

УЛЯШЕВ Н. П., КУДРЯШОВА О. М.
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ НОТНОЙ ГРАМОТЕ
С ИНТЕРВАЛЬНЫМ ПОВТОРЕНИЕМ

УДК 004.9:378:78, ГРНТИ 50.41.25

Статья поступила в редакцию 19.06.2025

Мобильное приложение для обучения
нотной грамоте с интервальным
повторением

Mobile application for teaching
musical notation with interval
repetition

Н. П. Уляшев, О. М. Кудряшова

**N. P. Ulyashev,
O. M. Kudryashova**

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье рассказывается о разработке мобильного приложения для обучения нотной грамоте. Цель системы – дать пользователям возможность изучать нотную грамоту в свободное время с помощью интерактивного непрерывного процесса обучения с использованием интервальных повторений и уведомлений об изучении материала. Особенно важен метод интервального запоминания: он позволяет повторять материал до того, как он забудется, и тем самым улучшает его сохранение в долговременной памяти. Приложение включает в себя теоретические уроки, тесты, эмулятор фортепиано с двумя режимами обучения и статистику успеваемости. Оно предназначено для начинающих любого возраста.

This article presents the design and development of a mobile application for teaching musical notation. The system aims to enable users to learn musical notation in their spare time through an interactive, continuous learning process featuring scheduled intervals and study notifications. The use of the interval-based memorization method is particularly important: it allows material to be reviewed before it is forgotten and thus improves retention in long-term memory. The application includes theory lessons, tests, a piano emulator with two training modes, and learning statistics, and is intended for beginners of any age.

Ключевые слова: мобильное приложение, нотная грамота, интервальное обучение

Keywords: mobile application, musical notation, interval learning

Введение

Музыка сопутствует человеку на протяжении всей истории развития человечества. И многие люди хотят не просто слушать музыку, но и исполнять её, для чего необходимы знания и навыки. Одним из которых является умение читать ноты. Нотная грамота – это универсальный язык музыки, ключ к пониманию и исполнению музыкальных произведений [4].

Для многих людей процесс изучения нотной грамоты может быть сложным и трудоёмким. Традиционные методы обучения, такие как занятия с преподавателем, работа с учебниками и нотными тетрадями требуют временных и финансовых затрат, поэтому не всегда есть возможность такого обучения. В век цифровых технологий и онлайн-образования возникает потребность в новых, более современных и эффективных способах обучения. Одним из таких способов является использование музыкального тренажёра, который позволит обучающимся освоить нотную грамоту в интерактивной и увлекательной форме в свободное время. Поэтому разработка мобильного приложения «Обучение нотной грамоте» является актуальной и будет востребована аудиторией, заинтересованной таким обучением.

Целью создания системы является обеспечение возможности обучения нотной грамоте в свободное время, в интерактивной форме, с непрерывным процессом обучения с определенным интервалом и уведомлением об обучении. А также предоставление пользователям структурированных уроков, упражнений и игровых элементов, которые помогут им научиться читать и понимать ноты, развивать навыки слуха и ритма, а также помогут повысить общую музыкальную грамотность. Для закрепления пройденных уроков будет использован метод интервального обучения.

Выбор разработки мобильного приложения для этого процесса обоснован тем, что является удобной платформой для подачи материала. В этой связи, в рамках данного проекта, предлагается создание системы, позволяющей играть на эмуляторе пианино, проходить тесты, изучать теорию, просматривать результаты обучения, заниматься интервально.

Предпроектное обследование

Основные направления, которые необходимо рассмотреть при разработке проекта следующие:

- **Музыкальная теория**

Музыкальная теория – это основа для понимания и создания музыки. Она включает в себя множество элементов, которые необходимо освоить для уверенного чтения нот и игры на музыкальных инструментах. Рассмотрим основные темы музыкальной теории:

- Ноты и их значения: изучение высоты звука.
- Нотный стан и ключи: понимание скрипичного, басового и других ключей, расположение нот на нотном стане.
- Ритм и метрика: изучение размеров (2/4, 3/4, 4/4 и т.д.), акцентов и ритмических паттернов.

- Тональности и аккорды: изучение мажорных и минорных тональностей, построение аккордов и гармонических последовательностей.
- Динамика и артикуляция: понимание динамических обозначений (*piano*, *forte* и т.д.) и различных видов артикуляции (легато, стаккато и др.).

• Обучающие материалы

Обучающие материалы представляют собой структурированные уроки, которые постепенно вводят пользователей в мир музыкальной теории и практики. Основные компоненты включают:

Теоретические уроки: последовательные объяснения основных понятий музыкальной теории с использованием текстов, диаграмм и примеров.

Визуальные и аудио-примеры: демонстрация нот и музыкальных фрагментов, аудиозаписи для прослушивания и анализа.

Интерактивные упражнения: задания для практики распознавания и записи нот, ритмов, аккордов и других элементов музыки. Например, задания на определение нот на нотном стане или ритмические диктанты.

• Интервальное обучение

Интервальное повторение – высокоэффективный метод запоминания и изучения информации через систематические промежутки времени [2,3]. Интервальное повторение позволяет повторять материал до того, как он забудется, что способствует лучшему сохранению информации в долгосрочной памяти.

Немецкий психолог Герман Эббингауз изучал работу памяти и построил кривую забывания материала, показывающую как долго в памяти хранится новая информация (Рисунок).

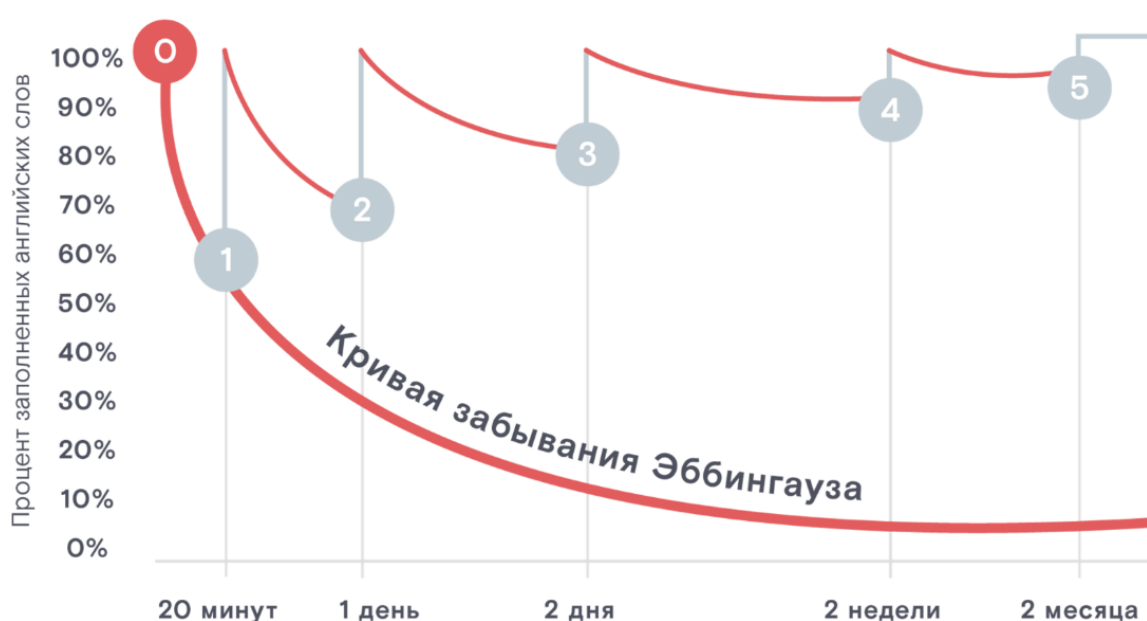


Рисунок 1. Кривая забывания Эббингауза

• Пользовательский интерфейс

Интерфейс пользователя (User Interface, далее – UI) играет ключевую роль в обеспечении удобства и доступности программы. Основные элементы интерфейса включают:

- Главная панель навигации: обеспечивает доступ ко всем основным разделам программы (уроки, упражнения, игры, настройки и т.д.).
- Окно урока: отображает теоретический материал и примеры, позволяет пользователю переходить между различными разделами урока.
- Окно упражнений: предоставляет интерфейс для выполнения заданий, включает нотный стан, клавиатуру (виртуальную или подключаемую MIDI), элементы управления (кнопки проигрывания, записи и т.д.).
- Статистика и прогресс: отображает достижения пользователя, его прогресс в выполнении заданий.

• Игровые элементы

Геймификация обучения является важным аспектом проекта, направленным на повышение мотивации и вовлеченности пользователей. Включает:

- Задания: ежедневные и еженедельные задания, направленные на поддержание интереса и регулярности занятий.
- Тренажёры: тренировка правильного нажатия клавиш на эмуляции пианино

• Адаптивное обучение

Адаптивное обучение позволяет подстраивать процесс обучения под индивидуальные потребности и уровень подготовки каждого пользователя. Основные компоненты:

- Анализ результатов: система, отслеживающая выполнение упражнений пользователем, анализирующая ошибки и достижения.

• Техническая реализация

Техническая реализация проекта включает использование современных технологий и инструментов для разработки программного обеспечения. Основные аспекты:

- Платформа: разработка мобильных приложений для Android, что обеспечивает доступ к тренажёру с различных устройств.
- Обработка аудио: технологии для распознавания и воспроизведения музыкальных фрагментов, возможно, использование MIDI интерфейса для взаимодействия с музыкальными инструментами.
- Обратная связь: системы уведомлений и сообщений для поддержки пользователей, предоставление рекомендаций и напоминаний о занятиях.

• Безопасность и конфиденциальность

Безопасность и конфиденциальность данных пользователей являются важными аспектами проекта. Поэтому в приложении данные пользователей хранятся только локально (SQLite) и не передаются на сервер.

Проект "Обучение нотной грамоте" охватывает широкий спектр знаний и навыков, необходимых для понимания и исполнения музыки. Включение интерактивных и адаптивных элементов, геймификация процесса обучения создают условия для эффективного и увлекательного освоения нотной грамоты. Техническая реализация проекта требует использования современных технологий и инструментов для обеспечения доступности и функциональности на различных платформах.

Обзор аналогов

Можно выделить несколько аналогов разрабатываемого приложения. Учитывая привязанность к нотам, аналогом будет являться любое обучающее нотной грамоте мобильное приложение:

- «Clefs: Чтение музыки с листа»,
- «Functional Ear Trainer»,
- «Simply piano».

Таблица 1. Сопоставление требований к системе мобильного приложения и его аналогов

Требования к системе	Clefs: Чтение музыки с листа	Functional Ear Trainer	Simply piano	Обучение нотной грамоте
Добавление теоретического обучения нотной грамоте	+	-	+	+
Добавление практическое обучение на эмуляции пианино	-	-	+	+
Прохождение тестов	+	+	+	+
Формирование статистики пользователя	+	+	+	+
Формирование уведомления интервального обучение	-	-	-	+

Functional Ear Trainer – приложение, созданное для новичков в области музыки. Обучает различать тона в контексте заданной музыкальной тональности. Пользователь начинает распознавать роль (или функцию) каждой ступени в этой тональности, которая крайне схожа с ее ролью в других тональностях этого же лада.

Simply piano – быстрый и неформальный путь изучения игры на фортепьяно, от новичка до профессионала. Встроено множество классических песен. Большая теоретическая база. Приложение требует подключение к электронному пианино или клавиатуре.

Clefs: Чтение музыки с листа – обучает чтению и записи нотного стана, что делает его идеальным решением для тех, кто хочет научиться читать музыку. Для абсолютных новичков. Приложение имеет огромную теоретическую базу знаний, а также множество тестов для обучения нотной грамоте.

Проанализировав все вышеперечисленные аналоги, можно составить таблицу требований к системе (Таблица 1).

Как видно из таблицы, в некоторых аналогах отсутствует практическое обучение, а уведомление об интервальном обучении нет у представленных аналогов. Поэтому требуется собственная разработка для реализации этой важной функции.

Проектирование системы

В рамках проектирования системы было проведено функциональное моделирование и построены диаграммы потоков данных «Как должно быть» контекстного и системного уровней [7] (Рисунок 2, 3).

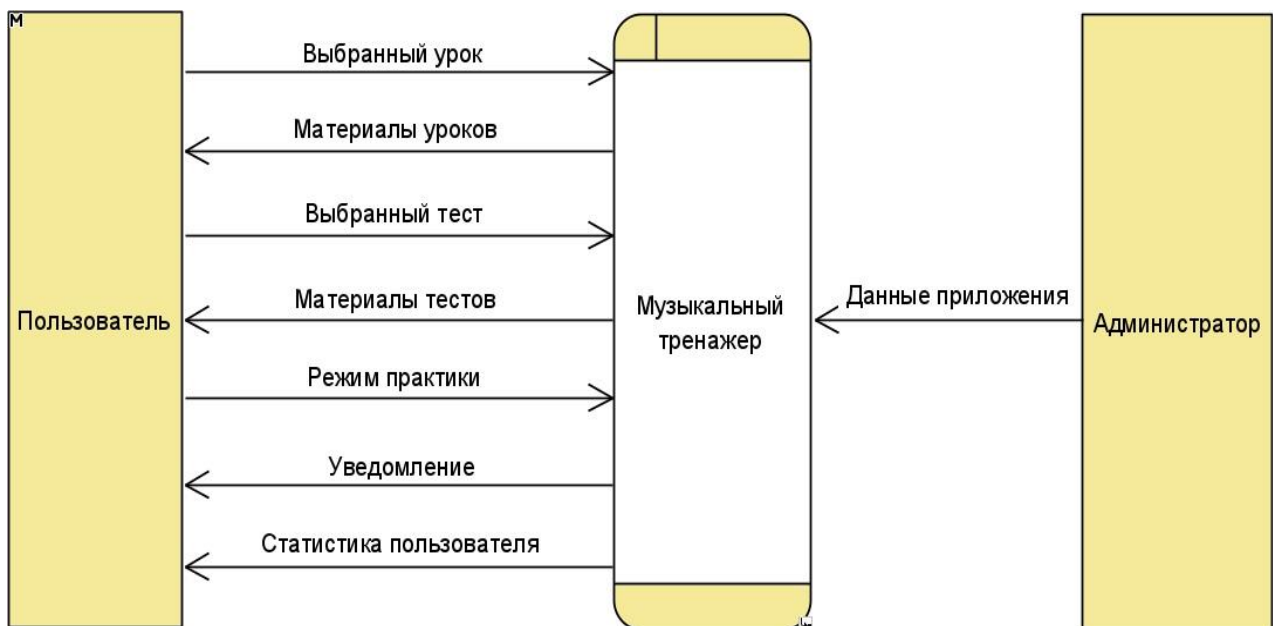


Рисунок 2. DFD контекстного уровня

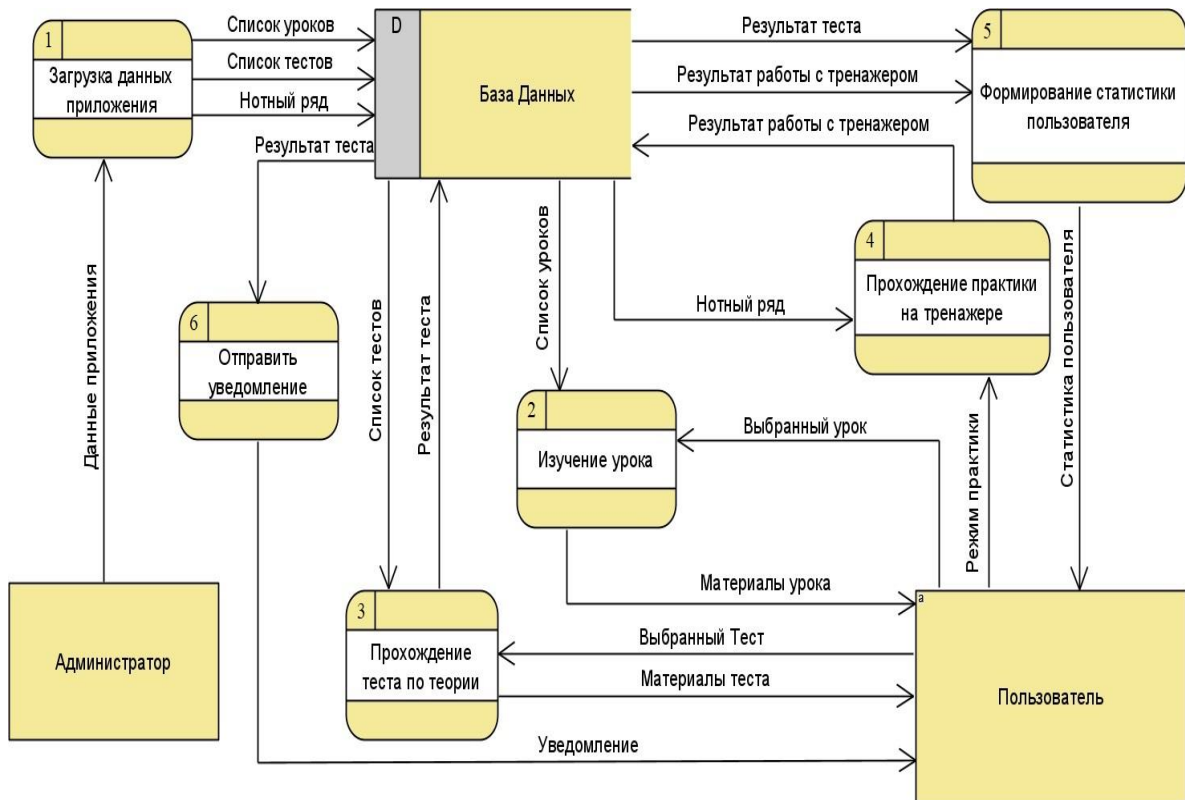


Рисунок 3. DFD системного уровня

В рамках моделирования базы данных была построена логическая модель базы данных (Рисунок 4).

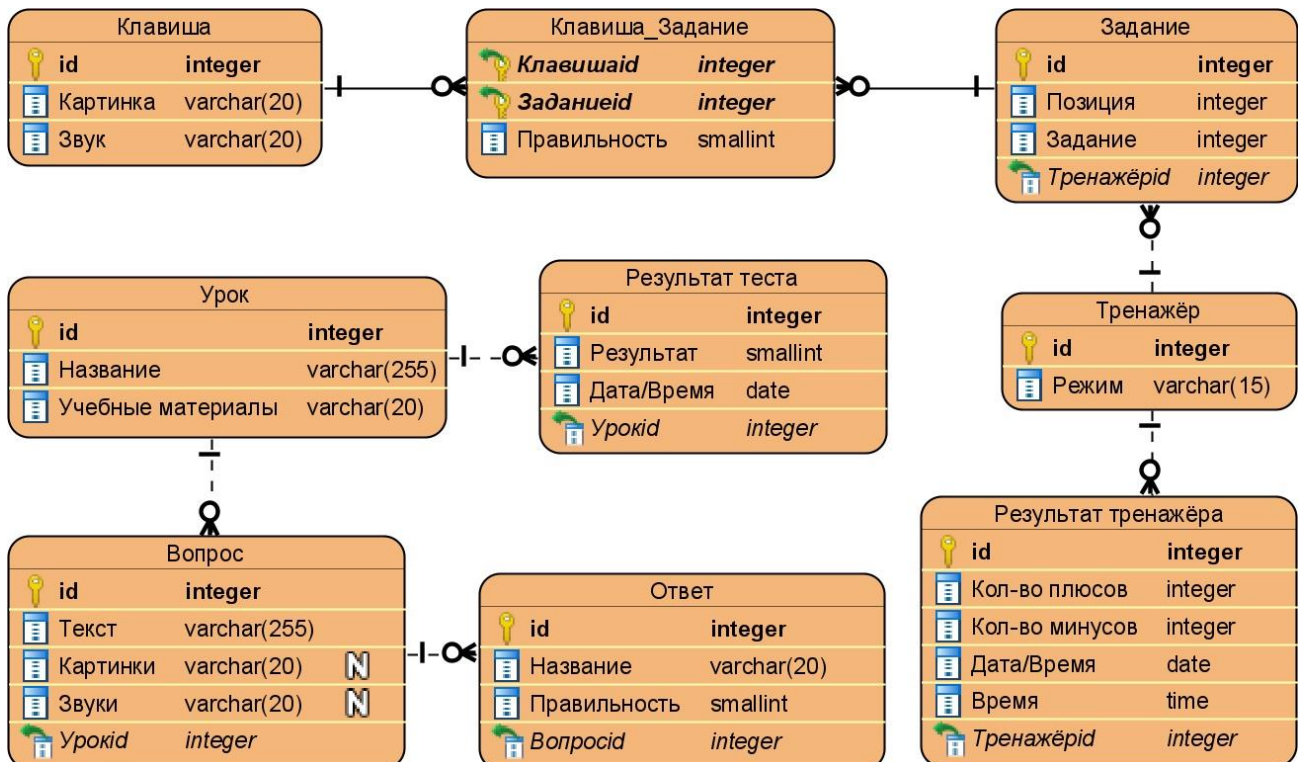


Рисунок 4. Логическая модель базы данных

Выбор средств разработки

При выборе средств разработки стоит опираться на их доступность.

Поэтому выбраны следующие средства разработки:

- Язык программирования – Java [6].
- Среда разработки – Android Studio [5].
- СУБД –SQLite [1].

Выбор такой компактной СУБД как SQLite [1] обусловлен тем, что мобильное приложение «Обучение нотной грамоте» хранит небольшое количество данных в виде учебных материалов, звуков и картинок.

Результат разработки

При входе в приложение нас встречает окно со списком уроков (Рисунок 5). Выбрав урок, пользователь видит обучающие материалы и начинает теоретическое обучение нотной грамоте.

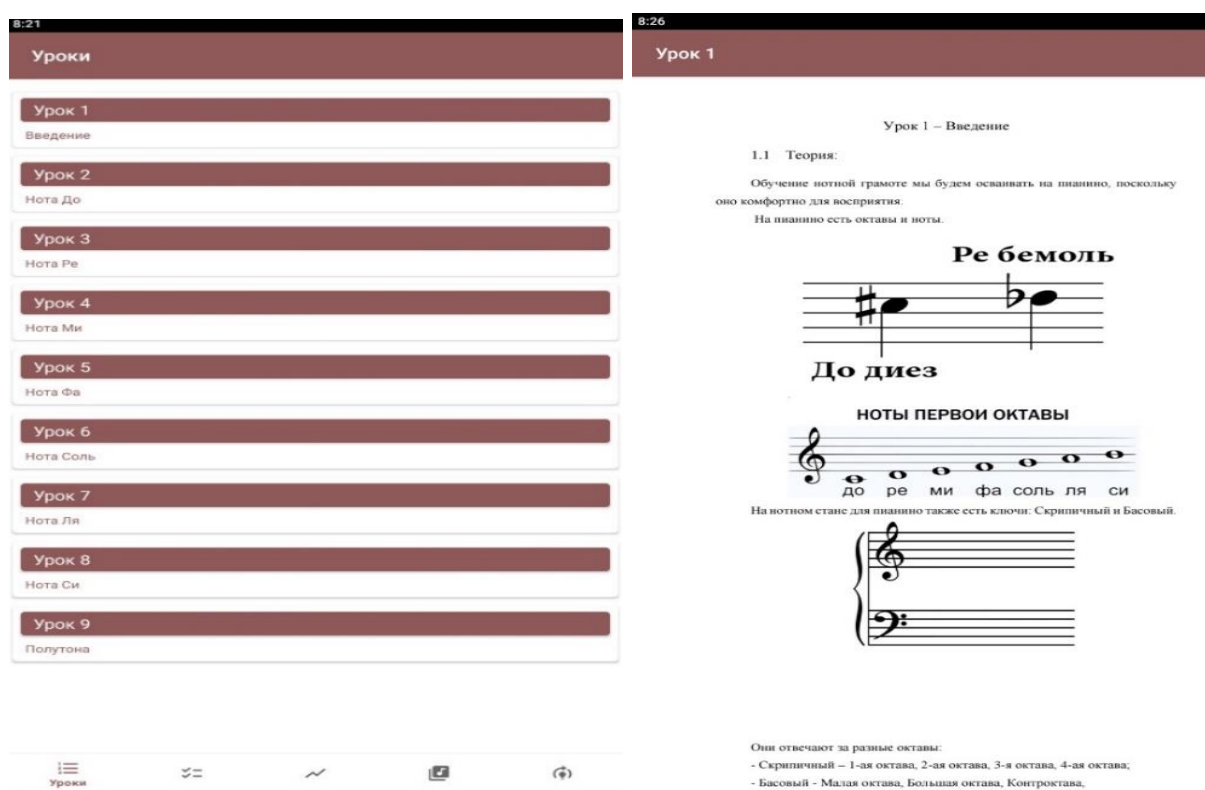


Рисунок 5. Уроки

После прочтения теории пользователь переходит во вторую вкладку – тесты к урокам (Рисунок 6). Выбирает тест и проходит тестирование.

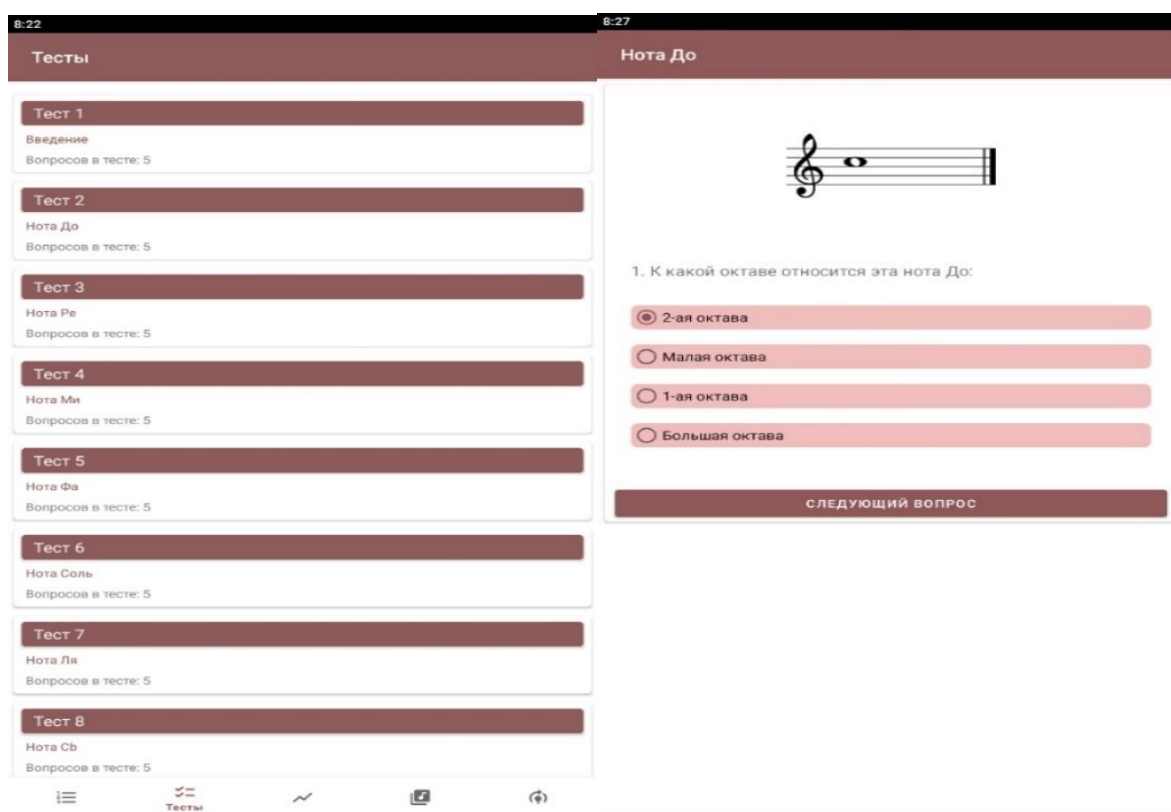


Рисунок 6. Тесты

На третьей вкладке пользователь видит статистику по пройденному тесту (Рисунок 7). В статистике фиксируются следующие элементы:

- Название теста;
- Число заданий в тесте;
- Количество закреплений (повторного прохождения);
- Дата и время первого прохождения;
- Даты о следующих закреплениях.

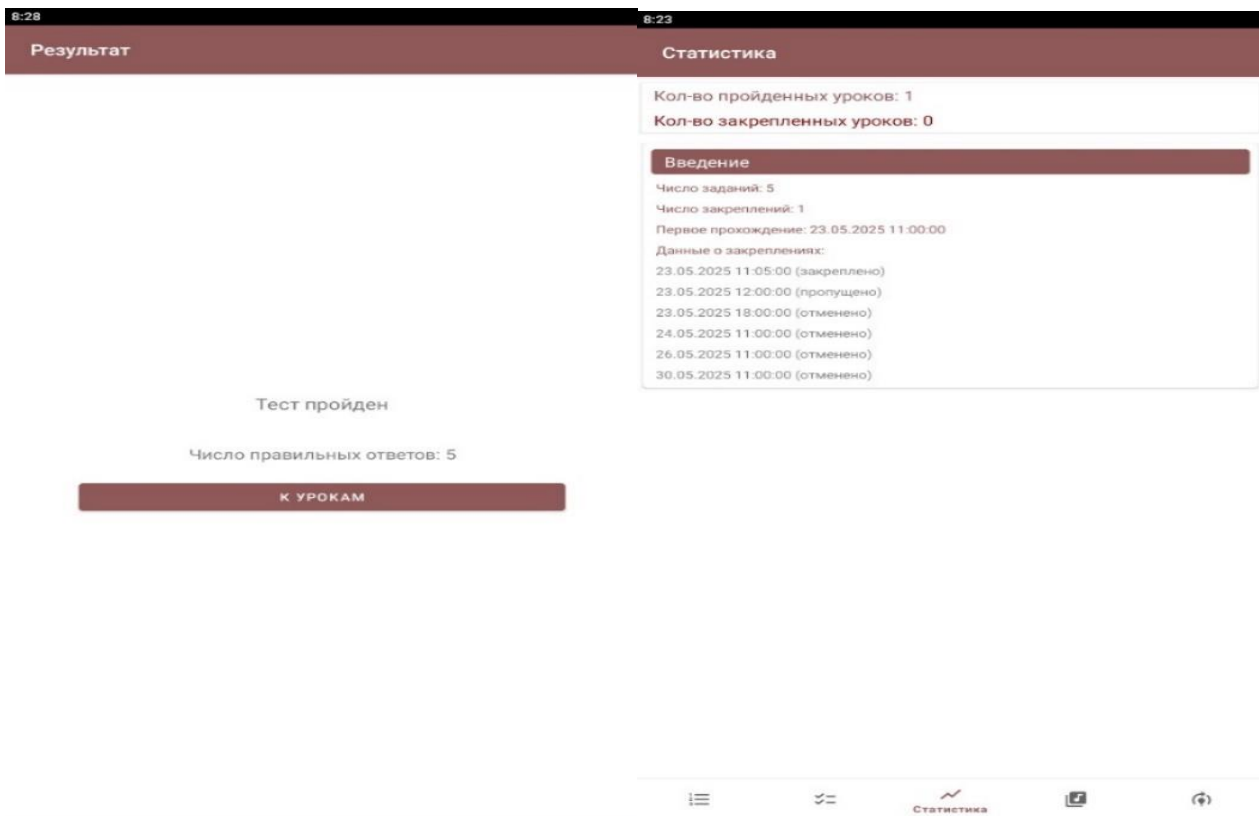


Рисунок 7. Статистика теста

На четвертой вкладке раздел практического обучения нотной грамоте (Рисунок 8). Пользователь видит два тренажёра: 1-ая октава и малая октава. Выбрав тренажёр, пользователь видит клавиши пианино в виде одной октавы, а также нотный лист с требуемой для нажатия нотой.

После прохождения тренажёра пользователь видит результат. Этот результат сохраняется в пятой вкладке приложения – статистике тренировок (Рисунок 9). В статистике мы видим какие параметры зафиксировались:

- Октава;
- Дата и время прохождения;
- Количество правильных нажатий;
- Количество ошибок;
- Время выполнения.

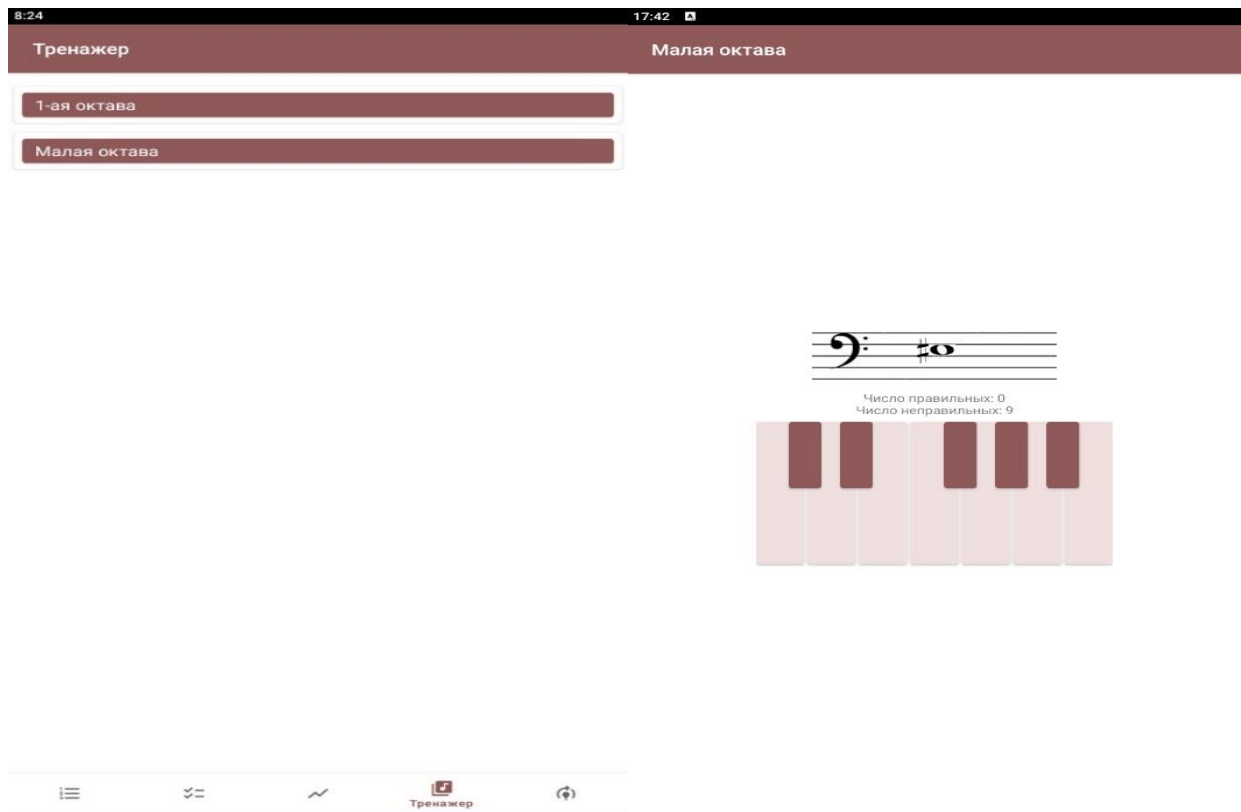


Рисунок 8. Тренажёр

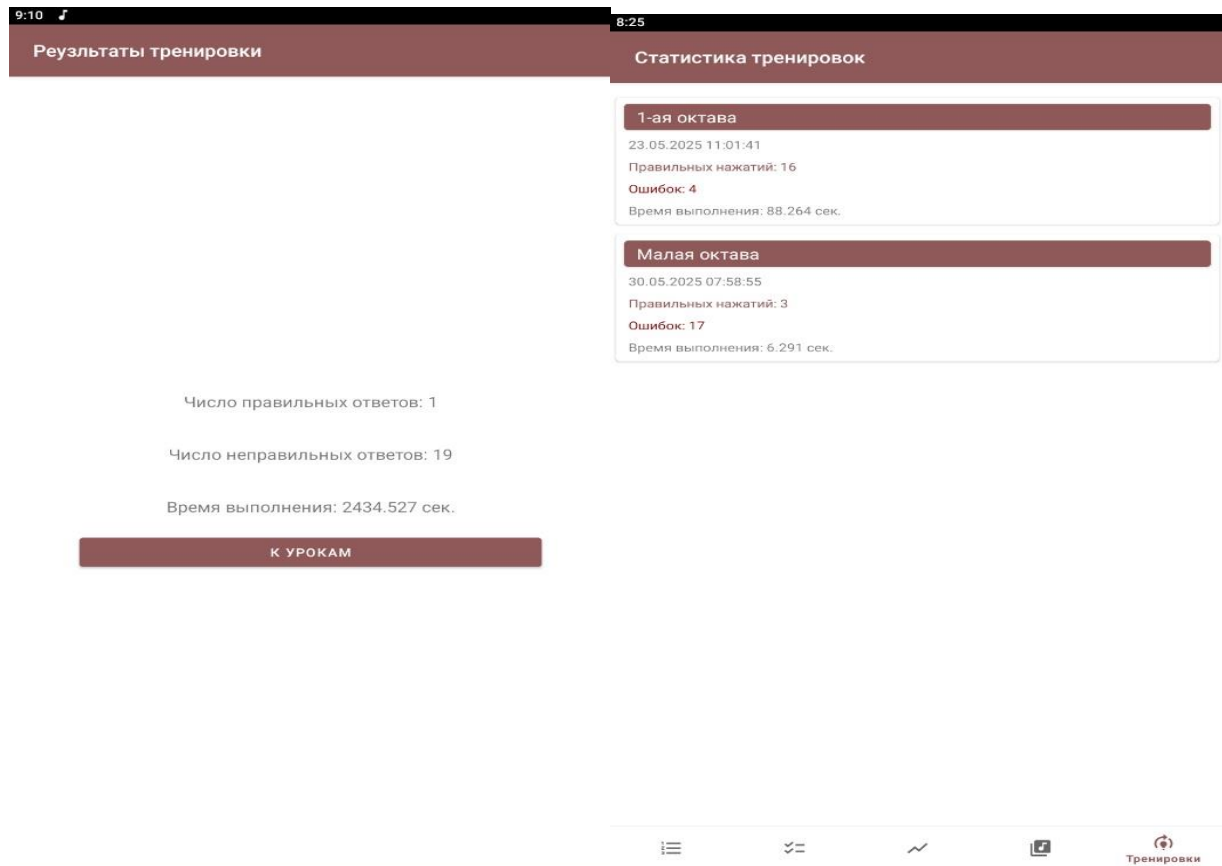


Рисунок 9. Статистика тренировок

Заключение

Статья содержит основную информацию по проектированию и реализации мобильного приложения «Обучение нотной грамоте». В приложении сформированы уроки и тесты, тренажёр с двумя режимами тренировки, а также статистика. Создана функция интервального обучения, позволяющая оптимизировать процесс запоминания учебного материала. Также создана функция уведомления об интервальном обучении. Проект даёт возможность освоить нотную грамоту на начальном уровне людям любого возраста.

Список использованных источников и литературы

1. Введение в SQLite [Электронный ресурс] – URL: <https://metanit.com/sql/sqlite/1.1.php> (дата обращения: 05.03.2025).
2. Макарова Б. Н. (2017). Особенности и преимущества интенсивного и интервального обучения. стр. 183-185.
3. Методика интервальных повторений [Электронный ресурс] – URL: <https://rsv.ru/blog/metodika-intervalnyh-povtorenij/> (дата обращения: 10.02.2025).
4. Музыкальное искусство: проблемы теории, истории и педагогики. (2024). Петрозаводск: Петрозаводская государственная консерватория им. А.К. Глазунова.
5. Программирование под Андроид на Java [Электронный ресурс] – URL: <https://metanit.com/java/android/> (дата обращения: 28.03.2025).
6. Руководство по языку программирования Java [Электронный ресурс] – URL: <https://metanit.com/java/tutorial/> (дата обращения: 28.03.2025).
7. Рочев К. В. Классификация средств графического моделирования для разработки информационных систем // Информационные технологии в управлении и экономике. 2024. №1. Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/275>

List of references

1. Introduction to SQLite. Available at: <https://metanit.com/sql/sqlite/1.1.php> (accessed 05.03.2025).
2. Makarova B.N. Features and advantages of intensive and interval learning. 2017. Pp. 183–185.
3. Method of interval repetitions. Available at: <https://rsv.ru/blog/metodika-intervalnyh-povtorenij/> (accessed 10.02.2025).
4. Musical Art: Problems of Theory, History and Pedagogy. Petrozavodsk: Petrozavodsk State Conservatory named after A.K. Glazunov, 2024.
5. Android Programming in Java. Available at: <https://metanit.com/java/android/> (accessed 28.03.2025).
6. Java Programming Language Guide. Available at: <https://metanit.com/java/tutorial/> (accessed 28.03.2025).
7. Rochev K. V. Classification of Graphical Modeling Tools for Information Systems Development // Information Technologies in Management and Economics. 2024. No. 1. Available at: <http://itue.ru/Issue/Article/275>