

ПРОБЛЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ АУДИОИНФОРМАЦИИ

© 2021 И. Я. Львович, С. А. Борушко, Ю. П. Преображенский

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье дан анализ некоторых подходов, связанных с осуществлением цифрового анализа аудиоданных. Они необходимы для последующего их использования в различных практических приложениях.

Ключевые слова: аудиоинформация, компьютер, спектр.

Звук рассматривается в виде волны. Ее распространение может происходить в различных упругих средах.

Для чего необходимо осуществлять процесс преобразования звуковых сигналов в цифровую форму? Это необходимо, чтобы современные устройства под управлением компьютеров могли обрабатывать самым разным образом [1, 2].

Применяется технология временной дискретизации. Соответствующая величина в звуковой интенсивности будет устанавливаться за счет того, что по различным временным участкам происходит разбиение непрерывной звуковой волны.

Тогда мы будем наблюдать переход к дискретным значениям в звуковой громкости от непрерывной зависимости от времени, которая существует до этого для звуковой громкости $A(t)$ (рис. 1).

Звуковые данные будут сохраняться внутри файлов. То каким образом такие данные будут на запоминающих устройствах храниться, зависит от файловых форматов [3].

Процесс сжатия аудиоданных позволяют реализовать аудиокодеки. За счет них в аудиоданных избыточность будет устранена [4].

На рисунке 2 показаны три группы звуковых форматов файлов. На рисунке 3 приведены краткие характеристики известных форматов звуковых файлов.

Дискретное преобразование Фурье, а также вейвлет-преобразование предоставляют возможности для того, чтобы по звуковым сигналам осуществлять расчет спектральных характеристик. На практике можно встретиться с определенными ограничениями по использованию соответствующих алгоритмов [5].

Это ведет к тому, что разрабатываются новые алгоритмы или происходит совершенствование уже существующих алгоритмов.

Например, обычное преобразование Фурье обладает ограничениями. Оконное преобразование Фурье характеризуется большими возможностями [6].

Кроме того, в современных системах в существующих условиях можно наблюдать реализацию вейвлетного преобразования.

В чем основные недостатки обычного преобразования Фурье?

На базе такого подхода есть трудности в анализе сингулярностей сигналов. Ведь при построении спектра происходит интегрирование по всему частотному диапазону, что значительным образом сужает возможности для анализа локальных особенностей. Спектральные характеристики с течением времени могут быстро и весьма сильным образом меняться [7, 8].

Также трудно осуществлять моделирование сигналов, которые характеризуются перепадами сигналов, в которых есть бесконечная крутизна. Предположим, что мы имеем две синусоиды. На их базе может быть сформирован первый сигнал, являющийся стационарным и являющийся их суммой. Второй сигнал мы сформируем на их же основе. Но они будут последовательным образом следовать друг за другом.

Львович Игорь Яковлевич – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук, профессор, office@vvt.ru.

Борушко Софья Александровна – Воронежский институт высоких технологий, студент, borushko120@yandex.ru.

Преображенский Юрий Петрович – Воронежский институт высоких технологий профессор, petrovich@vvt.ru.

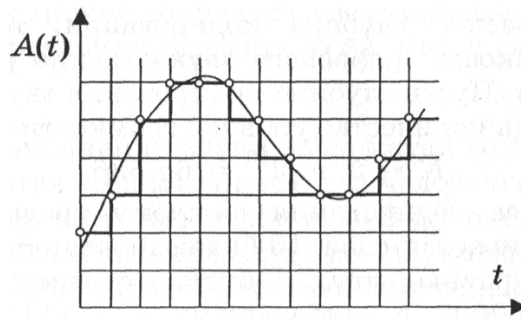


Рисунок 1. Иллюстрация наблюдаемой временной звуковой дискретизации

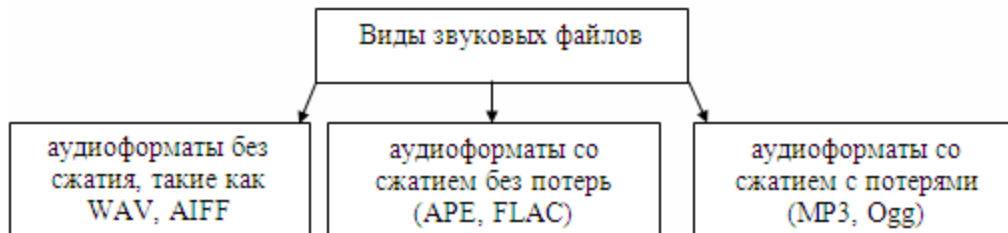


Рисунок 2. Виды звуковых форматов файлов

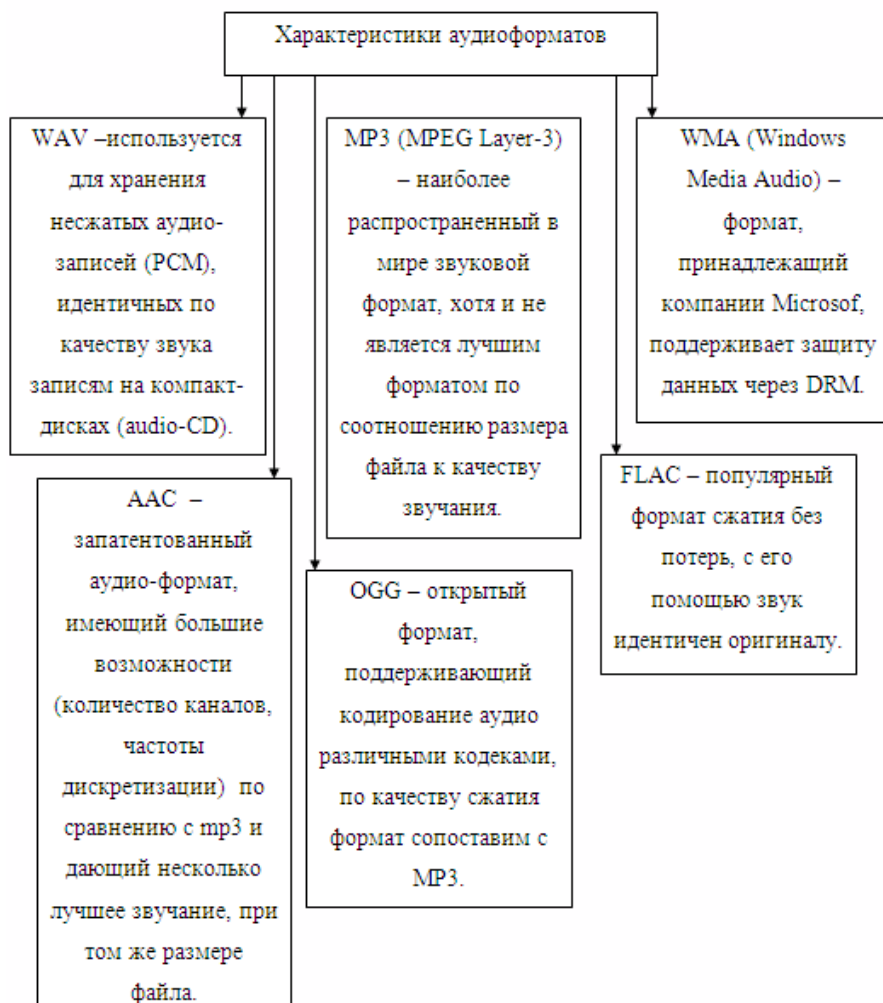


Рисунок 3. Характеристики известных форматов звуковых файлов

Обычное преобразование Фурье не позволяет указанные два сигнала различить.

Гладкая оконная функция позволяет бороться при обработке звуковых сигналов с процессами растекания спектра.

В ходе работы над звуковыми сигналами в частотной области можно осуществлять процессы частотной коррекции. Тогда по спектральным компонентам будет уровень понижаться или повышаться. Важно, что новые компоненты не будут внесены в спектры. Сама реализация методов может быть проведена при помощи фильтров.

В связи с чем требуется поддерживать частотную коррекцию? Помещения, в которых проводится запись, наблюдения за звуком, не всегда имеют хорошие акустические характеристики.

На практике активным образом применяют рекурсивные фильтры, которые дают возможности для того, чтобы реализовать цифровую фильтрацию. Они характеризуются высокой скоростью. Для того, чтобы учитывать реальный масштаб времени, происходит их реализация в различных программных продуктах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин М. Ю. Энтропийные оценки решающих статистик алгоритма классификации случайных процессов / М. Ю. Калинин, О. Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – С. 15-16.

2. Кульнева Е. Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е. Ю. Кульнева, И. А. Га-

щенко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 50.

3. Львович И. Я. Основы информатики / И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. В. Ермолова. – Воронеж, 2014. – 339 с.

4. Преображенский Ю. П. Проблемы кодирования информации в каналах связи / Ю. П. Преображенский // Современные инновации в науке и технике. Сборник научных трудов 8-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Отв. редактор А. А. Горохов. – 2018. – С. 180-182.

5. Львович И. Я. Использование мультиагентных технологий в управлении техническими объектами / И. Я. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах. Труды Международной молодежной научной школы. – 2019. – С. 62-63.

6. Диденко С. С. Применение мультиагентных технологий в контекстно-ориентированной среде компонента умного дома / С. С. Диденко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 2 (33). – С. 18-19.

7. Lvovich I. Development of a combined approach to create complex electrodynamic structures with specified performance requirements / I. Lvovich, A. Preobrazhenskiy, Y. Preobrazhenskiy, Y. Lvovich, O. Choporov // Proceedings – 2021 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology, USBEREIT 2021. – 2021. – С. 272-275.

COMPUTER PROBLEMS OF AUDIO PROCESSING

© 2021 I. Ya. Lvovich, S. A. Borushko, Yu. P. Preobrazhensky

Voronezh Institute of High Technologies

The paper analyzes some of the approaches associated with the implementation of digital analysis of audio data. They are necessary for their subsequent use in various practical applications.

Keywords: audio information, computer, spectrum.