# **Лабораторная работа 1**

# **ФИО**

Чиркова А.А., Степанова С.В. (6111-100503D)

# **Topic**

Language Recognition; Hand Gesture; American Sign Language

# **Описание предметной области**

Данный топик охватывает исследования в области американского языка жестов. В общем язык жестов — это техника, используемая глухими людьми в коммуникативных целях. Это трехмерный язык, основанный на визуальных жестах и движениях рук, которые классифицируют буквы и слова. Обработка American Sign Language (ASL) компьютером может производиться с использованием сверточной и рекуррентной нейронных сетей, а также метода опорных векторов. Это дает возможность разработать приложение с системой распознавания знаков в реальном времени, которое призвано повысить эффективность обучения ASL.

# **Недостаток**

В основном осуществляется перевод языка жестов в устную или письменную речь. Однако этого может быть не всегда достаточно. Для более комфортного общения с людьми с нарушением слуха или речи, необходимо приложение, позволяющее транслировать устную речь на ASL в режиме реального времени.

# **Идея**

Создать приложение, позволяющее как распознавать жесты, преобразуя их в текст, так и наоборот.

# **Краткий текст обзора**

Язык жестов — это визуальный язык, используемый людьми с нарушениями речи и слуха для общения в повседневной жизни [[1]](https://www.zotero.org/google-docs/?qclIIv). В связи с развитием компьютерных технологий в последние годы стало появляться все больше научных исследований в сфере распознавания языка жестов. Основная цель этих исследований— создать метод, который сможет идентифицировать человеческую мимику и жесты рук и использовать их либо для передачи мыслей и чувств, либо для управления устройствами [[2], [3], [4]](https://www.zotero.org/google-docs/?gNKuqk). В исследовании [[5]](https://www.zotero.org/google-docs/?L01ZZA) предлагается распознавать американский язык жестов с помощью машины опорных векторов (SVM). Для повышения точности этого процесса была предложена модель CNN (сверточная нейронная сеть) [[6], [7], [8]](https://www.zotero.org/google-docs/?LmZxNl) — это алгоритм глубокого обучения, который может принимать входное изображение, присваивать важность (изучаемые веса и смещения) аспектам или объектам изображении и отличать одно от другого. При этом изображения в сравнении с другими алгоритмами требуют гораздо меньше предварительной обработки.

Поскольку в изученной литературе не оказалось метода, предоставляющего возможность перевода на ASL, мы предлагаем создать приложение, работа которого основана на глубоком обучении нейронных сетей, позволяющее транслировать устную речь на ASL в режиме реального времени или в формате видео. Для выполнения поставленной задачи мы используем большие объемы базовых данных, содержащие алфавит и основные фразы на языке жестов. Также мы предлагаем создать дополнительные библиотеки со словами и фразами определенной предметной области. Для сурдоперевода приложению потребуется графическая модель, которая будет демонстрировать необходимую информацию на ASL.

[[1] M. Strong и P. M. Prinz, «A Study of the Relationship Between American Sign Language and English Literacy», *J. Deaf Stud. Deaf Educ.*, т. 2, вып. 1, сс. 37–46, 1997, doi: 10.1093/oxfordjournals.deafed.a014308.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)

[[2] B. Ionescu, D. Coquin, P. Lambert, и V. Buzuloiu, «Dynamic Hand Gesture Recognition Using the Skeleton of the Hand», *EURASIP J. Adv. Signal Process.*, т. 2005, вып. 13, с. 236190, 2005, doi: 10.1155/ASP.2005.2101.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)

[[3] A. Akoum и N. A. Mawla, «Hand Gesture Recognition Approach for ASL Language Using Hand Extraction Algorithm», *J. Softw. Eng. Appl.*, т. 08, вып. 08, сс. 419–430, 2015, doi: 10.4236/jsea.2015.88041.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)

[[4] J. R. Pansare и M. Ingle, «Vision-based approach for American Sign Language recognition using Edge Orientation Histogram», в *2016 International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC)*, Portsmouth, United Kingdom: IEEE, 2016, сс. 86–90. doi: 10.1109/ICIVC.2016.7571278.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)

[[5] V. Jain, A. Jain, A. Chauhan, S. S. Kotla, и A. Gautam, «American Sign Language recognition using Support Vector Machine and Convolutional Neural Network», *Int. J. Inf. Technol.*, т. 13, вып. 3, сс. 1193–1200, 2021, doi: 10.1007/s41870-021-00617-x.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)

[[6] Y. Ma, G. Zhou, S. Wang, H. Zhao, и W. Jung, «SignFi: Sign Language Recognition Using WiFi», *Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol.*, т. 2, вып. 1, сс. 1–21, 2018, doi: 10.1145/3191755.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)

[[7] M. M. Rahman, M. Islam, Md. H. Rahman, R. Sassi, M. Rivolta, и M. Aktaruzzaman, «A New Benchmark on American Sign Language Recognition using Convolutional Neural Network», представлено на Международная конференция по устойчивым технологиям для индустрии 4.0 (STI) 2019 г., IEEE, 2020, сс. 1–6. doi: 10.1109/STI47673.2019.9067974.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)

[[8] S. Sharma и K. Kumar, «ASL-3DCNN: American sign language recognition technique using 3-D convolutional neural networks», *Multimed. Tools Appl.*, т. 80, вып. 17, сс. 26319–26331, 2021, doi: 10.1007/s11042-021-10768-5.](https://www.zotero.org/google-docs/?CsxWBR)