

при этом VR и AR понятия могут пересекаться по некоторым параметрам и технологиям.



Рисунок 2. Пример AR приложения

УДК 004.93.1

### **РАБОТА С АУДИОДААННЫМИ НА ПЛАТФОРМЕ UWP. ТЕГИ ID3. СТРУКТУРА WAV-ФАЙЛА**

Кмита Я. Ч.

Научный руководитель – Разорёнов Н. А., доцент

В наши дни звук является одним из основных источников получения информации. И в разработке ПО он занимает очень важное место. Все современные платформы имеют инструментарий для работы с ним. UWP – не исключение. Universal Windows Platform — платформа, созданная Microsoft и впервые представленная в Windows 10. Целью данной платформы является создание универсальных приложений Windows, запускаемых на PC, Xbox, Windows Phone и на других устройствах без изменения в коде. Создавать такие приложения можно на C++, VB.NET, C#, F# и JavaScript.

Для воспроизведения аудио можно использовать `MediaElement`. Он представляет собой простейший элемент управления. С помощью свойства `Source` или метода `SetSource()` можно установить источник воспроизведения. `MediaElement` обладает определённым набором свойств, методов и событий, которые позволяют управлять его поведением.

UWP поддерживает работу с большинством современных форматов таких, как `mp3`, `wav`, `aac` и `flac`. Также API этой платформы позволяет получить теги аудио файла при помощи класса `MusicProperties`. Используя этот класс можно получить достаточно подробную информацию о композиции, если такая, конечно, присутствует в самом файле. Получение тегов на языке `C#` происходит следующим образом:

```
MusicProperties musicProperties = await
file.Properties.GetMusicPropertiesAsync();
```

Самым популярным аудио форматом на сегодняшний день является `mp3`, и в свою очередь, самым популярным форматом для хранения метаданных `mp3` файла является `ID3`. На сегодняшний день существует две абсолютно разных версии.

Первая версия `ID3`-тегов занимает всего 128 байт, начинающихся со строки `TAG`. Данные хранятся в конце `mp3`-файла. Поскольку для данных отводится немного места, в тегах можно хранить только базовые сведения о песне: название, альбом, исполнитель, комментарий — по 30 байт на каждое поле, 4 байта для хранения года и один байт под жанр. В таблице 1 приведена структура `ID3v1`

Таблица 1. Структура `ID3v1`

Поле	Длина, байт	Описание
Заголовок	3	«TAG»
Название	30	30-символьное название
Исполнитель	30	30-символьное имя исполнителя
Альбом	30	30-символьное название альбома
Год	4	Строковая запись года
Комментарий	28	Комментарий
Нулевой байт	1	Если номер трека присутствует, этот байт равен 0
Номер трека	1	Номер трека в альбоме или 0
Жанр	1	Индекс в списке жанров или 255

Из-за того, что `ID3v1` предоставляет очень мало информации о треке, был разработан новый стандарт — `ID3v2`.

Теги `ID3v2` имеют переменную длину и могут располагаться в начале или в конце файла. Тег состоит из нескольких «фреймов». Каждый фрейм содержит какие-либо метаданные. В версиях 2.2 и 2.3 тег должен располагаться в начале файла, что упрощает потоковое воспроизведение, но

требует перезаписи всего файла при изменении полей тега. Версия 2.4 позволяет поместить данные тега в конец файла.

ID3v2 определяет 84 типа фреймов, а также разрешает разработчикам создавать свои фреймы. Файл, содержащий тег в формате ID3v2, начинается с последовательности символов «ID3». Эти символы являются частью заголовка тега. Заголовок состоит из 10 байт и содержит поля, как сигнатура, версия. Заголовок фрейма занимает 10 байт и описывает сам фрейм. Структуры заголовка и заголовка фрейма ID3v2 приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2. Структура заголовка ID3v2

Поле	Смещение, байт	Длина, байт	Описание
Сигнатура	0	3	«ID3»
Версия	3	2	2, 3 или 4
Флаги	5	1	
Размер	6	4	

Таблица 3. Структура заголовка фрейма ID3v2

Поле	Смещение, байт	Длина, байт	Описание
Идентификатор	0	4	Тип фрейма
Размер	3	4	
Флаги	5	2	

Вы скорее всего замечали, что современное ПО позволяет получить визуальное представление аудио файла, так называемую аудио волну. Для того, чтобы её получить, можно использовать несжатый wav-файл. Он состоит из нескольких секций.

RIFF – определяет начало RIFF цепочки.

Format – содержит информацию о том, как сохранены аудиоданные и как они должны воспроизводиться. Информация включает в себя тип используемой компрессии, количество каналов, количество бит в выборке и другие атрибуты.

Audio Data – содержит аудио данные.

Далее имея все необходимые данные под рукой можно приступить к построению аудио волны.

### Литература

1) Windows Dev Center [Электронный ресурс] / Windows UWP Namespaces, 21.07.2014. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/uwp/api/>

2) Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс] /ID3, 17.11.2016. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/ID3#ID3v2>

3) Сайт разработчиков ID3 [Электронный ресурс] / ID3v2 Informal Standard, 08.10.2012. Режим доступа: <http://id3.org/d3v2.3.0>

4) Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс] /WAV, 12.05.2017. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/WAV>

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОБИЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Замана В.А., Яковчиц К.О.

Руководители – Белова С.В., ст.преподаватель, Прихожий А.А., профессор

Эволюция систем сотовой связи включает в себя несколько поколений 1G, 2G, 3G и 4G. Ведутся работы в области создания сетей мобильной связи нового пятого поколения (5G).

Поколение сотовой связи - это набор функциональных возможностей работы сети, а именно: регистрация абонента, установление вызова, передача информации между мобильным телефоном и базовой станцией по радиоканалу, процедура установления вызова между абонентами, шифрование, роуминг в других сетях, а также набор услуг, предоставляемых абоненту.

Официальным днем рождения сотовой связи считается 3 апреля 1973 года, когда глава подразделения мобильной связи компании Motorola Мартин Купер позвонил начальнику исследовательского отдела AT&T Bell Labs Джоэлю Энгелю, находясь на оживленной Нью-йоркской улице. Именно эти две компании стояли у истоков мобильной телефонии. Коммерческую реализацию данная технология получила 11 лет спустя, в 1984 году, в виде мобильных сетей первого поколения, которые были основаны на аналоговом способе передачи информации.

Основными стандартами аналоговой мобильной связи стали AMPS, TACS и NMT. В целом мобильная связь первого поколения представляла собой лоскутное одеяло несовместимых между собой стандартов. Во времена 1G никто не думал об услугах передачи данных – это были аналоговые системы, задуманные и разработанные исключительно для осуществления голосовых вызовов и некоторых других скромных возможностей.

В 1982 году СЕРТ сформировала рабочую группу, названную специальной группой по подвижной связи GSM для изучения и разработки пан-Европейской наземной системы подвижной связи общего применения - второе поколение систем сотовой телефонии (2G). Название рабочей группы