**Синтезатор на Arduino**

***Макарочкин Д.А.***

*Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа № 1571",*

*г. Москва, Россия*

*Email: Demian270209@yandex.ru*

**Synthesizer on Arduino**

***Makarochkin D.A.***

*Moscow State Budget Educational Institution "School No 1571",*

*Moscow, Russia*

**Аннотация**

Целью моего проекта является создание собственной версии синтезатора на платформе Arduino, компактного и с несколькими эффектами. Таким образом я хочу проверить может ли плата справится с задачей генерации звука не хуже, чем специальные устройства.

**Abstract**

The goal of my project is to create my own version of an Arduino synthesizer, compact and with multiple effects. Thus, I want to check whether the board can cope with the task of generating sound no worse than special devices.

**Ключевые слова:** синтезатор; Arduino; ADSR; частотная модуляция.

**Keywords:** synthesizer; Arduino; ADSR; frequency modulation.

**Актуальность проекта**

Актуальность данного проекта заключается в том, что синтезаторы стали неотъемлемой частью современной музыкальной индустрии. Они позволяют музыкантам и композиторам создавать уникальные звуковые эффекты и мелодии, а также экспериментировать с звучанием. Мой синтезатор поможет снизить количество элементов и упростить ныне существующие синтезаторы.

**Задачи данного проекта:**

1.Разработка синтезатора

2.Обучение программированию на Arduino

3.Разработка кода

4.Обучение основам схемотехники и пайке

5.Создание синтезатора

6.Проверка работы и качества звучания синтезатора

7.Итог проекта

**Составляющие синтезатора**

• Микроконтроллерная плата Arduino Uno

• Компактная коробка из органического стекла

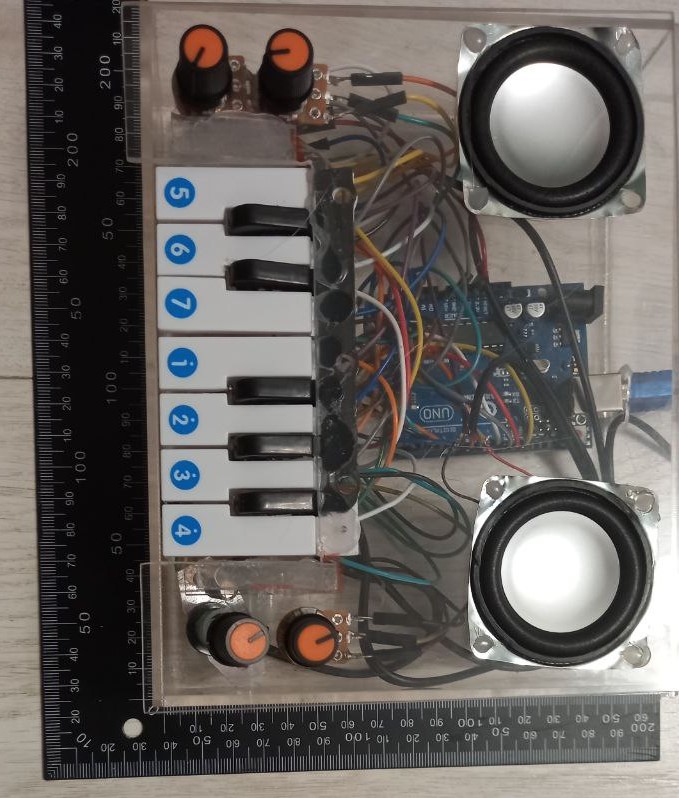
• 3 потенциометра на 10 кОм

• 1 регулятор громкости

• 12 кнопок (включают в себя все ноты одной октавы)

• 2 динамика по 1.5 Ватта

• Часть макетной платы



*Рис.1.* Внешний вид синтезатора

**Описание работы синтезатора**

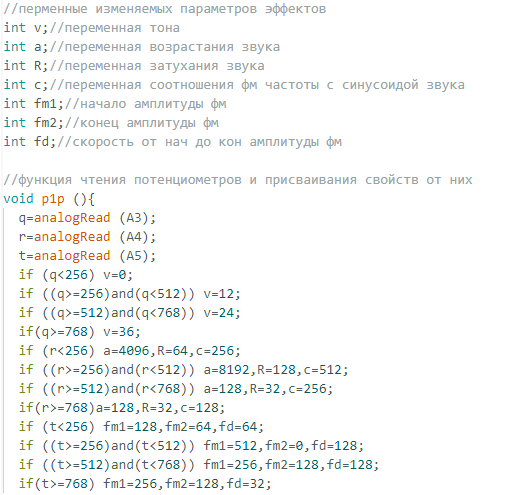
Синтезатор питается от двух usb кабелей. Ввод происходит с помощью 12ти кнопок. От каждой кнопки отходит 2 провода, один идёт от выходов микроконтроллера, другой уходит на макетную плату. Для изменения звука нужно крутить потенциометры. 2 потенциометра слева от клавиш регулируют частотную модуляцию и ADSR. Потенциометр справа меняет тон.

При нажатии на кнопку в микроконтроллер поступает цифровой сигнал, который обрабатывается на низком уровне с помощью обращения к регистру, то есть напрямую и получаемые данные записываем в 1 байт (каждые 0 или 1 показывают вход/выход вместо команды digitalRead которая замедляет процесс чтения кнопок).



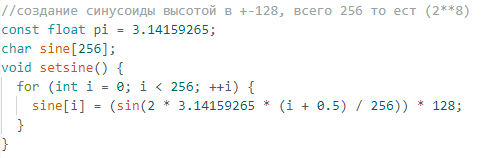
*Рис.2. подключение кнопок*

При повороте потенциометра на 90° от края сменяется режим, всего 4 режима для каждого потенциометра. Читается с помощью analogRead, передаётся в переменные и в соответствии с данными.

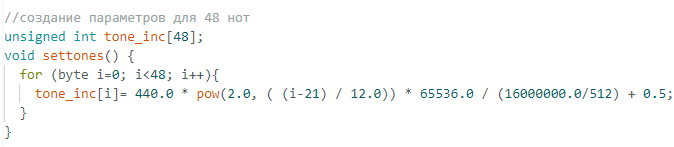


*Рис.3. подключение потенциометров*

На рис. 4 код создание синусоиды электрического сигнала звука.

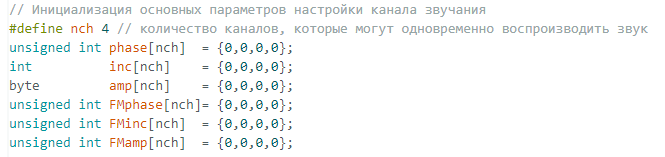
*Рис.4. создание синусоиды*

На рис. 5 код зависимости тона от кнопки, всего 48 возможных тональных звучаний.



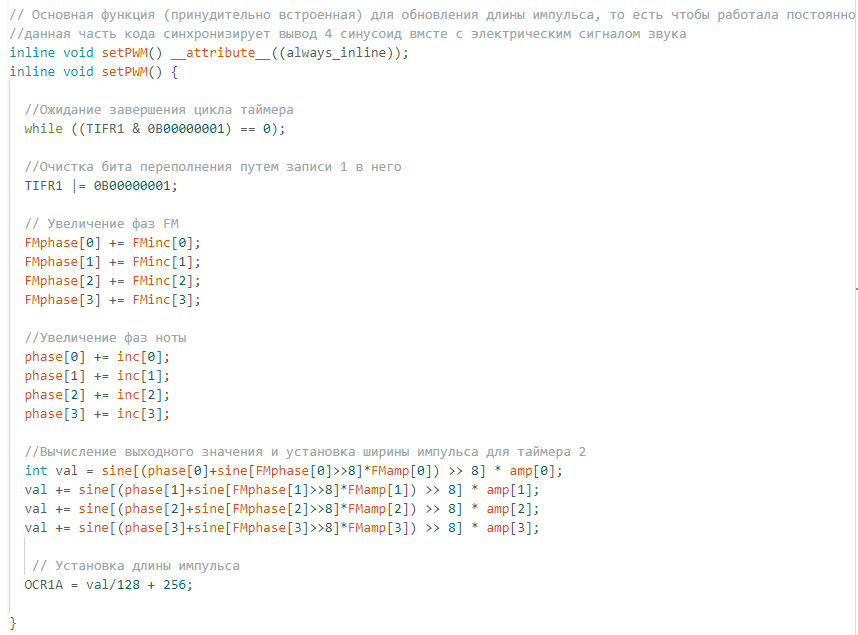
*Рис.5. создание изменения тона*

На рис. 6 задаются переменные 4х каналов звука, то есть одновременно возможно 4 нажатых кнопки.



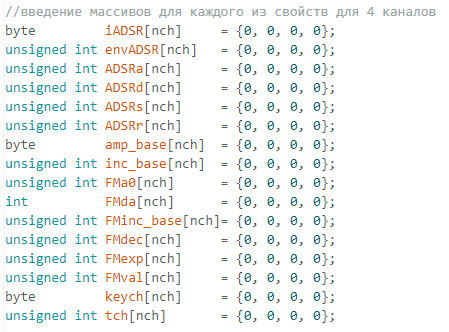
*Рис.6.*

На рис. 7 функция таймера, для того что бы программа следила за сменой кнопок постоянно по таймеру проверяются состояния кнопок, и, если надо, переключаются каналы.



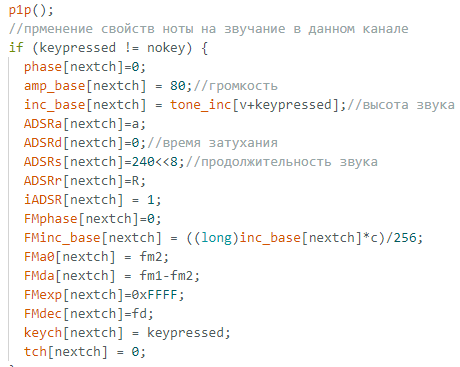
*Рис.7. функция таймера*

На рис. 8 список переменных звучания каналов.



*Рис.8. список переменных*

На рис. 9 код применения свойств на электрический сигнал.



*Рис.9. свойства сигнала*

**Используемые источники**

1. Ревич Ю. В. Занимательная микроэлектроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.: ил
2. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 1-е изд.: пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.: ил.
3. Манассевич В. М23 Синтезаторы частот (Теория и проектирование): Пер. с англ./Под ред. А. С. Галина. М.: Связь, 1979. — 384 с. ил.