

УДК 004.4`277

Исследование технологии MAGIX Music Maker с целью создания аудио сопровождения для мультимедийных приложений

Труфанов Е. А., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы обработки информации и управления»*

Научный руководитель: Виноградов В. И., к.т.н, доцент

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана

vinogradovs.fam@bmstu.ru

Часто при создании мультимедийных приложений, таких как видеоигр или мультимедийных систем, требуется написание музыкального сопровождения. Но не каждый разработчик обладает талантом музыканта, поэтому ему приходится обращаться к композитору. А это стоит денег, и если, разработчик пишет несколько таких приложений, то затраты на музыку становятся слишком велики. Есть вариант использовать аудиоредакторы. Но тут стоит вопрос сложности, так как есть аудиоредакторы для профессиональных музыкантов, и часто нет времени разбираться в их терминах. Кроме того, не все программы для редактирования звука бесплатны. А, значит, нужно выбрать программу, которая бы обеспечила необходимый функционал за небольшую плату.

Задача создания музыкальной композиции к мультимедийному приложению имеет не последнее значение. Цель музыкального сопровождения заключается в том, чтобы дополнить какую-то интерактивную часть мира (если речь идет о видеоигре) или усилить восприятие от происходящего действия. Таким образом, наша задача заключается в том, чтобы найти быстрый, дешевый и эффективный способ создать музыкальное сопровождение к мультимедийному приложению. Для выполнения данной задачи необходимо иметь представление о работе со звуком в аудиоредакторе. А это представление невозможно сформировать, не определив базовые понятия, которые используются в программных средствах работы с аудиосигналами.

Аудиоредактор – это программа для обработки звука, который представлен в цифровом виде. Аудиоредактор, как правило, является частью цифровой звуковой рабочей станции, в которую может входить, например, программа-секвентор (предназначена для генерации звука определенного музыкального инструмента). Программы для

редактирования аудио информации бывают простые и сложные. Считается, что если простые, то они часто свободно распространяемые, но обладают небольшим функционалом по сравнению со сложными. В сложных аудиоредакторах (профессиональных) обязательно есть возможность создания многодорожечных записей, поддержка множества эффектов, применяемых при обработке, а также поддержка дополнительных расширений. Эти расширения позволяют обогатить существующий функционал в аудиоредакторе, добавляя новые эффекты или, например, циклические блоки.

Работа с аудиоредактором – это работа с треками, которые графически отображаются в окне программы либо в виде последовательности частот в зависимости от времени, либо амплитудой звука также в зависимости от времени. Для того чтобы была возможность работать со своими записями, хороший редактор должен поддерживать такие функции, как запись и воспроизведение аудио информации.

Трек – звуковая дорожка, запись в непрерывном виде на каком-либо носителе, либо просто представленная в оцифрованном виде последовательность аудиосигналов.

Циклический блок – контейнер или блок, в котором хранится записанная короткая партия инструмента.

Образец – это, как правило, оцифрованный звуковой фрагмент, но от полноценной композиции отличается тем, что имеет достаточно небольшой размер.

Определив базовые понятия, необходимо описать, что представляет собой технология работы со звуком.

Работа со звуком состоит из нескольких частей. Первая – это получение исходной информации. То есть мы имеем на старте исходный звуковой материал, с которым предстоит работать. Это может быть запись, полученная при помощи цифровой звуковой станции, либо трек, состоящий из образцов, которые были составлены из циклических блоков в аудиоредакторе. Также это может быть просто сгенерированные сигналы различной формы и наложенные друг на друга. Вторая – это обработка звука, подразумевает использование различных эффектов и инструментов для получения аудиосигнала нужной частоты, формы, амплитуды. Третья – сведение, здесь полученные дорожки сводятся в единый трек. Собственно, дорожки выравниваются по ритму, гармонии звучания.

Основным разделом при работе со звуком является его обработка. Именно от того, как будет преобразован аудиосигнал, будет зависеть уникальность, качество звучания нашей композиции. Поэтому для решения главной задачи поиска эффективной

технологии для генерации трека, необходимо подробнее раскрыть, что такое процесс обработки звука.

Обработка звука – процесс, состоящий в применении различных эффектов с целью преобразования аудиосигнала. Обработка необходима для придания звуку некоторой неповторимости, так как все многообразие звуков, достигается за счет различных амплитуд, частот и форм сигнала. Это преобразование аудиосигнала достигается за счет применения эффектов – математических преобразований. Рассмотрим, какие преобразования звука используются чаще всего для достижения уникальности звучания. Таким образом, определяем требования для искомой технологии в качестве функционала.

1) Изменение высоты и темпа звука. Очевидно, что этот эффект состоит из двух составляющих. Существует следующая зависимость, что если увеличить скорость воспроизведения записи, то увеличивается и высота звука. Но нужно помнить о том, что изменение высоты звука более чем на 20 процентов ведет к искажению записи, то есть теряется ее качество.

2) Эффект задержки с обратной связью – это эффект, при котором аудиосигнал делится на два независимых друг от друга сигнала, на одном из которых будет переменная задержка обычно от 5 до 15 секунд. На выходе сигнал будет складываться с исходным сигналом. Для усиления эффекта фаза сигнала, к которому применяется задержка, может инвертироваться, либо сдвигаться. Существует и специальное устройство, которое генерирует данный эффект.

3) Реверберация. Данный эффект моделирует акустическое пространство, то есть по сути помещение, наполненное звуком. Идея состоит в том, что звук подается с некоторой интенсивностью, затем она уменьшается, но при этом применяется эффект многочисленного эхо (отражения). Отличие от эффекта «эхо» заключается в отсутствии интервалов повторения данного звука.

4) Эффект перегрузки. Данный эффект можно получить с помощью перегрузки динамика по входу, причем можно получить чистый (clean) звук, либо резкий.

Но просто применения эффектов при создании уникальных композиций недостаточно. Пройдя все этапы работы со звуком, возникает вопрос, в какой формат записывать композицию.

Программы-редакторы могут преобразовывать записи в различные форматы. Это очень важное свойство, поскольку, если в приложении используется множество аудиозаписей, то формат FLAC – сжатие без потерь в данном случае не подойдет, так как размер проекта будет неоправданно большим только из-за музыкального сопровождения.

Было выявлено, что в одном случае создатели мультимедийных приложений записывают звуковое сопровождение в своем собственном формате. Таким образом, они преследуют цель – защита от копирования. Второй путь – использовать общедоступные форматы. Так как преследуется цель – быстрое написание композиции, то выбираем второй путь. На этом этапе были исследованы часто используемые форматы для музыкальных файлов, используемых в мультимедийных приложениях:

1) MP3 – (MPEG Layer 3). Распространенный формат, разрабатывался, как формат цифрового кодирования с потерями. Кодируется CD Audio, файл по размерам меньше оригинала в соотношении 1/11. Также используется для передачи аудио информации в реальном времени. Кодирование в MP3 основано на психоакустической модели слуха человека. Это означает, что человек некоторое время не может воспринимать низкие по амплитуде звуки после звуков, близких по интенсивности к высоким, и соответственно, в ситуации наоборот, когда мы не слышим высокие звуки после звуков, по интенсивности близким к минимальным. Поэтому при кодировании, такие частоты срезаются или удаляются вообще, тогда приходится хранить меньше информации о данном файле. Кроме того, в начале кодирования, весь сигнал разбивается на равные по времени отрезки, и данные части сигнала упаковываются каждый в свой фрейм. Там каждая часть сигнала разбивается на частотные диапазоны, которые в сумме дадут исходный сигнал, и для каждого диапазона проверяется можно ли пожертвовать качеством (срезать те самые неслышимые частоты). Таким образом, удаляя лишнюю информацию, можно уменьшить размер файла. Этот формат следует применять, когда в музыкальной композиции представлено как можно меньше мелких деталей (вариации высоких частот, например), потому что при срезе неслышимых частот, эти пустоты заполняются шумом. Из-за этого и существует огромная разница в качестве между оригиналом, записанным в Audio CD и MP3. Конечно, при кодировании кодеки используют VBR (переменный битрейт – скорость передачи «полезной» информации), что позволяет увеличить качество звучания, но этот функционал лучше срабатывает в формате OggVorbis.

2) WAW-MP3. Этот формат образуется путем присоединения заголовка метаданных формата WAW к каждому фрейму MP3 при кодировании. Сам формат WAW – это контейнер для хранения данных и не накладывает ограничений на метод кодирования. Данный формат применим, когда нужно создать приложение небольшого размера, так как здесь хранятся сжатые аудио данные. Но если рассматривать формат WAW в чистом виде, то он хранит аудио информацию без потерь. В таком случае он будет применим к большим музыкальным энциклопедиям, например, а не к видеоиграм, так как там

большую часть памяти на диске будут занимать библиотеки и графический контент. Поэтому выделяется меньше места музыкальным файлам на диске. Но в целом, данный формат следует выбирать, когда требуется высокое качество звучания. Также следует отметить и простоту устройства формата, поэтому он поддерживается большинством проигрывателей, и такие файлы запускаются на различных платформах.

3) OggVorbis – появился позже, чем формат MP3, тоже является форматом сжатия данных с потерями. Однако, во-первых, формат бесплатный. Во-вторых, ограничений на количество каналов составляет 255, а не моно или стерео. Частота дискретизации максимальная составляет 48 КГц, а у MP3 – 44 КГц. Так же, как и MP3 является мультиплатформенным. Применим в тех приложениях, где не требуется высокое качество звучания (видеоигры). Кроме того, этот формат обеспечивает большее сжатие данных, чем в MP3 при одинаковом сохранении качества.

Почему выбран для обсуждения пакет MAGIX Music Maker? Есть же неплохой, бесплатный редактор Audacity для сравнения.

Audacity[3] – мультиплатформенный, бесплатный аудиоредактор, который позволяет работать с несколькими дорожками.

- Может импортировать и экспортировать большинство современных форматов (MP3, FLAC, Ogg, WAV).
- Возможность записи с микрофона и других устройств.
- Позволяет генерировать звуковые элементы, такие, как шум, тишина, различного вида сигналы (синусоидальные, квадратичные, зубцевидные).
- Существует возможность применять множество различных эффектов, а также можно изменять темп записи, без изменения тона (обратный вариант также возможен).
- Часто данный аудиоредактор применяется для удаления шума по образцу. При этом запись с микрофона выполняется не сразу, а через некоторое время, таким образом, считается, что получена субтрактивная модель шума. Затем из композиции будет вычтена эта составляющая, таким образом можно получить «чистую» запись.
- Запись может происходить на 16 каналов одновременно.
- Интерфейс переведен на множество языков, в том числе и русский.

Но есть свои недостатки у данного аудиоредактора по сравнению с MAGIX Music Maker. Здесь отсутствует поддержка расширений VST (Virtual Studio Technology), которые обеспечивают дополнительный функционал редактора в виде эффектов от сторонних разработчиков или циклических блоков. Это политика борьбы с пиратством своего рода.

Но основной недостаток – это отсутствие самих таких блоков. Именно наличием таких контейнеров и примечательна программа MAGIX Music Maker[5].

Основная идея создания музыкальной композиции состоит в том, что все партии в ней в какой-то мере повторяются, они могут быть замедлены или ускорены, снижена тональность, но некоторая цикличность для композиций характерна, особенно для саундтреков для видеоигр. Отсюда и появляется понятие циклический блок (loop). Обязательно этот блок построен так, чтобы его можно проигрывать циклически, как если бы это была непрерывная мелодия. Из циклических блоков можно составить образцы (samples). Эти образцы позволяют очень быстро создать музыкальную композицию, применив несколько эффектов к ним.

Полноценная композиция строится из треков (track – звуковая дорожка). В MAGIX Music Maker Premium Edition доступно для записи 96 дорожек. Сложно представить композицию, затрагивающую все эти каналы, но такая возможность есть. В каждый трек может входить партия, представленная одним музыкальным инструментом, так и нескольких.

Основные особенности аудиоредактора MAGIX Music Maker:

- Интуитивно понятный интерфейс. Основное окно делится на несколько полей.
- Меню.* Стандартное меню, которое используется почти во всех подобных программах, состоит из полей с выпадающими списками, которые состоят из определенного набора функционала.
- Поле аранжировки.* В данном поле отражена работа с треками, указан музыкальный инструмент, который записан в треке. Вид окна представлен на рисунке 1.

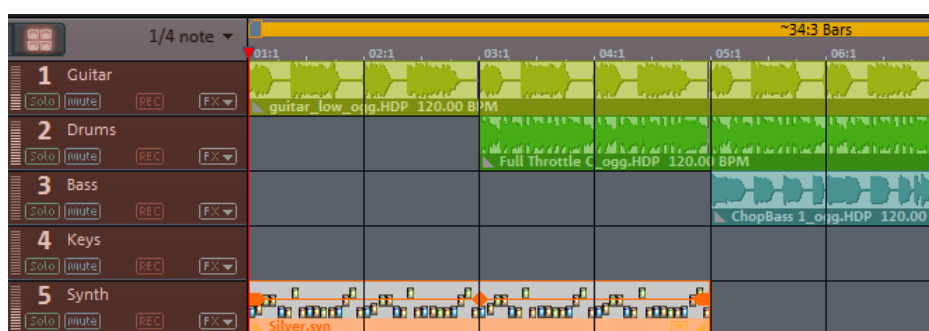


Рис. 1. Поле аранжировки

Поле с циклическими блоками, синтезаторами. Название поля говорит само за себя. Блоки упорядочены по стилям, инструментам. Каждый такой контейнер имеет

длительность (условно в тактах – некоторый квант времени), и есть возможность сразу настроить тональность в блоке.

Вид поля представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Поле с блоками и синтезаторами

Поле с вспомогательной информацией. Это поле предназначено для описания функции, которая применяется в контексте. Поле представлено на рисунке 3.



Рис. 3. Поле с вспомогательной информацией

- Простота создания музыкальной композиции. Можно создать аудио сопровождение практически за минуту. Для этого в списке «Эффекты» есть утилита «Song Maker», после этого откроется окно, в котором можно выбрать компоненты композиции (есть ли у нее вступительная часть, если это песня – припев, куплет, завершающая часть), инструменты для каждого компонента, скорость исполнения. После этого редактор сгенерирует композицию. Возможно, она не будет отвечать вашим требованиям, но такая

функция имеет место, всегда можно отредактировать существующие циклические блоки и привести аудио информацию в нужный вид.

Окно для создания композиции представлено на рисунке 4.



Рис. 4. Окно для создания песни (композиции)

- Поддерживается большое количество циклических блоков (не менее 3500 в Premium Edition), кроме того, многие такие блоки можно загрузить бесплатно от сторонних производителей. Также достоинством можно назвать многодорожечную запись, количество дорожек до 96.
- Поддерживается большинство эффектов современных аудиоредакторов.

Причем, применения каждого эффекта представлено в виде определенного устройства, генерирующего его. Например, эффект задержки с обратной связью создается с помощью специального устройства, представленного на рисунке 5.



Рис. 5. Устройство для генерации эффекта задержки с обратной связью

Таким образом, обеспечивается лучшее понимание того, что происходит, если человек встречал данное устройство в своей жизни. Поэтому этот графический интерфейс можно назвать дружелюбным к пользователям.

- Некоторых эффектов (например, вау-вау) не обнаружилось. Тогда приходится

экспортировать запись в тот же Audacity и работать с ней там. Но отсюда следует, что MAGIX Music Maker поддерживает большинство современных форматов аудио файлов. Соответственно, поддерживается и экспорт данных файлов.

- Легко можно записать свои собственные циклические блоки, например, используя USB клавиатуру или утилиты «драм-машина» - для создания ударных партий, синтезаторы. Причем, записывается данный контейнер в общедоступном формате OggVorbis, что является плюсом.

- Относительно небольшая цена -1400 рублей, причем это Premium Edition, обладающий всеми преимуществами, перечисленными в статье. Но если приобретать другие версии, то их очень много, как правило, каждая из них направлена на определенный жанр в музыке, что ограничивает несколько их возможности.

Итак, перед нами стоит задача – создать музыкальное сопровождение, пройдя все этапы работы со звуком, представленных в начале статьи. Для выполнения этой задачи выбираем программу MAGIX Music Maker Rock Edition. По сравнению с Premium edition функционал несколько ограничен, например, в количестве циклических блоков. Но для видеоигры более чем достаточно. Выбор этого аудиоредактора обусловлен следующими пунктами:

- Наличие циклических блоков, которые позволят в ускоренном режиме пройти этап получения исходной информации.

- Наглядный интерфейс, где каждая дорожка не просто подписана, но и ассоциирована с каким-либо музыкальным инструментом, что позволит сориентироваться, когда количество дорожек превысит несколько десятков. Кроме того он не перегружен множеством окон.

- Все эффекты, которые можно применить для преобразования аудиосигнала, визуализированы, то есть, представлены некоторой имитацией устройства, причем можно свести несколько устройств в одну панель. Визуальная информация быстрее воспринимается человеком, нежели текстовая. Учитывая, что эффекты можно применять «на лету», то можно очень быстро добиться нужного звучания композиции.

- Наличие дополнительных устройств (программно имитируемых) для генерации звука. Сюда входят драм-машина, синтезаторы, и генератор композиций.

Теперь представим непосредственно процесс разработки такой композиции.

Создаем новый файл аранжировки. Создается при помощи списка меню «файл – новая аранжировка».

Заполнение треков. Для создания трека необходимо активировать нужный инструмент в колонке, рядом с треками. После этого в поле с циклическими блоками и синтезаторами выбираем нужную категорию, соответствующую инструменту. Теперь мы можем просматривать данные блоки, узнать их длительность и задать высоту звука, после выполнения этой операции можно начать заполнение трека. Нужно заметить, что можно дублировать этот блок, повысить громкость звука путем перемещения прямой вдоль амплитуды звука, можно использовать эффекты, например, был использован эффект временной задержки с обратной связью на трек «Full_Throttle» (электрогитара с эффектом перегрузки). Таким образом, добиваемся увеличения композиции по времени. Можно считать, что мы получили образец.

Далее создаем треки, например, для бас-гитары, ударной установки аналогичным способом. Автором статьи был добавлен новый циклический блок «клавишные», записан в формате OggVorbis, с помощью USB клавиатуры. Но в созданном из данного блока треке такты имели свой интервал времени, поэтому имело место несочетание по темпу с остальными треками. Поэтому применяем эффект «Изменение темпа», таким образом, можно выровнять треки по ритму. Последний трек был создан при помощи встроенного синтезатора. Он предоставляет много возможностей по генерации синтетического звука, но требует знания обозначений нот. Генерируется при этом циклический блок, так что если необходимо разнообразить трек, приходится создавать каждый раз новый такой контейнер. Это разнообразие достигается за счет применения местных эффектов синтезатора – среза определенных частот, тональность звука, перегрузки, высоты звука и многих других.

Вид синтезатора представлен на рисунке 6.



Рис. 6. Синтезатор в MAGIX Music Maker

В итоге после сведения треков остается выбрать нужный темп всей композиции, и далее сохранить аранжировку и экспортировать в нужный вам формат. Результат работы с MAGIX Music Maker представлен на рисунке 7.

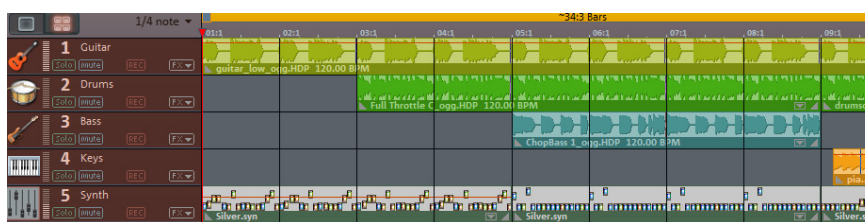


Рис. 7. Создание композиции в MAGIX Music Maker

Выводы. Таким образом, была исследована технология, которая позволяет быстро, дешево и эффективно создавать качественное музыкальное сопровождение к мультимедийному приложению, обрабатывать полученный с помощью эффектов и записывать его в необходимом формате. Была разработана методика создания композиции на основе существующей технологии – аудиоредактора MAGIX Music Maker. Данную композицию можно интегрировать в видеоигру для мобильных платформ. Почему именно мобильные платформы? Потому что не требуется высокое качество звучания, есть ограничения на размеры приложения. Кроме того, эта композиция несравнима, например, с музыкальным сопровождением кинофильмов. Но выигрыш ее в том, что она была создана за небольшой промежуток времени, состоит из нескольких музыкальных инструментов в обработке, чего не сможет сыграть один человек. А, кроме того, учитывая количество циклических блоков (3500) можно сгенерировать даже в чем-то уникальную композицию, все ограничивается лишь фантазией автора. И самое главное, купив данную программу один раз, при создании множества композиций мы платим только своим временем.

Список литературы

1. Психоакустика. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Психоакустика> (дата обращения: 18.02.2014).
2. Аудиоредактор. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Аудиоредактор> (дата обращения: 18.02.2014).
3. Audacity. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Audacity> (дата обращения: 20.02.2014).
4. Образец. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Сэмпл> (дата обращения: 18.02.2014).
5. MAGIX Music Maker.Tutorials.URL: <http://www.magix.com/us/music-maker/detail/tutorials/> (дата обращения: 21.02.2014).
6. Обзор на аудиоредактор MAGIX Music Maker. URL: <http://www.3dnews.ru/630180> (дата обращения: 21.02.2014).
7. Коротаев А. И. Курс лекций по дисциплине «Технологии мультимедиа». -2013.
8. Формат WAW. URL: <http://audiocoding.ru/форматы/wav.html> (дата обращения: 26.02.2014).
9. Музыка в играх. Советы композиторов. URL: <http://marsianin.ru/Chapter%2014.shtml> (дата обращения 26.02.2014).
10. Битрейт. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Битрейт> (дата обращения 21.02.2014).