

## РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ГЕНЕРАТОР МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ»

А.Н. Ахметов

Томский политехнический университет  
ana5@tpu.ru

### Введение

«Как автоматизировать сочинение музыки?» – данный вопрос тревожит умы музыкантов еще со времен средневековья. Кеплер превращал траектории движения планет в музыку; Моцарт и его современники изобрели игру в «музыкальные кости» – они броском кубиков выбирали из большой таблицы такты и составляли из них менуэты. Но только с появлением компьютеров алгоритмическая генерация музыки получила настоящее развитие. Теория вероятности, марковские цепи, искусственные нейронные сети – все это стало инструментами создания музыки.

Разумеется, чисто математическая музыка редко оказывается благозвучной. Поэтому люди начали пытаться автоматизировать написание привычной, «классической» музыки. Выявить закономерности в произведениях, разложить музыку на «составляющие» и понять, почему та или иная комбинация нот вызывает у слушателя разные эмоции [1].

Генератор может быть использован для следующих целей:

- автоматизация процесса создания музыкальных произведений;
- предоставление любителям сочинения музыки платформы для дальнейшего профессионального роста;
- удобный сервис для создателей игр, видеороликов, трансляций, у которых нет средств для покупки прав на использование тех или иных музыкальных произведений.

### Цели и задачи

Целью работы является определение методов и инструментов для создания приложения «Генератор музыкальных произведений».

Задачи работы:

- определение используемых инструментов;
- определение основных программных модулей;
- определение входных параметров алгоритма генерации;
- построение графа для построения последовательностей аккордов;
- определение структуры программы.

Данный генератор должен обладать следующими возможностями:

- генерировать благозвучную инструментальную музыку;
- учитывать параметры пользователя во время сочинения произведения;

- предоставлять пользователю возможность оценить произведение сразу же после генерации;
- сохранять композицию в формате MIDI по желанию пользователя.

Генератор музыкальных произведений призван облегчить сочинение музыки для человека. Приложение не ставит целью создать законченное произведение, готовое для прослушивания другими людьми. Это прежде всего инструмент композитора, дающий ему определенный шаблон, заготовку для дальнейшей работы. Именно для этого программа должна уметь сохранять произведение в MIDI-файл, где пользователь может в той или иной степени подкорректировать отдельные моменты, которые ему не понравились.

### Используемые инструменты

В ходе разработки будет использоваться библиотека jMusic. Разработка будет вестись на языке JavaScript.

Преимущества jMusic:

- большое количество программ, использующих эту библиотеку;
- наибольшее количество обучающих материалов;
- одна из самых новых библиотек.

### Основные программные модули

Для проектирования системы были определены основные программные модули (рис. 1).



Рис. 1. Программные модули системы

### Структура работы программы

На рисунке 2 представлена структура работы программы.

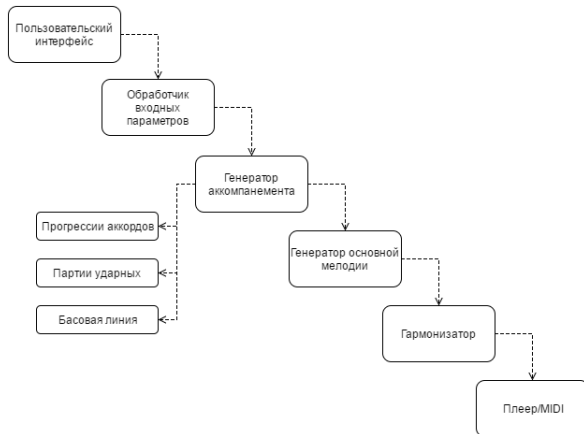


Рис. 2. Структура работы программы  
**Алгоритм генерации последовательности аккордов**

Для генерации последовательностей аккордов в аккомпанементе был составлен взвешенный ориентированный граф (рис. 3), отображающий связи между аккордами. Стрелка, идущая от вершины, указывает на следующий аккорд в последовательности. Вес ребер означает частоту перехода от одного аккорда к другому.

Алгоритм генерации последовательности аккордов:

1. Выбор тональности.
2. Определение аккордов, которые могут использоваться в этой тональности.
3. Определение аккордов в куплете.
4. Определение аккордов интро/бридже/припева/коде (если есть).
5. Определение ритмического рисунка.



Рис. 3. Граф аккордов

### Генерация основной мелодии

Ниже представлены основные приемы, используемые при сочинении основной мелодии.

Фигурация — распространённый и действенный способ динамизации музыкальной ткани.

Вызов и ответ - последовательность из двух отдельных фраз, где вторая фраза слышится как прямой комментарий к или ответ на первый. Это соответствует вызову и отклику в человеческой

коммуникации и является основным элементом музыкальных форм, таких как куплетная форма и др.

Остинато — метод и техника музыкальной композиции, многократное повторение мелодической фразы (мелодическое остинато), ритмической фигуры (ритмическое остинато) или гармонического оборота (гармоническое остинато) [2].

Этапы генерации основной мелодии.

1. Задание ритмического рисунка по умолчанию в соответствии с тоникой текущего аккорда и тактовым размером (рис. 4).
2. Создание ритмического рисунка путем изменения длин звучания нот и их расположения (рис. 5).
3. Создание мелодического рисунка (рис. 6).

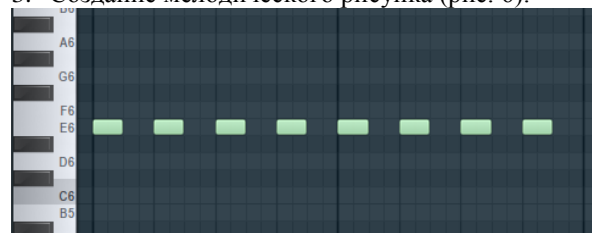


Рис. 4. Ритмический рисунок по умолчанию

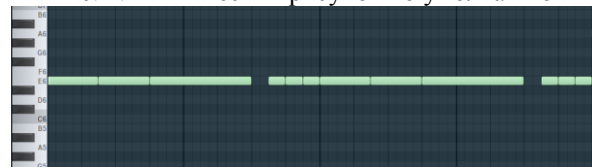


Рис. 5. Создание ритмического рисунка

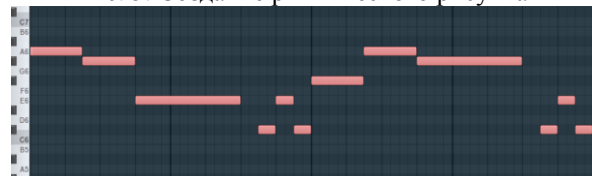


Рис. 6. Создание мелодического рисунка

### Заключение

В ходе проектирования были определены основные программные модули приложения, структура работы программы, составлены алгоритмы для генераторов отдельных модулей и план дальнейших работ. Для генерации последовательностей был построен взвешенный ориентированный граф. Таким образом, на основе полученных результатов можно начать реализацию приложения «Генератор музыкальных произведений».

### Список использованных источников

1. Автокомпопозитор мелодий Muzz [Электронный ресурс]. – URL: <https://habrahabr.ru/post/184672/> (дата обращения 15.06.2017).
2. Фигурация, Остинато [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.belcanto.ru/figurazia.html> (дата обращения 15.06.2016).