

Создание мелодий с помощью пьезо зуммера на базе платы Arduino

Кизянов Антон Олегович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной статье описан процесс создания мелодий с помощью пьезо зуммера на Arduino. Для создания понадобится только сам пьезо зуммер и плата Arduino. Созданный проект позволяет воспроизводить через плату Arduino мелодии заданной частотой, тоном и продолжительностью.

Ключевые слова: Arduino, пьезо зуммер

Creating melodies using the piezo buzzer based on the Arduino board

Kizyanov Anton Olegovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

student

Abstract

This article describes the process of creating a melody using the piezo buzzer on the Arduino. To create it, you only need the piezo buzzer itself and the Arduino board. The created project allows you to play melodies through the Arduino board with a given frequency, tone and duration.

Keywords: Arduino, piezo buzzer

Arduino — это небольшой компьютер, который можно запрограммировать для подключения и управления различными электронными компонентами. Arduino имеет несколько выводов, которые могут быть установлены как вход, что означает, что они могут получать данные от таких элементов, как переключатели, кнопки и датчики, или выход, что означает, что они отправляют данные на элементы управления, такие как двигатели, лампы и зуммеры. Этот тип программируемой платы разработки более известен как микроконтроллер.

Цель исследования – создание мелодий с помощью пьезо зуммера на базе платы Arduino.

Ранее этим вопросом интересовались Т.А. Умарова, Б.Ж. Жарлыкасов развивали тему «Сравнение методов организации комплексных систем безопасности» [1] в которой проведен анализ методов организации действующих систем безопасности, а также проектов систем безопасности на базе Raspberry Pi и Arduino. Показаны основные составляющие данных систем и собственного метода. В.А. Кузьмин с темой «Моделирование информационной системы контроля и управления доступом на платформе

arduino» [2], а подробнее про моделирование информационной системы контроля и управления доступом на основе программируемого микроконтроллера Arduino UNO. Моделирование осуществляется в бесплатном приложении для 3D-дизайна, электроники и кодирования tinkercad.com. Разработанная модель СКУД, не претендует на статус прототипа готового коммерческого продукта, а создана в целях обучения. Я.М. Зубов, Москвин В.В., Ильин И.И. опубликовали статью «Модель системы контроля и управления доступом на предприятии на базе arduino» [3] рассказали про системы контроля и управления доступом (СКУД) - это эффективные контрольно-пропускные системы, которые позволяют управлять безопасностью объекта и осуществлять контроль доступа. Целью работы является демонстрация возможности реализации модели СКУД на базе программно совместимого аналога Arduino, которая будет существенно более выгодной в коммерческом плане по сравнению с существующими промышленными аналогами.

Пьезо зуммер — это электронное устройство, обычно используемое для создания звука. Легкий вес, простая конструкция и низкая цена делают его пригодным для различных применений, таких как указатель поворота легкового автомобиля, компьютеры, звонки и т. д. Пьезо-зуммер основан на обратном принципе пьезоэлектрического электричества, открытого в 1880 году Жаком и Пьером Кюри. Это явление генерации электричества, когда механическое давление применяется к определенным материалам, и наоборот. Такие материалы называются пьезоэлектрическими материалами. Пьезоэлектрические материалы либо доступны в природе, либо созданы человеком. При воздействии переменного электрического поля они растягиваются или сжимаются в соответствии с частотой сигнала, создавая тем самым звук.

В этой статье будет использоваться стандартный из начальных наборов по Arduino пьезо зуммер для создания частот, напоминающих узнаваемые ноты. Пьезо способен только издавать щелкающий звук, который создается под напряжением. Можно создавать желаемые ноты с помощью подачи напряжения на него больше сотни раз в секунду на определенной частоте. Но перед этим нужно узнать частоту различных желаемых тонов. На рисунке 1 показаны частоты нот. Период — это продолжительность времени в микросекундах, с которой создается частота. Нужно разделить его пополам, чтобы получить значение тона, которое используется в коде для создания ноты.

Нота	Частота	Период	Тон
C	261 Hz	3,830	1915
D	294 Hz	3,400	1700
E	329 Hz	3,038	1519
F	349 Hz	2,864	1432
G	392 Hz	2,550	1275
A	440 Hz	2,272	1136
B	493 Hz	2,028	1014
C	523 Hz	1,912	956

Рис. 1 Таблица нот

Код посылает волну соответствующей частоты на пьезоэлемент, генерируя соответствующий тон. Тоны рассчитываются по следующему уравнению:

$$\text{Нота} = \text{период} / 2 = 1 / (2 * \text{Частота тона})$$

На рисунке 2 показана схема подключения пьезо элемента к плате Arduino. Нужно черный провод пьезо подсоединить к GND на Arduino, а красный провод к контакту 9 Arduino.

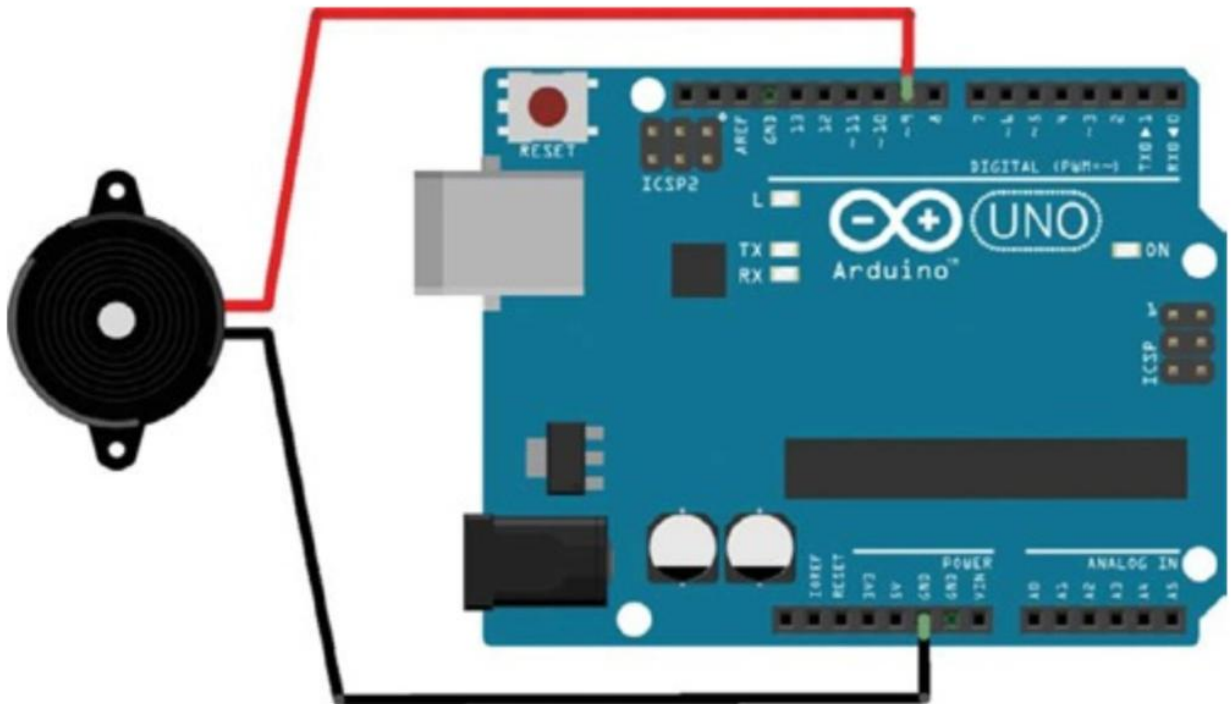


Рис. 2 Схема подключения

Скетч будет содержать 15 нот. Затем сохраняем ноты мелодии в массиве символов в виде текстовой строки в том порядке, в котором они должны быть воспроизведены, а длина, для которой будет воспроизводиться каждая нота, сохраняется в другом массиве в виде целых чисел.

```
int SpeakPin = 9;
int length = 15;
char notes_list[] = "ccggaagffeeddc ";
int beats_list[] = { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 4
};
int tmp = 300;
void pTone(int tone, int duration) {
for (long i = 0; i < duration * 1000L; i += tone * 2) {
digitalWrite(SpeakPin, HIGH);
delayMicroseconds(tone);
digitalWrite(SpeakPin, LOW);
delayMicroseconds(tone);
}
}
void pNote(char note, int duration) {
char names_list[] = { 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'a', 'b', 'C'
};
int tones_list[] = { 1915, 1700, 1519, 1432, 1275, 1136,
1014, 956 };
for (int i = 0; i < 8; i++) {
if (names_list[i] == note) {
pTone(tones_list[i], duration);
}
}
```

```
    }  
  }  
  void setup() {  
    pinMode(SpeakPin, OUTPUT);  
  }  
  void loop() {  
    for (int i = 0; i < length; i++) {  
      if (notes_list[i] == ' ') {  
        delay(beats_list[i] * tmp);  
      } else {  
        pNote(notes_list[i], beats_list[i] * tmp);  
      }  
      delay(tmp / 2);  
    }  
  }  
}
```

Результат работы можно увидеть на рисунке 3.

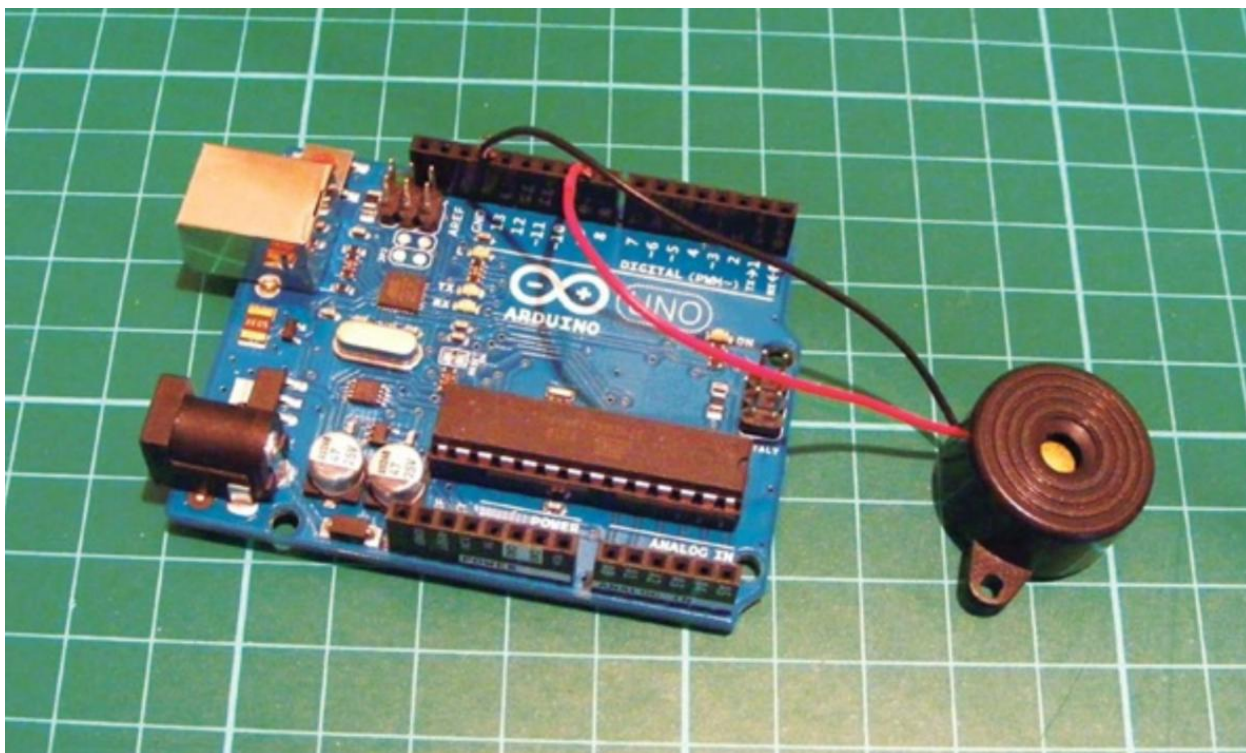


Рис. 3 Схема в собранном состоянии

Вывод

Результатом статьи стала работающая схема воспроизведения мелодий по нотам. Схема и реализация выглядят достаточно просто и не должна вызвать затруднений при работе с ней. Такая схема может пригодиться там, где требуется что-то озвучить в виде простенькой музыки.

Библиографический список

1. Умарова Т.А., Жарлыкасов Б.Ж. Сравнение методов организации комплексных систем безопасности // В сборнике: Наука. Информатизация. Технологии. Образование Материалы XI международной научно-

- практической конференции. 2018. С. 605-617. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32863833> (Дата обращения: 08.08.2019)
2. Кузьмин В.А. Моделирование информационной системы контроля и управления доступом на платформе arduino. // В сборнике: Стратегия развития сельского хозяйства в современных условиях - продолжение научного наследия Листопада Г.Е., академика ВАСХНИЛ (РАСХН), доктора технических наук, профессора национальная научно-практическая конференция. 2019. С. 358-363. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37712505> (Дата обращения: 08.08.2019)
 3. Зубов Я.М., Москвин В.В., Ильин И.И. Модель системы контроля и управления доступом на предприятии на базе arduino // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. 2014. № 4 (14). С. 9-13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23272722> (Дата обращения: 08.08.2019)