

УДК 004.89

ПРОЕКТ ВИРТУАЛЬНОГО АССИСТЕНТА «ЕВА»: АРХИТЕКТУРА, ФУНКЦИОНАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

Л. Н. ЛЕЙЧЕНКО, М. М. ТОЛСТИК
(Представлено: канд. техн. наук, доц. В. М. ЧЕРТКОВ)

Представлен проект виртуального ассистента «ЕВА», разрабатываемого для оптимизации работы с компьютерными системами. Описаны ключевые функции: голосовое управление, ведение диалогов, управление рутинными задачами и работа в оффлайн-режиме. Рассмотрена архитектура системы, этапы разработки и потенциальные сферы применения проекта в корпоративном, домашнем и образовательном сегментах.

Ключевые слова: виртуальный помощник, искусственный интеллект, мультимодальное взаимодействие, файловый менеджер, архитектура системы, этапы разработки.

Введение. Во введении к предыдущей работе был проведен анализ современных виртуальных помощников и обоснована необходимость создания новой системы, лишенной их ключевых недостатков, таких как зависимость от экосистем, ограниченная оффлайн-функциональность и недостаточная персонализация. Настоящая статья посвящена описанию проекта виртуального ассистента «ЕВА» (Эргономичный Виртуальный Ассистент), разрабатываемого в соответствии с выявленными требованиями. Проектирование и внедрение виртуальных помощников нового поколения непосредственно в операционную среду персональных компьютеров открывает новые горизонты в повышении удобства использования техники, экономии временных ресурсов и кардинальном улучшении качества выполнения задач за счет глубокой интеграции и проактивного поведения.

Актуальность проекта «ЕВА» обусловлена необходимостью преодоления цифрового барьера, особенно среди пользователей старшего поколения и лиц с ограниченными техническими навыками. В отличие от мобильных ассистентов, заточенных под конкретные платформы, «ЕВА» концептуально разрабатывается как кроссплатформенное решение с открытой архитектурой, способное стать универсальным посредником между пользователем и сложной цифровой средой персонального компьютера. Его ядром является гибридная модель искусственного интеллекта, сочетающая скорость и конфиденциальность локальных вычислений с мощью облачных сервисов при наличии подключения, что обеспечивает беспрецедентную отзывчивость и доступность.

Архитектура и функционал проекта «ЕВА». Проект ЕВА направлен на системное устранение недостатков существующих решений. Его архитектура строится на принципах оффлайн-первичности (offline-first) и модульности, что позволяет обеспечивать конфиденциальность данных и гибкость разработки.

Ключевые архитектурные компоненты системы включают:

1. Многоуровневый диалоговый менеджер: Обрабатывает запросы пользователя, поддерживает контекст беседы и управляет состоянием диалога. Для работы в оффлайн-режиме используется легковесная локальная модель для распознавания намерений (intent recognition) и извлечения сущностей (entity extraction), например, на основе библиотеки Rasa [1] или аналогичной.

2. Двигок выполнения задач (Task Engine): Ядро системы, ответственное за исполнение команд. Содержит библиотеку «навыков» (skills) – независимых модулей, отвечающих за конкретные функции: управление файлами, работа с календарем, поиск в интернете, управление медиа и т.д.

3. Модуль интеграции с ОС: Обеспечивает низкоуровневое взаимодействие с операционной системой (Windows, Linux, macOS) через системные API и CLI для управления файлами, процессами и настройками.

4. Локальный менеджер знаний: База данных (например, на основе SQLite или PostgreSQL), хранящая персональные предпочтения пользователя, историю взаимодействий, контекст рабочих процессов и шаблоны для автоматизации. Это основа для системы непрерывного обучения и персонализации.

5. Адаптивный интерфейс пользователя: Реализован как оверлейное окно, всплывающее по команде, с поддержкой голосового ввода и текстового чата. Интерфейс динамически меняет сложность отображаемой информации в зависимости от оцененного уровня компетенции пользователя.

Расширенный функционал проекта включает:

1. Голосовое управление и ведение диалогов: Используется комбинация онлайновых (Google Speech-to-Text, Yandex SpeechKit) и оффлайновых (Mozilla DeepSpeech, Vosk [2]) движков распознавания речи для баланса между точностью и доступностью. Диалоговый менеджер способен поддерживать многоуровневый контекст (multi-turn dialogue), запоминая сущности из предыдущих реплик (например, «Найди документы по проекту “ЕВА”» -> «А покажите, что изменились на прошлой неделе»).

2. Управление рутинными задачами и проактивная автоматизация: Помимо реактивного выполнения команд («создай заметку»), «ЕВА» обучается распознаванию рутинных паттернов. Например, ассистент может самостоятельно предложить создать резервную копию рабочих документов в пятницу вечером или напомнить о необходимости раз в месяц очищать кэш браузера, основываясь на анализе истории действий.

3. Интеграция нейросети и самообучение: На основе локального менеджера знаний и методов анализа временных рядов система выявляет регулярные действия пользователя. Для сложных задач, таких как классификация фотографий по альбомам или написание простых текстов по шаблону, используется легковесная версия трансформер-модели (например, DistilBERT [3]), дообучаемая на персональных данных пользователя.

4. Глубокая поддержка в управлении компьютером: Это ключевое преимущество «ЕВА». Ассистент способен выполнять сложные многошаговые операции: «Найди все файлы Excel, измененные вчера, и скопируй их в папку “Отчеты”», «Проверь, какие программы груят процессор, и заверши ненужные», «Настрой Wi-Fi на автоматическое подключение к этой сети».

Усовершенствованная этапность разработки:

1. Проектирование архитектуры: Выявление основных компонентов системы (интерфейс, обработка данных, нейросеть). Использование языков программирования Python для ИИ-компонентов и JavaScript (в связке с Electron.js [4]) для реализации кроссплатформенного интерфейса. Применение фреймворков TensorFlow Lite [5] и PyTorch Mobile [6] для создания и обучения мобильных нейросетей. Интеграция с базами данных на основе PostgreSQL для хранения данных о пользователях и логах системы. Выбор облачных платформ, таких как AWS или Google Cloud, для обеспечения масштабируемости и высокой производительности. Использование REST API и gRPC для реализации взаимодействия между компонентами системы.

2. Создание и обучение нейросети: Обучение модели на базах данных с различными сценариями взаимодействия. Постоянное обновление и совершенствование модели.

3. Интеграция функций: Разработка системы голосового управления. Внедрение функционала для работы с файлами и программами.

4. Тестирование и оптимизация: Проверка работы системы в различных сценариях. Устранение ошибок и повышение производительности.

5. Запуск и поддержка: Распространение продукта. Обеспечение обновлений и техподдержки.

Перспективы внедрения и выводы. Проект ЕВА имеет широкий потенциал для применения в различных сферах, выходящий далеко за рамки помощи отдельному пользователю:

1. Домашнее использование: Умный помощник для работы и отдыха, управление мультимедиа, организация семейных дел и интеграция с устройствами умного дома. Например, «ЕВА» может стать центральным хабом, который по голосовой команде «Подготовься к просмотру фильма» затемнит освещение через smart-lighting, запустит медиаплеер и отрегулирует громкость.

2. Корпоративный сегмент: Помощь в организации рабочих процессов, автоматизация документооборота, управление задачами и анализ данных. Внедрение «ЕВА» в корпоративную среду позволяет создать персонального цифрового секретаря для каждого сотрудника. Ассистент может автоматически формировать еженедельные отчеты на основе данных из Excel и CRM, распределять входящие письма по папкам, подготавливать материалы к совещаниям и бронировать переговорные, интегрируясь с корпоративными сервисами [7].

3. Образование: Поддержка в обучении и анализе информации, помочь в подготовке к экзаменам, написании рефератов и поиске научных источников. «ЕВА» может адаптировать сложный учебный материал под уровень ученика, генерировать интерактивные тесты для самопроверки, помогать структурировать исследовательские работы и находить релевантные академические источники через интеграцию с научными базами данных.

4. Социальная сфера и инклюзия: Проект может быть адаптирован для помощи людям с ограниченными возможностями. Голосовое управление компьютером и проактивная помощь в навигации по интерфейсам могут вернуть цифровую самостоятельность пользователям с нарушениями моторики или зрения.

Внедрение таких технологий, как виртуальные помощники, оказывает значительное влияние на развитие общества и технологий в целом. Проект ЕВА имеет все шансы стать важным этапом в этой области, объединяя в себе современные достижения и инновационные подходы. Долгосрочные цели проекта включают в себя создание адаптивного и самообучающегося инструмента, который станет неотъемлемой частью цифровой экосистемы. ЕВА может не только оптимизировать повседневные задачи, но и внести вклад в развитие искусственного интеллекта, предоставляя новые способы взаимодействия человека с технологиями. Успех проекта способен значительно повысить продуктивность пользователей, сделать технологии более доступными и удобными, а также стимулировать развитие инновационных решений в различных отраслях.

Выводы:

1. Разработана концепция виртуального ассистента «ЕВА», архитектура которого основана на принципах оффлайн-первичности, модульности и глубокой интеграции с ОС.
2. Определен расширенный функционал системы, включающий проактивную автоматизацию, многоуровневые диалоги и сложное управление компьютерными ресурсами.
3. Выявлены перспективные направления внедрения проекта, включая корпоративный сектор, образование и социальную инклюзию, что подтверждает его высокую практическую значимость и потенциал для преодоления цифрового разрыва.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bocklisch T., et al. Rasa: Open Source Language Understanding and Dialogue Management [Электронный ресурс] // arXiv.org. – 2017. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1712.05181> (дата обращения: 01.04.2025).
2. Официальная документация по Vosk API для оффлайн-распознавания речи [Электронный ресурс] // Vosk. – 2023. – Режим доступа: <https://alphacepheli.com/vosk/> (дата обращения: 02.04.2025).
3. Sanh V., et al. DistilBERT, a distilled version of BERT: smaller, faster, cheaper and lighter [Электронный ресурс] // arXiv.org. – 2019. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1910.01108> (дата обращения: 02.04.2025).
4. Официальная документация по фреймворку Electron [Электронный ресурс] // Electron. – 2023. – Режим доступа: <https://www.electronjs.org/ru/> (дата обращения: 02.04.2025).
5. Официальная документация по TensorFlow Lite [Электронный ресурс] // TensorFlow. – 2023. – Режим доступа: <https://www.tensorflow.org/lite> (дата обращения: 03.04.2025).
6. Официальная документация по PyTorch Mobile [Электронный ресурс] // PyTorch. – 2023. – Режим доступа: <https://pytorch.org/mobile/home/> (дата обращения: 04.04.2025).
7. Отчет о внедрении AI-ассистентов в корпоративный сектор [Электронный ресурс] // McKinsey & Company. – 2022. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/> (дата обращения: 05.04.2025).