

## АЛГОРИТМ РЕКОМЕНДАЦИИ МУЗЫКИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ АКТИВНОГО ВОСПРИЯТИЯ

© 2016 г. И.А. ПРЕСНЯКОВ

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева  
e-mail: presniackov.ig@yandex.ru

С развитием глобальных сетей большое распространение получили социальные сети. Такие сайты содержат множество мультимедийной информации, такой как: музыка, видео, изображения. Но так как поток информации слишком большой, пользователям обычно сложно найти что-то интересное именно для них. Для того чтобы помочь людям с этой проблемой и были созданы рекомендательные системы. Их задача заключается в прогнозировании того, какой контент будет интересен человеку, имея информацию о его профиле.

Множество социальных сетей уже имеют рекомендательные системы, например, Яндекс музыка, Apple Music, Вконтакте. Все они работают по схожему принципу. В них применяется метод коллаборативной фильтрации - в этом методе оценивается поведение пользователей в прошлом: их оценки той или иной музыки, покупки и частота прослушиваний тех или иных треков. Система сравнивает профили всех пользователей. Это делается для того, чтобы выявить людей со схожими музыкальными предпочтениями: то, что нравится одному, может понравиться и другому.

Однако, системы такого рода не лишены недостатков, основным из которых является – холодный старт. Т.е. когда рекомендательная система только начинает свою работу и пользователи еще не успели совершить достаточно действий, результат работы системы будет посредственным, т.к. ей не на чем основывать свои рекомендации.

Разрабатываемая мной система построена на принципе фильтрации содержимого – т.е. признаки для рекомендации выстраиваются не на основе действий пользователей, а на признаках, содержащихся в контенте. Такая система позволяет избежать проблемы «холодного старта», т.к. ей нет необходимо ожидать действий пользователей для генерации рекомендации.

В качестве признака в системе выступает эмоциональный отклик. То есть в качестве признаков классификации в данной системе выступают эмоции, которые музыка вызывает у людей. Такая система позволяет иначе оценивать контент и давать такие рекомендации, какие классические системы не могут дать.

Т.к. центральной функцией системы является получение эмоционального состава аудиозаписей, рассмотрим эту с точки зрения системного подхода. Задача состоит из 3 этапов:

- 1) предварительная обработка сигнала – фильтрация сигнала от помех;
- 2) вычисление признаков – создание системы признаков на основе обработанного сигнала;
- 3) классификация – разделение сигналов на группы на основе признаков.

Для этапов предварительной обработки сигнала и формирования системы признаков было решено использовать теорию активного восприятия, а для этапа классификации - метод опорных векторов.

В теории активного восприятия предварительная обработка сигнала заключается в выполнении интегрирования. Сигнал разбивается на сегменты и для каждого сег-

мента выполняется U-преобразование. [1] Таким образом используется следующий алгоритм для формирования признаков:

- 1) сигнал разбивается на множество сегментов
- 2) к каждому сегменту применяется U-преобразование и в результате формируется спектральное представление каждого сегмента.
- 3) на основе спектрального представления формируется описание с помощью закрытых групп.

На этом этап вычисления признаков заканчивается. Затем полученные признаки предаются в классификатор, который определяет, к какому классу они принадлежат.

В данной работе в качестве механизмов классификации был выбран метод опорных векторов– алгоритм для классификации основанный на обучении с учителем. Идея метода состоит в переводе исходных векторов в пространство более высокой размерности и поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором в этом пространстве. [2]

Так как классификатор SVM необходимо обучить перед использованием было принято решение сделать его обучение в виде отдельной программы и сохранять созданный ей классификатор.

Таким образом программная часть системы (рис. 1) состоит из двух частей

- 1) Программы для создания классификатора;
- 2) Клиентской части для получения рекомендаций.

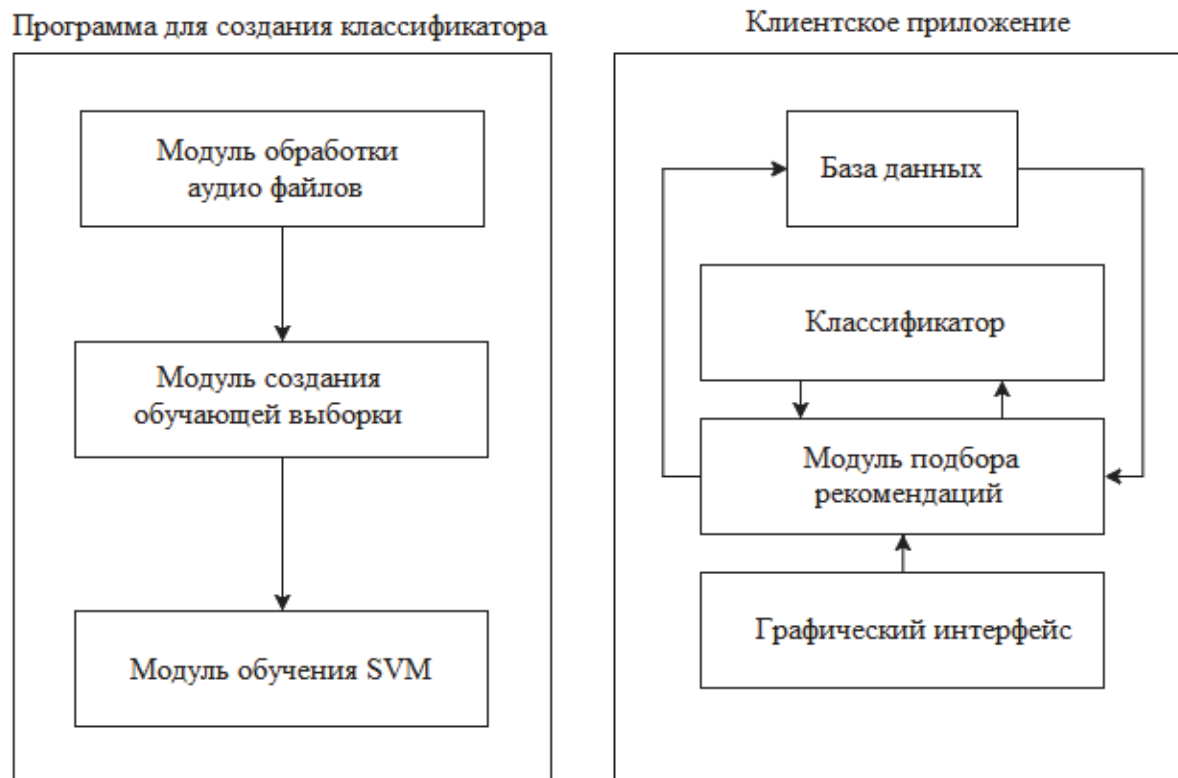


Рис. 1. Структура системы.

Рассмотрим процесс создания классификатора

В качестве входных данных программа использует заранее подготовленный набор файлов, разбитых по 5 разным эмоциям, которые они вызывают. Далее программа выполняет для каждого из файлов одну и ту же последовательность действий:

- 1) открытие файла;
- 2) разные отрезки музыки могут вызывать различные эмоции, поэтому аудиозапись делится на 10 частей по 5 секунд и для каждой части выполняются следующие действия:

- 2.1) выполняется U преобразование;
- 2.2) вычисление закрытых групп на основе U-преобразования;
- 2.3) полученные признаки добавляются в общий массив.

Таким образом мы получаем массив, состоящий из признаков для 10 отрезков из каждого аудиофайла.

Затем создается обучающая выборка. Для этого необходимо указать названия классов для каждого из элементов массива. Затем измененный массив конвертируется в понятный для библиотеки e1071 вид, и начинается обучение классификатора.

Он создается с использованием средств библиотеке e1071, таким образом, нам необходимо передать в метод библиотеки созданную обучающую выборку, а также ряд параметров, которые были подобраны в результате эксперимента (эти параметры влияют на то как будет происходить классификация). После этого обученный классификатор сохраняется для того что бы его можно было использовать в дальнейшем.

Основная задача клиентского приложения – получить от пользователя аудиозаписи, вычислить их эмоциональный состав и найти в базе данных похожие записи. Таким образом его алгоритм работы следующий:

1.1) получение признаков из файла, полученного из графического интерфейса – файл подвергается такой же обработке, как и при создании классификатора (файл делится на 10 частей, выполняется U преобразование, высчитываются закрытые группы);

1.2) подключение классификатора – программа загружает заранее подготовленный в первом приложении классификатор для использования;

1.3) признаки, полученные на первом этапе, передаются в классификатор. В итоге получаем эмоциональный состав этой аудиозаписи;

1.4) в базе данных происходит поиск записей наиболее похожих по эмоциональному составу с той которую передал пользователь. Получаем список записей, рекомендованных пользователю, которые передаем в графический интерфейс;

1.5) состав текущей записи добавляется в базу данных, для того что бы она могла быть рекомендована в дальнейшем.

Для оценки эффективности системы был использован следующий метод: была создана тестовая подборка аудиозаписей для которых были заранее определены классы. В данном случае подборка состояла из 25 музыкальных файлов – по 5 файлов на каждый класс.

Эти файлы были переданы в обученный классификатор. Далее в полученном эмоциональном составе для каждой записи выбиралась доминирующая эмоция и она сравнивалась с заранее заданным классом – если они равны, то система определила класс верно.

Для тестовой выборки классы 19 из 25 файлы были определены верно.

Таким образом была создана система, предназначенная для рекомендации музыки людям основываясь на тех эмоциях что музыка вызывает. Тестирование системы подтвердило её работоспособность и возможность использования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гай В.Е. Информационный подход к описанию звукового сигнала // Труды МФТИ, 2014 г., Том 6, № 2, с. 167-173.
2. Машина опорных векторов – <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=SVM>