1 слайд:

Здравствуйте, уважаемые члены комиссии. Темой моей работы является: «Метод автоматического определения переменного ритмического рисунка и переменного темпа цифровой музыкальной записи на основе байесовского иерархического моделирования».

2 слайд:

Цель и задачи моей работы вы можете видеть на этом слайде.

3 слайд:

Задача перевода музыкального сигнала в нотную запись часто используется музыкантами для получения нот или табулатур и включает в себя в том числе определение ритмического рисунка, что подразумевает под собой определение ритма, обозначающегося обыкновенной дробью, и темпа, обозначающегося целым числом в ударах в минуту (bpm). Ритм и темп могут быть переменными, т. е. изменяться в течение произведения. Несмотря на то, что задачу определения постоянного темпа можно считать решенной, задача определения переменного темпа и ритма по-прежнему остается открытой.

4 слайд:

На вход разрабатываемому методу поступает аудиофайл в формате mp3 и его жанр, на выходе – набор ритмов с основаниями, равными 4, и темпов с соответствующими временными промежутками.

5 слайд:

Существует несколько методов решения поставленной задачи. Их вы можете видеть на слайде. В итоге был выбран метод на основе БИМ, т. к. он требует меньше времени на обучение, чем сверточные нейросети, не имеет ограничений на формат аудио и при этом дает неплохую точность по сравнению с первыми двумя методами.

6 слайд:

Применительно к решаемой задаче апостериорное распределение темпа или ритма может быть вычислено по формуле Байеса, где в числителе – априорное распределение темпа или ритма и функция правдоподобия, а в знаменателе – константа, гарантирующая, что апостериорная вероятность будет не больше 1.

7 слайд:

Так как у темпа есть некоторая корреляция с жанром музыки, эту информацию можно использовать для улучшения результатов определения темпа.

8 слайд:

И для этого лучше всего использовать иерархический подход, где на верхнем уровне будут находиться априорные распределения вероятности темпа и значений коэффициентов жанра. На втором уровне эти распределения используются для вычисления параметров распределения функции правдоподобия, а на третьем уровне задается сама функция правдоподобия.

9 слайд:

Диаграмма определения переменного темпа представлена на данном слайде. Вначале определяются минимально и максимально возможные темпы для заданного жанра. Затем с помощью БИМ находятся апостериорные распределения вероятности темпа в найденном ранее интервале и коэффициентов жанров. После чего эти результаты применяются к конкретному аудио-фрагменту.

10 слайд:

Для этого ищется диапазон возможных темпов аудиофайла на основе корреляции амплитуд, полученный диапазон накладывается на апостериорное распределение темпа, и ищется наиболее вероятный темп в данном окне. После чего найденный темп корректируется коэффициентом жанра по указанной формуле.

11 слайд:

Процесс определения переменного ритма похож на определение темпа с той разницей, что здесь не используется информация о жанре и иначе определяются границы ритма.

12 слайд:

Для их поиска используется выделение сильных долей. Диаграмма представлена на данном слайде.

13 слайд:

На этом слайде представлена схема структуры программы. Таким образом, был разработан метод

14 слайд:

И проведено исследование зависимости точности определения ритмического рисунка от наборов инструментов и от жанров, где точность рассчитывалась по указанной формуле. Как видно из диаграммы, наибольшая точность получается на аудио с ударными, наименьшая – на гитарных файлах.

15 слайд:

Из данных диаграмм видно, что наибольшая точность оценки ритмического рисунка получается на поп и рок музыке, наименьшая – на таких жанрах, как джаз, фанк и соул.

16 слайд:

Также было проведено сравнение результатов работы метода с аналогичным методом из библиотеки librosa. Как видно из диаграмм, предложенный метод определяет переменный темп с более высокой точностью, чем аналог, но на постоянном темпе в большинстве случаев уступает аналогу.

17 слайд:

В результате работы цель достигнута, все задачи решены. Разработанный метод рекомендуется к применению на музыке с переменным темпом и ритмом.

18 слайд:

У разработанного метода есть также перспективы для дальнейшего развития.

Это все. Спасибо за внимание.