

сообщения под определенный ритм. После прослушивания пациенту нужно будет повторить данный фрагмент под соответствующие ритмичные удары.

Навязывание внешнего ритма с частотой 80 - 100 ударов в минуту способствует нормализации речи, а использование на этом фоне слога, усиливает процесс нормализации речеобразования.

При заикании предлагается использовать метод *задержки акустической обратной связи (DAF, Delayed auditory feedback)* и *изменение частоты обратной акустической связи (FAF, Frequency-shifted auditory feedback)*.

При использовании DAF голос пациента выводится на наушники с задержкой на доли секунды. Исследования выявили, что задержка в диапазоне 50-75 мс позволяет уменьшить заикание на 60-80%.

Основная идея FAF заключается в сдвиге частоты тона голоса пациента в наушниках по сравнению с его нормальным голосом. Подобно DAF, этот метод немедленно уменьшает заикание на 60-80% при нормальной и быстрой речи, без какой-либо предварительной подготовки и сколь-нибудь значимых усилий. Основное преимущество FAF состоит в том, что этот метод не затрудняет речь в процессе его использования, так как пациент слышит свою речь в реальном времени и без шума.

При нарушении звукопроизношения предлагается в тренажере использовать метод автоматизации звука и постановку его в речь. Процедура по автоматизации звука состоит в голосовых упражнениях со специальными словами (простыми по фонетическому составу), которые не содержат другие нарушенные звуки. Во время проведения тренировок требуется произносить слова, в которых звук расположен в разных частях слова. Первым отработывают звук, который находится в начале слова (перед гласным), следующим в конце (для глухих звуков) и в самом конце — в середине, потому что такое расположение звука является самым сложным в произношении. После отработки звука в разных частях слова простых по своей структуре переходят к следующему этапу. Данный этап заключается в произношении данного звука в словах, которые содержат сочетание нарушенного звука с согласными. После этого рекомендуется перейти к произношению словосочетаний с ними и коротких предложений.

Для оценки правильности выполнения упражнений предполагается использование метода обратной визуальной связи. Предлагается определять параметры речи пациента и отобразить их в виде визуальной информации на экране. Цель — научить пациента управлять голосом путём достижения заданных целевых параметров (предполагается, что пациент в процессе произношения видит на экране визуальное отображение как текущих параметров, так и целевых).

Основные преимущества системы коррекции речи над другими подобными тренажерами:

- комплексный подход (коррекция нескольких дефектов речи);
- проведение самостоятельных сеансов коррекции без контроля специалиста;
- автоматическая оценка правильности выполнения упражнений.

Таким образом, система коррекции речи — тренажер, предназначенный для коррекции нескольких дефектов речи таких как: дислалия (нарушение звукопроизношения), заикание, нарушение темпа речи. Целью создания данного тренажера является возможность проведения самостоятельных сеансов коррекции речи без участия специалистов, путем автоматической оценки правильности выполнения упражнений.

В связи с ростом людей с нарушением устной речи актуальным является вопрос создания такой комбинированной системы для коррекции речи, которая позволит самостоятельно проводить сеансы терапии выбранных дефектов.

Список использованных источников:

1. Chesters J, Baghai-Ravary L, Möttönen R. The effects of delayed auditory and visual feedback on speech production. The Journal of the Acoustical Society of America. 2015;137(2):873-883. doi:10.1121/1.4906266.
2. Волкова Л.С. Логопедия: Учебник для студентов дефектолог. фак. пед. Вузов / Под ред. Л.С. Волковой, С.Н. Шаховской. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. — 680 с.
3. Лохов М.И., Миссуловин Л.Я., Фесенко Ю.А. Заикание: возможности педагогической коррекции // Вестник, 2013, № 3, 48-58.

ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Егоров А.В.

Качинский М.В. — к.т.н., доцент

От современных систем видеонаблюдения требуется возможность обнаружения движущихся объектов, их классификация и распознавание. Это позволяет уменьшить итоговую цену системы видеонаблюдения путем автоматизации камер и снизить нагрузку на охранные комплексы, путем передачи видео непосредственно до и после сигнала тревоги.

Обнаружение движения, слежение, распознавание и классификация объектов являются одними из основных направлений видеоаналитики. Применение видеоаналитики дает возможность в автоматическом режиме, в процессе видеонаблюдения, решать задачи, которые обычно под силу только человеческому зрению. Данная технология используется как для обеспечения безопасности, так и для повышения эффективности бизнеса в торговле, финансовом секторе и на транспорте.

Разработка оптико-электронной системы видеонаблюдения с возможностью обнаружения движения и последующей классификацией объектов и стала основной темой этого доклада.

Оптико-электронная система видеонаблюдения в общем случае представляет собой ip-камеру, работающую на базе связки FPGA и основного процессора с ARM архитектурой. Предобработка и фильтрация входных данных будет выполняться на FPGA, сокращая время последующего анализа и обработки видеопотока на ARM. Перед системой видео наблюдения стоит проблема решения следующих задач видеоаналитики:

1. Детектирование движения в кадре

Это несложная с точки зрения вычислений задача, заключающаяся в анализе двух соседних кадров, полученных в разное время, и нахождении между ними разницы свыше заданных параметров. Такими параметрами в простейших случаях являются:

- размер движущегося объекта.

Который задается в процентах от размера всего кадра и позволяет обнаружить тот размер объекта, при движении которого необходимо начинать запись.

- чувствительность.

Контраст движущегося объекта. То как движущийся объект выделяется на общем фоне. Фильтрация неконтрастных объектов позволяет исключить ложные срабатывания детектора, таких как при раскачивании на ветру деревьев, веток, травы.

2. Классификация и распознавание движущихся объектов

Является более сложной задачей, требующей значительных затрат вычислительной мощности. Для оптимизации этих процессов в настоящее время все чаще используются различные нейросети, которые обучаются для распознавания конкретных объектов.

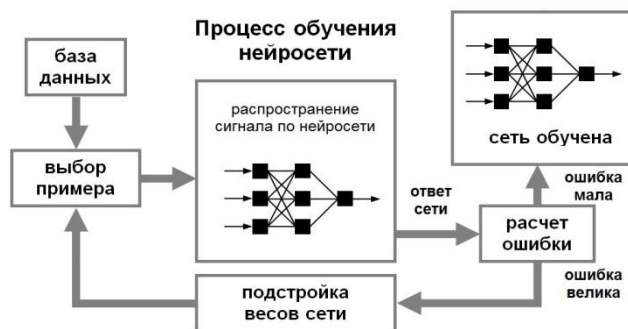


Рис. 1 – Обучение нейронной сети

Для реализации этого проекта была выбрана нейронная сеть GoogleNet. Она обучалась на заранее сформированной выборке, подобранной специально чтобы обучить нейросеть на классификацию объектов на людей и транспортные средства. Общий принцип обучения нейронной сети представлен на рисунке 1

Использование таких систем видеонаблюдения позволит с применением ограниченных ресурсов основного процессора и FPGA получать требуемый результат и обеспечивать безопасность и наблюдение за объектом. Использование нейронных сетей делает эту систему весьма гибкой и настраиваемой, т.к. переобучение нейросети для обнаружения объектов другого типа не займет много сил и времени.

Список использованных источников:

1. OpenCV [Электронный ресурс]. – Электронные данные – Режим доступа: <https://opencv.org>
2. Медведев В. С., Потемкин В. Г. Нейронные сети. MATLAB 6. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. 630 с.
3. Demuth H., Beale M. Neural Network Toolbox. For Use with MATLAB. The MathWorks Inc. 1992-2000.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗВУКОВ С ПОМОЩЬЮ SEMI-SUPERVISED ПОДХОДА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Жук И.Н.

Петровский А.А. – д.т.н., профессор

Данные-это ключ для успешного обучения глубоких нейронных сетей, однако для классического обучения с учителем данные должны быть размечены. Для того, чтобы использовать неразмеченные данные были разработаны различные методы semi-supervised обучения. Один из таких методов называется лестничная сеть [2]. Если применить данный подход к задаче классификации звуков окружающей среды, можно добиться значительного повышения результатов классификации.