

## Слайд 1

Добрый день, уважаемая комиссия! Меня зовут Орлов Артем Сергеевич. Позвольте представить вам тему моей магистерской работы: алгоритмы и методы распознавания музыкальных произведений.

## Слайд 2

### АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Поиск музыкальной композиции по её фрагменту

Поиск плагиата в музыкальной индустрии

Культурологические исследования

Сложность решения задачи распознавания музыкальных произведений

Рассмотрим актуальность данного исследования. Прежде всего, технология распознавания музыки может быть полезна для поиска композиции по её фрагменту, для чего с помощью приложения для распознавания музыки формируется музыкальная база данных, которая содержит данные о структуре этих произведений. Аналогично может быть реализован поиск плагиата. Также на массиве музыкальной базы данных могут проводиться культурологические исследования. Кроме того, необходимо отметить большую сложность данной проблемы.

## Слайд 3

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель: разработка информационной модели системы распознавания музыкальных произведений

Задачи:

Исследование существующих подходов к распознаванию музыкальных произведений

Разработка метода распознавания музыкальных произведений на основе ТАВ

Экспериментальное исследование полученной программной системы

Целью моего исследования является разработка информационной модели системы распознавания музыкальных произведений. Задачами моей работы было исследование существующих подходов к распознаванию музыкальных произведений, разработка нового метода распознавания на основе теории активного восприятия.

#### **Слайд 4**

##### **ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Объект исследования: сигнал, содержащий запись музыкального произведения

Предмет исследования: методы и алгоритмы распознавания структуры музыкального произведения

В качестве объекта исследования выступает сигнал, содержащий запись музыкального произведения, предметом исследования являются методы и алгоритмы распознавания структуры музыкального произведения.

#### **Слайд 5**

##### **НАУЧНАЯ НОВИЗНА**

Новый метод распознавания музыкальных произведений, основанный на теории активного восприятия

Научной новизной моей работы является новый метод, основанный на теории активного восприятия.

#### **Слайд 6**

##### **ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

Модель информационной системы распознавания музыкальных произведений

Результаты экспериментального исследования

На защиту выносятся модель информационной системы распознавания музыкальных произведений и результаты экспериментального исследования.

#### **Слайд 7**

##### **ЭТАПЫ АНАЛИЗА СИГНАЛА**

Предварительная обработка сигнала

Формирование системы признаков

Классификация

Для анализа сигнала реализуются следующие этапы: предварительная обработка сигнала, формирование системы признаков и классификация.

#### **Слайд 8**

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

Предварительная обработка осуществляется путём разбиения входного сигнала на отдельные фреймы равной длины, после чего к каждому из них применяется преобразование Фурье для получения спектров. Таким образом формируется система признаков.

### Слайд 9

#### ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРИЗНАКОВ

Далее необходимо формирование системы признаков.

Для решения поставленной задачи применяется следующий метод: формируется библиотека записей музыкальных звуков, в дальнейшем из каждой записи библиотеки выбирается фрейм с типовыми спектральными характеристиками этого звука. Для этого фрейма выполняется преобразование Фурье для получения спектра. В дальнейшем к этому фрейму применяется U-преобразование для получения 16-ти мерного вектора-описания. В дальнейшем с помощью масс замкнутых групп строится расширенный 105-мерный вектор-описание.

### Слайд 10

#### ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРИЗНАКОВ

После того, как на этапе предобработки был сформирован массив спектров, к каждому из этих спектров также применяется U-преобразование с последующим построением векторов-описаний и расширенных векторов-описаний с помощью масс замкнутых групп для последующей классификации.

### Слайд 11

#### КЛАССИФИКАЦИЯ

В дальнейшем проводится классификация по методу ближайших соседей путём вычисления евклидовых расстояний между векторами-описаниями полученных между фреймами входного сигнала и комбинациями библиотечных сигналов. В результате каждому фрейму сопоставляется список возможных комбинаций музыкальных звуков, присутствующих в данном фрейме. В дальнейшем происходит повторная классификация на 105-мерных расширенных векторах-описаниях. Использование такого подхода

позволяет оптимизировать процесс классификации с вычислительной точки зрения.

## **Слайд 12**

### **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

Распознавание монофонической мелодии с паузами

Распознавание простой монофонической мелодии без пауз

Распознавание простой аккордовой мелодии

Распознавание реальной мелодии (2 скрипки и 1 пианино)

Для последовательного экспериментального исследования разработанной системы была выбрана следующая программа: монофоническая с паузами, монофоническая без пауз, аккордовая мелодия (две скрипки), реальная мелодия (аккордовые 2 скрипки и 1 пианино).

## **Слайд 13**

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

Результаты эксперимента и их сравнительный анализ представлен в следующей таблице

В результате были получены следующие результаты: монофоническая мелодия с паузами и монофоническая мелодия без пауз были распознаны полностью, результат на полифонической аккордовой мелодии оказался хуже, сравнимы с результатом на полифонической мелодии результат на полифонической мелодии. Подобная ситуация характерна и для других авторов и для других систем, что обусловлено высокой сложностью распознавания музыкальных произведений.

## **Слайд 14**

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведено исследование существующих методов распознавания музыкальных произведений

Разработан новый метод распознавания музыкальных произведений на основе теории активного восприятия

Построен алгоритм распознавания музыкальных произведений на основе теории активного восприятия

Проведено экспериментальное исследование, в рамках которого были получены результаты, подтверждающие корректные результаты работы разработанного алгоритма

Показатели разработанной системы оказались на современном уровне развития систем других исследователей

В результате проведенной работы было выполнено исследование существующих методов, разработан новый метод на основе ТАВ, реализован алгоритм, с последующим экспериментальным исследованием.

## **Слайд 15**

### **ПУБЛИКАЦИИ**

Результаты представленной работы были представлены на конференциях ИСТ-2015 и ИСТ-2016.

Спасибо за внимание.