



北京航空航天大学
B E I H A N G U N I V E R S I T Y

AirMidi

——小巧灵活的 Midi 控制器

院系名称	仪器科学与光电工程
第一作者	陈怡同
学 号	10171036
第二作者	吴少晨
学 号	10171009

摘要

本文阐述了 AirMidi 发明的概念，背景，工作原理和使用方法，以及和上位机与 DAW 的协调。AirMidi 是在 Arduino 原型上的简化和扩展，并且依靠强大的 Arduino 库，使得 Midi 控制更加灵活和简单。同时，依靠 AVR 的 LUFA 库，使得 USB 协议开发大大的简化，因此本项目还可以扩展为 USB 设备如鼠标键盘等。

关键词：AirMidi, Midi 控制器，AVR，

Abstract

These document explains the concept, backgrounds, principles and the usage of AirMidi, further more ,the communication with DAW software on PCs. AirMidi is the simplify and extend of the Arduino platform, with the powerful Arduino library , the control of MIDI come to flexible and simple. Moreover, with the LUFA framework, the development cost of USB protocol get prodigious reduce, so the project can also simulate other USB device such as USB keyboard or USB mouse.

Keywords: AirMidi, Midi Controller, AVR,

目录

1. 绪论.....	1
1.1 背景及目的	1
1.2 国内外相关研究	1
1.3 课题的研究方法	1
2. AirMidi 的工作原理.....	2
2.1 硬件部分	2
2.1.1 PCB 原理图	2
2.1.2 PCB 布线图	2
2.2 软件部分	2
参考文献.....	4
附录.....	5

1. 绪论

1.1 背景及目的

随着数字化时代的到来，一些新的音乐流派也在蓬勃发展。很多音乐工作室也引进了很多数字化的设备来代替一些模拟设备以产生些新的效果。很多软件模拟的乐器和效果器在一些场合被使用，与传统乐器或效果器交相辉映，编曲者混音时可以使用一些非传统的乐器来制造新的效果。

AirMidi 就是一个低成本精简化的 USB Midi 控制器，它可以将任意电信号的模拟量直接传送到任何音频工作站[1]软件中工作，而无需多余配置，完全的硬件实现，可以在任何平台使用，达到商用的标准；而且所有数据的捕获都是实时并且可以定制的。比如说我希望通过虚拟乐器模拟萨克斯的各种复杂气流吹奏技巧，而传统的 Midi 键盘只支持音符输入和力度输入，并无法控制其他复杂技巧，而利用 Midi 参数映射来控制 Midi 键盘的调制轮或者弯音轮又有很大的限制，因此在这个场合需要单一通道或多通道的传感器信号来代替原来的 Midi 参数，这样，同过 AirMidi 这样小巧的设备便可以很方便的得到这些效果。

1.2 国内外相关研究

Yamaha BC3A breath controler[2]：实现了气流流量的检测映射到 Midi 控制参数通道，但是兼容设备受限，且定制性差；

Arduino[3]：提供了关于 ATmega328 等系列单片机的库函数，诸如 ADC，GPIO，Bootloader 等；提供了 PCB 布线的原理图和印制板电路，同时提供各个元件的参数。

LUFA[4]：提供了 Atmega8u2 等系列的 USB 协议控制库函数，可以通过头文件配置后，编译出各种 USB 设备的固件。

1.3 课题的研究方法

通过学习 Arduino 的库函数基本了解 AVR 单片机的功能使用方法；

通过学习 Arduino 的电路原理图和布线图基本学会 PCB 布线；

通过学习 Arduino 在 eclipse AVR plugins 的环境的配置进而学会调用 LUFA 编译 USB 协议的固件；

通过与学长交流，解决诸如刷写 AVR 熔丝位，焊接电路板，等技术细节问题；

通过 Blender 输出 3d 模型。

2. AirMidi 的工作原理

AirMidi 由硬件和固件共同实现，下面将分别解释其工作原理。

2.1 硬件部分

2.1.1 PCB 原理图

(附见图 1)

由 Arduino NANO 与 Arduino UNO 原型综合而成，通过实现选定正确的元件参数，并在精简原有元件的基础上增加了 3.5mm 标准音频插接件。

2.1.2 PCB 布线图

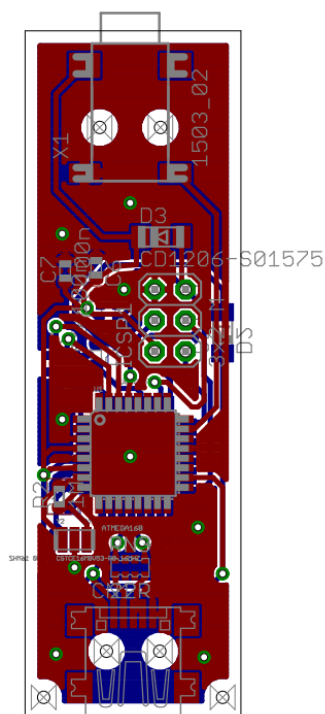


图 1 Top 层

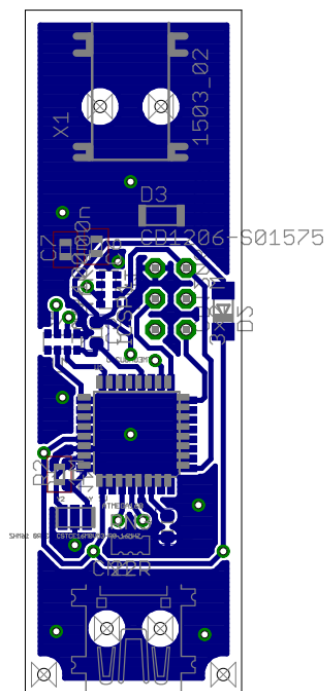


图 2 Bottom 层

2.2 软件部分

Atmega328 高层代码样例 1

```
#include <MIDI.h>
/*
  Basic I/O MIDI tutorial
```

```
by Franky
28/07/2009
*/

#define LED 13          // LED pin on Arduino board

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
  MIDI.begin(4);          // Launch MIDI with default options
                          // input channel is set to 4
}

void loop() {
  if (MIDI.read()) {
    digitalWrite(LED,HIGH);    // Blink the LED
    MIDI.sendNoteOn(42,127,1); // Send a Note (pitch 42, velo 127
on channel 1)
    delay(1000);    // Wait for a second
    MIDI.sendNoteOff(42,0,1);  // Stop the note
    digitalWrite(LED,LOW);
  }
}
```

参考文献

- [1] [音频工作站软件\(DAW\)](#)
- [2] [Yamaha BC3A](#)
- [3] [Arduino official site](#)
- [4] [LUFA \(Lightweight USB Framework for AVR_s, formerly known as MyUSB\)](#)

附录

