

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Факультет компьютерных наук
Кафедра технологий обработки и защиты информации

Курсовая работа
Методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
распознавания языка жестов

09.03.02 Информационные системы и технологии

Зав. кафедрой _____ *д.т.н., профессор, А.А. Сирота*

Обучающийся _____ *А.А. Евсеева, 3 курс, д/о*

Руководитель _____ *доц., Е.Ю. Митрофанова*

Воронеж 2022

Введение

Коммуникация - важнейший инструмент человеческого существования. Это фундаментальный и эффективный способ обмена мыслями, чувствами и мнениями. Мы общаемся с помощью речи, жестов, языка тела, чтения, письма или с помощью визуальных средств, причем речь является одним из наиболее часто используемых среди них. Однако, для людей с нарушением речи и слабослышащего меньшинства существует коммуникационный разрыв. Для общения с ними используются наглядные пособия или переводчик. Эти методы довольно громоздки и сложны и не могут быть использованы в экстренных случаях.

Язык жестов в основном использует ручную коммуникацию для передачи смысла. Это включает в себя одновременное сочетание формы рук, ориентации и движения рук, рук или тела, чтобы выразить мысли говорящего. Более того, универсального языка жестов не существует и мало кто им владеет, что делает его не лучшей альтернативой речевому общению.

Система распознавания языка жестов, которая классифицирует орфографию пальцев, может решить эту проблему. В этой работе будут рассмотрены и проанализированы различные алгоритмы машинного обучения, решающие данную задачу.

Особенности языка жестов

Язык жестов – это самостоятельный язык, который состоит из жестикуляционных манер, производящихся руками. Жесты сопровождаются мимикой, различными движениями рта, губ и формами, созданными положениями частей тела. Жестовая речь осуществляется с помощью визуального канала передачи информации.

В языке жестов информация передается от говорящего человека к слушателю через движение рук, глаз или тела. Она воспринимается через визуальный канал и обладает следующими свойствами:

- В жестовом языке главное место занимает пространство вокруг разговаривающего человека, положение тела и его отдельных частей. При общении оно затрагивает все уровни языка.
- Язык глухих показывается и воспринимается одновременно, в отличие от звучащих слов, достигающих ушей последовательно. Это помогает передать больше информации, используя один жест.

Применение жестовой речи с каждым годом расширяется, делая из примитивной системы общения, пригодную область для выражения разнообразных мыслей и идей.

Эти языки в основном используются в культуре глухих и слабослышащих с целью коммуникации. Использование жестовых языков людьми без нарушения слуха вторично, однако довольно распространено: часто возникает потребность в общении с людьми с нарушениями слуха, являющимися пользователями жестового языка. Кроме того, использование жестов взамен голосового общения может быть предпочтительно во многих ситуациях, где передавать информацию голосом или невозможно, или представляет определённые трудности. Отсутствие возможности использования звукового языка человек инстинктивно начинает использовать жесты.

Лингвистика жестового языка

Слова жестов состоят из простых компонентов — хирем, которые не несут смысловой нагрузки.

Хирема — аналог фонемы в жестовых языках и графем букв, минимальный структурный элемент жестовой речи. Хиремы, аналогично фонемам, разделяются на классы в зависимости от их локализации (аналог места артикуляции), участвующих рук и их частей, позиции пальцев, характера движения и так далее.

Существует 5 элементов, описывающих структуру и различие жестов между собой:



1. Локализация

Локализация жеста — это расположение жеста по отношению к телу говорящего. Локализация жеста включает два основных признака — место и сеттинг. Место исполнения — это несколько крупных областей в пределах жестового пространства: голова, лицо, шея, грудь, талия, нейтральное жестовое пространство (жест выполняется без контакта руки с телом) и пассивная рука. Сеттинг находится внутри этой большой области. Например, место — лицо, сеттинг — правый глаз.

2. Конфигурация рук

Означает форму руки, которая выполняет жест.

3. Движение руки

Учитывается движение руки в пространстве и движение кисти или пальцев при неизменном положении руки, движение рук в пространстве относительно корпуса тела говорящего или друг друга.

4. Ориентация

Разные ориентации представляют собой положения ладони в пространстве. Ладонь правой или левой руки может быть развернута вверх, вниз, вправо, влево, вверх вправо, вверх влево и в других направлениях.

5. Немануальный компонент

Немануальный компонент включает четыре артикулятора: корпус тела, голову, плечи и мимику лица. Для многих жестов часто двигаются одновременно голова и корпус, изменяются мимика лица и маусинг. Под маусингом понимают движения губ говорящего на звучащем языке. Однако у говорящего на жестовом языке движения губ и языка не связаны со звучащим языком.

Отличительные черты строения жестового языка

- Конкретность

В жесте отсутствует обобщение, ограниченное признаком предмета и действия. Так например нет ни одного жеста, в котором бы использовались слова «большой» и «идти». Такие слова используются разными жестами, которые точно передают признаки или движение человека.

Жест способен изображать предмет. Звуки или буквы, из которых состоят слова, независимые от характеристик предмета можно передать

особым движением руки. Например, для изображения дома, руки показывают крышу, а для изображения дружбы они показывают рукопожатие..

- Образность

Благодаря образности жесты легче запомнить и усвоить. Она делает жесты понятнее для общения глухих людей между собой.

- Синкретизм

Жесты обладают свойством единства в передаче разных по звучанию, но одинаковому по значению слова. Например, огонь, костер или видео, съемка. Для обозначения синонимов в жесте используются дополнительные признаки предмета. Например, для обозначения картины показывается слово «рисовать» и «рама».

- Аморфность

Язык жестов состоит из понятий, но он не способен выражать такие формы грамматики, как падеж, род, время, число, вид. Для этого применяется жестовая мимическая речь, которая из маленького числа жестов получает обычные сочетания слов. Происходит это с помощью склеивания (агглютинации) слова в определенном порядке:

1. Человек или предмет – обозначение действия (я – спать);
2. Происходящее действие – отрицание (уметь – нет);
3. Обозначение предмета – качество;
4. Состояние предмета или человека (кошка – больной, несильно).

- Грамматическая пространственность.

Жестовая речь передает одновременно несколько фраз и слов. Выражение, переданное таким способом, содержит в себе помимо жестикуляции еще и немануальный компоненты.

- Нелинейность

Язык глухих людей обладает нелинейностью. Грамматика передается вместе с лексикой, жест говорящего может видоизменяться при общении.

Национальные жестовые языки

В настоящее время в каждой стране имеется своя форма жестового языка, а иногда и несколько разных форм. Самым распространенным языком является американский жестовый язык ASL, им пользуются более полумиллиона человек. Следом по распространенности идут испанский и итальянский жестовые языки. Жестовый язык Великобритании отличается от американского жестового языка. Различны жестовые языки Китая и Тайваня. Два разных жестовых языка существуют в Австрии, в Ирландии и некоторых других странах.

Многие языки имеют диалекты, вплоть до того, что каждая компактная группа глухих людей и даже каждая семья общаются на своей разновидности языка. Несмотря на национальные и диалектные отличия, знаковые языки для глухих все же имеют общие черты, и глухие люди из разных стран гораздо быстрее начинают понимать друг друга, чем слышащие люди. В 1975 году Всемирная федерация глухих для официальных церемоний приняла международный словарь для глухих, который включает в себя 1500 наиболее легко понимаемых знаков, взятых из различных национальных систем.

Кроме жестовой речи у глухих существует еще и дактильная. Дактильная речь - это особая кинетическая система. Движения рук (жесты) в данном случае обозначают не сами явления окружающего мира (как в искусстве, у индейцев и т. д.), а буквы алфавитов национальных языков. Используя набор дактильных знаков, говорящий следует грамматике словесного языка (русского, английского и т. д.). На рисунке представлена американская дактильная азбука.

