

Для создания на их основе эффективной системы распознавания необходимы дальнейшие исследования.

Литература

1. Mayer B., Kylling A., Emde C., Buras R., Hamann U., Gasteiger J., Richter B. libRadtran user's guide, 2014//Mode of access: <http://www.libradtran.org> – Date of access: 05.02.2008.
2. Дж. Ту, Р. Гонсалес «Принципы распознавания образов»,издательство «Мир», Москва 1978г.
3. R.C. Gonzalez, D. N. Fry and R.C. Kryter «Results in the application of pattern recognition methods to nuclear reactor core component surveillance».
4. Способ обнаружения аномалии □ подстилающей поверхности : пат. 2160912 РФ, G01V8/00 Давыдов В.Ф.; Новоселов О.Н.; Щербаков А.С.; Парамонов С.В.; Мещерякова И.А.; заявитель Московский государственный университет леса. – № а 0000011; заявл. 22.03.1999; опубл. 20.12.2000

ПРИМЕНЕНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЗАДАЧЕ ПОИСКА МУЗЫКАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ С ЗАДААННЫМИ ЭМОЦИОНАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

И. А. Кирзнер, К. И. Коско, С. К. Кунцевич

На сегодняшний день неоспоримым является факт влияния музыки на эмоциональное состояние человека [1]. Это указывает на существование перспективы разработки компьютерной программы, способной определять вызываемую музыкальной композицией эмоцию, а также классифицировать музыку в зависимости от эмоций, которые она вызывает.

Музыка - специфическая область знания, существующая в форме музыкальных образов, которые отражают явления, предметы и процессы объективной реальности; это эффективное средство выражения внутреннего мира человека посредством развитой языковой системы.

Отличительной особенностью музыкальных звуков является то, что это звуки с определенной точной высотой. Звуки с неопределенной высотой звучания – это пение птиц, гудки автомобилей. Шумовые звуки – это звуки, которые не имеют высотного звучания, например: шорох, скрип, треск, гром, стук.

Музыкальный звук имеет четыре основные свойства:

- высота;
- длительность;
- громкость;
- тембр.

Высота звука зависит от частоты колебаний источника звука. Чем чаще колебания, тем выше звук и наоборот.

Длительность - это продолжительность колебания источника звука. От длительности зависит художественное содержание звука или его «настроение». Единицей измерения длительности является целая нота.

Громкость – это сила размаха колебательного движения, или амплитуда колебаний. Чем шире амплитуда колебаний, тем громче звук, и наоборот.

Тембр – атрибут слухового восприятия, который позволяет слушателю судить, что два звука, имеющие одинаковую высоту и громкость, различаются друг от друга.

Одно из фундаментальных разногласий в дискуссиях исследователей о структуре эмоциональной сферы связано с различием двух подходов к описанию ее организации [2, 3]:

1. Категориальный подход, который базируется на выделении отдельных категорий – базовых эмоций, сочетания которых создают многообразие эмоциональных явлений.

2. Многомерный подход, в основе которого лежит выделение измерений, по которым характеризуются эмоции.

В своей работе мы использовали многомерный подход определения эмоций, предложенный Р. Тайером. В данном подходе эмоция определяется двумя измерениями: уровнем arousal (возбуждения) и уровнем valence (стресса). Так, счастливые эмоции описываются положительным уровнем стресса и высоким уровнем возбуждения; злость описывается отрицательным уровнем стресса и высоким уровнем возбуждения; грусть описывается отрицательным уровнем стресса и низким уровнем возбуждения; спокойствие описывается положительным уровнем стресса и низким уровнем возбуждения.

Для определения эмоции, вызываемой музыкальной композицией, используется сверточная нейронная сеть, состоящая из 4 уровней: трех сверточных слоев и одного полносвязного. Между уровнями применяется функция субдискретизации для сокращения размерности. На выходном слое используется функция sigmoid, которая дает непрерывное распределение от 0 до 1 (рис.1) для двух предсказываемых значений arousal и valence.

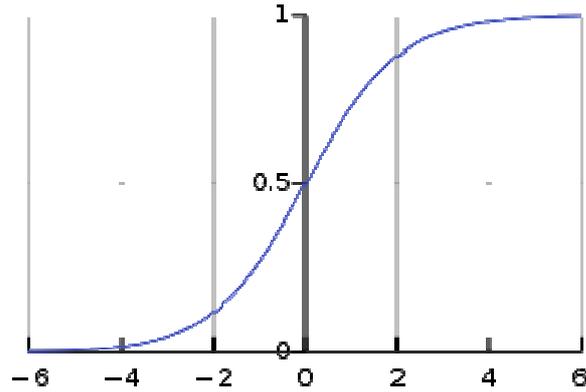


Рис. 1. График функции sigmoid

На вход сети подавалась матрица акустических признаков, содержащая более 120 признаков, выделенных из музыкального сигнала.

Модель нейронной сети написана на языке Python для фреймворка Tensorflow [4].

Tensorflow – это высокомасштабируемая система машинного обучения, способная работать как на простом смартфоне, так и на тысячах узлов в центрах обработки данных.

Архитектуру построенной нейронной сети можно видеть на рис. 2.

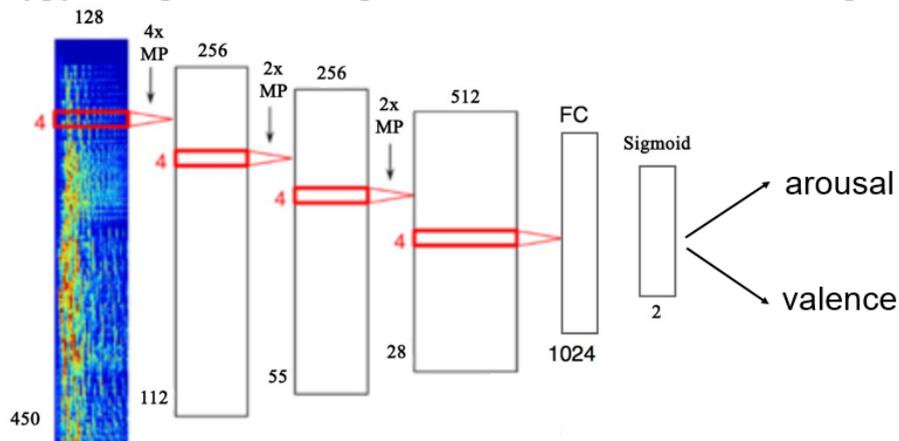


Рис. 2. Архитектура построенной нейронной сети

Нейронная сеть обучалась на базе данных DEAM, состоящей из публично доступной музыки. База данных состоит из 1802 музыкальных отрывков в формате mp3, заданной длины в 45 секунд и частотой дискретизации 44100 Гц. Для каждой композиции сформирован вектор акустических признаков и выставлены эмоциональные метки (A;V) десятью слушателями.

Мы использовали 1400 композиций в качестве обучающей выборки и 400 композиций в качестве тестовой выборки.

Учитывая специфику объекта исследований, погрешность предсказания является определяющим фактором. В проведенном эксперименте

оценкой погрешности являлось среднее квадратическое отклонение. Погрешность распознавания не должна была превышать 0.1, в противном случае, предсказание считалось ошибкой.

Таким образом, процент точно распознанных эмоциональных меток составил 47%.

Литература

1. *Y. Feng, Y. Zhuang, Y. Pan.* Popular music retrieval by detecting mood / Proc. ACM Int. Conf. Information Retrieval, 2003, pp. 375–376.
2. *Бреслав Г. М.* Психология эмоции. М.: Смысл, 2004.
3. *Виллюнас В. К.* Психология эмоциональных явлений. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976.
4. <http://tensorflow.org>.

РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ВХОДА В ПОМЕЩЕНИЕ В СИСТЕМЕ «УМНЫЙ ДОМ»

Ю. А. Кузнецов

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время очень актуальной является тема автоматизация различных сфер человеческой деятельности. Одной из таких сфер является сфера человеческого быта.

Известны различные системы автоматизации быта типа «умный дом». Зарубежные промышленные системы «StarGate» и «Landmark» для массового потребителя дорогостоящи, что вызывает проблемы с их доступностью для массового потребителя [1].

Появление на рынке недорогих, производительных и энергоэффективных микрокомпьютеров на базе архитектуры ARM, а также появление большого количества разнообразных сенсоров, вызванное популярностью платформы Arduino, существенно изменило подходы к построению систем автоматизации быта типа «Умный дом». Одними из наиболее популярных микрокомпьютеров на данной архитектуре являются микрокомпьютеры линейки Raspberry Pi [2].

Целью данной работы является разработка недорогой, гибкой, легко модифицируемой и функциональной системы автоматизации быта для типичного дома или квартиры, с использованием микрокомпьютера Raspberry Pi 1 Model B.