

ASL gesture trainer

Кочина София

Over 5% of the world's population – or 430 million people – require rehabilitation to address their disabling hearing loss (including 34 million children). It is estimated that by 2050 over 700 million people – or 1 in every 10 people – will have disabling hearing loss.

Проблема

Коммуникационный барьер, возникающий у людей с особенностями слуха, кто не владеет языком жестов. -> А также ограниченное количество специалистов жестового перевода

необходим продукт, который:

1. поможет в изучении языка жестов
2. позволит сразу же потренироваться и проверить свои знания
3. сделает коммуникацию более доступной

Актуальность

ИНКЛЮЗИВНОСТЬ

Готовые решения



Задачи

1. сравнить нейросетевые модели (CNN vs RNN) для задачи классификации жестов
2. разработать веб-приложение для обучения и практики asl жестов, целью которого является демонстрация работы обученной модели

Датасет

ASL Alphabet from Kaggle: <https://www.kaggle.com/datasets/grassknoted/asl-alphabet>

train 29 классов: A-Z + del + nothing + space

test 28 изображений: A-Z + del + space

обработка

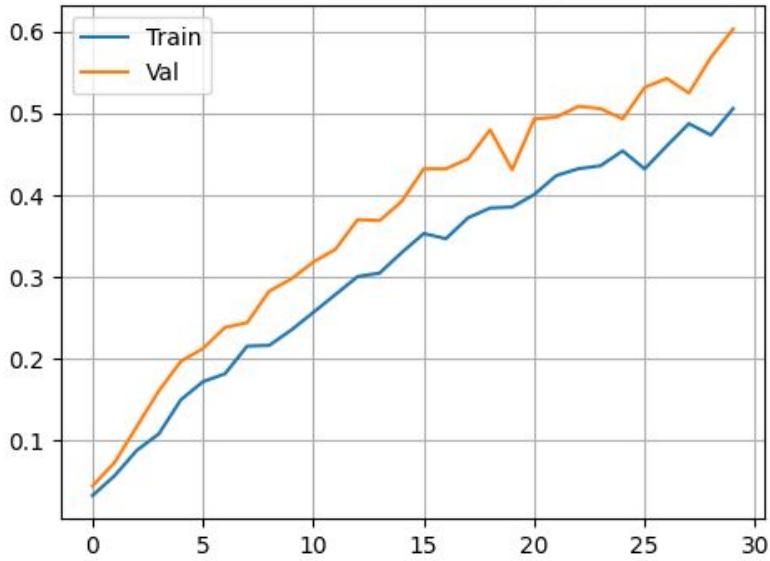
```
img = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
img = cv2.resize(img, img_size)
img = img.astype('float32') / 255.0
```

LSTM (RNN)

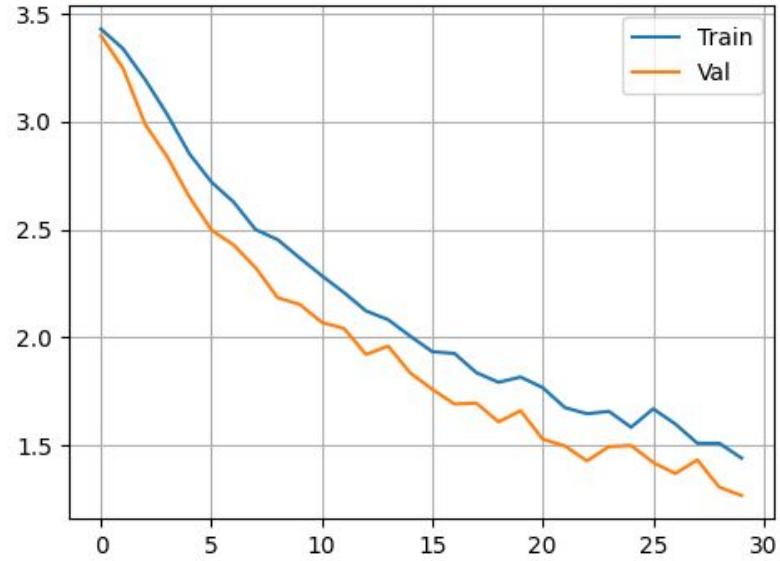
идея: преобразовать изображение в последовательность строк + помнить выход предыдущего слоя

```
model = models.Sequential([
    layers.LSTM(128, return_sequences=True, input_shape=(seq_length, features)),
    layers.Dropout(0.3),
    layers.LSTM(64),
    layers.Dropout(0.3),
    layers.Dense(64, activation='relu', kernel_regularizer=regularizers.l2(0.001)),
    layers.Dropout(0.5),
    layers.Dense(num_classes, activation='softmax')
])
```

Istm model - Accuracy



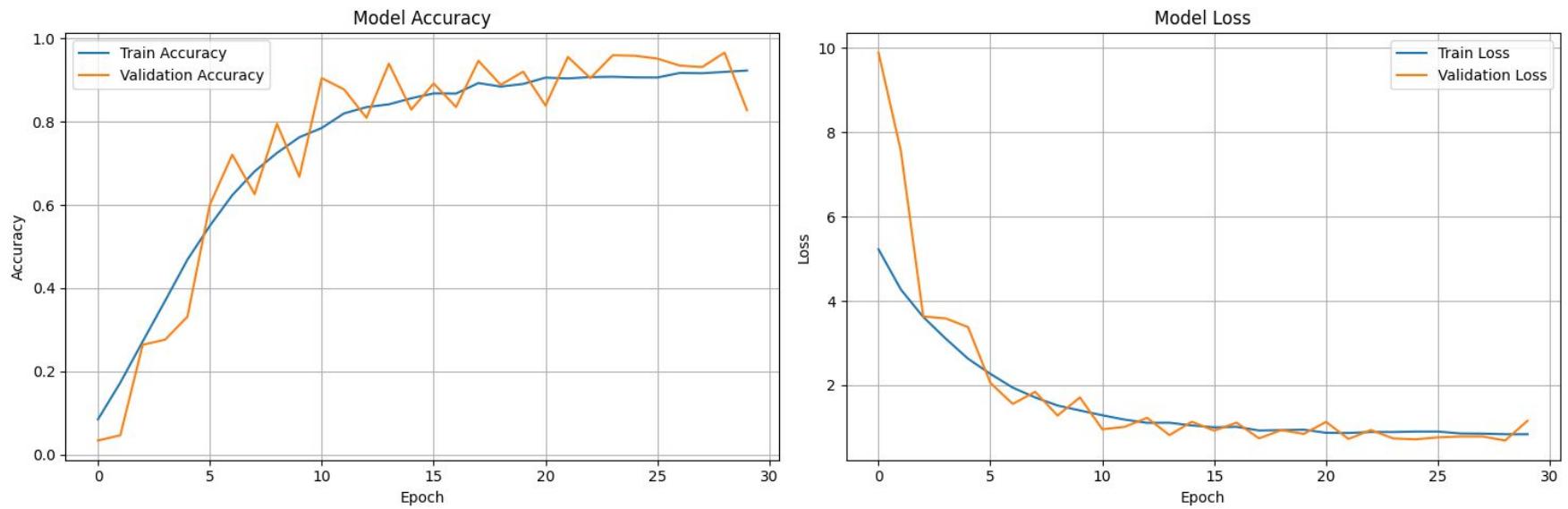
Istm model - Loss



test accuracy: ~69%

CNN

4 × сверточных блока + 1 × блок классификации



test accuracy: ~96%

Архитектура приложения

Flask + OpenCV + TensorFlow

1. захват видео -> уменьшение разрешения (до 640×360)
2. маскировка лица (Haar алгоритм -> MediaPipe)
3. сегментация кожи
4. обработка жеста

https://github.com/sofa797/asl_gesture_trainer