

DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-2-279

УДК 004.8



Научная статья | Системный анализ, управление и обработка информации

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ВИРТУАЛЬНОГО ГОЛОСОВОГО ПОМОЩНИКА СТУДЕНТА

Р.Н. Сафиуллин, Ю.В. Торкунова

Целью статьи является анализ современных подходов и технологий создания голосовых помощников, основанных на искусственном интеллекте, а так же представление результатов мобильной разработки виртуального голосового помощника. В статье рассмотрены ключевые аспекты разработки, включая выбор алгоритмов обработки естественного языка, машинного обучения и технологий распознавания речи. Описана архитектура и функциональные возможности разработанного голосового помощника, а также приведены примеры его применения.

Материалы и методы: использованы современные методы визуального моделирования и программирования, возможности языка Dart и фреймворка Flutter для решения проблем разработки виртуального помощника.

Результаты: разработано кроссплатформенное мобильное приложение, сочетающее возможности распознавания голоса, интеллектуального анализа текста, воспроизведения голоса и изображения.

В заключении сделаны выводы о дальнейших перспективах разработки, интеграции и внедрении в современную цифровую образовательную экосистему.

Ключевые слова: голосовой помощник; искусственный интеллект; обработка естественного языка; машинное обучение; распознавание речи; мобильные приложения; интеграция платформ

Для цитирования. Сафиуллин Р.Н., Торкунова Ю.В. Разработка мобильного приложения кроссплатформенного виртуального голосового помощника студента // International Journal of Advanced Studies. 2024. Т. 14, № 2. С. 181-193. DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-2-279

Original article | System Analysis, Management and Information Processing

DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION A CROSS-PLATFORM VIRTUAL VOICE ASSISTANT FOR STUDENT

R.N. Safiullin, J.V. Torkunova

The purpose of this article is to analyze modern approaches and technologies for creating voice assistants based on artificial intelligence, as well as to present the results of mobile development of a virtual voice assistant. The article discusses key aspects of the development, including the choice of algorithms for natural language processing, machine learning and speech recognition technologies. The architecture and functionality of the developed voice assistant are described, as well as examples of its application.

Materials and methods: *modern methods of visual modeling and programming, the capabilities of the Dart language and the Flutter framework are used to solve the problems of developing a virtual assistant.*

Results: *a cross-platform mobile application has been developed that combines the capabilities of voice recognition, text mining, voice and image playback.*

In conclusion, *conclusions are drawn about the future prospects of development, integration and implementation into the modern digital educational ecosystem.*

Keywords: *voice assistant; artificial intelligence; natural language processing; machine learning; speech recognition; mobile applications; platform integration*

***For citation.** Safiullin R.N., Torkunova J.V. Development of a Mobile Application a Cross-Platform Virtual Voice Assistant for Student. International Journal of Advanced Studies, 2024, vol. 14, no. 2, pp. 181-193. DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-2-279*

Введение

Новое информационное общество предполагает увеличение объемов перерабатываемой информации, повышение скорости доступа к ней и улучшение ее использования за счет внедрения интеллектуальных технологий. Голосовой помощник студента, реализованный на базе Flutter, представляет собой инструмент, позволяющий студентам и преподавателям экономить время на поиск и обработку информации, что делает учебный процесс более эффективным и оптимальным по затратам времени [9; 16].

В условиях быстро меняющегося мира и постоянно возрастающего объема информации голосовые помощники становятся не просто удобным инструментом, а зачастую необходимым элементом образовательной экосистемы [6; 8]. Они помогают студентам ориентироваться в больших объемах организационной информации, облегчать ее поиск и эффективно использовать ее для решения учебных задач. Таким образом, разработка голосового помощника студента на базе Flutter является достаточно актуальной проблемой и востребованным инструментом современной образовательной экосистемы [3].

Материалы и методы

Проект «Голосовой помощник студента» реализован с использованием языка Dart и фреймворка Flutter. Этот выбор обусловлен стремлением создать максимально эффективное, удобное и масштабируемое приложение, способное удовлетворить запросы современного образовательного процесса (Рисунок 1).

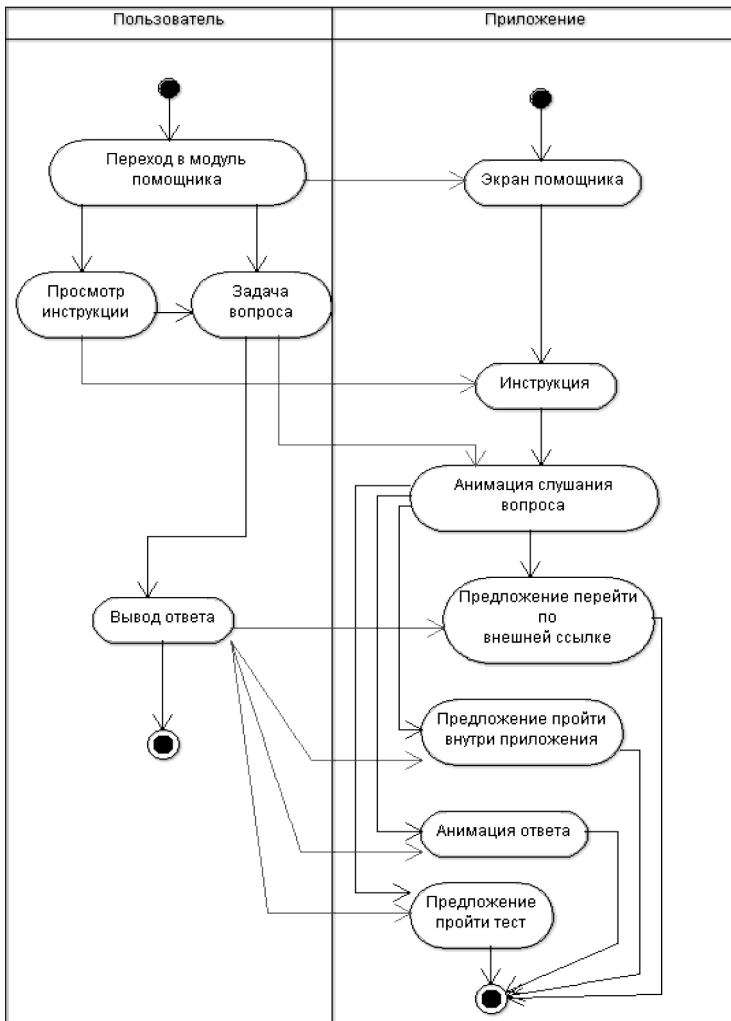


Рис. 1. Диаграмма деятельности

Пакет flutter_tts для Flutter представляет собой плагин, обеспечивающий функциональность преобразования текста в речь в приложениях Flutter, поддерживающий такие платформы, как

iOS, macOS, Android, Web и Windows. Он позволяет осуществлять различные действия, такие как воспроизведение речи, остановка речи, настройка параметров речи (язык, скорость, громкость, высота тона) и обработка специфических особенностей платформы, включая выбор голоса и синтез речи в файлы. Этот плагин является ключевым инструментом для разработчиков, стремящихся интегрировать доступные возможности текста в речь в свои мультиплатформенные приложения Flutter. Данный пакет работает, используя нативные возможности TTS (text-to-speech, преобразование текста в речь) на каждой поддерживаемой платформе. Внутри он интегрируется с нативными API платформы для синтеза речи, такими как AVFoundation на iOS и TextToSpeech на Android. Для разработчиков это означает, что они могут использовать единый интерфейс Flutter для реализации функционала TTS в своих приложениях, при этом плагин будет вызывать соответствующие методы на каждой платформе, чтобы преобразовать текст в речь и управлять ею.

AVFoundation для iOS и TextToSpeech для Android предоставляют API для синтеза речи на своих платформах. AVFoundation позволяет разработчикам iOS использовать различные параметры голоса и управлять скоростью произношения, интонацией и громкостью. TextToSpeech на Android предоставляет аналогичные возможности, позволяя выбирать из разных голосов и настраивать параметры речи для создания более естественного звучания. Оба API играют ключевую роль в создании доступных и интерактивных приложений, облегчая взаимодействие пользователей с приложением через аудиальный интерфейс.

Dart является современным, мощным и гибким языком программирования, разработанным Google [14]. Он предназначен для создания качественных, высокопроизводительных приложений для всех платформ. Flutter, как кросс-платформенный фреймворк, позволяет разработчикам использовать единую кодовую базу для создания приложений, что значительно ускоряет разработку и упрощает поддержку продукта [2].

Ключевой компонент голосового помощника – это распознавание и обработка естественного языка. Для этого в проекте используются передовые методы NLP и машинного обучения [1; 5]. Эти технологии позволяют не только точно распознавать человеческую речь, преобразовывая ее в текст, но и эффективно анализировать текстовые запросы для выдачи релевантных и точных ответов. Применение таких методов обеспечивает высокую степень понимания контекста запросов и возможность ведения естественного диалога с пользователем [13; 15].

Для обработки запросов и возврата ответов голосовой помощник интегрирован с серверной частью. Это обеспечивает быструю обработку данных и возможность использования мощных серверных ресурсов для выполнения сложных алгоритмов NLP и машинного обучения [10]. Взаимодействие с сервером происходит в реальном времени, что является критически важным для обеспечения минимального времени отклика системы и повышения общей удобности использования приложения.

Разработка приложения ведется с учетом принципов модульности и масштабируемости. Это означает, что система спроектирована таким образом, чтобы ее можно было легко расширять и модифицировать, добавляя новые функции и компоненты без необходимости переписывать существующий код. Такой подход повышает гибкость приложения и облегчает его дальнейшее развитие и адаптацию к меняющимся требованиям и условиям [9].

Результаты

Голосовой помощник студента, реализованный на базе Flutter, представляет собой сложную, многоуровневую систему, предназначенную для обработки и ответа на голосовые запросы пользователя. Работа продукта включает в себя несколько ключевых этапов, от распознавания речи до синтеза ответа и его озвучивания [7]. Ниже представлен детальный обзор процесса работы приложения (Рисунок 2).

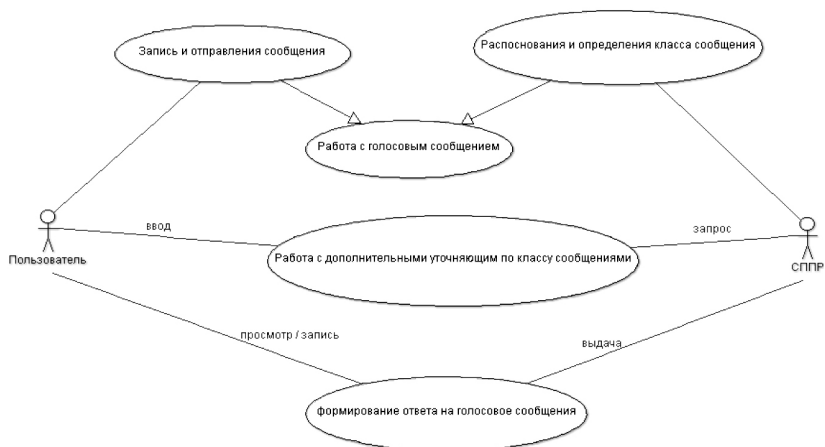


Рис. 2. ArgoUML диаграмма вариантов использования

Когда пользователь задает вопрос голосом, первым шагом является распознавание этого голосового запроса (рисунок 3). Используя передовые алгоритмы распознавания речи, приложение преобразует аудиосигнал в текстовую форму. Этот процесс включает в себя анализ звуковых волн, их сегментацию на отдельные фонемы и сопоставление с предопределенным словарем для формирования текстового представления речи пользователя [4].

После преобразования голоса в текст, полученный текстовый запрос отправляется на сервер, где он обрабатывается с помощью алгоритмов обработки естественного языка (NLP). На этом этапе система анализирует запрос, определяет его ключевые элементы и контекст, и на основе этого выбирает наиболее подходящий ответ или действие. Обработка запроса может включать в себя такие операции, как синтаксический и семантический анализ, распознавание намерений пользователя и извлечение сущностей [12].

На основе анализа запроса система генерирует ответ. Этот процесс может включать не только выбор конкретного предопределенного ответа из базы данных, но и формирование нового ответа путем синтеза информации из различных источников [17].

В некоторых случаях для генерации ответа могут использоваться алгоритмы машинного обучения, способные самостоятельно формировать осмысленные и точные ответы на основе больших объемов данных (Рисунок 4).



Рис. 3. Начальный экран приложения

Последним этапом является озвучивание сгенерированного текстового ответа. С помощью технологий синтеза речи текст преобразуется в аудиосигнал, который затем воспроизводится через динамики устройства.

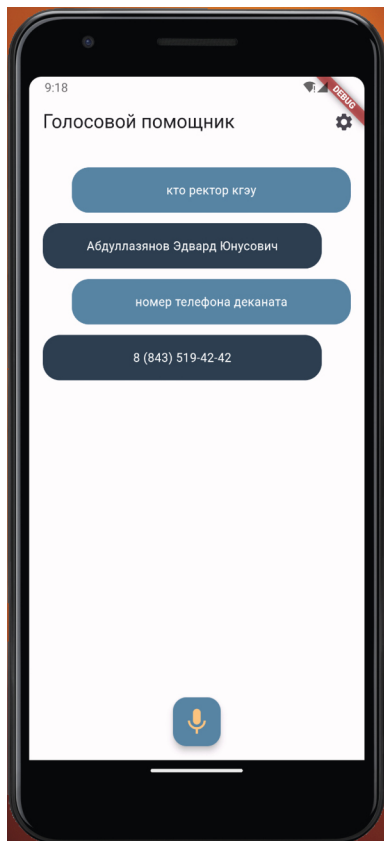


Рис. 4. Экран вопросы – ответы

Синтез речи позволяет создать естественно звучащий голос, максимально приближенный к человеческому, что обеспечивает комфортное взаимодействие пользователя с системой [11].

Выводы

Разработанный голосовой помощник студента позволяет упростить и ускорить доступ к различной информации организационно-образовательного характера. Благодаря нему студенты могут по-

лучать необходимые данные быстро и в понятной форме, что в целом повышает удобство обучения, повышая при этом его мотивацию и эффективность. Развитие функционала разработанного голосового помощника, внедрение его в существующую образовательную экосистему в дальнейшем позволит увеличить интерактивность обучения, сделав его более адаптивным и индивидуализированным.

Список литературы

1. Аветисян Т.В., Львович Я.Е., Преображенский А.П. Разработка подсистемы распознавания сигналов сложной формы // International Journal of Advanced Studies. 2023. Т. 13, № 1. С. 102-114. <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2023-13-1-102-114>
2. Бапаева Х.М., Цухаев И.Х. Будущее голосовых помощников // Актуальные вопросы физико-математического образования. Материалы межрегиональной студенческой научно-практической конференции. Грозный, 2023. С. 227-230.
3. Голосовые помощники: что мешает их развитию и что ждёт в будущем // Cossa. URL: <https://www.cossa.ru/special/mobile/288951/> (дата обращения: 01.02.2024).
4. Сальников Д.О., Муравьев М.О. Программируемые голосовые помощники // Наука и бизнес: пути развития. 2022. №1. С. 56-58.
5. Суранова Д.А. Применение технологий синтеза и распознавания речи для моделирования интерфейсов в вычислительных системах // Многоядерные процессоры, параллельное программирование, ПЛИС, системы обработки сигналов. 2013. С. 117-120.
6. Ума палата: Алиса, Маруся и другие // ХАБР. URL: <https://habr.com/ru/companies/mvideo/articles/744450/> (дата обращения: 21.02.2024).
7. Хлопенкова А.Ю., Белов Ю.С. Методы обработки естественного языка в виртуальных голосовых помощниках // E-Scio. 2019. С. 167-173.
8. Торкунова Ю.В., Коростелева Д.М., Кривоногова А.Е. Формирование цифровых навыков в электронной информационно-образовательной среде с использованием нейросетевых технологий // Современное педагогическое образование. 2020. №5. С.107-110.

9. Торкунова Ю.В., Милованов Д.В. Оптимизация нейронных сетей: методы и их сравнение на примере интеллектуального анализа текста // *International Journal of Advanced Studies*. 2023. Т. 13, № 4. С. 142-158. <https://doi.org/10.12731/2227-930X2023-13-4-142-158>
10. 7 инструментов на основе ИИ для синтеза речи в 2023 году // ХАБР. URL: https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/774106/ (дата обращения: 01.01.2024).
11. Carmine Zaccagnino. *Programming Flutter Native, Cross-Platform Apps the Easy Way*. NY, 2020. 368 p.
12. Vashisht A. *Flutter Architectures: Write code with a good architecture*. sitaram.dev, 2023. 84 p.
13. Marco L. Napoli *Beginning Flutter: A Hands On Guide to App Development*. NY: Digit lib, 2019. 528 p.
14. Rap Payne. *Beginning App Development with Flutter: Create Cross-Platform Mobile Apps*. Apress, 2019. 336 p.
15. REST API: принципы, применение // ГикБрейнс. URL: <https://gb.ru/blog/rest-api/> (дата обращения: 01.02.2024).
16. TensorFlow // TensorFlow Overview. URL: <https://www.tensorflow.org/overview> (дата обращения: 11.02.2024).
17. Waleed Arshad. *Managing State in Flutter Pragmatically: Discover how to adopt the best state management approach for scaling your Flutter app*. 2021. 246 p.

References

1. Avetisyan T.V., Lvovich Y.E., Preobrazhensky A.P. Development of a subsystem for recognizing signals of complex shape. *International Journal of Advanced Studies*, 2023, vol. 13, no. 1, pp. 102-114. <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2023-13-1-102-114>
2. Вараева Н.М., Tsukhaev I.H. The future of voice assistants. *Actual issues of physical and mathematical education. Materials of the interregional student scientific-practical conference*. Grozny, 2023, pp. 227-230.
3. Voice assistants: what prevents their development and what awaits in the future. *Cossa*. URL: <https://www.cossa.ru/special/mobile/288951/> (accessed 01.02.2024).

4. Salnikov D.O., Muravyev M.O. Programmable voice assistants. *Science and business: ways of development*, 2022, no. 1, pp. 56-58.
5. Suranova D.A. Application of synthesis and speech recognition technologies for modeling interfaces in computing systems. *Multicore processors, parallel programming, FPGA, signal processing systems*, 2013, pp. 117-120.
6. Uma Palata: Alisa, Marusya and others. *HABR*. URL: <https://habr.com/ru/companies/mvideo/articles/744450/> (accessed 21.02.2024).
7. Khlopenkova A.Y., Belov Y.S. Methods of natural language processing in virtual voice assistants. *E-Scio*, 2019, pp. 167-173.
8. Torkunova, Yu.V. Korosteleva D.M., Krivonogova A.E. Formation of digital skills in the electronic information and educational environment using neural network technologies. *Modern pedagogical education*, 2020, no. 5, pp. 107-110.
9. Torkunova Yu.V., Milovanov D.V. Optimization of neural networks: methods and their comparison on the example of intellectual text analysis. *International Journal of Advanced Studies*, 2023, vol. 13, no. 4, pp. 142-158. <https://doi.org/10.12731/2227-930X2023-13-4-142-158>
10. 7 AI-based tools for speech synthesis in 2023. *HABR*. URL: https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/774106/ (accessed 01.01.2024).
11. Carmine Zaccagnino. *Programming Flutter Native, Cross-Platform Apps the Easy Way*. NY, 2020, 368 p.
12. Vashisht A. *Flutter Architectures: Write code with a good architecture*. sitaram.dev, 2023, 84 p.
13. Marco L. *Napoli Beginning Flutter: A Hands On Guide to App Development*. NY: Digit lib, 2019, 528 p.
14. Rap Payne. *Beginning App Development with Flutter: Create Cross-Platform Mobile Apps*. Apress, 2019, 336 p.
15. REST API: principles, application. *GeekBrains*. URL: <https://gb.ru/blog/rest-api/> (accessed 01.02.2024).
16. TensorFlow. *TensorFlow Overview*. URL: <https://www.tensorflow.org/overview> (accessed 11.02.2024).
17. Waleed Arshad. *Managing State in Flutter Pragmatically: Discover how to adopt the best state management approach for scaling your Flutter app*. 2021, 246 p.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Сафиуллин Рамиль Ниязович, магистр

*Казанский государственный энергетический университет
ул. Красносельская, 51, г. Казань, Республика Татарстан,
420066, Российская Федерация
r.safullin@yandex.ru*

Торкунова Юлия Владимировна, профессор кафедры «Информационные технологии и интеллектуальные системы», д. пед. н.

*Казанский государственный энергетический университет;
Сочинский государственный университет
ул. Красносельская, 51, г. Казань, Республика Татарстан,
420066, Российская Федерация; ул. Пластунская, 94, г. Сочи,
Краснодарский край, 354000, Российская Федерация
torkynova@mail.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Ramil N. Safullin, Magister

*Kazan State Power Engineering University
51, Krasnoselskaya Str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420066,
Russian Federation
r.safullin@yandex.ru*

Julia V. Torkunova, Professor of the Department of Information Technologies and Intelligent Systems, Doctor of Pedagogical Sciences

*Kazan State Power Engineering University; Sochi State University
51, Krasnoselskaya Str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420066,
Russian Federation; 94, Plastunskaya Str., Sochi, Krasnodar
region, 354000, Russian Federation
torkynova@mail.ru
SPIN-code: 7422-4238
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7642-6663>*

Поступила 13.03.2024

После рецензирования 01.04.2024

Принята 15.04.2024

Received 13.03.2024

Revised 01.04.2024

Accepted 15.04.2024