Здравствуйте, уважаемые члены комиссии. Меня зовут Дурманенко Всеволод Сергеевич, и я представляю свою выпускную квалификационную работу на тему «Оценка положения тела на видео».

Перейдем к поставленным задачам. В первую очередь необходимо было определиться с алгоритмом, который будет отвечать за распознавание человека и его ключевых точек на видео. Во-вторых, основываясь на предоставленных данных, необходимо было разработать алгоритм для определения выполнения поставленного упражнения, а также разработать графический интерфейс приложения. И еще одной задачей было создать сервер для хранения пользовательских данных.

Мной были рассмотрены разные алгоритмы для обнаружения человека и его ключевых точек на видео. Среди них выделялся метод MediaPipe, у которого была удобная документация и готовая библиотека для Python. Перейдем к основной идее работы разработанного мной алгоритма. Она заключается в следующем. На вход он получает изображение с веб-камеры, которое затем обрабатывает алгоритм MediaPipe. Данный метод обнаруживает ключевые точки, но предоставляет их в не самом удобном формате. В связи с этим было принято решение создать свою структуру данных, содержащую словарь, в котором ключом является название ключевой точки, а значением – её координаты. После этого идет проверка условия того, что повторение упражнения было выполнено. Если проверка пройдена, то количество оставшихся повторений для текущего упражнения уменьшается на единицу. При завершении комплекса упражнений данные сохраняются в файл.

Неотъемлемой составляющей данного приложения являются сами упражнения. Всего мной было выделено два типа упражнений. Первые – это упражнения с углами начала и окончания, а вторые – это упражнения, содержащие главные ключевые точки.

К первому типу относятся упражнения, которые основаны на том, что есть угол начала и есть угол окончания упражнения. То есть выделяются три точки. К примеру, для сгибаний руки в локте эти точки – это плечо, локоть и запястье. По этим точкам считается угол. Если данный угол был больше угла начала, а стал больше или равным углу окончания, то повторение засчитывается. Примеры таких упражнений вы можете увидеть на слайде. К ним относятся сгибания в локтях, наклоны корпуса и другие.

Ко второму же типу относятся те упражнения, при выполнении которых необходимо рассмотреть опорную точку, относительно которой и происходят движения. Например, опорной ключевой точкой для упражнения разведение рук в стороны является нос. При поднятии рук выше носа повторение засчитывается. Их вы также можете увидеть на слайде. К ним относятся как уже было сказано разведения рук в стороны и также подъемы рук над головой.

Перейдем к серверной части моей работы. Для удаленного хранения данных был разработан сервер, обрабатывающий HTTP запросы. Всего он может обрабатывать 4 вида запросов: GET, POST, PUT и DELETE. При отправке любого из запросов необходимо указать ключ в качестве параметра. По данному ключу происходит получение, сохранение, обновление и удаление файлов. На GET запрос сервер возвращает файлы, на POST и PUT сохраняет и обновляет соответственно и на DELETE запрос удаляет файлы с сервера. Для тестирования серверной части приложения был использован Postman.

Для удобства развертывания сервера используется Docker. В качестве образа был выбран тот, который основан на дистрибутиве Linux Alpine с предустановленным NodeJS. Работает он на порту 3000. Оберткой над Docker образом является инструмент Docker Compose, содержащий инструкции по запуску контейнеров. Помимо этого, для сохранения файлов на сервере в Docker’е был создан отдельный том.

Из использованных технологий хочется отметить язык программирования Python, на котором написано все десктопное приложение. Связку NodeJS + Express, которая используется на сервере. А также Docker для удобного развертывания на стороннем сервере.

На данном слайде вы можете увидеть результаты работы. Здесь изображено главное меню приложения и окно с видео во время тренировки. Приложение отлично функционирует: успешно считывает движения и ведет статистику тренировок. Сервер обрабатывает запросы и изменяет файлы в соответствии с желанием пользователя.

В заключении хочется добавить, что все поставленные задачи были полностью выполнены: был выбран наиболее подходящий и удобный метод для оценки положения тела на видео. Также был реализован алгоритм для определения правильности выполнения упражнений и разработано фитнес приложение для контроля выполнения этим упражнений. Помимо этого, был разработан сервер для удаленного хранения данных пользователей.