



**НГТУ
НАТИ**

Новосибирский государственный
технический университет НАТИ

Кафедра Автоматизированных
систем управления (АСУ)

Система распознавания жестов в реальном времени с использованием MediaPipe

Хнюнин Михаил Витальевич, аспирант
Гриф Михаил Геннадьевич, д.т.н., профессор

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сферы применения:

- Управление вспомогательными роботами в медицине
- В автомобилях для снижения времени отвлечения водителя от дороги
- Удалённое управление станками на производствах в условиях повышенного шума
- В индустрии интерактивных развлечений и управлении домашними бытовыми приборами



Демонстрация применения системы управления жестами в автомобилях

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ



Виртуальные аватары для перевода
текста в жестовую речь компании
«Адаптис»

Распознавание жестовой речи требуется для преодоления коммуникативного барьера между людьми с ограниченными возможностями и теми, кто не знает жестовый язык. На данный момент для общения глухонемого и слышащего требуется сурдопереводчик, чьи услуги платные и вносят в общение дополнительные неудобства от посредничества, т.к. не может быть соблюдена конфиденциальность диалога.

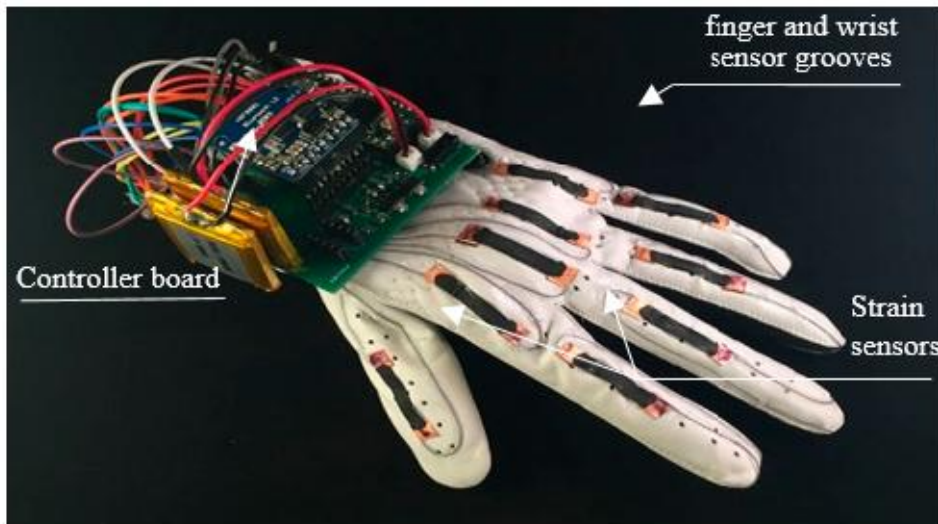
ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования является выявление ключевых особенностей и недостатков существующих программных решений для распознавания русского жестового языка, разработанных в НГТУ и опубликованных в различных источниках, для последующего развития существующих решений или разработки нового программного обеспечения, адаптированного для работы на мобильных устройствах.



Фраза «приятно познакомиться» на ASL

СУЩЕСТВУЮЩИЕ РАЗРАБОТКИ

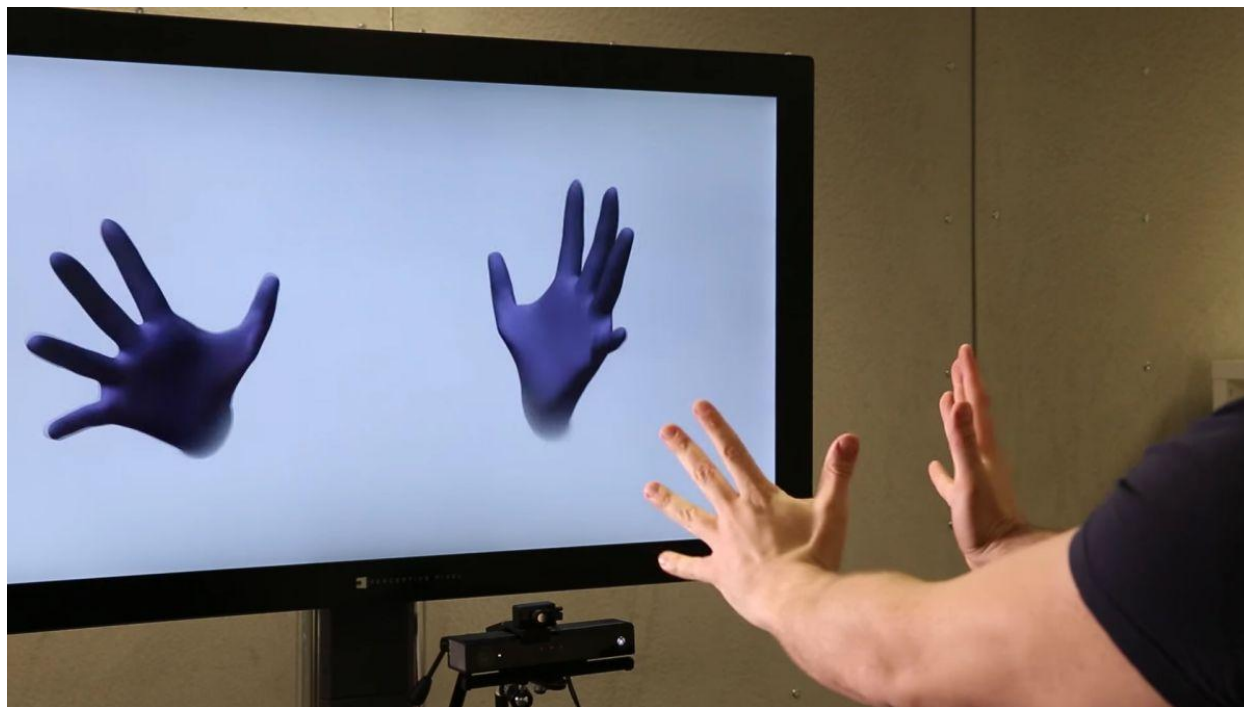


Пример перчатки, разработанной для считывания жестов рук



Пример перчатки, используемой для распознавания жестов руки при помощи камеры

СУЩЕСТВУЮЩИЕ РАЗРАБОТКИ



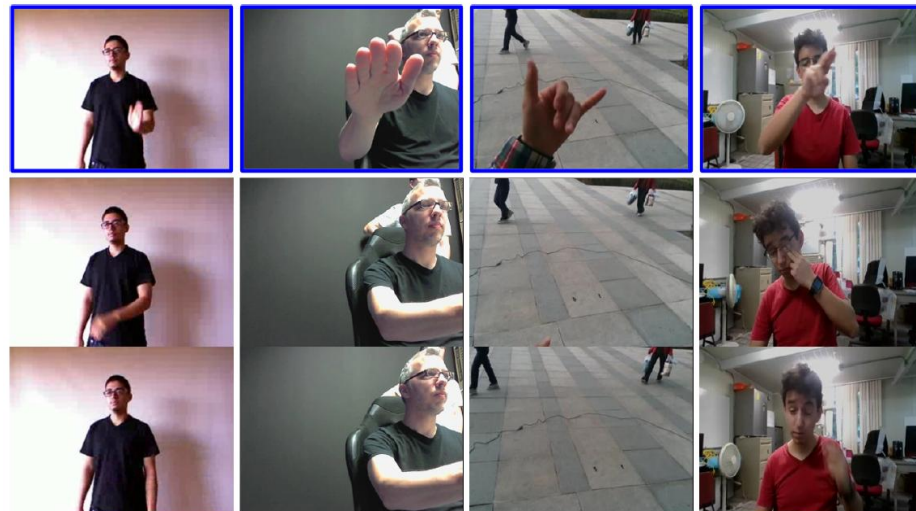
Пример работы системы распознавания конфигурации
рук при помощи Microsoft Kinect

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МАССИВЫ ДАННЫХ

Общедоступные массивы данных с жестами рук

Массив данных	Экземпляры	Видео	Классы	Сцены
ChaLearn ConGD	47,933	22,535	249	15
nvGesture	1,532	1,532	25	1
EgoGesture	24,161	2,081	83	6
IPN Hand	4,218	200	13	28

Примеры общедоступных массивов данных с жестами рук



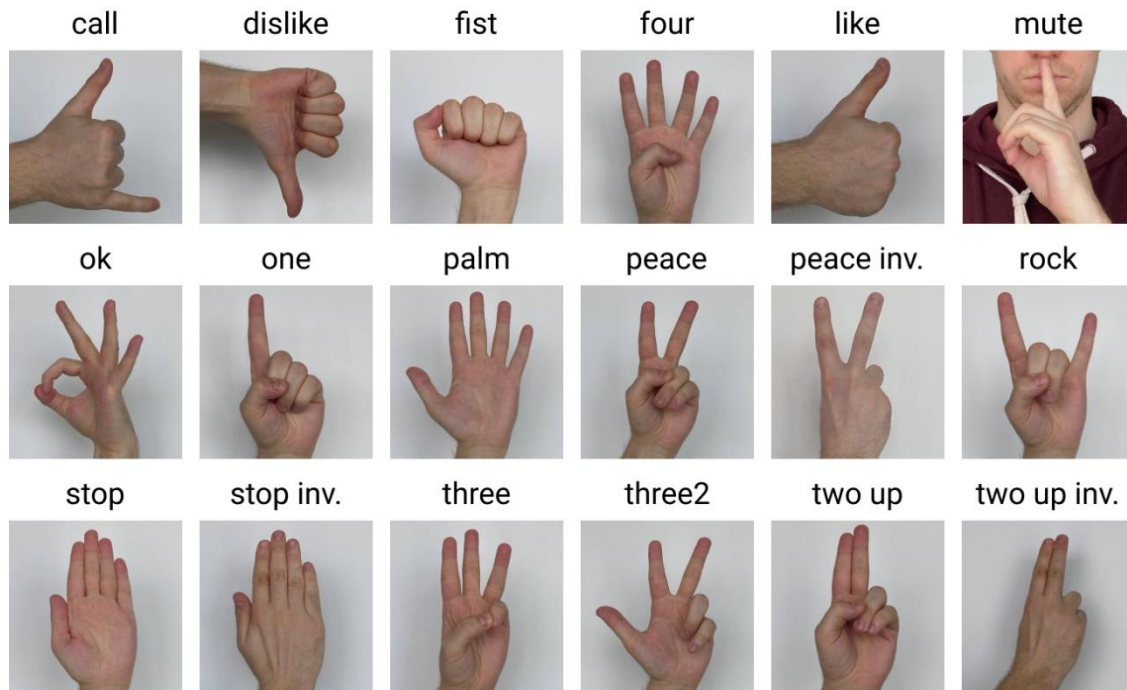
ConGD

nvGesture

EgoGesture

IPN Hand

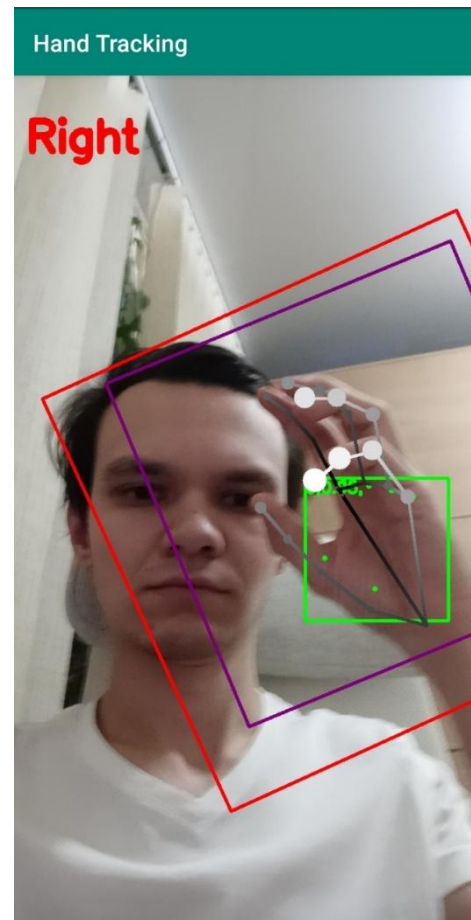
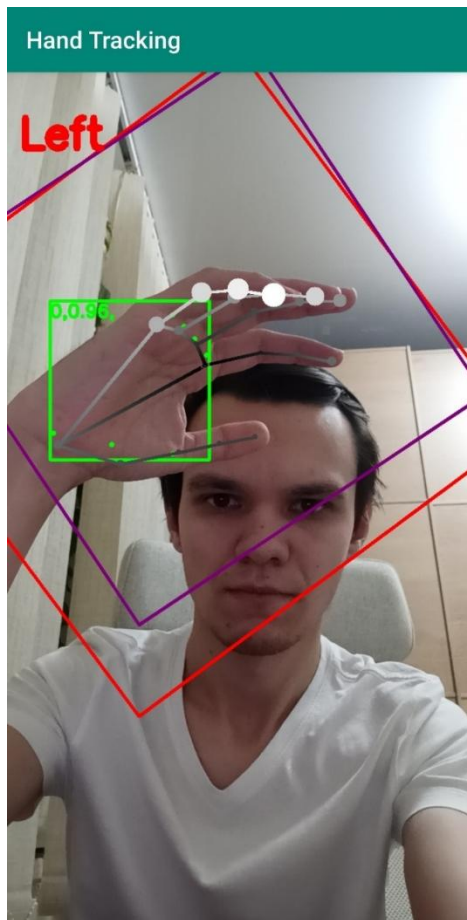
СУЩЕСТВУЮЩИЕ МАССИВЫ ДАННЫХ

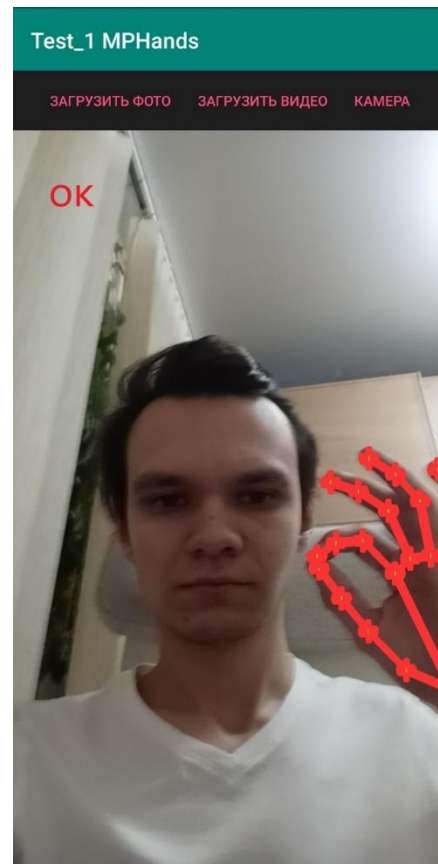
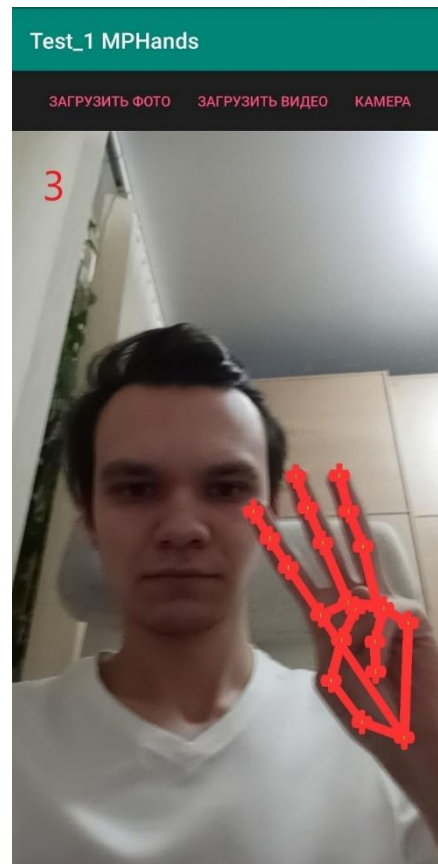
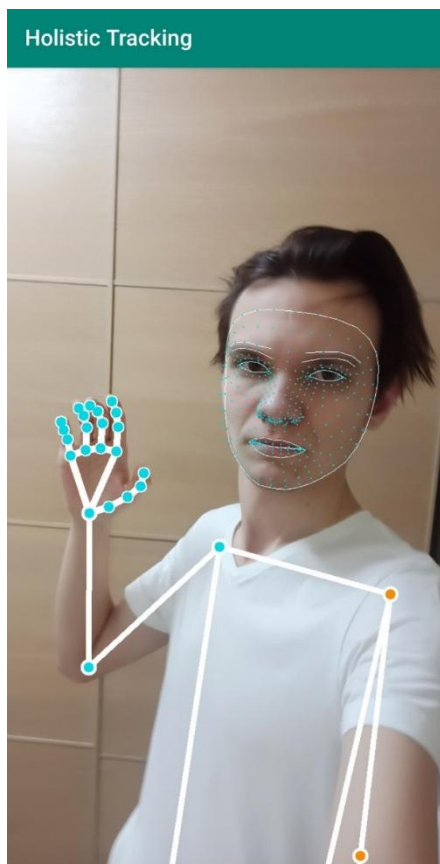
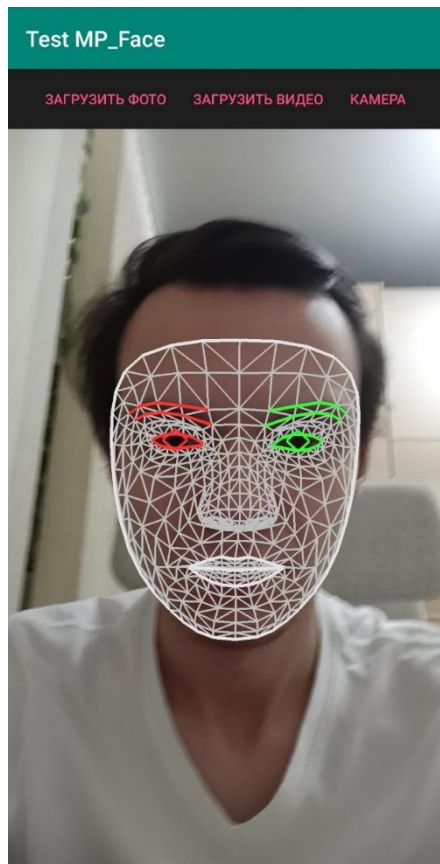


Классы массива данных NaGRID для системы распознавания жестов



MediaPipe





Примеры работы первых прототипов, основанных на MediaPipe

Предлагаемый подход: оптимизация числа переменных

КИСТИ РУК	координаты $42 * 3 = 126$	углы 30
лицо, губы	координаты $468 * 3 = 1404$	расстояния 4
положения рук и тела	координаты $33 * 3 = 99$	углы, расстояния 4
ВСЕГО	1629	38

Предлагаемый подход

Основные этапы работы системы распознавания жестов:

- | Определение положения руки, тела и лица посредством библиотеки MediaPipe
- | Оптимизация собранных данных за счёт сокращения числа переменных
- | Предварительная классификация для выявления четырёх основных состояний и 14 соответствующих вариантов с учётом всех направлений:
 - | статичное положение
 - | вращение по вертикали и горизонтали в каждую сторону
 - | движение и его направление (одно из 6)
 - | касания (с грудью, с лицом, со второй рукой).
- | Классификация жеста на основе нейросети, обученной для соответствующего подкласса



**НГТУ
НЭТИ**

Новосибирский государственный
технический университет НЭТИ

Кафедра Автоматизированных
систем управления (АСУ)

Система распознавания жестов в реальном времени с использованием MediaPipe

Хнюнин Михаил Витальевич, аспирант
email: xnyunin.2016@stud.nstu.ru

Гриф Михаил Геннадьевич, д.т.н., профессор
email: grifmg@mail.ru