

浙江大学

本科实验报告

课程名称：嵌入式系统设计

姓 名：刘婉颐

学 院：计算机科学与技术学院

系：计算机科学与技术系

专 业：计科 1201

学 号：3120100485

指导教师：翁恺

2015 年 6 月 15 日

浙江大学实验报告

课程名称： 计算机体系结构 实验类型： 综合

实验项目名称： Lab7: 室温计

学生姓名： 刘婉颐 专业： 计科 1201 学号： 3120100485

同组学生姓名： 种晓雅、武梦晗 指导老师： 翁恺

实验地点： 曹西 501 实验日期： 2015 年 6 月 15 日

室温计

7 室温计

这个实验的目的是理解 uC/OS II 的任务调度方式，编写 uC/OS II 的应用程序，通过寄存器直接操纵 GPIO 来驱动外部设备。

配合课程

第七次：RTOS

实验目的

1. 学习 uC/OS II 的应用程序编写；
2. 理解如何直接操纵 GPIO，体会与 Linux 的不同；
3. 学习单总线设备的访问方式；
4. 学习 7 段数码管的时分复用驱动方式。

实验器材

硬件

- pcDuino v2 板一块；
- 5V/1A 电源一个；
- microUSB 线一根；
- 面包板一块；

- 两位 7 段数码管（共阳）一颗；
- $360\ \Omega$ $1/8W$ 电阻 2 颗；
- DHT-11 温湿度传感器 1 个；
- 面包线若干。

以下为自备（可选）器材：

- PC (Windows/Mac OS/Linux) 一台；
- USB-TTL 串口线一根 (FT232RL 芯片或 PL2303 芯片)；
- 以太网线一根（可能还需要路由器等）；
- 1602 LCD（带配套的 5k 微调电阻）。

软件

- 编译软件；
- Fritzing。

实验步骤

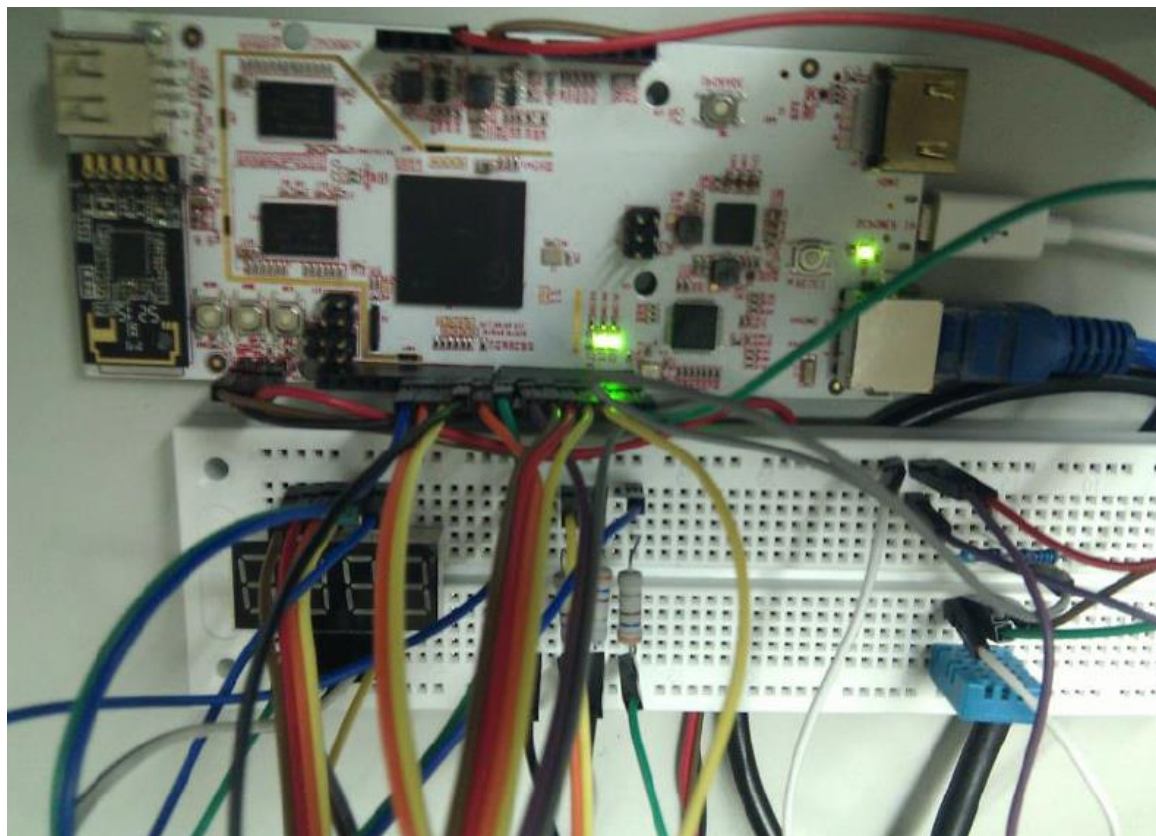
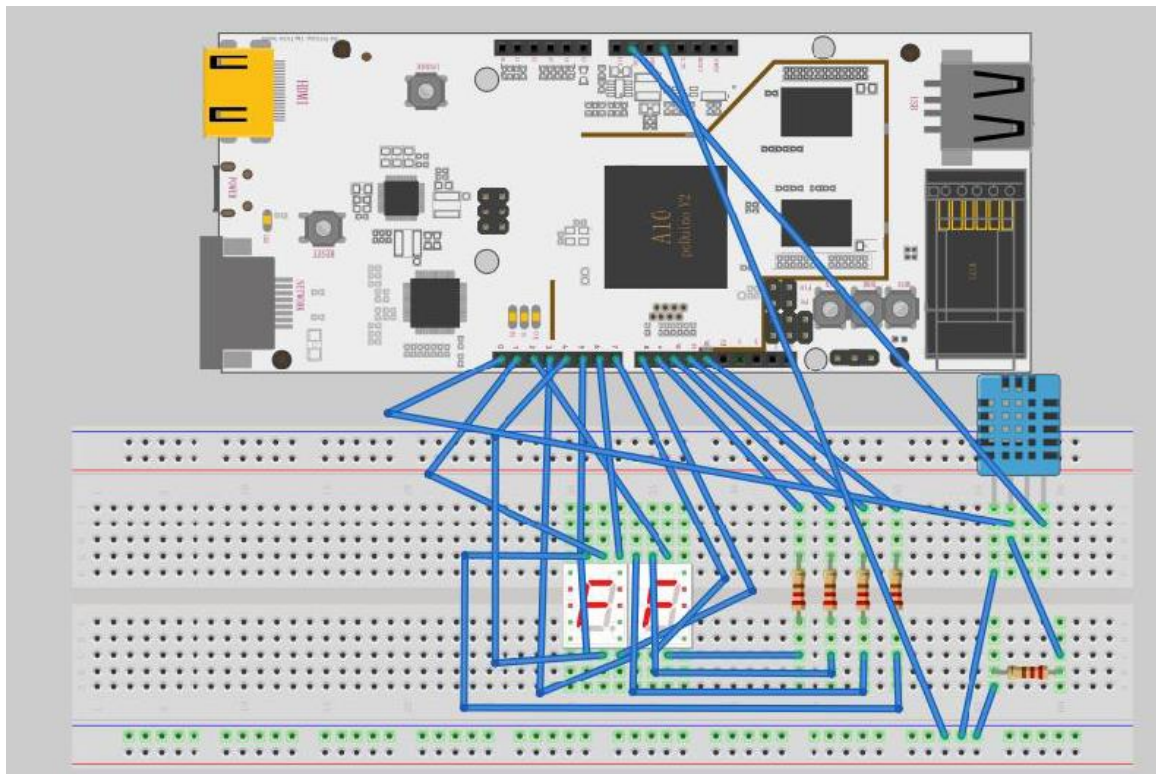
1. 设计输出方案，画连线示意图；
2. 在面包板上连线，完成外部电路；
3. 编写 C/C++ 程序，测试程序和电路；
 - a. 测试、实现 uC/OS II 对 GPIO 的访问；
 - b. 实现 DHT-11 数据的读；
 - c. 实现以时分复用方式在四位 7 段数码管上依次显示 0000-9999 的数字；
 - d. 用两个 uc/OS II 任务，一个定时读 DHT-11 数据，一个轮流驱动数码管，一秒一次显示当前温度和湿度。注意处理好两个任务之间的数据共享。

自选扩展内容

1. 在 LCD 上显示。

实验报告

1. 用 Fritzing 画出外部设备的连线图，附实物照片；



2. 在 pcDuino 上下载安装 ucos，测试、实现 uC/OS II 对 GPIO 的访问：

git clone <https://github.com/Pillar1989/ucos-ii-for-pcDuino>

先编译 arduino 动态链接库 libarduino.so

再回到上级目录下，编译整个系统，编译完了之后会生成 ucos_sample

```
root@Acadia:~# cd ucos-ii-for-pcDuino
root@Acadia:~/ucos-ii-for-pcDuino# ls
Makefile  app      build    ucos      ucos_sample
README.md arduino  config.mk ucos 2.86_original
root@Acadia:~/ucos-ii-for-pcDuino#
```

3. 实现 DHT-11 数据的读

修改 app 路径里面的 sample.c 中的 MyTask 的代码如下：

```
void MyTask(void *p_arg)
{
    int state=0;
    while(1){
        int chk=dht11read(DHT11PIN);
        if(state==0)
            printf("Humidity (\%): %f\n", (float)humidity);
        else
            printf("Temerature (oC): %f\n", (float)temperature);
        state=1-state;
        OSTimeDly(100);
    }
}
```

其中 dht11read 为从传感器里面读数据的函数，结果保存到 humidy 和 temperature 里，参考网上的程序如下。

```
int dht11read(int pin)
{//INIT BUFFERVAR TO RECEIVE DATA
uint8_t cnt=7;
uint8_t idx=0;
uint8_t bits[5];
//EMPTY BUFFER
int i;
for(i=0;i<5;i++)
bits[i]=0;
//REQUEST SAMPLE
pinMode(pin,OUTPUT);
digitalWrite(pin,LOW);
delay(20);
digitalWrite(pin,HIGH);
delayMicroseconds(40);
pinMode(pin,INPUT);
```

```
//GET ACKNOWLEDGE or TIMEOUT
unsigned int loopCnt=TIMEOUT;
while(digitalRead(pin)==LOW)
if(loopCnt--==0)
return DHTLIB_ERROR_TIMEOUT;
loopCnt=TIMEOUT;
while(digitalRead(pin)==HIGH)
if(loopCnt--==0)
return DHTLIB_ERROR_TIMEOUT;
//READ THE OUTPUT-40 BITS=>5 BYTES
```

```

for(i=0;i<40;i++)
{
    loopCnt=TIMEOUT;
    while(digitalRead(pin)==LOW)
    if(loopCnt--==0) return DHTLIB_ERROR_TIMEOUT;
    unsigned long t=micros();
    loopCnt=TIMEOUT;
    while(digitalRead(pin)==HIGH)
    if(loopCnt--==0) return DHTLIB_ERROR_TIMEOUT;
    if((micros()-t)>40) bits[idx] |= (1<<cnt);
}

```

```

if(cnt==0)
{
    cnt=7;
    idx++;
}
else cnt--;
}
humidity=bits[0];
temperature=bits[2];
uint8_t sum=bits[0]+bits[2];

if(bits[4]!=sum)
return DHTLIB_ERROR_CHECKSUM;
return DHTLIB_OK;
}

```

Make 之后运行的结果如下：

```

Humidity (%): 0.000000
Temperature (oC): 0.000000
Humidity (%): 0.000000
Temperature (oC): 0.000000
Humidity (%): 45.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 45.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 45.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 45.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 45.000000
Temperature (oC): 27.000000

```

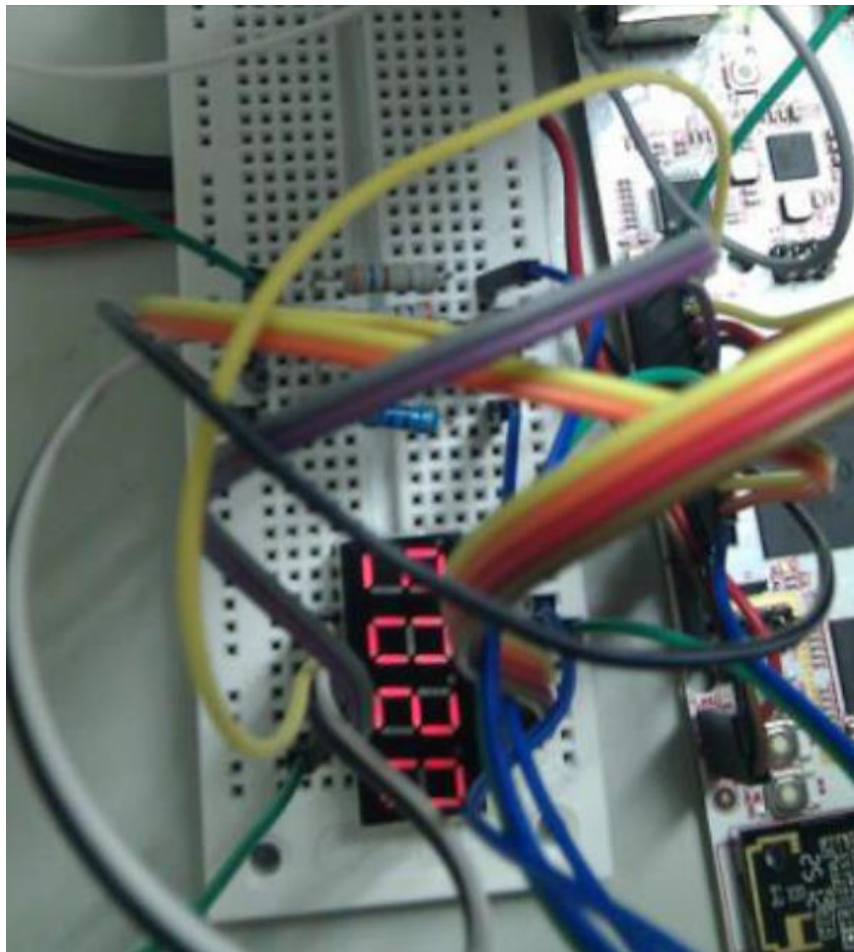
4. 实现以时分复用方式在四位 7 段数码管上面依次显示 0000-9999 的数字

具体的函数和任务秒表的一样。

```
void MyTask(void *p_arg)
{
while(1)
{
clearLEDs();
pick(1);
light((n / x / 1000)%10);
delayMicroseconds(100);
clearLEDs();
pick(2);
light((n / x / 100)%10);
delayMicroseconds(100);
clearLEDs();
pick(3);
light((n / x / 10)%10);
delayMicroseconds(100);
clearLEDs();
pick(4);
light((n / x)%10);
```

```
delayMicroseconds(100);
n++;
}
}
```

运行结果如下：



5. 用两个 uc/OS II 任务，一个定时读 DHT-11 数据，一个轮流驱动数码管，一秒一次显示当前温度和湿度

仍使用前面的程序读温度和湿度的数据，下面的程序进行显示，当 tmp 为 0 的时候，即数码管的第四位为 0 的时候显示湿度，1 时显示温度

```
void YouTask( void *p_arg){
    int s = 0;
    int tmp = 0;
    int dly = 1;
    while (1){
        tmp = (n / 20) % 2;
        if (tmp == 0)
            s = humidity;
        else
            s = temperature;
        clearLEDs();
        pick(1);
        light(s/10);
        OSTimeDly(dly);

        clearLEDs();
        pick(2);
        light(s % 10);
        OSTimeDly(dly);

        clearLEDs();
        pick(4);
        light(tmp);
        OSTimeDly(dly);
        n++;
    }
}
```

在主程序中建立两个任务：

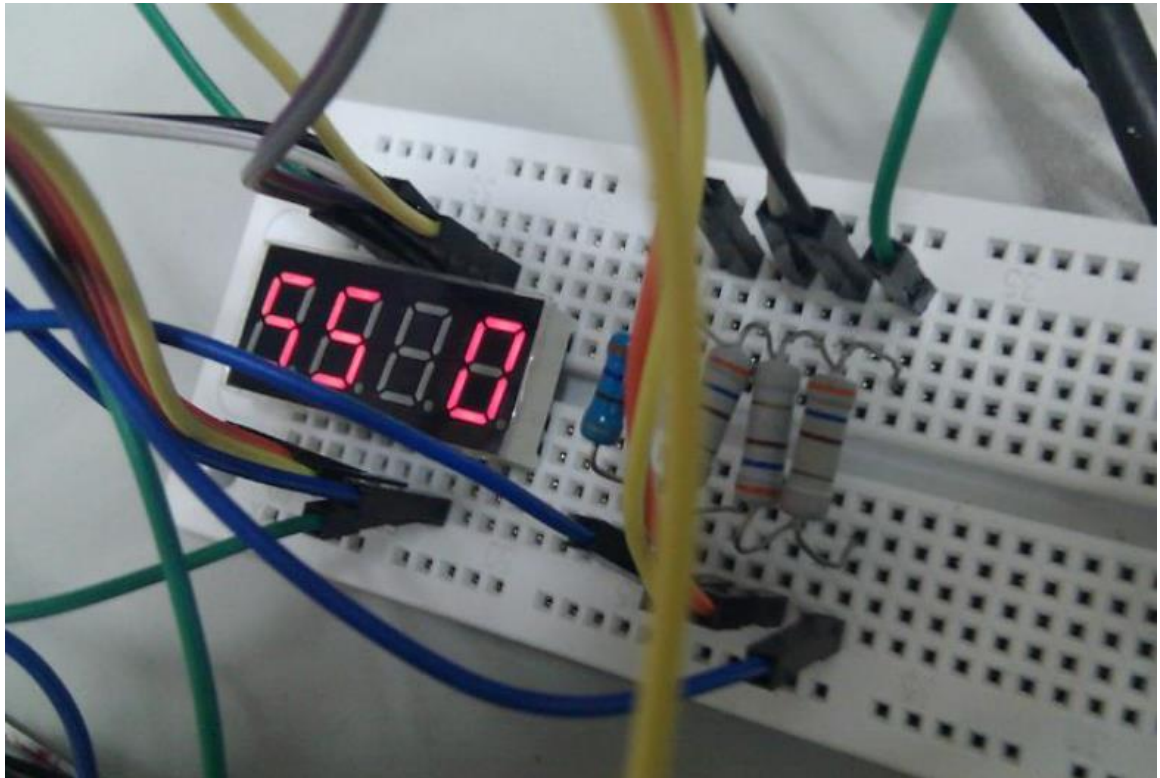
```
OSInit();
hardware_init();

OSTaskCreate( YouTask, sTask2, (void*)Stk2, 5);
OSTaskCreate( MyTask, sTask1, (void*)Stk1, 4 );
```

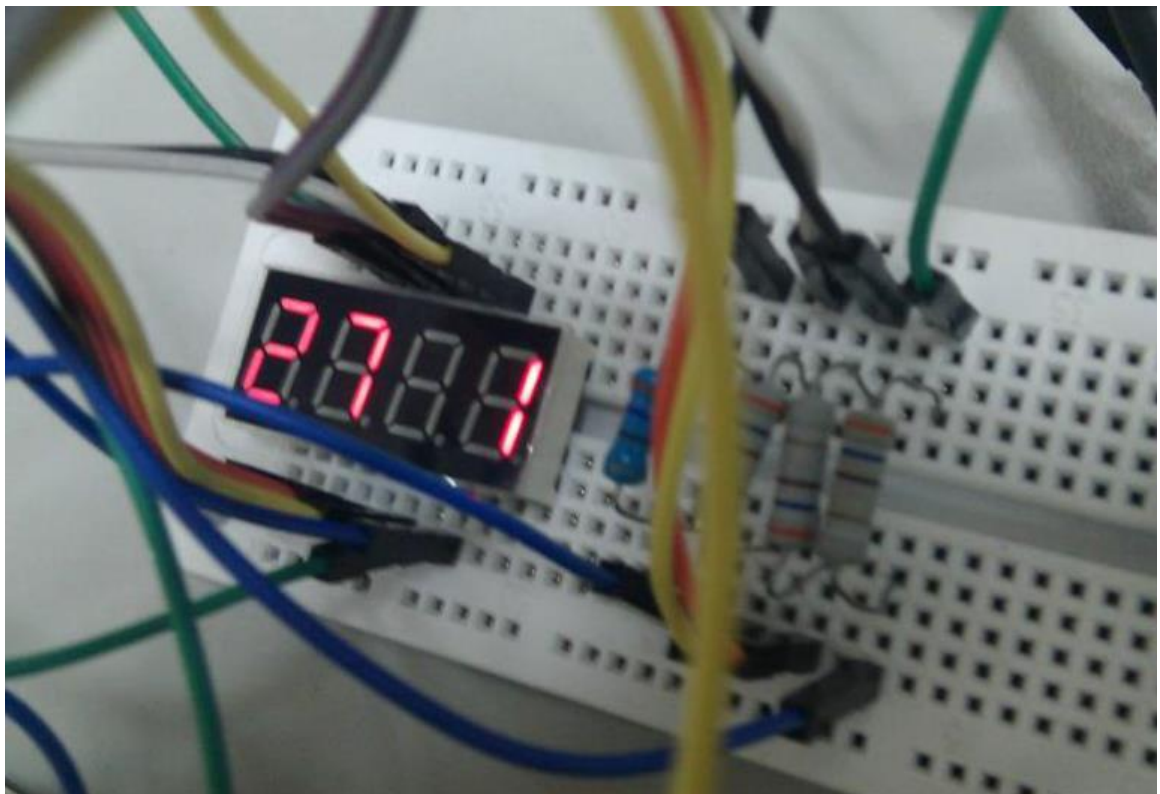
运行程序截图：

```
Humidity (%): 55.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 55.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 55.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 55.000000
Temperature (oC): 27.000000
Humidity (%): 55.000000
Temperature (oC): 27.000000
```

湿度：



温度：



视频地址如下：

http://v.youku.com/v_show/id_XMTI2MzI3MDE5Ng==.html