

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
(СГУ)

Кафедра математической
кибернетики и компьютерных наук

**РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ
КОМПЬЮТЕРОМ С ПОМОЩЬЮ ФРЕЙМВОРКА MEDIAPIPE**
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2 курса 273 группы
направления 02.04.03 — Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем
факультета КНиИТ
Росличенко Дарьи Александровны

Научный руководитель
д-р физ.-мат. наук, профессор _____

В. А. Романов

Заведующий кафедрой
к. ф.-м. н., доцент _____

С. В. Миронов

Саратов 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Возможности разработанного приложения	4
1.1 Изменение громкости компьютера при помощи жеста	5
1.2 Изменение яркости монитора при помощи жеста	5
1.3 Создание виртуальной мыши для управления компьютером	7
1.4 Создание скриншота рабочей панели	8
1.5 Создание панели рисования и взаимодействие с ней	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире очень остро стоит проблема интеграции людей с ограниченными возможностями в общество и адаптации в нем. По данным Всемирного доклада [?] об инвалидности, около 15 процентов населения всего мира имеют какие-либо формы инвалидности. И эти цифры продолжают расти. Немногие задумываются о том, сколько сил и мужества требуется инвалидам, чтобы продолжать радоваться жизни и не опускать руки. Не думают о том, что таким людям нужна поддержка и помощь в социуме. Их жизнь, благодаря современным технологиям, может быть наполнена различными интересными и полезными делами. Они могут заниматься искусством, спортом, творчеством, заполнять свою жизнь тем, чем заполняют их неограниченные в возможностях своего здоровья люди.

Существуют различные адаптивные технологии, которые позволяют людям взаимодействовать с компьютером.

Целью магистерской работы является разработка сервиса для бесконтактного управления компьютером с помощью фреймворка MediaPipe.

Исходя из цели поставлены следующие задачи:

- обзор литературы по данной тематике;
- изучение фреймворка MediaPipe;
- разработка функционала для захвата ключевых точек изображения;
- создание и обучение нейронной сети для распознавания жестов;
- разработка функционала для считывания жестов и их распознавания, печати пользователю сообщения распознанного жеста в режиме реального времени;
- разработка функционала для регулирования громкости компьютера при помощи жеста;
- разработка функционала для регулирования яркости компьютера при помощи жеста;
- разработка функционала для создания виртуальной мыши для управления компьютером при помощи руки;
- разработка функционала для создания скриншота рабочей панели;
- разработка функционала для создания панели рисования и взаимодействия с ней.

1 Возможности разработанного приложения

Для работы с приложением необходимо иметь в наличии камеру и запущенную версию приложения. Управление осуществляется при помощи жестов, которые распознаются и отображаются на экране текстом. В приложении реализован фиксированный набор жестов:

- Жест «Перекрест рук» выводит на экран слово «Нет».
- Жест «Раскрытая ладонь» выводит на экран слово «Привет».
- Жест «Рука с приподнятым вверх большим пальцем» выводит на экран слово «Да».

Предсказания жестов «Привет», «Да», «Нет» приведены на соответствующих рис. 1, 2, 3.

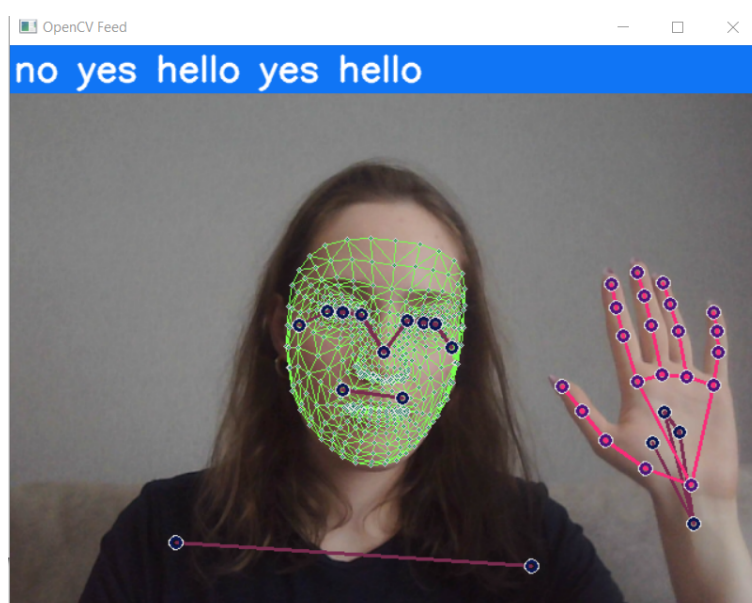


Рисунок 1 – Распознавание жеста «Привет»

Сверху отображается последовательность из показанных символов. Расшифровка, выведенная последней, в данный момент демонстрируется пользователем.

В приложении также есть возможность регулировать громкость компьютера, изменять яркость монитора и использовать виртуальную мышь при помощи жестов. Кроме того, в приложении добавлены новые функции, такие как создание скриншота рабочей области, а также управление панелью рисования, и рисование в рабочей области.

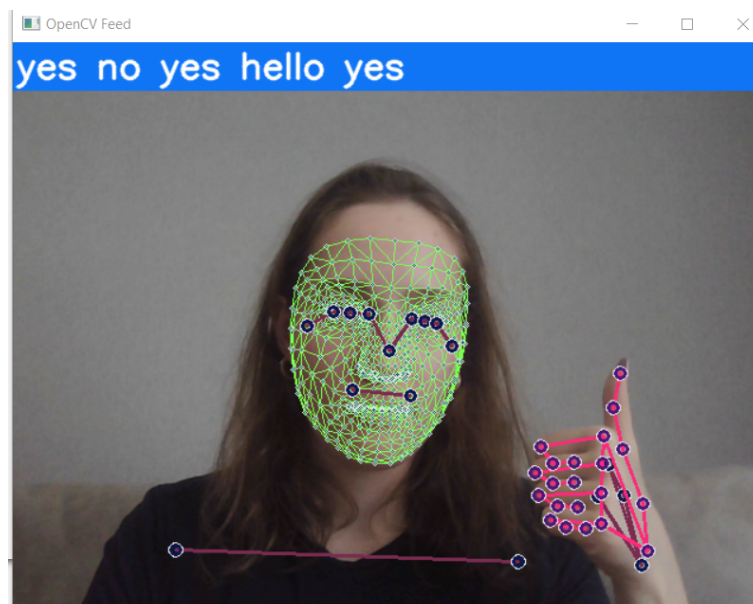


Рисунок 2 – Распознавание жеста «Да»

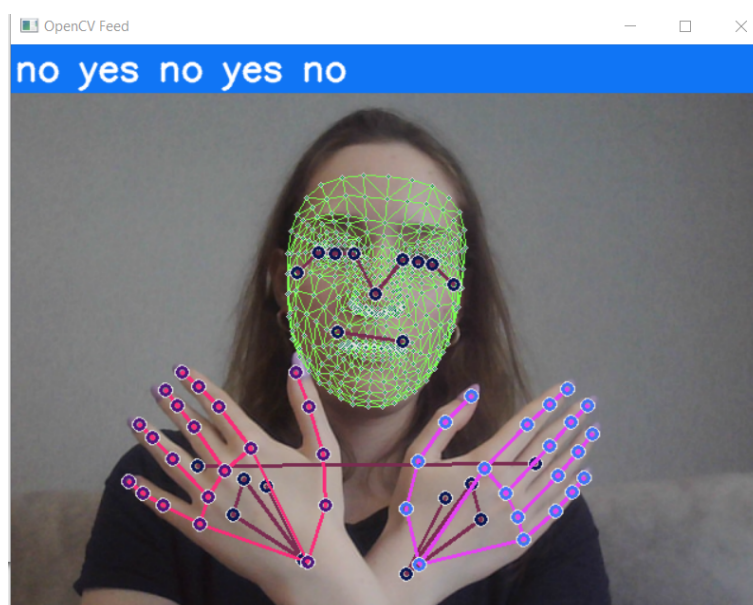


Рисунок 3 – Распознавание жеста «Нет»

1.1 Изменение громкости компьютера при помощи жеста

Жест регулирования громкости заключается в смыкании указательного и большого пальцев правой руки. Запускаем приложение и смотрим результат, см. рис 4.

Выставим максимальную громкость на компьютере.

1.2 Изменение яркости монитора при помощи жеста

Жест изменения яркости заключается в смыкании указательного и большого пальцев левой руки.

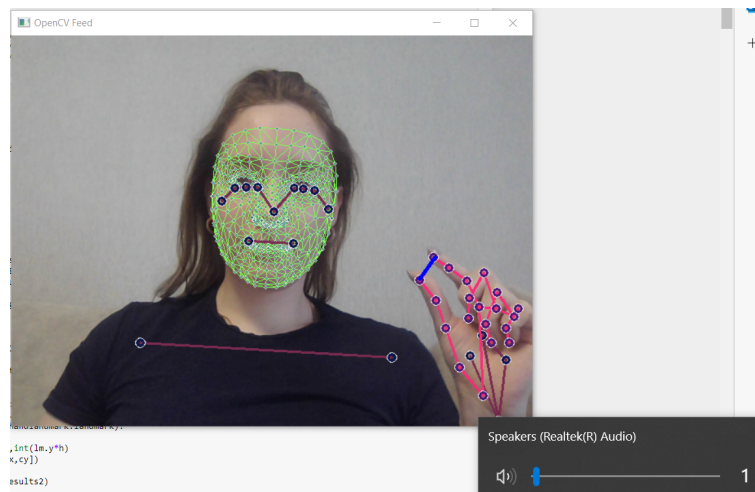


Рисунок 4 – Выставление громкости жестом

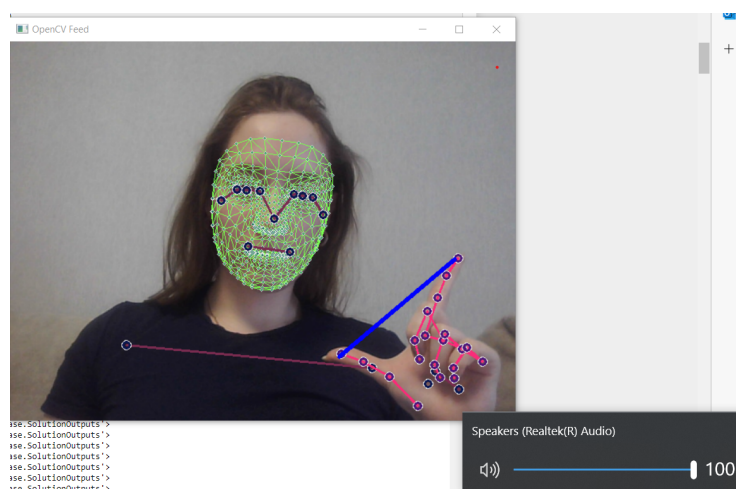


Рисунок 5 – Выставление максимума громкости жестом

Результат запуска см. на рис. 6.

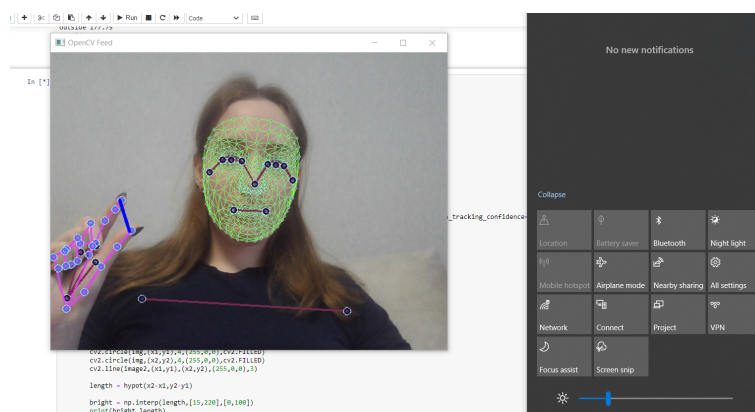


Рисунок 6 – Регулирование яркости жестом

Таким образом, результатом данного раздела является функционал по изменению яркости монитора на компьютере, путем жеста смыкания, размыкания указательного и большого пальцев левой руки.

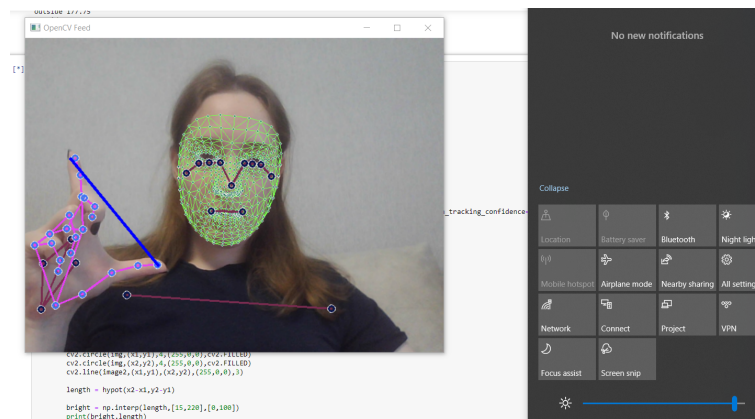


Рисунок 7 – Регулирование яркости жестом

1.3 Создание виртуальной мыши для управления компьютером

Виртуальной мышью будет выступать указательный палец пользователя, в качестве клика будет смыкание большого пальца и мизинца. Для движения мыши будем использовать библиотеку pyautogui.

Результат работы программы см. на рис. 8.

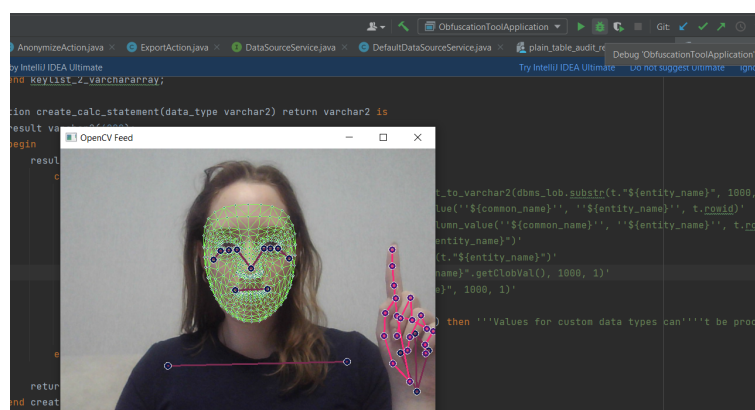


Рисунок 8 – Движение мыши, наведение на клавишу

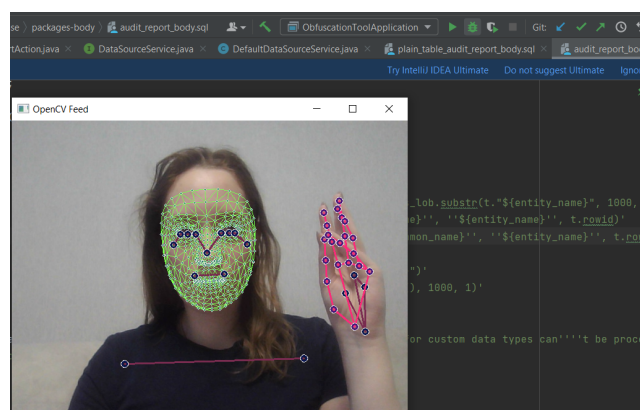


Рисунок 9 – Клик мыши

Таким образом, результатом данного раздела является функционал виртуальной мыши, позволяющей управлять компьютером при помощи указательного пальца в качестве курсора, большого и мизинца в качестве клика мыши.

1.4 Создание скриншота рабочей панели

Для создания скриншота экрана требуется показать жест сомкнутого кулака, на экране будет выведен отсчет таймера по времени от 3 до 1. По истечению таймера будет сделан скрин экрана и сохранен в директории, где расположен запускаемый программный файл.

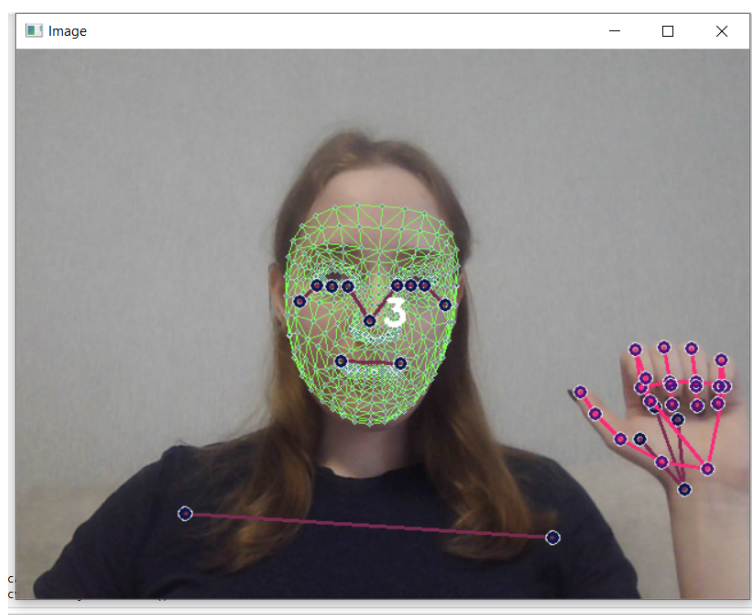


Рисунок 10 – Таймер создания скриншота

Результат сохранения в директории запускаемого файла на рис. 11.

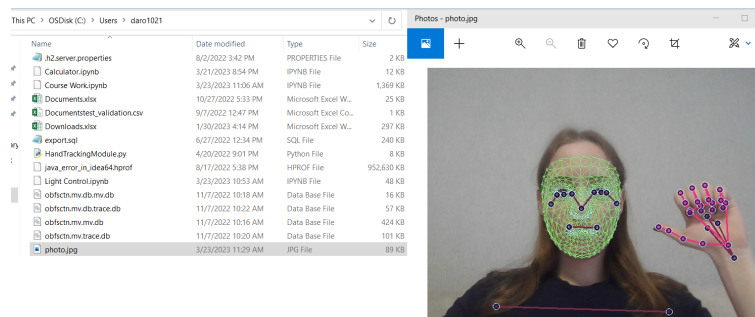


Рисунок 11 – Результат после процесса сохранения

1.5 Создание панели рисования и взаимодействие с ней

Панель для рисования включает в себя возможность рисования таких фигур, как круг, прямоугольник, также рисование произвольных и прямых линий. Панель представлена на рис. 12.

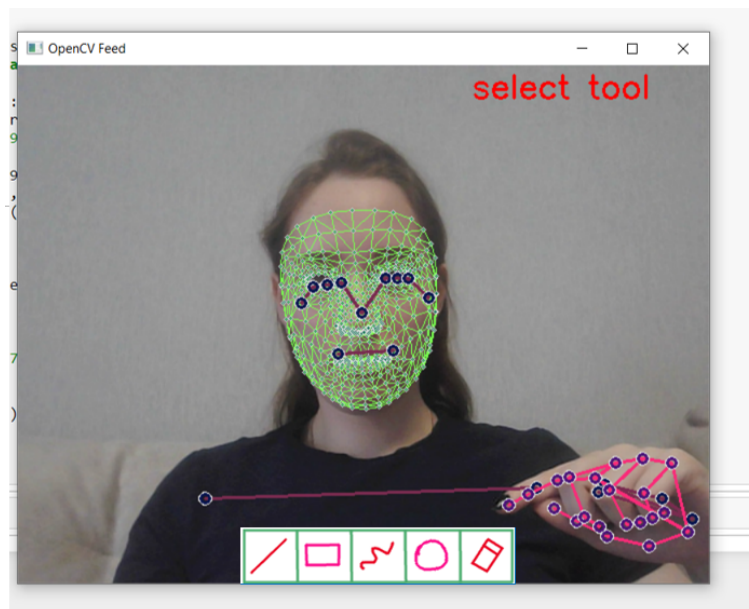


Рисунок 12 – Возможности панели

Программа отображает инструменты для рисования в нижней части экрана и позволяет пользователю выбирать инструменты, касаясь соответствующей области на экране. Затем пользователь может рисовать, используя выбранный инструмент, водя по экрану одним или двумя пальцами. Код определяет текущий выбранный инструмент и координаты руки, чтобы нарисовать нужную фигуру на изображении. Весь процесс рисования можно отследить в режиме реального времени на экране компьютера.

После определения фигуры или линий из панели, происходит захват движения и отрисовка элемента.

Демонстрация рисования круга представлена на рис. 13.

Демонстрация рисования прямоугольника представлена на рис. 14.

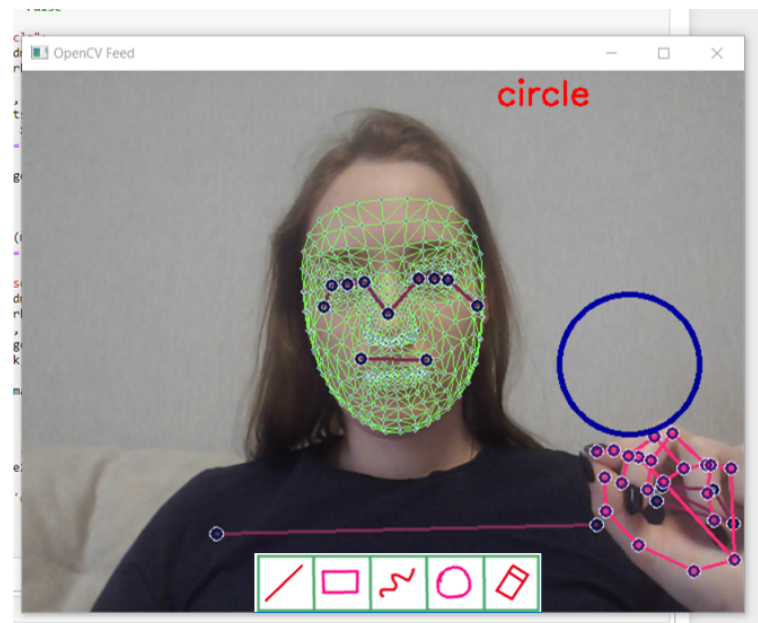


Рисунок 13 – Рисование круга

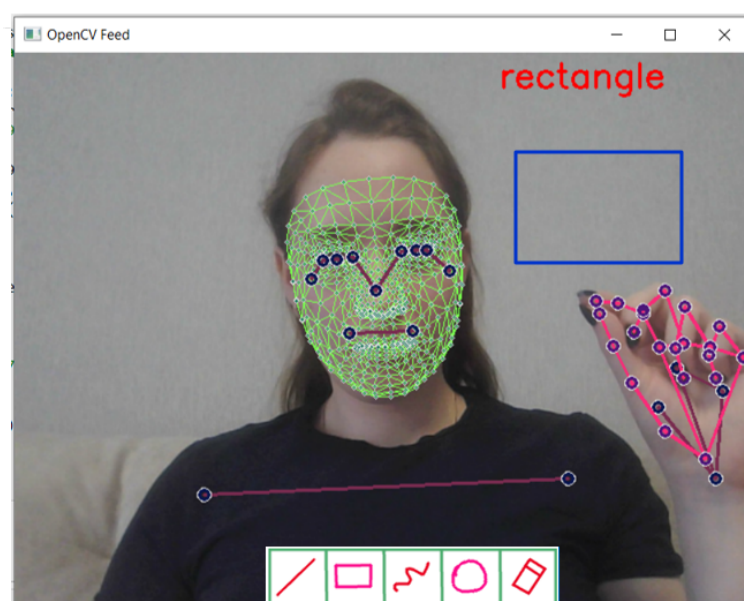


Рисунок 14 – Рисование прямоугольника

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение данной магистерской работы, был разработан сервис, позволяющий осуществлять бесконтактное управление компьютером с помощью фреймворка MediaPipe. Реализованный функционал включает распознавание жестов, вывод текстовой информации на экран, а также управление громкостью компьютера, яркостью монитора и использование виртуальной мыши. Дополнительно были добавлены функции создания скриншота рабочей области и возможность работы с панелью рисования.

В ходе выполнения работы были достигнуты поставленные цели и выполнены поставленные задачи. Был проведен обзор литературы, изучен фреймворк MediaPipe, разработан функционал для захвата ключевых точек изображения, а также создана и обучена нейронная сеть для распознавания жестов. Разработанный функционал был успешно интегрирован в приложение и продемонстрировал работоспособность в режиме реального времени.

Эта работа имеет практическую значимость, поскольку предлагает удобный и интуитивно понятный способ управления компьютером без необходимости использования физических устройств. Она может быть применена в различных сферах, таких как образование, медицина, развлечения и др. Также важно отметить, что разработанный функционал имеет потенциал для дальнейшего расширения и улучшения, внедрения в различные платформы и интеграции с другими системами.

В целом, данная магистерская работа представляет собой успешное исследование в области бесконтактного управления компьютером с использованием компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Полученные результаты и разработанный функционал могут служить основой для дальнейших исследований и разработок в этой области.