1 слайд

В последнее время нарастает интерес к здоровому образу жизни, поддержанию хорошей физической формы и занятиям спортом. Исследования показывают, что музыка оказывает целый ряд полезных эффектов в области спорта: положительный эмоциональный отклик, улучшение физических показателей и большую физиологическую эффективность. При этом был отмечен факт, что наибольшая эффективность наблюдается при использовании спортсменом музыкальной синхронной поддержки.

Как показал аналитический обзор, на рынке существует несколько решений, позволяющих фильтровать музыкальные коллекции на основе темпа композиций, в основном это web-сервисы. У всех рассмотренных в работе решений есть общая черта: либо авторами предлагаются уже готовые плейлисты, либо пользователю необходимо обрабатывать каждую желаемую композицию отдельно. Это трудоемко и неудобно.

На наш взгляд, назрела необходимость разработки мобильного приложения, которое позволит пользователю по заданному темпу получить набор подходящих композиций из локальной коллекции мобильного телефона и воспроизвести полученный плейлист.

Цели и задачи данной ВКР представлены на слайде.

2 слайд

Известно, что звук представляет собой механические колебаний в некоторой упругой среде (например, воздухе), которые аналитически могут быть представлены как сигнал сложной формы.

Звук содержит определенную энергию, очевидно, что чем больше энергии передает звук, тем громче он будет казаться. Но звук будет восприниматься как бит, только если его энергия значительно превосходит энергию смежных участков аудио-сигнала. Таким образом, в простейшем случае можно заключить, что бит — это всплеск энергии в окрестности, а частота следования битов и есть темп. Данное заключение приведет нас к простейшей модели алгоритма.

3 слайд

В простейшем случае выделение бита может быть выполнено путем срав- нения мгновенной мощности сигнала со средней мощностью на временном интервале. При превышении разницы между мгновенной и средней мощностью на пороговую величину следует зафиксировать наличие бита.

Эффективным по критерию точности способом определения BPM выступает использование автокорреляционной функции. В общем случае под автокорреляцией понимается математический инструмент, позволяющиий определить схожесть сигнала самого с собой, смещенным во времени. Данный аппарат позволяет выделить повторяющиеся сегменты в исходном сигнале.

Алгоритм вычисления темпа с использованием автокорреляционной функции работает точнее, чем алгоритм, использующий понятие энергетического всплеска, поэтому он и является основой нашей работы.

4 слайд

Важным этапом разработки любого ПО является разработка сценариев использования. В данной дипломной работе мы разработали сценарии использования и отобразили их на UML диаграмме, представленную на слайде. На основе описанных прецедентов велась разработка Android-приложения.

Приложение должно:

* Отображать список всех композиций и плейлистов в телефоне
* Предоставлять возможность создать плейлист: для его создания пользователь должен ввести скорость планируемого передвижения и название плейлиста.
* Определять темп музыкальных композиций

5 слайд

В ходе разработки были обнаружены некоторые ограничения. Устройства на платформе Android обладают низкой производительностью. Работа по вычислению темпа на самом устройстве выполняется за время, не удовлетворяющее ожиданиям пользователя. Поэтому было принято решение перенести вычислительные процессы на сервер. Такая концепция предполагает передачу данных по сети, что также создает неудобства для пользователя. Для сокращения нагрузки на сетевое соединения было принято решение уменьшить объем передаваемых данных путем уменьшения частоты дискретизации в два раза и обрезки аудиофайлов до 10 секунд.

Для такой обработки аудиосигналов необходимо выполнить декодировку сжатых файлов. Платформа Android предоставляет малое количество инструментов для таких низкоуровневых операций, подходящее API появилось в версии 4.1 – класс MediaCodec. Реализованный в данной работе декодер находится в приложении Б пояснительной записки.

6 слайд

Исходя из всех ограничений получилась клиент-серверная архитектура системы, где клиентом является мобильное приложение, реализованное на языке Java, а сервером – небольшая программа на языке Python, которая решает единственную задачу – вычисление темпа композиций.

7, 8 слайд

Приложение было разработано с использованием рекомендаций по дизайну пользовательских интерфейсов, его скриншоты представлены на слайдах 7 и 8.

9 слайд

Для верификации программной реализации алгоритма определения темпа было проведено сравнение ее работы с работой стороннего сервиса songbpm.com. Результаты сопоставимы. На слайде представлена сводная таблица.

В строках 2 и 3 наблюдается удвоение результата. Это связано с тем, что реализованный алгоритм настроен на высокую чувствительность, благодаря которой музыкальная композиция подходит для большего диапазона темпа тренировки.

10 слайд

Таким образом, поставленные задачи решены. Основным результатом данной работы является мобильное приложение для платформы Android, обладающее высокой актуальностью и не имеющее аналогов на рынке.