

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С. Сейфуллина = С. Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Ч.ІІ.- С.109-112.

УДК: 004.582

## **СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВОГО ЯЗЫКА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ В ЦЕНТРАХ ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

*Туремуратов А., студент 4 курса,  
Казахский агротехнический исследовательский университет им.  
С.Сейфуллина, г. Астана*

Автоматизация процессов обслуживания населения является одной из ключевых задач в условиях стремительного развития цифровых технологий и цифровизации всех сфер жизни общества. Этот процесс направлен на упрощение доступа к различным услугам и повышению их качества, а также на оптимизацию ресурсов. Одной из приоритетных задач в рамках автоматизации является обеспечение равных возможностей для всех граждан, включая людей с ограниченными возможностями здоровья. Особое внимание следует уделить слабослышащим и глухим гражданам, для которых необходимо разрабатывать и внедрять специализированные системы взаимодействия.

Традиционные методы обслуживания слабослышащих и глухих граждан в центрах обслуживания населения зачастую предполагают наличие переводчиков жестового языка, что создает ряд сложностей. Во-первых, это требует дополнительных ресурсов, таких как время, человеческие ресурсы и финансовые затраты. Во-вторых, организация процесса с участием переводчика может вызвать дискомфорт у некоторых пользователей, затрудняя свободное и быстрое взаимодействие с государственными органами. В результате доступ к важным государственным услугам для этой категории граждан может быть ограничен или усложнен.

Одним из возможных решений данной проблемы является разработка системы распознавания жестового языка, которая позволит автоматизировать процесс обслуживания в ЦОН для слабослышащих и глухих граждан. Такая система сможет автоматически распознавать жесты на жестовом языке и переводить их в текстовую или голосовую форму в реальном времени, что значительно облегчит процесс общения и взаимодействия с государственными служащими. Внедрение подобных технологий повысит доступность государственных услуг для всех категорий населения, обеспечив равные возможности для людей с ограниченными возможностями [1].

Система распознавания жестового языка является одним из важнейших инструментов для обеспечения доступности услуг для людей с нарушениями слуха. В условиях, когда инклюзия и доступность становятся приоритетными

задачами в общественном обслуживании, автоматизация взаимодействия с клиентами, использующими жестовый язык, приобретает особую значимость. Данная статья рассматривает существующие подходы к распознаванию жестов, их применение в центрах обслуживания населения и перспективы дальнейшего развития технологий.

Несмотря на существование различных систем обслуживания, люди с нарушениями слуха часто сталкиваются с барьерами при получении услуг. Отсутствие специалистов, владеющих жестовым языком, создает трудности в общении, что приводит к неэффективности и неудовлетворенности клиентов. Это подчеркивает необходимость внедрения технологий, способных преодолеть эти барьеры.

Материалы и методы.

Основной для разработки системы распознавания жестового языка является технологии компьютерного зрения и глубокого обучения [2]. Основные этапы разработки системы включают:

1. Сбор данных и подготовка тренировочного набора.

Для обучения системы требуется большой объем данных жестов. Используются видеозаписи людей, выполняющих жесты на разных жестовых языках, таких как американский и казахский жестовый язык [3]. Данные аннотируются для последующего обучения нейронной сети.

2. Разработка архитектуры нейронной сети.

В основе системы лежит сверточная нейронная сеть (CNN), которая обучена на больших массивах изображений жестов для их распознавания. Также используется рекуррентная нейронная сеть (RNN) для обработки временной последовательности жестов, поскольку многие жесты представляют собой не статичные изображения, а последовательность движений.

3. Алгоритмы обработки данных.

Система распознает жесты в реальном времени с помощью камеры, используя методы компьютерного зрения для отслеживания рук и лица пользователя. Применяются алгоритмы сегментации, и отслеживания движения для точного распознавания жестов и их переводов в текстовую форму.

4. Интеграция с существующими системами

Система разрабатывается с учетом интеграции в уже существующие программы центров обслуживания населения. Это включает подключение к информационным системам и базам данных для автоматического предоставления услуг на основе распознанных запросов.

Использование камер и сенсоров для захвата жестов в реальном времени является важным аспектом работы таких систем. Обработка видеопотока с помощью алгоритмов компьютерного зрения позволяет точно определять жесты и их контекст.

Разработанная система продемонстрировала высокую точность распознавания жестов при тестировании на выборке жестов русского языка [4]. Также система успешно прошла интеграцию в отдельную систему, де

проводилось тестирование проведен на рисунке 1.

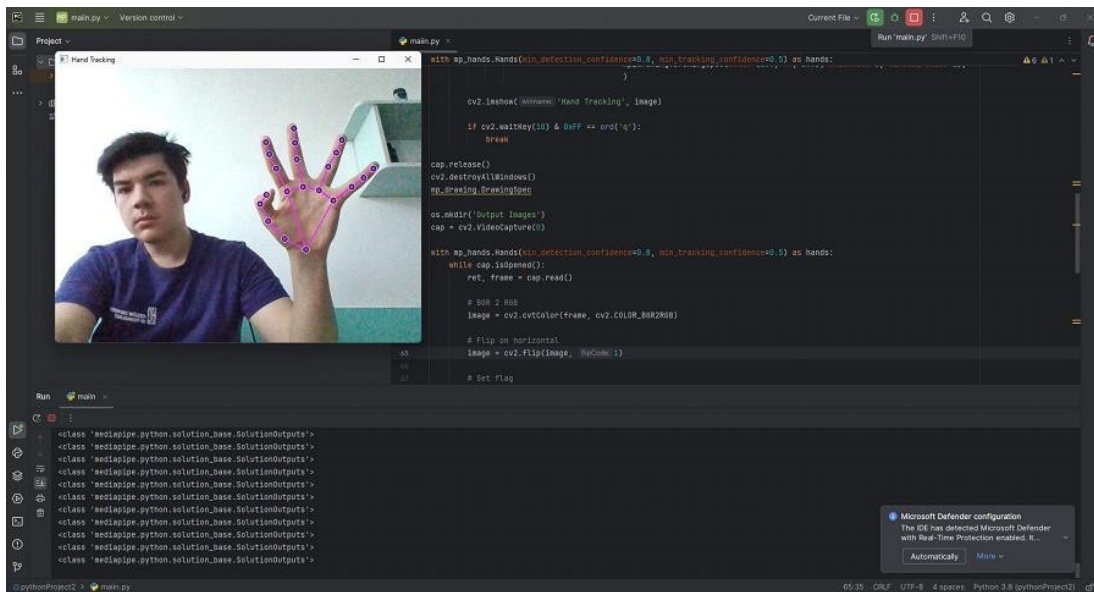


Рисунок 1 - Результаты тестирование

На фотографии показана работа системы трекинга руки с использованием библиотеки *MediaPipe* в среде разработки Python. Изображение демонстрирует руку, с наложенной сеткой ключевых точек(узлов), которые программа распознаёт и отслеживает. В коде, отображенном на экране, видно, как реализуется процесс захвата изображения с камеры, применением модели для распознавания рук и отображения рук, и отображение ключевых узлов для дальнейшей обработки жестов.

Вот часть кода, которая выполняет отслеживание руки с использованием библиотеки *MediaPipe* в реальном времени через веб-камеру:

```
with mp_hands.Hands(min_detection_confidence=0.8,  
min_tracking_confidence=0.5) as hands: while cap.isOpened():  
    ret, frame = cap.read()  
    image = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB) image =  
cv2.flip(image, 1)  
    image.flags.writeable = False  
    results = hands.process(image) image.flags.writeable = True  
    image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_RGB2BGR) print(results)  
    if results.multi_hand_landmarks:  
        for num, hand in enumerate(results.multi_hand_landmarks):  
mp_drawing.draw_landmarks(image, hand, mp_hands.HAND_CONNECTIONS,  
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121, 22, 76),  
thickness=2,  
circle_radius=4), circle_radius=2),  
mp_drawing.DrawingSpec(color=(250, 44, 250),  
thickness=2,  
)cv2.imshow('Hand Tracking', image
```

*if cv2.waitKey(10) & 0xFF == ord('q'): Break*

Таким образом, этот код инициализирует модели, выполняет чтение видео, обработкой изображений, распознавание жестов, отображение результатов, вывод дополнительного окна и завершение программы.

Обсуждение.

Одной из ключевых проблем при разработке системы распознавания жестового языка является разнообразие жестов в разных странах и культурах [3]. К примеру, можно привести различие казахских и английских языков. Это требует создания универсальной системы или возможности адаптации системы под разные локальные жестовые языки.

Кроме того, система сталкивается с проблемой распознавания сложных жестов, включающих движение пальцев и лица. Это требует дополнительных данных для обучения и совершенствования алгоритмов.

Несмотря на очевидные преимущества, существуют и определенные проблемы:

Необходимость в качественной базе данных жестов:

- для повышения точности распознавания требуется создание обширной базы данных, учитывающей региональные и культурные особенности жестового языка.

Технические сложности:

- обработка видеопотока в реальном времени требует высоких вычислительных мощностей и надежной аппаратной базы.

Социальные барьеры:

- восприятие технологии обществом и готовность сотрудников к обучению и использованию новой системы также играют важную роль.

В будущем системы распознавания жестового языка могут быть дополнены:

- искусственным интеллектом: использование ИИ для улучшения точности и адаптивности систем.

- дополненной реальностью: интеграция технологий дополненной реальности для визуализации жестов и их контекста.

- многоязычными функциями: расширение на другие языки жестов и культурные аспекты для более широкой аудитории.

Заключение.

Разработка и внедрение системы распознавания жестового языка в центры обслуживания населения существенно повысит доступность государственных услуг для людей с ограниченными возможностями. Это позволит создать инклюзивную среду и упростить процесс получения государственных услуг. В будущем планируется расширить функционал системы, улучшить её точность и адаптировать под новые жестовые языки [4].

*Руководитель доктор (PhD), старший преподаватель Кашкимбаева  
Н.М.*

## Список литературы

- 1.Сауле, К., Даян, С. (2023). Разработка систем для автоматизации обслуживания в центрах обслуживания населения. *Вестник науки и технологий*, 29(1), 45-53.
- 2.Chen, J., Zhang, Y. (2022). Real-time gesture recognition using deep learning. *Journal of Computer Vision*, 35(4), 567-581.3.
- 3.Lee, H., Kim, S. (2020). A survey on sign language recognition using neural networks. *International Journal of Artificial Intelligence*, 11(2), 123-135.
- 4.Khalid, M., Asif, R. (2021). Sign language translation system using CNN and RNN. *Proceedings of the 2021 IEEE Conference on Computer Vision*, 94- 101.