

2019 年国际双创实践周学习总结报告

物理与光电工程学院 学号：18050100062 姓名：陈力科

开源硬件课程学习

一、国际双创实践周参与情况

开源硬件课程，本课程主要是教授关于 Arduino 的学习及 UNO 版与其他硬件的使用，还有电路图的绘制。共四天 16 节课。

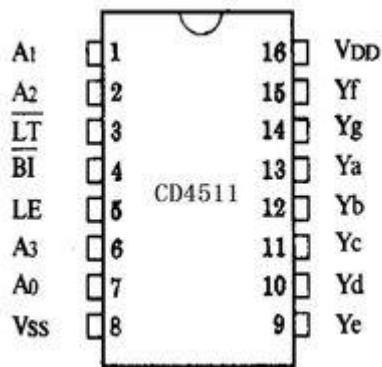
二、国际双创实践周主要收获

第一天老师主要讲述了 Arduino 软件及其相关软件的下载，还有该课程的简介，还有关于 Linux 系统及计算机的学习。第一天，老师讲的很细，不过由于我自己的这些方面的知识欠缺所以并不是很理解。Arduino IDE 是用于硬件开发的集成开发环境，Fritzing 是其电路设计的软件，还有 github 是用于储存代码的网站。Arduino 编程语言主要是 c 语言，在电脑上将程序编好后，将代码上传到开发板，开发板就相当于一个小电脑，在读取完代码后，开发板就循环执行代码内的命令。常用的开发板是 UNO 板，它上面有 13 个数字引脚和 5 个模拟引脚；还有地线电源接口及 USB 接口等等。Github 储存代码用于交作业，需要注册账户，还有建立仓库储存，虽说都是英文但是还是慢慢的摸索出方法。同时老师还说了关于 Linux 系统，它是免费的并且自由传播的系统，学计算机用它好些，不过并不好安装，我安装了 Ubuntu 但是它还有些问题不是很好用。我想等到我编程再好些就可以很好的使用它了。

第二天我们学习了串口输入输出，所用例子是将字符串（只含小写字母与空格）转化为 morse 电码。Arduino 串口的输入为 `Serial.begin(9600)`；`Serial.available()` 为串口缓存大小；`Serial.Read()` 为读取串口输入的第一个字节返回值类型为 `int`；`Serial.println()` 打印输出串口。例子是将字符串（只含小写字母与空格）转化为 morse 电码，要解决该例子，首先要了解 morse 电码的规则：一个字母由点（.）或划（-）组成，一划是一点的时间的三倍；字母间有一空格，时间为一点的时间；单词间有一大空格（我的设置为两个空格），时间为一点的时间七倍。然后对读取的字母进行处理，利用 morse 电码的表将字母转为对应的 morse 电码并加到最终输出的字符串，遇到空格时就再加一个空格。最后利用串口的函数进行输入输出。在串口监视器输入句子如 “i love you”，则输出为 “.. .-.. --- ...- . -.- --- ..-”。基本了解串口输入及输出。

第三天学习了电路图连接及模拟，通过对数字引脚高低电平的控制进而对元件进行控制。第一个例子为实现小车的前进、后退、左转、右转、停止等行动。解决该问题主要是对小车轮子的马达进行控制。首先有一个串口输入输入行动命令（f 前进 b 后退 l 左转 r 右转 s 停止），然后对命令进行读取，最后根据每个命令对应的情况下每个马达的旋转方向而编写代码通过数字引脚进行控制。第二个例子为七段数码管显示，该例子有两种解决方法，第一种为七个数字引脚分别对七个 LED 进行控制，首先要有一个串口输入及读取，

然后 0-9 十个数字分别设置函数对七个 LED 亮与不亮控制使其显示对应数字。第二种是用 CD4511 对七段数码管进行控制，CD4511 引脚图及真值表为：



输入							输出							显示
LE	BI	LI	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	
X	X	0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	清除
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	清除
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	清除
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	清除
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	清除
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	清除
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		0	清除
1	1	1	X	X	X	X	锁存							锁存

CD4511真值表

将 CD4511 与七段数码管连接好，A1、A2、A3、A4 分别连接数字引脚 2、3、4、5。通过真值表知显示 0-9 时 BI 引脚及 LI 引脚皆为 1 所以连接正极 5v，而 LE 引脚为零将其连接数字引脚 6，编写代码时令数字引脚 6 为 LOW。首先将数字引

脚 2、3、4、5 初始化为 LOW，然后将输入的数字转为二进制。最后二进制的第一位为 1 则令数字引脚 2 为 HIGH(以此类推，第 2、3、4 位为 1 时分别对应的数字引脚 3、4、5 变为 HIGH)。使七段数码管显示串口输入的数字。

第四天则将前面所学结合自己完成电路图及代码。我选的作业为多个七段数码管控制，实现目标为：串口输入不超过 4 位的数字，而四个七段数码管显示该数字(每位数字可不同)，例如输入“1234”则四个七段数码管分别显示“1”、“2”、“3”、“4”。数字的显示前一天例子学过了并不难。其重点在于 CD4511 的锁存功能，就是当 LE 引脚输入为 LOW 时才能将七段数码管显示的数字进行改变，当为 HIGH 时不改变。这样可以通过将四个 CD4511 的 LE 引脚分别与四个数字引脚连接进行控制。接下来还有一个难点就是数字的读取，需要将输入的数字分开。解决方法为依次在

“Serial.available()>3”、“Serial.available()>2”、“Serial.available()>1”、“Serial.available()>0”的情况下读取数字并将其转化为二进制，当

“Serial.available()>3”时从左往右第一个七段数码管，其他情况分别改变第二个、第三个、第四个；例如输入的数字为“12”，则没有“Serial.available()>3”及

“Serial.available()>2”的情况则第一个与第二个七段数码管显示数字不变皆为 0，当到“Serial.available()>1”及“Serial.available()>0”时有数字读取，分别读到“1”、“2”（这里要用到 Serial.Read() 的特点，当读取之后读

取的内容就不在缓存中了)。然后通过对四个 CD4511 的锁存的控制使第三个七段数码管显示“1”，第四个显示“2”。

以上是我四天学习的过程及作业的思路，四天的学习时间终究是太短了，不过四天学习的知识为我打开了一个全新的大门，剩下的知识还需要我自己去慢慢探索，通过实践去学习。

三、意见与建议

课程的人数太多，以至于有些人做得太久而听不到，建议将课程多分成几个班。还有课程课时能再多些，感觉并不是很足够。