

ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

Одним из ключевых направлений нашей работы в прошлом году стала значительная техническая доработка программного продукта (далее - платформа). Доработка проводилась по следующим направлениям:

1) Декомпозиция продукта на микросервисы.

Технических ограничений, связанных с недостаточной масштабируемостью и производительностью нашего продукта, удалось избежать благодаря проведенной декомпозиции. Анализируя видеоданные, мы столкнулись с проблемами доступности сервисов, обеспечивающих аналитику и визуализацию результатов. В результате было решено разделить функциональные блоки на независимые микросервисы: интерфейсные решения, модуль анализа данных и нейронные сети для обработки видеофайлов.

Данная архитектура позволила значительно увеличить масштабируемость системы, повысить её гибкость и устойчивость к сбоям. Модульная структура ускорила процессы разработки и сопровождения, обеспечив независимость компонентов и оптимизировав распределение вычислительных ресурсов. Дополнительно, мы получили возможность применять различные технологические стеки для реализации отдельных сервисов, что способствовало повышению эффективности их функционирования и снижению вычислительной мощности на эксплуатацию.

2) Разработка сервиса авторизации.

Без данного сервиса автономная работа других пользователей на платформе была невозможна, а значит тиражирование продукта и апробация в других образовательных учреждениях. Также данный сервис необходим для обеспечения безопасного доступа пользователей к системе и защиты конфиденциальных данных. Это критически важно для предотвращения несанкционированного доступа и защиты информации от утечек. Сервис авторизации интегрируется с другими компонентами системы, такими как модули анализа данных и интерфейсы, обеспечивая единый механизм проверки подлинности и контроля прав доступа.

На данный момент доступен функционал регистрации и входа для пользователей посредством одноразовых паролей, которые отправляются на электронную почту. Данный сервис построен на базе фреймворка Django Rest Framework. Однако в процессе разработки находится новая версия сервиса, основанная на фреймворке FastAPI, который улучшит производительность, безопасность и скорость работы системы. Новый сервис будет запущен до конца января 2025 года.

3) Размещение сервисов на разных серверах.

Бета-версия продукта была развернута на мощном компьютере в школьной сети, хотя изначально он не был предназначен для размещения серверных приложений. На данном этапе было решено временно оставить на этом оборудовании модуль анализа данных и нейронные

сети для обработки видеофайлов, что обеспечивало высокую производительность вычислений, необходимую для обработки больших объёмов данных и сложных алгоритмов машинного обучения.

Однако, учитывая влияние на безопасность, пользовательский опыт и доступность системы, было невозможно оставить на этом же оборудовании интерфейс пользователей и модуль визуализации аналитики. Эти сервисы были перенесены на специализированную платформу в аккредитованном дата-центре.

Основным фактором принятия такого решения стало обеспечение безопасности данных. Школьный сервер не обладал необходимыми встроенными механизмами защиты, такими как межсетевые экраны, системы обнаружения вторжений или современные средства шифрования данных. Это существенно увеличивало риск несанкционированного доступа к данным и системным ресурсам, а также вероятность успешных атак со стороны злоумышленников.

Перенос данных сервисов также был обусловлен необходимостью привязки публичного доменного имени. Без этого пользователи вынуждены были обращаться к системе по внутреннему IP-адресу или локальному доменному имени, что усложняло доступ и делало систему менее дружелюбной для конечного пользователя. Использование публичного доменного имени также облегчило бы интеграцию с внешними сервисами и системами, требующими стандартизированных методов идентификации и маршрутизации трафика.

4) Доработка алгоритмов распознавания эмоций.

В прошлом году был заменен внедренный алгоритм поиска человеческих лиц во всех кадрах загруженного видео. На данный момент для этого применяется алгоритм MTCNN — Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Networks, — написанный на Python, с использованием библиотеки PyTorch. Он включает себя несколько CNN — Convolutional Neural Networks, — благодаря чему его точность значительно выше отдельных CNN. Другим преимуществом текущего алгоритма является простота его настройки для использования вычислительных мощностей графического процессора сервера.

5) Рефакторинг кода для асинхронности в сервисе для распознавания эмоций.

Одним из ключевых направлений работы в прошедшем году стало существенное сокращение времени обработки видео. Ранее процесс занимал 4-5 часов на один видеоролик урока (45 минут), что серьезно тормозило развитие проекта и вызывало сомнения в его практической ценности. Основной проблемой являлась синхронная архитектура кода, написанного на Python, которая позволяла задействовать всего 20% мощности сервера, используя лишь одно процессорное ядро. Параллельная обработка видео была невозможна.

Для решения данной задачи был проведен полный рефакторинг сервиса анализа видео, переведенный на асинхронный подход. Это позволило значительно повысить эффективность использования ресурсов и сократить время обработки до 30-40 минут на один видеоролик урока (45 минут). Такой результат стал возможен благодаря оптимизации распределения задач между ядрами процессора и использованию современных подходов к параллельному выполнению операций. Теперь проект обладает необходимой гибкостью и

масштабируемостью, что открывает новые перспективы для его дальнейшего развития и применения.

Все компоненты архитектуры программного продукта развернуты на двух серверах с помощью технологии контейнеризации Docker. Каждый элемент представляет собой виртуальную машину, которая по внутренним протоколам обменивается информацией с другими элементами системы. Подробная схема доработанной архитектуры представлена в приложении к отчету. Описание составных частей приведено в схеме.

Изменения в пользовательском интерфейсе

В интерфейс приложения были добавлены следующие экраны:

- 1) Страница авторизации и ввода одноразового пароля.

Создать' is displayed."/>

Введите Почту или Телефон:

Войти

Нет аккаунта? [Создать](#)

Введите код подтверждения:

Подтвердить

2) Страница регистрации пользователя

Введите Имя:

Введите Фамилию:

Введите почту:

[Зарегистрироваться](#)

Уже есть аккаунт? [Войти](#)