

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДА ОТПРАВКИ НА ПОЧТУ ДАННЫХ ИЗ ВСТРОЕННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ В UNITY3D

Д. В. Сидоренко

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева
Казань

Доклад посвящен исследованию роли встроенных баз данных (БД) и новых подходов к их реализации в среде Unity для хранения и обработки данных. Проведен сравнительный анализ облачных и локальных БД, позволяющий наглядно объяснить выбор конкретной базы. Особое внимание уделяется разработке метода, обеспечивающего интеграцию хранения данных и их автоматическую отправку на электронную почту через мессенджер. Предложенный метод отличается новизной, так как включает в себя этап для передачи данных пользователя на заданный почтовый адрес, что расширяет возможности работы с информацией. Подробно описан каждый этап реализации предложенного метода. Цель исследования — упрощение использования данных для отправки через электронные мессенджеры. В перспективе метод планируется совершенствовать для повышения прикладной эффективности и работы с большими объемами данных.

Ключевые слова: SQLite3, мессенджеры, C#, встроенные, база данных

RESEARCH ON THE APPROACH OF SENDING EMAIL DATA FROM AN EMBEDDED DATABASE IN UNITY3D

D. V. Sidorenko

Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev – KAI
Kazan

The article is devoted to the study of the role of embedded databases and new approaches to their implementation in the Unity environment for data storage and processing. A comparative analysis of cloud and local databases was carried out, which made it possible to visually explain the choice of a specific database. Special attention is paid to the development of a method that ensures the integration of data storage and their automatic sending to e-mail via messenger. The proposed method is characterized by novelty, as it includes a stage for transmitting user data to a specified postal address, which expands the possibilities of working with information. Each stage of the implementation of the proposed method was described in detail. The purpose of the study is to simplify the use of data for sending via electronic messengers. In the future, the method is planned to be improved to increase application efficiency and work with large amounts of data.

Keywords: SQLite3, messengers, C#, embedded, database

В современных приложениях игровой индустрии, где данные имеют ключевую роль, эффективное управление информацией становится необходимым для обеспечения функциональности и удобства пользователя. В данном исследовании рассматривается использование локальной базы данных SQLite3, интегрированной в среду Unity3D [1, 2, 3, 4, 5, 6], для хранения данных и их последующей отправки через электронный мессенджер Mail.ru. Особое внимание уделяется созданию простого и эффективного метода, который позволяет автоматизировать процесс передачи данных пользователю на указанный почтовый адрес.

На фоне широкого использования облачных БД, локальные БД, такие как SQLite3, остаются менее популярными из-за ограничений, связанных с локальной природой хранения. Однако они могут быть полезны в случаях, когда недоступны серверные ресурсы или требуется автономная работа приложения. Данное исследование демонстрирует возможности SQLite3 для хранения и передачи данных, что открывает новые перспективы в области их применения в игровой индустрии.

Основная цель исследования — упрощение использования данных для отправки через электронные мессенджеры. С её помощью появляется возможность повысить эффективность усвоения учебного материала. Данный метод позволяет повысить уровень общения между пользователями благодаря дообучению недостающему языку. Для апробации метода была разработана интеллектуальная система обучения языку программирования C#. C# был выбран для того, чтобы обучающиеся Казанского национального исследовательского технического университета (КНИТУ-КАИ) могли изучать данный язык, как теоретически, так и практически.

Задачи исследования:

- повышение мотивации обучающихся;
- повышение популярности локальной БД SQLite;
- сокращение времени изучения материалов;
- визуализация теории на игровом тренажере.

Научная новизна исследования заключается в разработке метода для отправки данных в электронный мессенджер. Одним из полезных, социально направленных этапов данного метода является возможность сохранять данные не только локально, но и отправлять их в электронные мессенджеры.

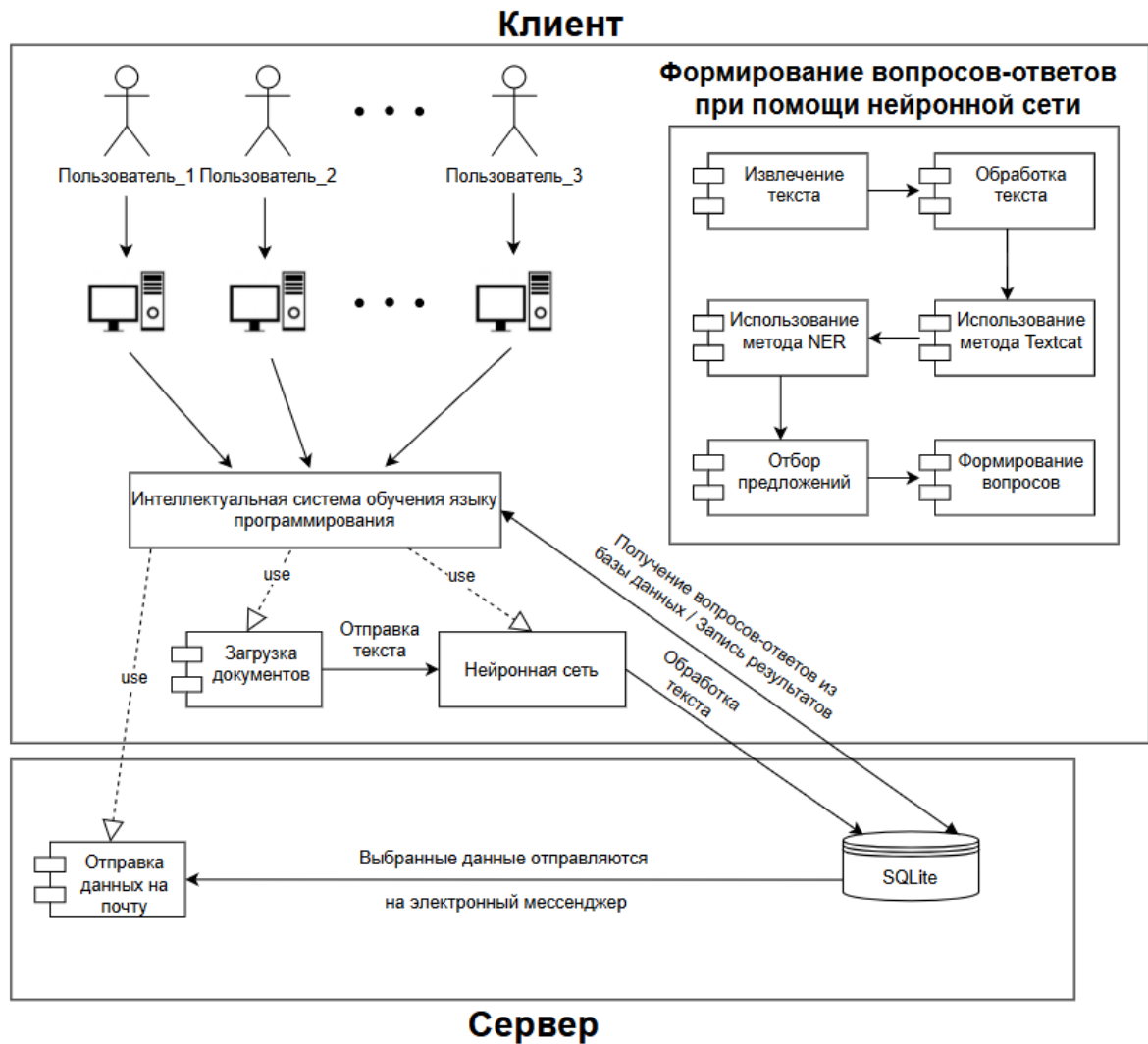


Рис 1. Архитектура клиент-сервер

Для того, чтобы данные передавались между пользователями, необходимо использовать сторонний сервис в виде электронного мессенджера: Mail.ru, Yandex.ru или Gmail.com. В исследовании рассматривается практическое применение БД со стороны разработанной интеллектуальной системы в Unity3D. Однако, это не ограничивает его использование, локальные БД также можно разместить в общем сервере и использовать в корпоративной системе на крупном предприятии (рис. 1).

Современные системы хранения данных в большинстве случаев ориентированы на использование облачных БД. Они обеспечивают легкость передачи данных между пользователями и возможность хранения больших объемов информации на удаленных серверах [7, 8, 9, 10, 11]. Однако, если брать БД без таковой возможности, то становится затруднительно передавать какие-либо данные — их называют локальными, такими, как SQLite [4, 12, 13].

Как правило, большинство людей и крупные компании пользуются облачными БД, ведь они просты в обращении и при обладании выделенным сервером можно хранить данные большого объема. Однако, в зависимости от требований сервера, нужна плата за него. В таблице 1 приведен сравнительный анализ существующих БД, которые чаще используются.

Таблица 1. Сравнение баз данных

Название БД	Преимущества	Недостатки	Стоимость	Размер хранения	Примечания
AWS RDS (облачная)	Масштабируемость, автоматическое резервное копирование, высокая доступность	Зависимость от интернет-соединения, возможные задержки	Платная (зависит от использования)	До нескольких петабайт	Поддерживает MySQL, PostgreSQL, SQL Server, Oracle
PostgreSQL (локальная)	Бесплатная (open-source), гибкость в настройке, поддержка расширений	Сложность администрирования, требует мощного сервера	Бесплатно, но есть затраты на оборудование	Ограничено мощностью сервера	Отличный выбор для сложных запросов
SQLite3 (локальная, встраиваемая)	Легковесность (не требует отдельного сервера), простота использования	Не поддерживает многопользовательские нагрузки, нет встроенной поддержки сетевого доступа	Бесплатно	До 281 ТБ (теоретически), но на практике обычно ограничен диском устройства	Используется в мобильных приложениях, небольших проектах и браузерах

Так как приложение было создано в Unity3D с использованием локальной БД SQLite, то и рассматриваемая литература связана с ней. В статьях [4; 12; 13] рассмотрен способ подключения SQLite к приложению Unity3D. На первом этапе разрабатываемого метода для примера рассматривается процесс создания БД и отправки регистрационных данных пользователя. Во-первых, чтобы использовать её в проекте Unity, нужно было скачать и скопировать несколько библиотек: Mono.Data.dll, Mono.Data.Sqlite.dll, Mono.Data.SqliteClient.dll и sqlite3 (скачанный файл с сайта [4]). После, при использовании приложения SQLiteStudio 3.4.1 [13], создавалась БД и необходимые таблицы, входящие в её состав (рис. 2). Во-вторых, была создана папка под названием «StreamingAssets», в которую была перенесена существующая БД (рис. 3).

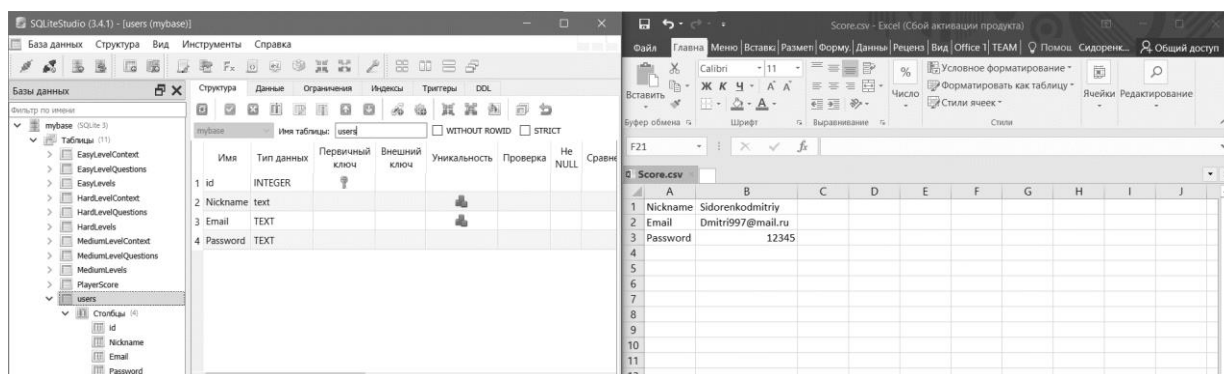


Рис. 2. База данных SQLite и сохраненные данные в файле формата csv

Тем самым при обращении к БД можно будет использовать встроенную команду Unity, способную облегчить работу с ней:

Path.Combine(Application.streamingAssetsPath, «mybase.db»)

На втором этапе предлагаемого метода необходимо предусмотреть хранение выделенных из БД данных, а также их хранение и передачу в упрощенной форме на почту. Для этого создаётся файл формата CSV. Благодаря этому файлу предоставляется взаимодействие между БД и электронной почтой. Пример создания такого файла будет выглядеть следующим образом:

File.CreateText(Path.Combine(Application.streamingAssetsPath, «Score.csv»)

После проведения действий с БД первого и второго этапов были выбраны нужные данные для сохранения в csv-файл и отправки их на почту. Но перед их отправкой необходимо составить обращение, используя определенный порт, соответствующий той или иной электронной почте (Mail.ru — 25; Yandex.ru — 25; Gmail.com — 587). Пример этого обращения выглядит следующим образом:

SmtplibClient SmtplibServer = new SmtplibClient(«smtp.mail.ru», 25)

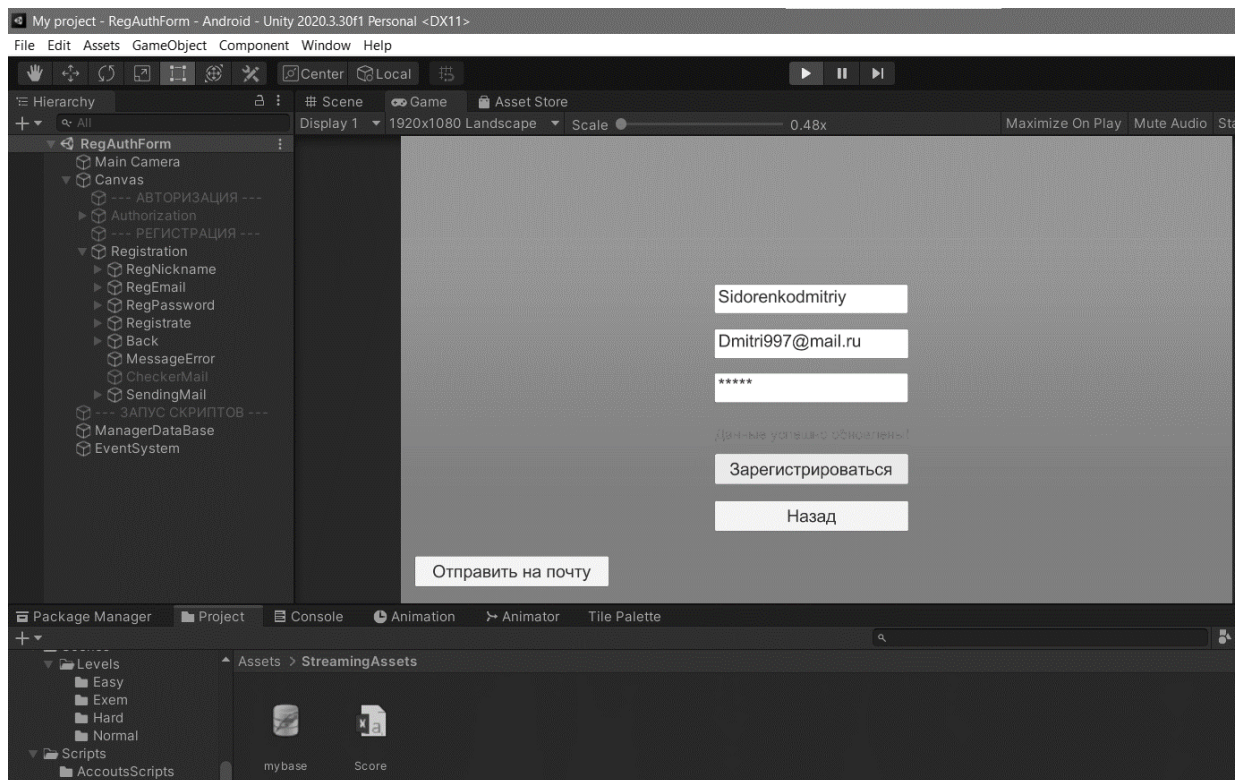


Рис. 3. Приложение на Unity3D, которое позволяет записывать в БД и отправлять данные на почтовый адрес

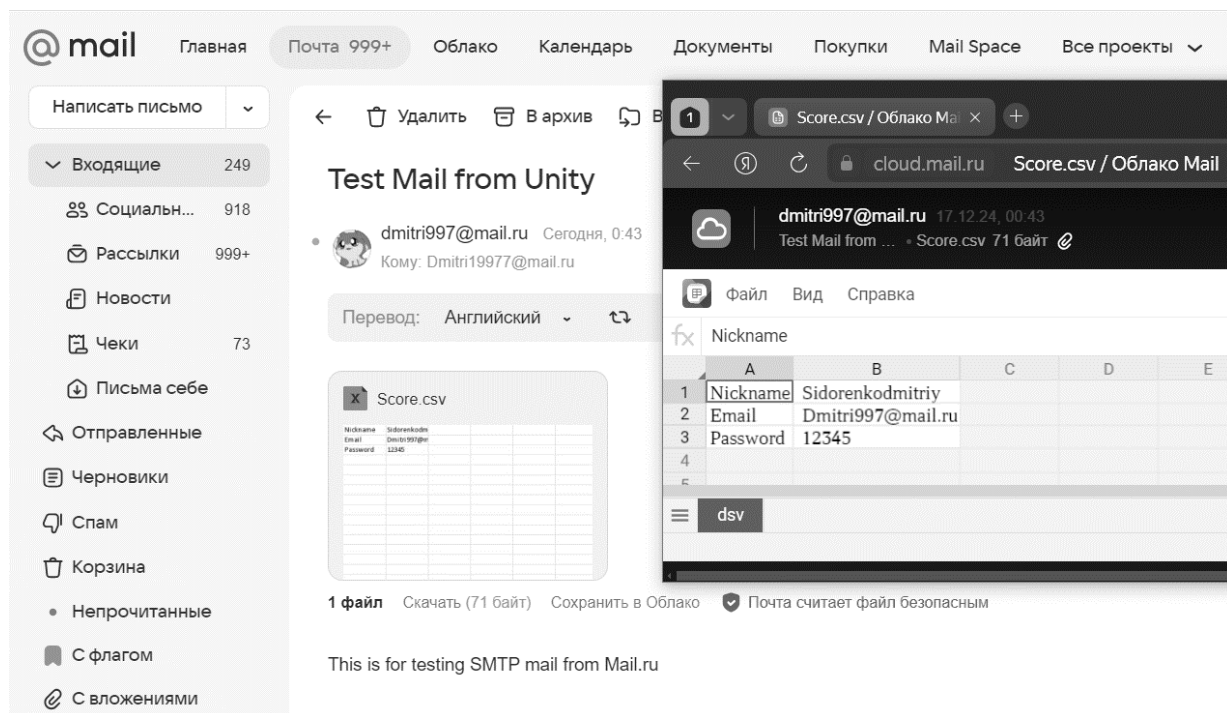


Рис. 4. Передача простых данных из БД на почту Mail.ru

Использование предлагаемого метода позволит лучше изучить возможности локальных БД, что позволит расширить их применение в сфере информационных технологий.

Пример использования предлагаемого метода: пользователь обучающего приложения после завершения сеанса получает отчет на почту, содержащий подробную информацию о своих результатах. На рис. 1 и 4 показан процесс передачи данных из локальной базы SQLite3 в электронный мессенджер Mail.ru.

В результате исследования различных источников сделан вывод, что метод, использующий локальную базу данных, такую как SQLite3, в сочетании с электронной почтой, позволяет решить проблему передачи данных без облачных сервисов. На основе локальных БД был опробован разработанный метод для хранения данных и отправки их на почту с сохраненным файлом формата CSV. В дальнейшем предложенный метод будет дорабатываться для повышения практического применения и сохранения более габаритных данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bond J. G. Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C. Addison-Wesley professional, 2014.
2. Unity3D. URL: <https://unity.com/ru> (дата обращения: 13.04.2025).
3. Гайнуллин Р. Ф., Захаров В. А., Аксенова Е. А. Создание 2D игры на Unity 3D 5.4 // Вестник современных исследований. 2018. №. 12.10 (27). С. 78-82.
4. Использование SQLite в Unity (Unity + SQLite) // habr. URL: <https://habr.com/en/articles/442954/> (дата обращения: 10.04.2025).
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024681739 Российская Федерация. Программа для демонстрации и обучения технологии производства композитных изделий в виртуальной среде: № 2024680493: заявл. 05.09.2024: опубл. 12.09.2024 / Н. Ф. Салихов, Л. П. Шабалин, М. В. Медведев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева — КАИ».
6. Ахметзянова Р. Р., Андреянов Н. В. Информационная технология по обучению детей робототехнике // Научно-технический вестник Поволжья. 2024. № 1. С. 48-51.
7. Bikmullina I., Kusyumov N. Orienteering mobile app //Advances in Automation II: Proceedings of the International Russian Automation Conference, RusAutoConf 2020, September 6-12, 2020, Sochi, Russia. Springer International Publishing, 2021. P. 52-60.
8. Mishra S. K. Fundamentals of Android App Development: Android Development for Beginners to Learn Android Technology, SQLite, Firebase and Unity. BPB Publications, 2020.
9. База данных // Wikipedia. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/База_данных (дата обращения: 10.04.2025).
10. Nuriev M. G., Gizatullin R. M., Gizatullin Z. M. Physical Modeling of Electromagnetic Interference in Unmanned Aerial Vehicle under Action of the Electric Transport Contact Network // Russian Aeronautics. 2018. Vol. 61, No. 2. P. 293-298. DOI: 10.3103/S1068799818020204.
11. Песошина Н. Т., Нуриев М. Г., Минязев Р. Ш. Разработка корпоративного веб-чата с использованием библиотеки SignalR // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 11 (149). DOI: 10.60797/IRJ.2024.149.126.
12. Owens M. The definitive guide to SQLite. United States of America, 2006.
13. Библиотеки для работы с базой данных SQLite3 // Официальный сайт для скачивания библиотек. URL: <https://sqlite.org/download.html> (дата обращения: 10.04.2025).