прецедента:** Пройти игру дня.

**Цель сценария:** угадать слово, загаданное всем пользователям в текущий день. Режим доступен раз в сутки для каждого пользователя.

**Предусловие:** пользователь имеет доступ в Интернет, находится в окне «Главное меню» и нажал кнопку «Игра дня».

**Основной сценарий:**

А. Программа берёт из базы конкретное слово, предназначенное для текущего дня.

В. Пользователь угадывает до тех пор, пока не узнает полное слово.

**Постусловие:** выполняется прецедент «Отгадывать последовательность» с параметром рейтинговой игры и конкретным словом.

**Условие ввода в действие альтернативных сценариев**

**Условие 1.** У пользователя нет доступа в Интернет

А. Приложение выдает сообщение о невозможности играть в данный режим без Интернета.

**Название прецедента:** Посмотреть руководство.

**Предусловия:** пользователь находится в окне «Главное меню», нажал кнопку «Руководство»

**Основной сценарий:**

А. Отображается окно «Руководство», содержащее инструкции по игре в «Быки и коровы».

**Постусловия:** пользователь нажал кнопку «Назад», открывается окно «Главное меню».

### 1.4.1.2 Интерфейс программы

На рисунке 1.2 представлена диаграмма потока экранов для приложения «Быки и Коровы», демонстрирующая переходы между окнами.

«Главное меню» содержит три пункта на выбор: руководство, статистика, играть и игра дня. «Статистика» отображает список побед и поражений пользователя. После выбора «Играть» запустится «Игровое поле» со случайным

загаданным числом или словом, выбранное из списка имеющихся в БД. «Игра дня» запускает «Игровое поле» с конкретным секретным словом, предназначенное для текущего дня.

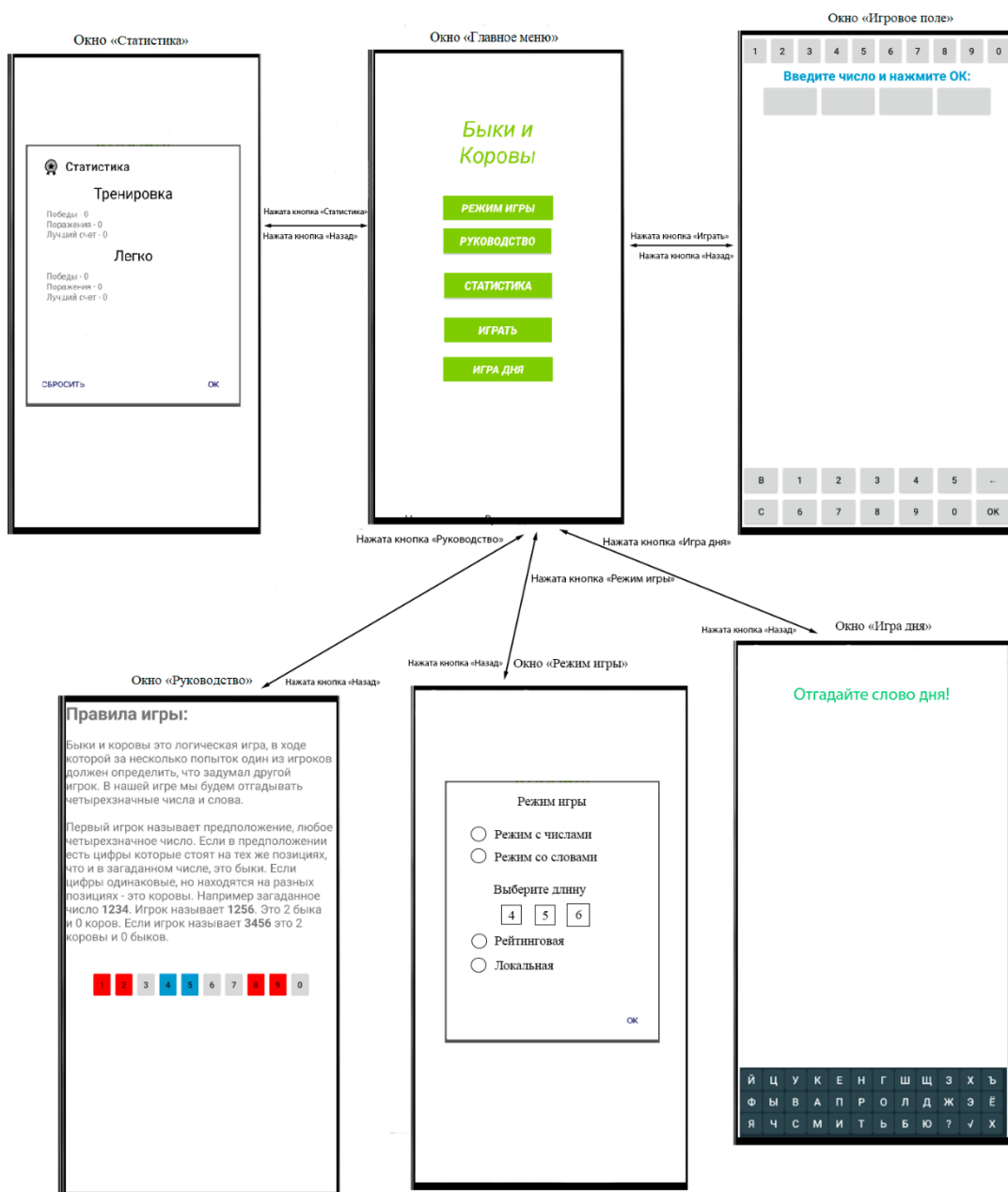


Рисунок 1.2 - Диаграмма потока экранов приложения «Быки и коровы»

### 1.4.1.3 Нефункциональные требования

Приложение работает на платформе Android, начиная с минимальной 4.4 и уровнем API 18.

Приложение обладает удобным пользовательским интерфейсом:

- Наличие справки с информацией для управления приложением.
- Обработка жестов пальцами и стандартной кнопки Android back button.
- Удобный для отгадывания интерфейс (например позволяет пользователю прямо в приложении вычеркивать цифры, которых в числе точно нет).

### 1.4.2 Спецификация требований к серверу

Таблица 1.4 – Описание методов сервера

Название	Описание
Start_game(int game_mode)	Сигнализирует о начале игры и возвращает уникальный идентификатор сессии для пользователя. Обязательный параметр идентификатор для проверки режима игры.
Check_statistics(int id, int type, int id_session)	Проверяет наличие определенной статистики пользователя и возвращает её.
Guess_combination(int id_session, string text)	Проверяет входящее секретное слово на наличие быков и коров и возвращает их количество
Game_of_day(int game_mode, int current_day)	Возвращает уникальный идентификатор сессии для пользователя.
Exit_game()	Сигнализирует о выходе из приложения.

В таблице 1.5 приведён перечень кодов ошибок, возвращаемых методами API.



Таблица 1.5 – Коды ошибок

Код	Ошибка	Краткое описание
1	ERROR_UNKNOWN_ID	Неизвестный идентификатор пользователя.
2	ERROR_UNKNOWN_ID_SESSION	Неизвестный идентификатор сессии.
3	ERROR_UNKNOWN_GAME_MODE	Неизвестный режим игры.
4	ERROR_UNKNOWN_WORD	Слова нет в словаре.

## 1.5 Выбор инструментов

Приложению необходимы библиотеки для реализации графического интерфейса на платформе Android, а также работы с сетью, базами данных и обработки JSON. Наиболее сложной алгоритмической задачей является формирование словаря и правильное составление загаданного числа или слова.

Наиболее полно необходимые библиотеки представлены в фреймворке Android Studio [6]. Основным языком разработки для фреймворка является Java.

## 1.6 Выводы по главе

Показаны, что существует множество вариантов разрабатываемой игры часть их, которых реализованы в популярных приложениях. При этом не одно из всех рассмотренных приложений не реализует все режимы игры. Решено реализовать поддержку нескольких вариантов игры, в том числе игру со словами использующую, словарь русского языка хранящейся на стороне сервера.

Предложено: использовать клиент-сервер архитектуру приложения для обеспечения возможности ведения глобального рейтинга игроков; реализовать

возможность играть локально (при отсутствии Интернета), а также, при наличии Интернета, в “рейтинговую” игру.

С учетом принятых решений и сформулированных предложений разработана спецификация требований к разрабатываемой системе.

## 2 Проектирование

Разработанная система имеет клиент-сервер архитектуру, общий вид которой, приведён на рисунке 2.1. Контроллер представляет собой программный компонент (интерфейс), который обрабатывает поступающие от клиентов HTTP запросы и исполняет соответствующие типу запроса функции. Функции, в свою очередь, обращаются к базе данных.

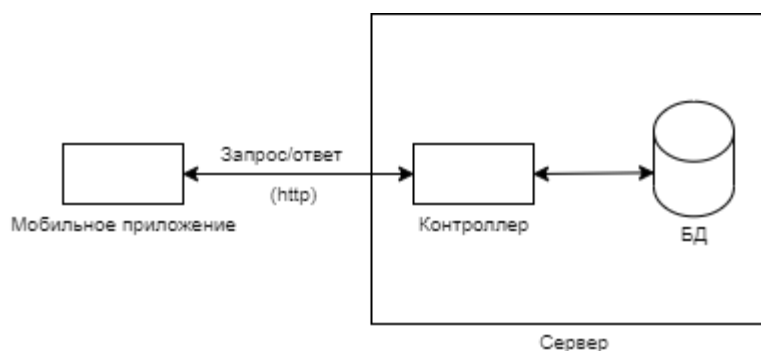


Рисунок 2.1 - Клиент-серверная архитектура приложения

### 2.1 Серверная часть

#### 2.1.1 Логическое проектирование структуры базы данных

В ходе анализа спецификации требований выделены основные сущности и отношения между ними. Сформирована модель предметной области, изображенная на рисунке 2.2 с использованием нотации Мартина [7].

Каждый день по триггеру система выбирает случайное слово и назначает его в качестве слово дня. При расчете рейтинга учитывается отгадывание игроком только этих слов. Рейтинг игрока рассчитывается на основе: количества попыток, за которые игрок отгадал загаданное слово; Факт взятия подсказки игроком; Затраченное время игроком на отгадывание слова; Результат игры.



Рисунок 2.2 – ER-диаграмма в нотации Мартина

### 2.1.2 Физическое проектирование базы данных

На основе предметной области в среде `mysql Workbench` [8] разработана структура таблиц базы данных, используемых в приложении, приведённая на рисунке 2.3.

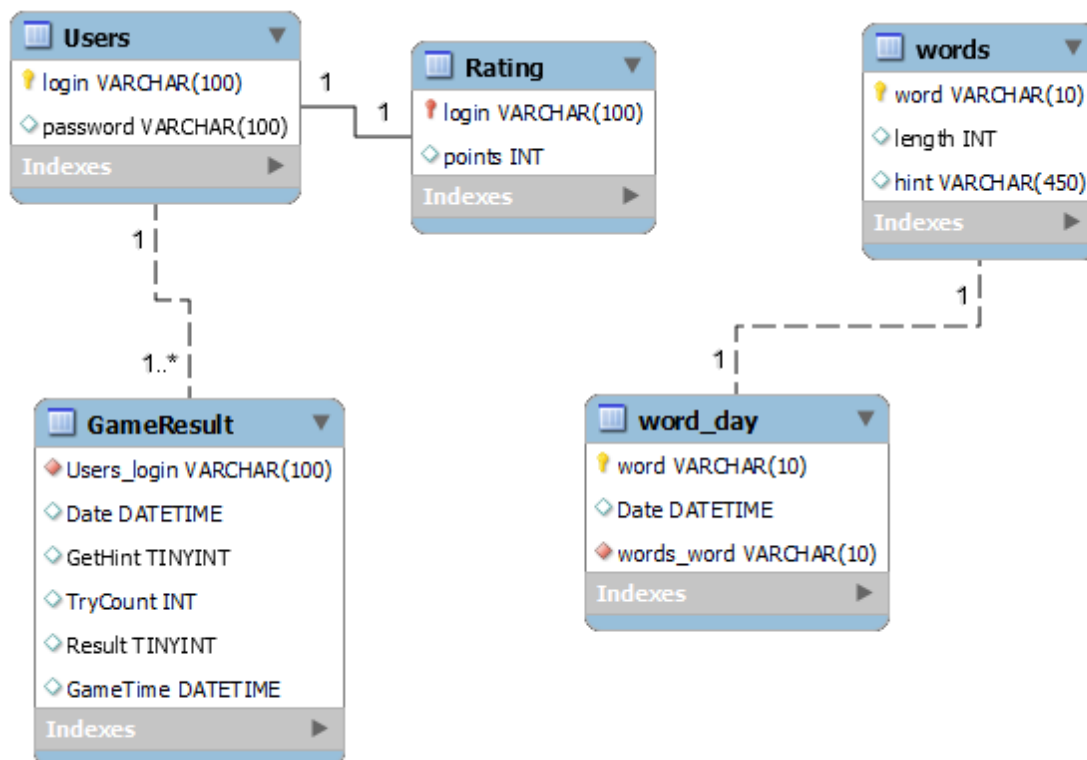


Рисунок 2.3 – Графическое представление базы данных

### 2.1.3 Архитектура приложения

На рисунке 2.4 приведен фрагмент диаграммы классов сервера.

Пакет controllers содержит классы, осуществляющие прием и обработку запросов мобильного приложения, а также формирование ответов на них. Поддерживаются GET и POST запросы. GameController связан с обработкой запросов текущей игры пользователя, accountController – с его аккаунтом. Контроллеры делегируют обработку запроса соответствующим классам пакета operations, которые обращаются к классу ServiceSQL, представляющему собой фасад базы данных [9].

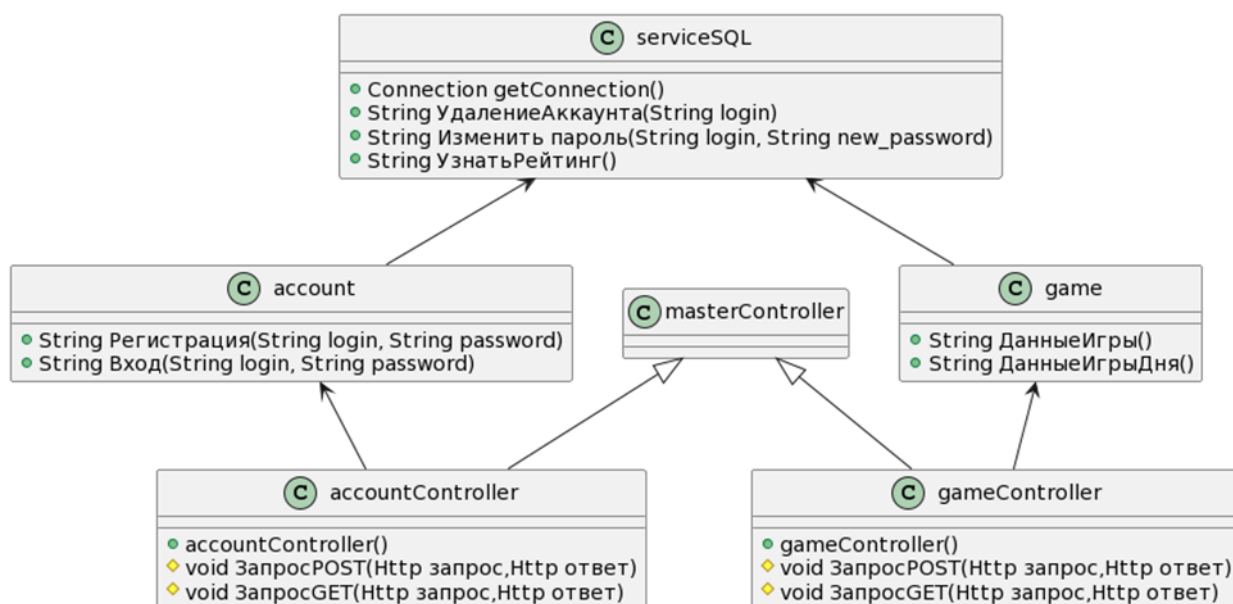


Рисунок 2.4 – Диаграмма классов

## 2.2 Клиентская часть

### 2.2.1 Алгоритм работы приложения

Алгоритм работы игры при отгадывании слова дня представлен в диаграмме последовательности на рисунке 2.5. На диаграмме «получение данных по игре» это слово выбранной длины для обычной игры, слово произвольной длины для игры в слово дня, общее количество попыток и количество очков, вычитаемых при неправильном ходе.

Весь обмен между сервером и клиентом происходит по протоколу HTTP [10], для некоторых операций формируется JSON формат [11], когда данных для отправки много, например, получение данных перед началом игры или вывод таблицы рейтинга.

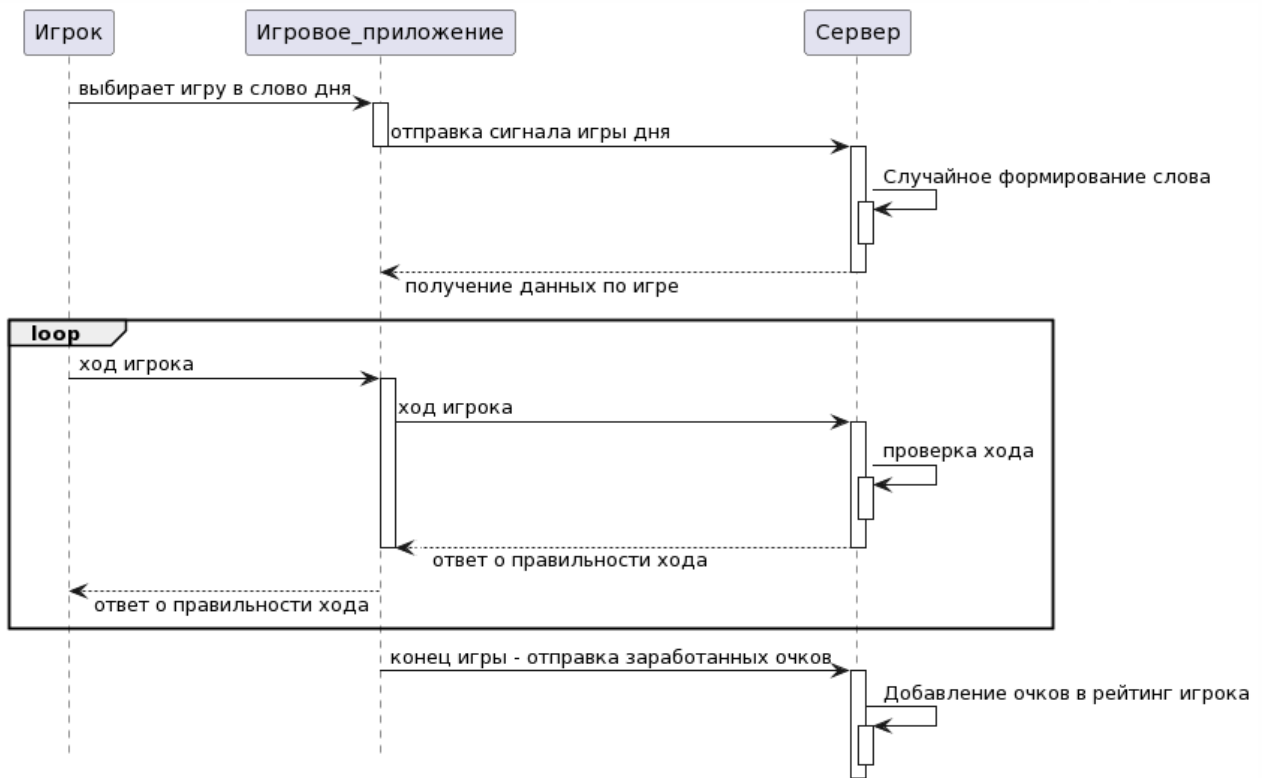


Рисунок 2.5 – Диаграмма последовательности алгоритма игры

## 2.2.2 Архитектура приложения

На рисунке 2.6 представлена архитектура приложения в виде диаграммы классов.

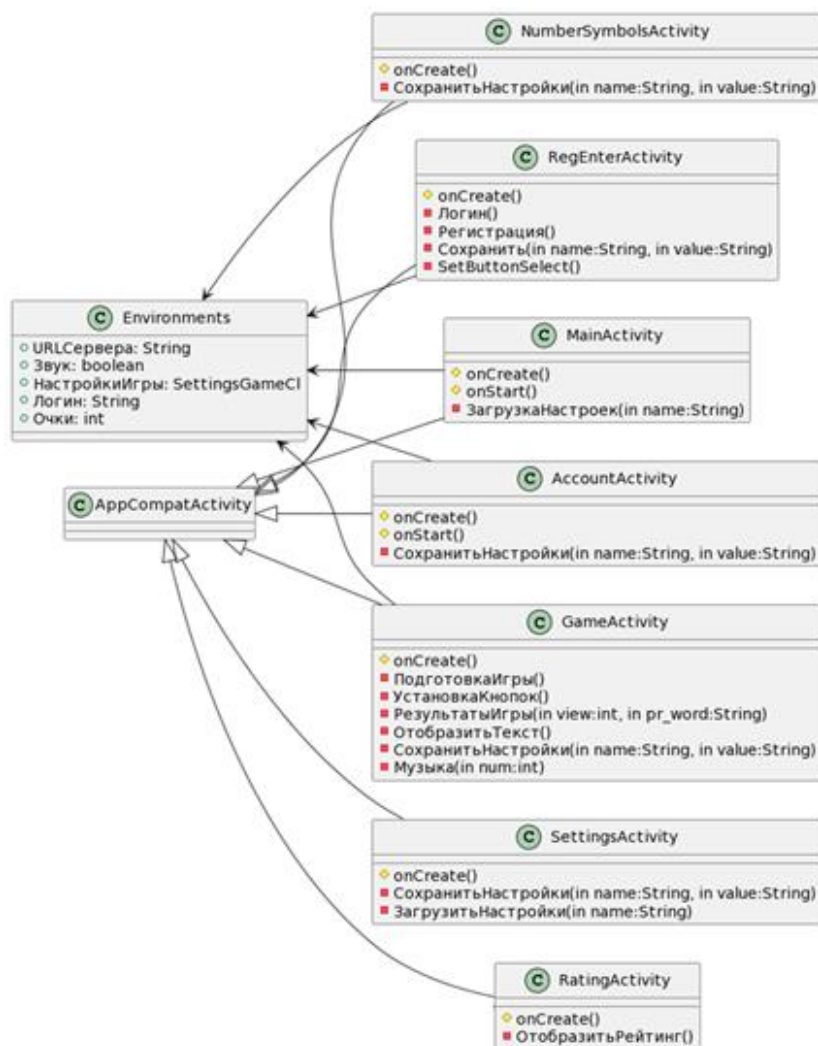


Рисунок 2.6 – Диаграмма классов

Таблица 2.1 – Активности приложения

Название	Описание
MainActivity	Главная активность приложения, на которой располагаются кнопки главного меню для вызова других активностей
AccoutActivity	Активность отвечает за работу над операциями учетной записи пользователя, смена пароля, вход или выход пользователя
NumberSymbolsActivity	Активность, на которой пользователь выбирает количество символов для отгадывания цифры или слова. Следует отметить, что активность открывается с главной активности перед игрой для выбора количества символов отгадывания цифры или слова, кроме игры в слово дня.



## Продолжение таблицы 2.1

RatingActivity	Активность отображает список заработанных всеми игроками очков и выделяет жирным шрифтом очки пользователя
GameActivity	Активность, на которой происходит игровой процесс по отгадыванию числа или слова
RegEnterActivity	Активность для регистрации нового пользователя или для входа существующего пользователя в систему
SettingsActivity	Активность управления настройками приложения

### 2.3 Выводы по главе

В данной главе произведены следующие этапы работы:

- логическое и физическое проектирование базы данных на стороне сервера;
- сформирована диаграмма последовательности взаимодействия между клиентской программой и сервером;
- описан алгоритм работы клиентской части в виде диаграмм последовательностей;
- сформированы диаграммы классов для клиентской и серверной стороны системы.

## 3 Реализация и тестирование

### 3.1 Реализация

#### 3.1.1 Серверная часть

Серверная часть реализована на облачной платформе Yandex.Cloud[12]. Был зарезервирован статичный IP адрес 82.146.55.10 для виртуальной машины на базе операционной системы Ubuntu-18.04.2 x64. Основным языком программирования серверной части выбран Java.

Подключение к удалённому серверу выполнялось через протокол SSH [13]. После подключения нужно ввести следующие команды:

- apt install default-jdk;
- mkdir /opt/tomcat;
- groupadd tomcat;
- curl -O https://apache.volia.net/tomcat/tomcat-9/v9.0.44/bin/apache-tomcat-9.0.44.tar.gz;
- tar xzvf apache-tomcat-9\*.tar.gz -C /opt/tomcat --strip-components=1;
- useradd -s /bin/false -g tomcat -d /opt/tomcat tomcat;
- chgrp -R tomcat /opt/tomcat;
- chmod -R g+r conf;
- chmod g+x conf;
- chown -R tomcat webapps/ work/ temp/ logs/;
- apt install mysql-server;
- mysql\_secure\_installation;
- iptables -A INPUT -p tcp -m tcp --dport 3306 -j ACCEPT;

Все команды выполнялись под ROOT пользователем, доступ к которому осуществлялся с помощью команды `sudo su -root`. Установлены следующие компоненты: Java jdk [14], TomCat [15], MySQL [16].

Файлы с расширением class, отправлены на сервер в директорию /opt/tomcat/webapps/ROOT/WEB-INF/classes. Для обмена данными между контроллерами и клиентской программой на сервер отправлен файл result.jsp в директорию /opt/tomcat/webapps/ROOT. Для связи между сервером и базой данных, на сервер отправлен коннектор mysql-connector-java-8.0.11.jar в директорию /opt/tomcat/lib. Исходные файлы проекта выложены в репозитории GitHub [17].

### 3.1.2 База данных

Для подключения к базе данных использована программа MySQL Workbench и настроено удаленное подключение к базе данных, представленной на рисунке 3.1. Для подключения необходимо ввести логин и пароль пользователя, а также IP адрес сервера, который был зарезервирован, 82.146.55.10 с портом 3306.

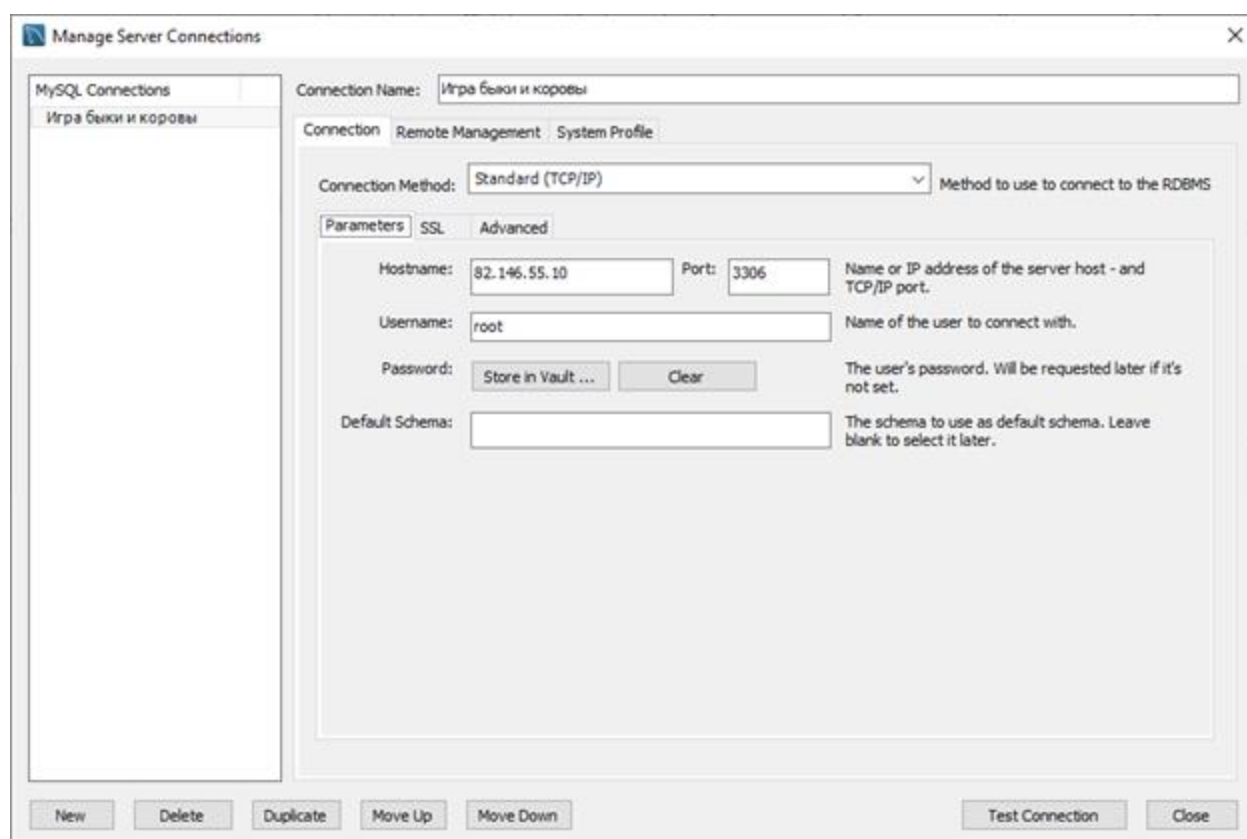


Рисунок 3.1 – Настройка подключения к базе данных

После подключения на панели «Navigator» отобразится база данных со следующими таблицами: words; word\_day; users; statistics.

Таблица «word\_day» дополняется автоматически по триггеру раз в сутки. Заполненная таблица слов представлена на рисунке 3.2.

	number	word	hint
	6	август	месяц года
	7	железка	металлический предмет
	8	единорог	мифическое животное
	8	ансамбль	музыкальная группа
	2	ми	музыкальная нота
	4	баян	музыкальный инструмент
	4	авто	на нем ездят
	2	юг	направление
	9	жемчужина	находят на дне моря
	2	уж	не ядовитая змея
	7	галстук	носят с костюмом
	2	ля	нота
	5	вафли	обычно едят по утрам
	7	варежка	одевают на руки от мороза
	6	амулет	он приносит удачу
	7	болячка	она болит
	10	снегурочка	она с дедом морозом
	9	бразильцы	они лучшие в футболе
	8	алгоритм	описание компьютерной прог...
	10	вымогатель	отбирает у людей ценности
	8	вечность	очень долгое и не имеет конц...
	7	букварь	по нему изучают алфавит

Рисунок 3.2 – Заполненная таблица слов

### 3.2 Инструкция разработчика

Настройка окружения программиста для разработки приложений под платформу Android осуществляется посредством использования фреймворка Android Studio [18].

Настройка серверной части осуществляется посредством соединения разработчика и удаленного сервера с помощью сетевого протокола SSH.

В рамках работы исходная версия клиентской и серверной программы выложены в репозитории GitHub [19,20].

### 3.3 Тестирование

Тестирование системы проводилось вручную, в игровом процессе при отгадывании цифр и слов.

На рисунках 3.3–3.4 представлен игровой процесс с числом длиной 3 символа.

Вводим число «091», получаем ответ 0 быков и 0 коров, значит таких цифр нет в загаданной числе. Вводим «283», получаем 1 быков и 0 коров, одна из цифр есть в загаданном числе и стоит на своём месте. Вводим «210», получаем 1 быков и 0 коров, значит цифра 2 содержится в загаданном числе и стоит на своём месте. Вводим «276» и получаем 1 быков и 1 коровы, значит 7 или 6 присутствуют в загаданном числе. Вводим «260», получаем 1 быков и 0 коров, значит цифра 6 не содержится в загаданном числе, а цифра 7 присутствует. Вводим «270», получаем 1 быков и 1 коров, следовательно цифра 7 стоит на последнем месте в загаданном числе.

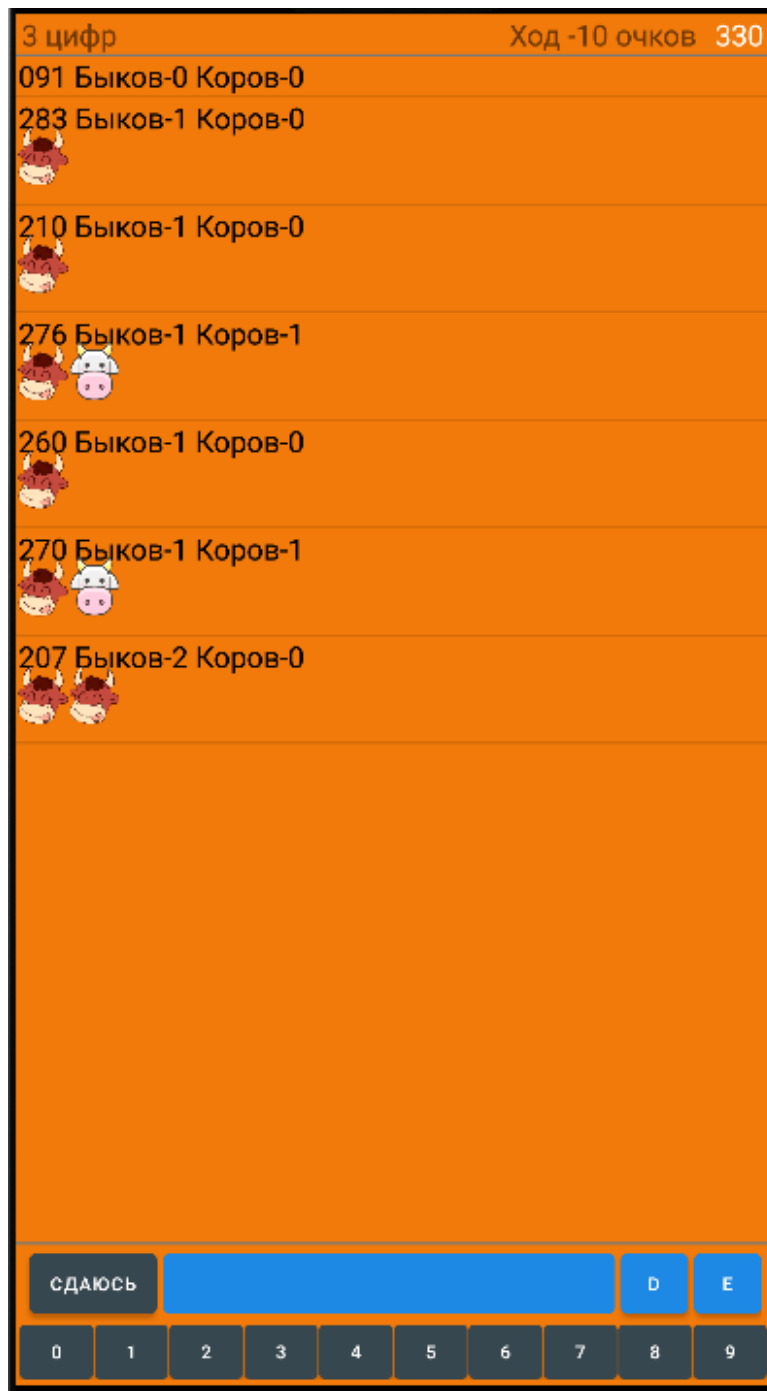


Рисунок 3.3 – Отгадывание числа

Так как 0, 1, 3, 4 уже нет в числе, а 2 и 7 есть, то вводим «287», получаем 2 быка и 0 коров, значит 8 не присутствует, вводим «257» и это верное число.

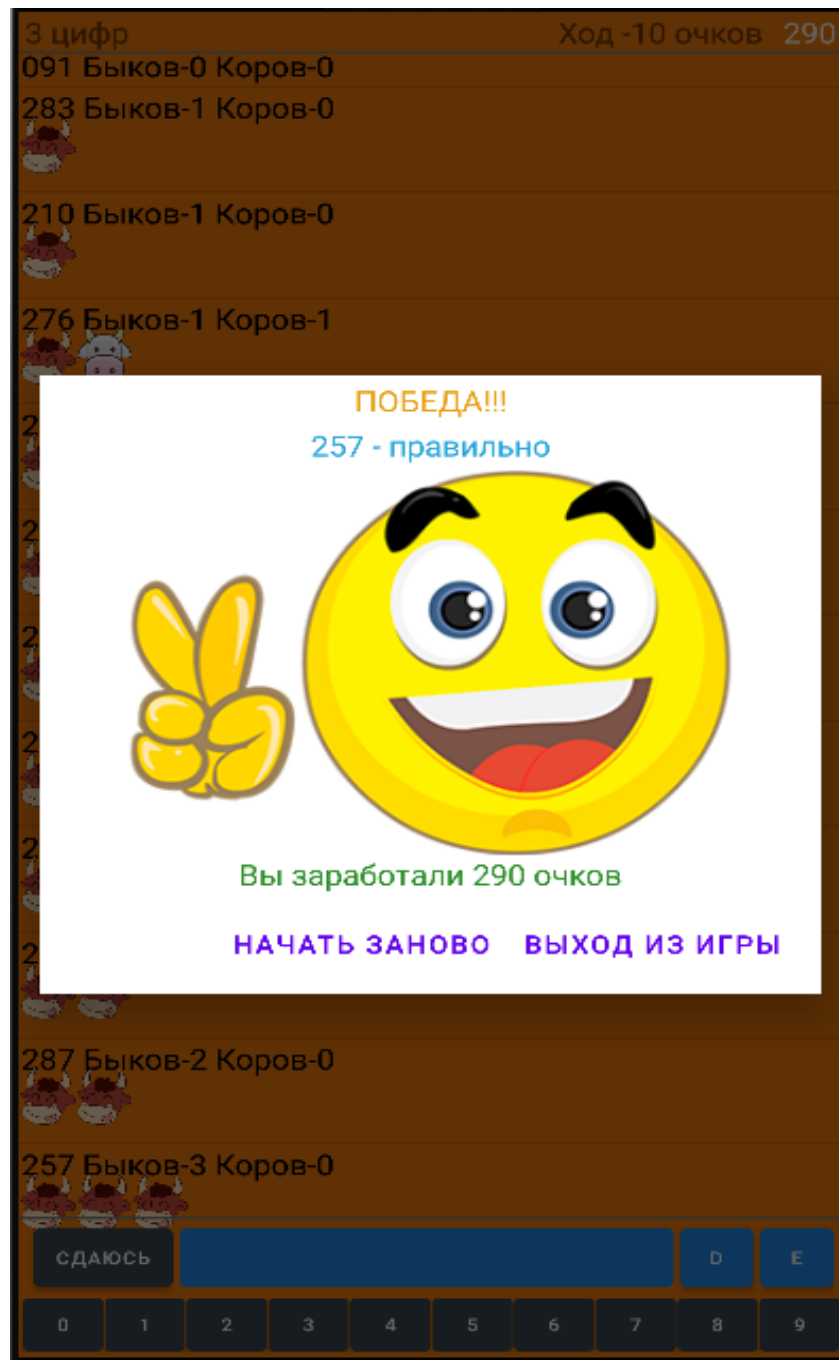


Рисунок 3.4 – Отгадывание числа

Тестирование работы приложения при отгадывании слов, представлено на рисунках 3.5–3.6. Количество символов в слове равно 5.

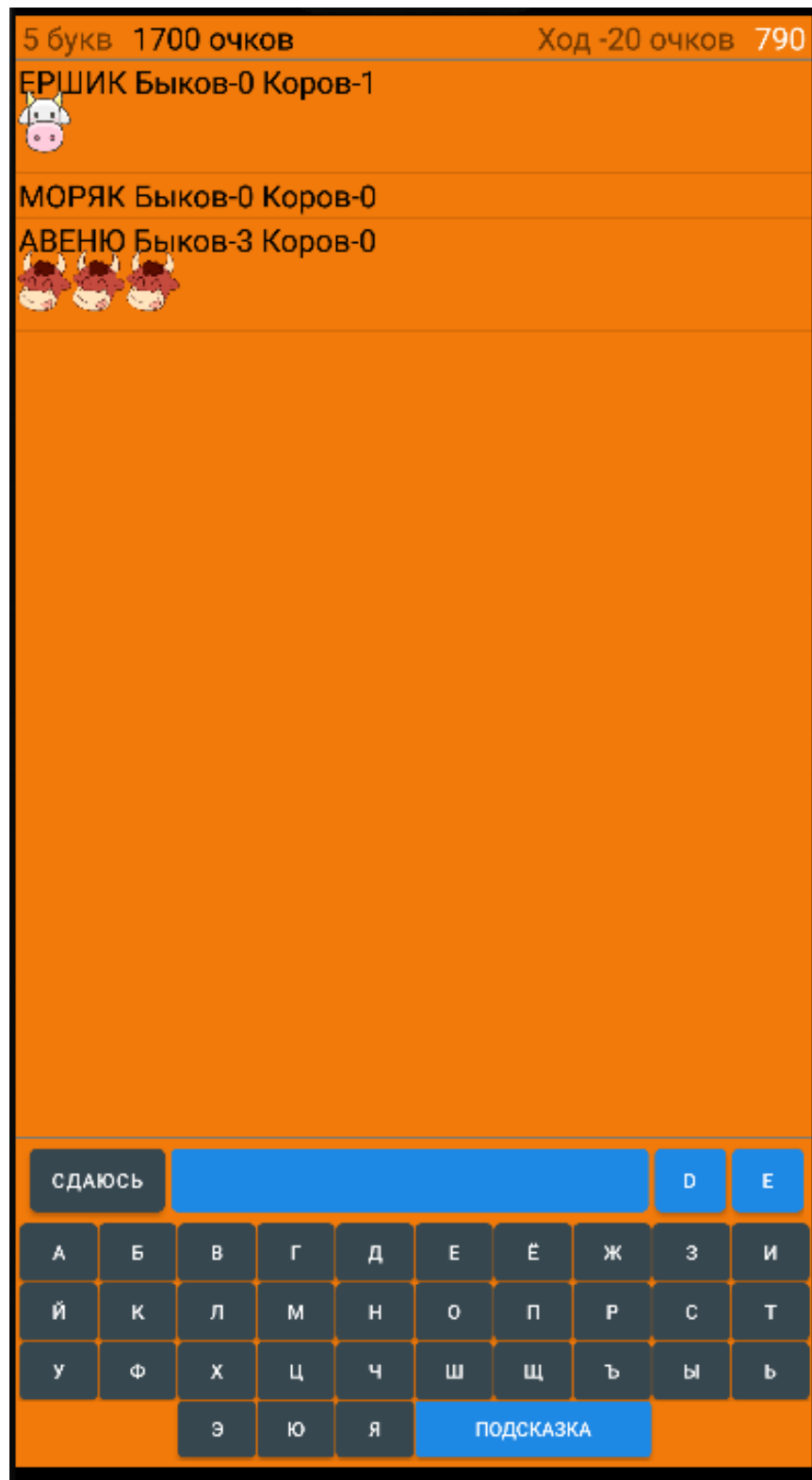


Рисунок 3.5 – Отгадывание слова

Как видно слово «авеню» близко к загаданному, вводим слово «Алена» и получаем 5 быков и 0 коров.



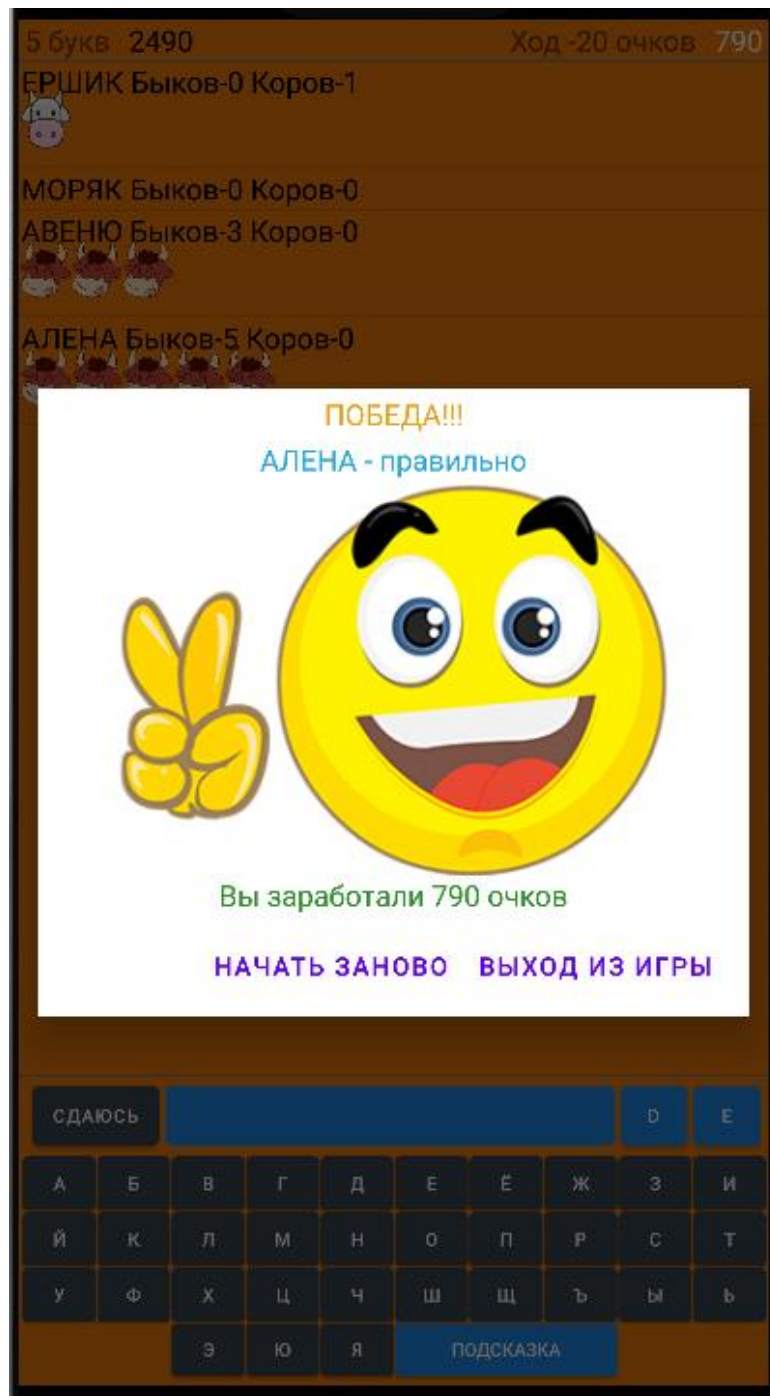


Рисунок 3.6 – Отгадывание слова

Клиентское приложение протестировано при отгадывании цифр и слов, клиентское приложение связывается с сервером и получает данные от сервера. Протестирована игра в слово дня, результат представлен на рисунке 3.7.



Рисунок 3.7 – Игра в слово дня

Воспользуемся подсказкой, которая сообщает нам «вязкая лужа», обычно на ум приходит слово «каша», вводим его и видим 1 быков и 1 коров. Пробуем слово «жижа» и получаем 4 быка.

Согласно спецификации требований в игру «Слово дня» можно играть только один раз в сутки, протестируем возможность запустить игру ещё раз, результат представлен на рисунке 3.8.



Рисунок 3.8 – Попытка игры в слово дня

### **3.4 Выводы по главе**

В данной главе были реализованы следующие этапы работы:

- протестирован сервер базы данных MySQL на работоспособность;
- было сделано заполнение базы данных сервера;
- протестирована клиентская программа, в частности, в игровом процессе;
- протестировано соединение с сервером.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы выполнены следующие задачи:

- выполнен анализ существующих систем;
- составлена спецификация требований и произведен выбор средств разработки;
- выполнено проектирование архитектуры клиентской и серверной частей;
- выполнена программная реализация клиентской и серверной частей.

Разработанное приложение имеет несколько недостатков, в частности можно реализовать другие режимы игры, не связанные с буквенными или числовыми символами.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

БД – база данных;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

МИСиС – Московский институт стали и сплавов;

SSH (Secure Shell) – сетевой протокол прикладного уровня.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. The Computer As Master Mind [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.cs.uni.edu/~wallingf/teaching/cs3530/resources/knuth-mastermind.pdf>.
2. Быки и коровы [1987 Гик. Е.Я. – Занимательные математические игры] [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://mathemlib.ru/books/item/f00/s00/z0000020/st003.shtml>.
3. Информационный анализ игры «Быки и коровы» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnyu-analiz-igry-byki-i-korovy/viewer>.
4. GitHub [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://github.com>.
5. Google Play [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://play.google.com/store>.
6. Android Studio [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://developer.android.com/studio>.
7. Основы UML – диаграммы использования (use-case) [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://pro-prof.com/archives/2594>.
8. Графический клиент MySQL Workbench [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://metanit.com/sql/mysql/1.3.php>.
9. Design Patterns - Facade Pattern [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.tutorialspoint.com/design\\_pattern/facade\\_pattern.htm](https://www.tutorialspoint.com/design_pattern/facade_pattern.htm).
10. Android-асинхронный Http-клиент – Android-клиент для асинхронного сетевого запроса [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://russianblogs.com/article/2449665681/>.
11. Пример работы с Json Simple в Java: парсинг и создание JSON [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://javadevblog.com/primer-raboty-s-json-simple-v-java-parsing-i-sozdanie-json.html>.
12. Yandex.Cloud [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://cloud.yandex.ru>.

13. Secure Shell – Wikipedia [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Secure\\_Shell](https://en.wikipedia.org/wiki/Secure_Shell).
14. JDK Builds from Oracle [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://jdk.java.net>.
15. Руководство пользователя Apache Tomcat 9 [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://russianblogs.com/article/3407920577/>.
16. MySQL [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.mysql.com/>.
17. GitHub [Электронный ресурс]: bulls\_cows\_server – Режим доступа: [https://github.com/Octaine17/bulls\\_cows\\_server](https://github.com/Octaine17/bulls_cows_server)
18. Руководство по Android Studio для начинающих [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://android.inform.click/rukovodstvo-po-android-studio-dlja-nachinajushhih/>.
19. GitHub [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://github.com/Octaine17/bulls\\_and\\_cows/](https://github.com/Octaine17/bulls_and_cows/).
20. GitHub [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://github.com/Octaine17/bulls\\_cows\\_server\\_source/](https://github.com/Octaine17/bulls_cows_server_source/).



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

Вычислительная техника

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

О. В. Непомнящий

подпись

« 20 »

06

2022г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

код – наименование направления

Android приложение «Быки и коровы»

тема

Руководитель Васильев 27.05.22 старший преподаватель

подпись, дата

В.С. Васильев

Выпускник 27.05.2022 В.А.

подпись, дата

Р.А. Стоянов

Нормоконтролер Васильев 27.05.22 старший преподаватель

подпись, дата

В.С. Васильев

Красноярск 2022