1. ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ

1.1 Обоснование разработки

Чтобы приступить к разработке данного ПО требовалось ознакомиться с основными алгоритмами обработки аудиосигнала. Было необходимо изучить теоретическую базу, стоящую за этими алгоритмами, а в частности: изучить основные свойства преобразования Фурье, а так же способы его дискретной реализации, изучить основные свойства гармонических сигналов и методы их анализа. Для написания грамотного кода требовалось ознакомиться с так называемыми “соглашениями” по написанию кода, чтобы возможные расширения программы или ее рефакторинг не вызывали затруднений при реализации.

1.2 Основные термины

Импульсно кодовая модуляция (ИКМ или PCM) — используется для оцифровки аналоговых сигналов. Практически все виды аналоговых данных (видео, аудио (голос, музыка), телеметрия) допускают применение ИКМ. При импульсно-кодовой модуляции аналоговый передаваемый сигнал преобразуется в цифровую форму посредством трёх операций: дискретизации по времени, квантования по амплитуде и кодирования.

Тюнер — устройство или компьютерная программа для настройки музыкальных инструментов на нужную высоту звука путём сравнения датчиками звука от инструмента с неким эталонным значением.

Преобразование Фурье — операция, сопоставляющая одной функции вещественной переменной другую функцию вещественной переменной.

Быстрое преобразование Фурье (БПФ или FFT) — алгоритм быстрого проведения дискретного преобразования Фурье.

Окно (или оконная функция) — весовая функция, которая используется для управления эффектами, обусловленными наличием боковых лепестков в спектральных оценках (растеканием спектра). Имеющуюся конечную запись данных или имеющуюся конечную корреляционную последовательность удобно рассматривать как некоторую часть соответствующей бесконечной последовательности, видимую через применяемое окно.

Частота дискретизации — частота взятия отсчётов непрерывного по времени сигнала при его дискретизации (в частности, аналого-цифровым преобразователем). Измеряется в герцах.

Частота Найквиста — в цифровой обработке сигналов частота, равная половине частоты дискретизации.

Теорема Котельникова — теорема, гласящая, что любую функцию , состоящую из частот от 0 до f, можно непрерывно передавать с любой точностью при помощи чисел, следующих друг за другом через 1/(2f) секунд.

Activity — форма, окно, в котором происходит работа приложения для Android. Activity, которая запускается первой, считается главной. Из нее можно запустить другую Activity.

1.3 Обзор аналогов

Сегодня существует большое множество гитарных тюнеров, однако все они имеют некоторые отличия: одни отличаются алгоритмами обработки сигнала, другие предоставляют совершенно разные интерфейсы взаимодействия с пользователем и т.д. Однако достаточно несложно выделить те свойства, которые их объединяют:

1. Возможность точного определения частоты звучащей ноты.
2. Интуитивно понятный интерфейс пользователя.
3. Поддержка разных уровней Android API.

Именно от этих основных функций и свойств будет отталкиваться данный проект.

1.4 Основные технологии

В качестве операционной системы, под которую велась бы разработка приложения, был выбран Android, т.к. эта система является одной из самых популярных во всем мире, а так т.к. она предоставляет богатый функционал, для реализации своих приложений. В качестве языка разработки была выбрана Java, т.к. она больше всего подходит для написания приложений под Android, за счет ее постоянной поддержки со стороны разработчиков, а так же, т.к. этот язык является объектно-ориентированным, что позволяет построить расширяемую программу с понятной структурой. Создание проекта выполнялось в интегрированной среде разработки AndroidStudio.

1.5 Функциональные требования

Как было сказано ранее, хороший тюнер должен точно определять частоту звучащей ноты, иметь понятный интерфейс и иметь возможность быть использованным на большом числе платформ (иметь поддержку старых версий). Данный проет обязан обладать этими свойствами, однако для придания проекту уникальности, было решено реализовать на практике один из самых быстрых алгоритмов преобразования Фурье ―алгоритм Кули-Тьюки, а именно, его итеративную реализацию, чтобы минимизировать затраты памяти, но при этом сохранить рекурсивную эффективность.