БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

«Сургутский государственный университет»

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра информатики и вычислительной техники

**Задание выполнение учебной практики, научно-исследовательской работы**

**бакалавру гр. 607-91**

**направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**Ф.И.О. Сарапулова Валерия Сергеевна**

**Тема:**

Веб-приложение помощник по сольфеджио

**Целевая установка:**

Описание предметной области информационной системы

**Исходные данные:**

Источники из Интернета

**Начало НИР:** 31.01.2022.

**Окончание НИР:** 31.05.2022.

**Содержание работы**

В рамках этой научно-исследовательской работы необходимо, описать предметную область, в которую входит исследуемая тема. Также найти в доступных источниках подходящие аналоги и выявить их преимущества и недостатки, для точного анализа с рассматриваемой информационной системой. Дополнительно указать тезисы для описываемой темы.

**Отчетный материал**

1. Отчет

2. Презентация

**Подписи:**

Задание получил студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель НИР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оглавление

[Введение 3](#_Toc106363340)

[1. Описание предметной области 5](#_Toc106363341)

[2. Постановка задачи 8](#_Toc106363342)

[3. Обзор аналогов 9](#_Toc106363343)

[Список литературы 11](#_Toc106363344)

Введение

Музыканты прекрасно понимают какая связь существует между музыкой и математикой. Но человеку непосвященному, может показаться, что это совсем разные вещи. Музыка – творчество, а математика – наука.

Повсюду вокруг нас господствует идея числа и отношения. Нет такой области музыки, где числа не выступали бы конечным способом описания происходящего: в ладах есть определенное число ступеней; ритм делит время на единицы и устанавливает между ними числовые связи и пр. В математике красота и гармония ведут за собой творческую мысль так же, как в музыке. Занимаясь музыкой, человек занимается математикой. Хороший математик — это всегда хороший музыкант, потому что логика чисел, с которой постоянно общаются математики, связана с логикой развития музыкальных фраз.

Цель работы - разработать приложение для учеников музыкальных школ и кружков, изучающих сольфеджио (нотную грамоту), а также для начинающих музыкантов.

# Описание предметной области

Математика – царица наук, тесным образом перекликается с музыкой.

Музыка и ее первый звук родились одновременно с творением мира, как утверждали древние мудрецы.

В своих трудах ученые неоднократно делали попытки представить музыку как некую математическую модель. Приведем, к примеру, одну из цитат из работы Леонарда Эйлера “Диссертация о звуке”, написанная в 1727 году: “Моей конечной целью в этом труде было то, что я стремился представить музыку как часть математики и вывести в надлежащем порядке из правильных оснований все, что может сделать приятным объединение и смешивание звуков”.

Рассматривать музыку, как один из объектов математики, пытались многие величайшие математики. Исследованию музыки посвятил свой первый труд Рене Декарт («Трактат о музыке»), Готфрид Лейбниц, Христиан Гольдбах, Жан Д’Аламбер, Даниил Бернулли и другие. В своих трудах они хотели представить музыку как некую математическую модель. Леонард Эйлер («Диссертация о звуке», 1727 г.) пишет: «Моей конечной целью в этом труде было то, что я стремился представить музыку как часть математики и вывести в надлежащем порядке из правильных оснований всё, что может сделать приятным объединение и смешивание звуков». Об отношении к математике и музыке ученые высказывались в своих личных переписках. Лейбниц в письме Гольдбаху пишет: "Музыка есть скрытое арифметическое упражнение души, не умеющей считать". На что Гольдбах ему отвечает: ***"Музыка — это проявление скрытой математики".***

При написании музыки некоторые композиторы в определённых направлениях используют математику, всё рассчитывают. Например, Стравинский, который, когда писал произведения, всё рассчитывал до мелочей. Композиторы производят и используют математические расчёты для того, чтобы музыка получилась мелодичной и симметричной. Что это значит? Возьмём, к примеру, трёхчастную форму написания ( 1-2-3) Трёхчастная форма - музыкальная форма, состоящая из трёх разделов: крайние(1-й и 3-й) совершенно одинаковы или сходны (3-й раздел трёхчастной формы называется репризой, т.е. повтором), средний отличается от них и часто бывает резко контрастным. Это позволяет сделать музыкальное произведение красивым, гармоничным и мелодичным.

Композиторы часто признаются, что их метод немногим отличается от математического… О том же пишет выдающийся дирижер Эрнест Ансерме: «Между музыкой и математикой существует безусловный параллелизм. И та и другая представляют собой действие в воображении, освобождающее нас от случайностей практической жизни». Он подчеркнул абстрактный, не имеющий прямых и реальных аналогов характер музыкальной и математической материи, ее обобщенность.

Многие выдающиеся музыканты блистали математической одаренностью: только что упомянутый Эрнест Ансерме – профессиональный математик и лучший исполнитель Стравинского, Леонид Сабанеев – выпускник математического факультета Московского университета, прекрасный пианист, композитор. Композитор Эдисон Денисов преподавал математику в Томском университете. Выдающийся виолончелист Карл Давыдов закончил физико-математический факультет, и, как вспоминают современники, имел «блистательные способности к чистой и прикладной математике».

**Вклад Пифагора**

Еще в Древней Греции математика и музыка шли бок о бок и считались сестрами. Со времен Пифагора (570-490 гг. до н.э.) наука о музыке входила в пифагорейскую систему знаний, вместе с арифметикой, геометрией и астрономией.

С помощью математической формулы, Пифагор выяснил, какие пропорции существуют между звуками и какие из них лучше сочетаются между собой. Также, он создал свой музыкальный строй – Пифагорейский строй.

Также, пифагорейцы вычислили «золотую пропорцию» — конкретное место в музыкальном произведении, где должна быть кульминация.

**Законы пифагорейской музыки**

В основе этой музыкальной системы были два закона, которые носят имена двух великих ученых - Пифагора и Архита.

***Вот эти законы:***

1. Две звучащие струны определяют консонанс, если их длины относятся как целые числа, образующие треугольное число 10=1+2+3+4, т.е. как 1:2, 2:3, 3:4. Причем, чем меньше число n в отношении n:(n+1) (n=1,2,3), тем созвучнее получающийся интервал.

2. Частота колебания w звучащей струны обратно пропорциональна ее длине l.

w = a : l ,

*где, а - коэффициент, характеризующий физические свойства струны.*

# Постановка задачи

Сольфеджио – это ночной кошмар маленьких музыкантов.

И многие родители, да и сами ученики, согласятся с этим. Первые шаги в музыке в 80% случаев даётся очень трудно. Это как занятия спортом, чтобы добиться хороших результатов нужны, как минимум, пару занятий в неделю, а для достижения лучших результатов – занятия каждый день.

Когда учащийся впервые знакомится с музыкальной теорией, на его пути встречается много непонятных операций с нотами. Точнее сказать, даже, если он и понял, что нужно построить (интервал, аккорд, гамму), то не факт, что он сделает это правильно. Зачастую в музыкальных школах тему урока преподают, как в обычной школе, и решают музыкальные задачи с проверкой учителя музыки, также есть и работа на дом, где могут возникнуть проблемы с самостоятельной проверкой построенных музыкальных решений.

Чтобы решить эту проблему и помочь ученикам и любителям музыкальной теории, будет разрабатываться приложение – помощник по сольфеджио.

С помощью приложения, любой человек, хоть немного в этом разбирающийся, сможет получить желаемый результат по его запросу, в данном случае интервал, аккорд или гамму.

# Обзор аналогов

Анализ рынка приложений по музыкальной теории, через интернет показал, что на сегодняшний день разработано малое количество подобных проектов.

Был произведён отбор и анализ максимально схожих приложений с точки зрения функциональности.

* 1. Веб-приложение Музыкальный калькулятор

Музыкальные параметры для построения в виде калькулятора.

\*Подробной информации, кроме номера телефона создателя сайта, нет. И сам сайт уже не функционирует.

Работает только приложение (http://www.wteh.ru/music\_calculator/)

Преимущества:

* Выбор любой начальной ноты, её окраса (мажор\минор)
* Предложен выбор минора\мажора (натуральный, мелодический, гармонический)
* Построение и определение аккорда\интервала, по заданным настройкам

Недостатки:

* Отсутствует инструкция, т.е. пользоваться сможет не каждый, особенно сложно будет новичку в этом деле
* Построение не всех аккордов
* Проблемы и зависания самого приложения
* Нет описания почему и как строится данный интервал\аккорд
* Нет представления на клавишах пианино
  1. Генератор аккордов и ладов для пианино

Преимущества:

* Можно выбрать основную ноту
* Построить аккорд и лад
* Можно ввести формулу

Недостатки:

* Тоже отсутствует инструкция, т.е. пользоваться сможет не каждый, особенно сложно будет новичку в этом деле
* Не понятно в каком виде должна быть формула запроса аккорда\лада
* Устаревший дизайн
* Нельзя построить гамму
* Нет представления на нотном стане

3.3 Сравнение систем

В таблице 1 представлено сравнение сайтов «Books.ru», «OZON.ru» и веб приложения для книжного магазина.

*Таблица 1 «Сравнение систем»*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристика | Музыкальный калькулятор | Генератор аккордов и ладов для пианино | Веб-приложение помощник по сольфеджио |
| Выбор начальной ноты и её окраса | + | + | **+** |
| Инструкция, как пользоваться | - | - | **+** |
| Ввод формулы аккорда | +\-  (есть но другой формат) | -\+  (есть но не работает) | **+** |
| Представление на нотном стане | + | - | **+** |
| Представление на клавишах пианино | - | + | **+** |
| Эргономичный и удобный дизайн | + | - | **+** |
| Связь с разработчиком | - | - | **+** |

Исходя из сравнения в таблице 1 можно сделать вывод что веб-приложение помощник по сольфеджио не имеет как таковых аналогов, так как система не оптимизирована под любого пользователя, главной задачей этого приложения будет, чтобы ученик любого уровня мог воспользоваться приложением и визуально сравнить свой результат с правильным ответом в нём, как на нотном стане, так и на клавишах пианино со своей письменной записью.

# Список литературы

Ссылки действительны на момент 30.05.2022 г.

* 1. https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2017/06/04/svyaz-matematiki-i-muzyki-nauchno-prakticheskoe-issledovanie
  2. https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-matematika-v-muzike-2329475.html
  3. Гейн А. Г., Касымов А. О. «Математика и музыка».
  4. <https://earsfingers-ru.turbopages.org/earsfingers.ru/h/chto-obshhego-mezhdu-muzykoj-matematikoj/>
  5. <https://lionzage-livejournal-com.turbopages.org/lionzage.livejournal.com/s/6540.html>