



Факультет
компьютерных наук

Департамент программной
инженерии

Москва
2023

Программа для синтеза аранжировок музыкальных композиций Program for Synthesizing Arrangements for Musical Compositions

Проектная работа

Исполнитель: Мельник Всеволод Константинович, БПИ207

Научный руководитель: Александров Дмитрий Владимирович, профессор,
преподаватель департамента программной инженерии факультета



Основные термины, понятия, определения

Мелодия - один голос музыкальной фактуры, который трактуется в теории музыки и непосредственно воспринимается слухом как композиционно-техническое целое.

Музыкальная композиция (далее - композиция) - категория музыковедения и музыкальной эстетики, характеризующая предметное воплощение музыки в виде выработанного и завершённого в себе музыкального произведения.

Аранжировка - модификация, адаптация, изменение нотного текста музыкального произведения для исполнения его иным, чем в оригинале, составом инструментов

Нота - графическое обозначение музыкальных звуков. Также используется как синоним к музыкальным звукам.

Интервал - соотношение двух музыкальных звуков по их высоте.



Аккорд - одновременное сочетание трёх и более музыкальных звуков разной высоты (точнее, разных высотных классов), воспринимаемое слухом как целостный элемент звуковысотной вертикали.

Арпеджио - способ исполнения аккордов, при котором звуки аккорда берутся последовательно один за другим

Гармония - в данной презентации - звуковысотная организация музыки — как многоголосной, так и одноголосной.

Лад - последовательность звуков, расположенных по высоте в восходящем или нисходящем порядке. Отдельные звуки в таком ряду в теории музыки именуются ступенями.

IOS - мобильная операционная система для смартфонов, электронных планшетов, носимых проигрывателей, разрабатываемая и выпускаемая американской компанией Apple.

MIDI - стандарт цифровой звукозаписи на формат обмена данными (интерфейс) между электронными музыкальными инструментами.



Описание предметной области

Предполагается создание программы, состоящей из серверной части, и приложения для платформы Apple IOS, предоставляющей пользователю инструменты для создания аранжировки музыкальной композиции на основе придуманной пользователем мелодии.

- Под созданием аранжировки предполагается:
- Синтез вариаций данной мелодии
- Синтез гармонии под заданную мелодию
- Подбор инструментов для выбранного музыкального стиля
- Подбор подходящего ритмического рисунка для заданной мелодии
- Транспонирование мелодии в другие лады





Актуальность темы. Основные конкуренты



Autochords



Chord Suggester



Cthulhu



AIVA



Amadeus Code



Актуальность темы. Основные конкуренты

	Autochords	Chord Suggester	Cthulhu	AIVA	Amadeus Code	
Генерация аккордов	+	+	+	+	+	+
Генерация ритмических рисунков	-	-	+-	+	+	+
Генерация аранжировки	-	-	-	+	-	+
Результат формулизовав в виде, понятном человеку	+	+	+	-	+	+
Распознавание мелодии с помощью микрофона	-	-	-	-	-	+
Экспорт в MIDI	-	+	+	+	+	+
Генерация на основе данной мелодии	-	-	+	-	-	+
Воспроизведение результата	+	+	+	+	+	+



Актуальность темы. Пользователи программы

На данный момент всё большую популярность набирает занятие музыкой. Многие люди изучают её с целью написания собственных композиций, как для проведения досуга, так и в качестве основной профессиональной деятельности.

Основная аудитория - люди, которые занимаются музыкой недавно и обладают базовыми знаниями теории и навыками игры на каком-либо музыкальном инструменте.

Так же приложение будет полезно и для более опытных музыкантов.



Цель

Создания IOS приложения для синтеза аранжировок музыкальных композиций.



Задачи

- Исследовать разработанные на данный момент алгоритмы и модели машинного обучения, применяемые для создания и изменения музыкальных композиций
- Исследовать разработанные на данный момент технологии распознавания и обработки звука
- Исследовать разработанные на данный момент технологии рендера различных видов музыкальной записи и создания MIDI-файлов
- Разработать серверную часть
- Разработать мобильное приложение



Функциональные требования

Серверная часть:

- Подбор аккордов к заданной мелодии в рамках выбранного музыкального стиля
- Подбор порядка обхода и скорость исполнения арпеджио выбранных аккордов
- Проверка мелодии на предмет гармонических ошибок
- Транспонирование в другие лады
- Генерация вариаций мелодии в рамках выбранного музыкального стиля, с изменением порядка нот, их длительностей, приёмов игры и других характеристик
- Генерация подходящих ритмических рисунков и барабанных партий к заданной мелодии в выбранном стиле
- Внесение небольших искажений в громкость, ритм, добавление звуков, для того, чтобы полученная композиция звучала так, как будто она сыграна человеком



Функциональные требования

Мобильное приложение:

- Распознавание мелодии по данным с микрофона (включает в себя распознавание высоты и длительности сыгранных нот)
- Отрисовка сыгранных пользователем и синтезированных программой нот в виде нотного стана на экране смартфона
- Редактирование полученной записи
- Применение к записанной мелодии алгоритмов, реализованных на сервере
- Воспроизведение записи виртуальными музыкальными инструментами
- Сохранение полученной записи на устройстве или на сервере
- Экспорт записи в формате MIDI



Методы и технологии

Языки программирования:

Swift

Python

Фреймворки:

UIKit/SwiftUI

Music Notation Library, Beethoven

Flask

Pandas, NumPy, PyTorch

Прочее:

Xcode

VisualStudio Code

Docker



Ожидаемые результаты

Приложение для платформы IOS и бэкенд, на котором происходят вычисления.



Список используемых источников

1. Электронный ресурс. AutoChords. URL: <https://autochords.com/> (дата обращения - 17 ноября 2023)
2. Электронный ресурс. Suggester URL: <https://apps.apple.com/us/app/suggester-chords-and-scales/id504740787> (дата обращения - 17 ноября 2023)
3. Электронный ресурс. Cthulhu URL: <https://xferrecords.com/products/cthulhu> (дата обращения - 17 ноября 2023)
4. Электронный ресурс. AIVA URL: <https://www.aiva.ai/> (дата обращения - 17 ноября 2023)
5. Электронный ресурс. Amadeus Code URL: <https://amadeuscode.com/en/> (дата обращения - 17 ноября 2023)
6. Электронный ресурс. Apple Developer Documentation URL: <https://developer.apple.com/documentation/> (дата обращения - 20 ноября 2023)
7. Электронный ресурс. Music Notation URL: <https://github.com/music-notation-swift/music-notation> (дата обращения - 17 ноября 2023)



Список используемых источников

8. Электронный ресурс. Beethoven URL: <https://github.com/vadymmarkov/Beethoven/tree/master> (дата обращения - 17 ноября 2023)
9. Электронный ресурс. Python URL: <https://docs.python.org/3/> (дата обращения - 17 ноября 2023)
10. Электронный ресурс. Flask URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/> (дата обращения - 17 ноября 2023)
11. Электронный ресурс. PyTorch URL: <https://pytorch.org/> (дата обращения - 20 ноября 2023)\
12. Электронный ресурс. Pandas URL: <https://pandas.pydata.org/> (дата обращения - 17 ноября 2023)
13. Электронный ресурс. Numpy URL: <https://numpy.org/> (дата обращения - 17 ноября 2023)
14. Электронный ресурс. MIDI URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MIDI> (дата обращения - 17 ноября 2023)



Спасибо за внимание!

