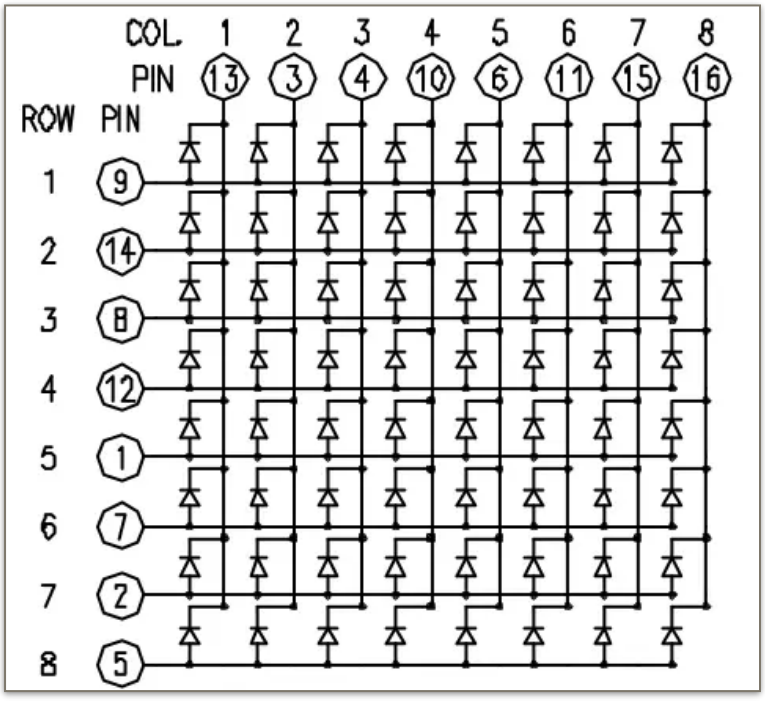
Assignment 008: Lab 8：网络LED矩阵显示器

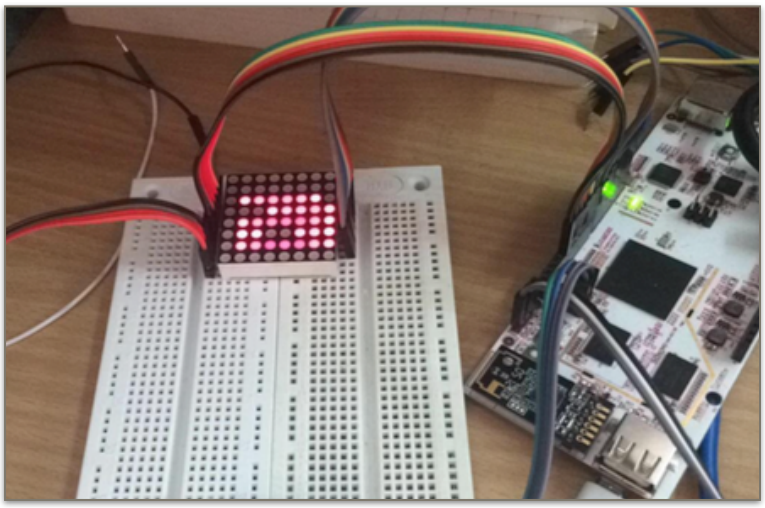
一、实验目的
掌握Linux设备驱动程序的开发过程；
理解I2C总线协议；
复习socket编程（网络原理课）；
实现一个网络访问的LED矩阵显示器。

二、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；
8x8 LED矩阵一块（不带I2C控制器）；
360Ω 1/8W电阻8颗，或360Ω 排阻1颗；
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）。
软件
编译软件

三、实验步骤
1 LedMatrix 原理图：



2 实际连线



3 GPIO 库控制 LEDMatrix

定义引脚

```
//define the pins for COL
byte ROW[] = {
  7,2,15,4,8,14,9,12};
//define the pins for ROW
byte COL[] = {
  3,10,11,6,13,5,1,0};
// {0,1,5,13,6,11,10,3};
```

字模的定义(以a为例)

```
byte zimu_a[] ={
  0b00000000,
  0b00000000,
  0b01111110,
  0b00011111,
  0b01111111,
  0b01100111,
  0b01111111,
  0b00000000,
};
```

键盘输入获取

```
char catstr__[2];
gets(catstr__);
printf("%s\n",catstr__ );
bitmap=rebitmap(catstr__);
```

loop循环

```
count--;
// printf("--%d\n",count);
if(count==0){
  char catstr__[2];
  gets(catstr__);
  printf("%s\n",catstr__ );
  bitmap=rebitmap(catstr__);
  count=10000;
}
```

分时复用LedMatrix：

```
  for(i=0;i<8;i++){
    pickcol(i);
    for (j = 0; j < 8; ++j)
    {
      pickrow(j,(bitmap[i] >> j) & 0b00000001);
    }
  }
```

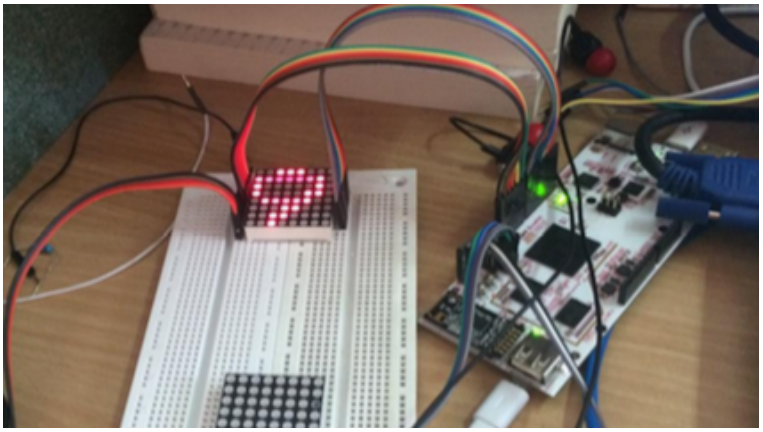
```
void pickcol(int colno){
  int i;
  clearrow();
  for(i=0;i<8;i++){
    digitalWrite(COL[i], HIGH);
  }
  digitalWrite(COL[colno], LOW);
}

void pickrow(int rowno,int l_h){
  digitalWrite(ROW[rowno],l_h);
}
```

```
void clearrow(){
  int i;
  for (i = 0; i < 8; ++i)
  {
    /* code */
    digitalWrite(ROW[i],LOW);
  }
}
```

Rebitmap函数的定义

```
byte* rebitmap(char* catstr){
  if(strcmp(catstr,"0")==0){
    return zimu_0;
  }
  else if(strcmp(catstr,"1")==0){
    return zimu_1;
  }
```

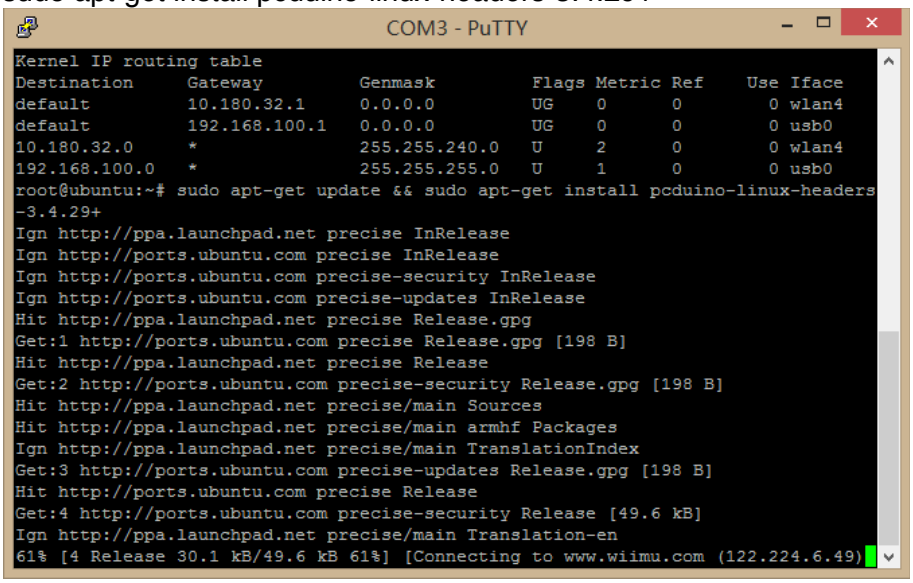
4 运行显示



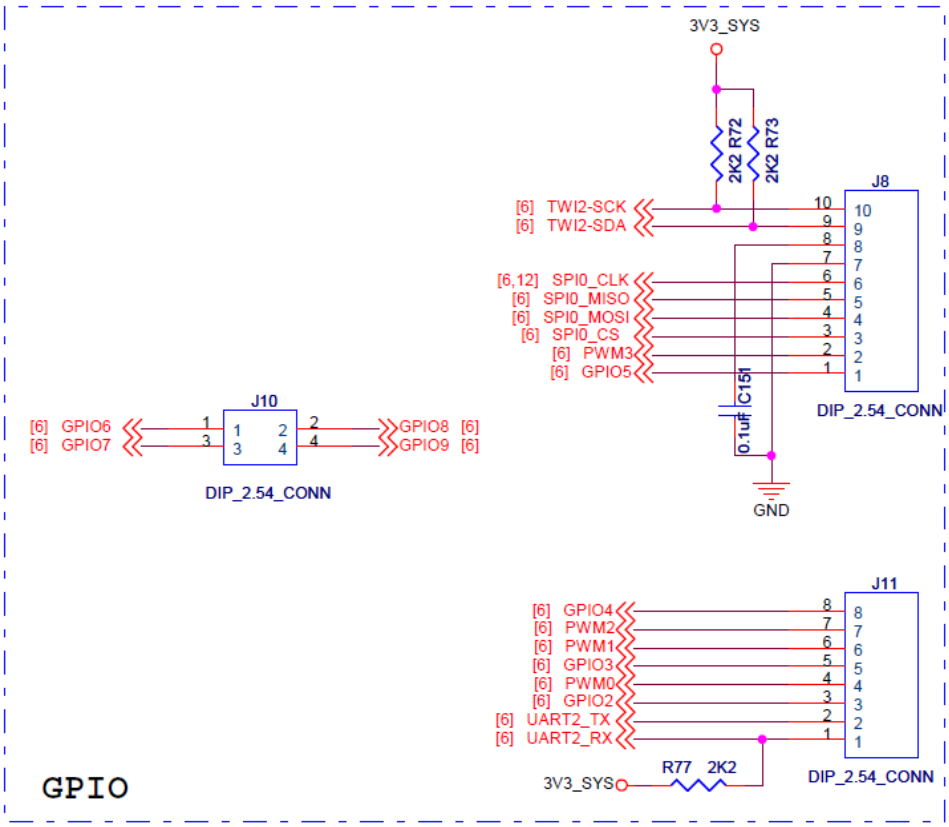
5 编写Linux 设备驱动控制LEDMatrix(在Win系统上实验)

1） 安装linux-headers

sudo apt-get install pcduino-linux-headers-3.4.29+



2) PCduino GPIO原理



3) 代码

GPIO寄存器

```
//定义与硬件相关的宏
//基地址
#define BASE_ADDRESS 0x01c20800
//PB_CFG 寄存器地址
#define PB_CFG0    (BASE_ADDRESS+0x24)
//PB_DAT
#define PB_DAT     (BASE_ADDRESS+0x34)
//PH_CFG寄存器的地址
#define PH_CFG0   (BASE_ADDRESS+0xFC)     //PH
#define PH_CFG1   (BASE_ADDRESS+0x100)    //PH
//PH_DAT寄存器的地址
#define PH_DAT    (BASE_ADDRESS+0x10C)
//PI_CFG
#define PI_CFG0    (BASE_ADDRESS+0x120)
#define PI_CFG1    (BASE_ADDRESS+0x124)
#define PI_CFG2    (BASE_ADDRESS+0x128)
//PI_DAT
#define PI_DAT    (BASE_ADDRESS+0x130)
```

设备号

```
//申请设备号
err=alloc_chrdev_region(&dev_number,0,DEV_COUNT,DEV_NAME);
if(err){
    printk("alloc device number fail\n");
    return err;
}
//如果申请成功，打印主设备号
printk("major number: %d\n",MAJOR(dev_number));
```

申请空间

```
//创建设备文件
device_create(classp,NULL,dev_number,"%s",DEV_NAME);
printk("/dev/%s create success\n",DEV_NAME);
//为ledmatrix_buffer分配空间
ledmatrix_buffer=(unsigned char*)kmalloc(LED_BUF_SIZE,GFP_KERNEL);
if(ledmatrix_buffer==NULL){
    printk("分配内存失败\n");
    return -1;
}
memset(ledmatrix_buffer,0,LED_BUF_SIZE);
```

GPIO输出

```
    //设置ph7-ph5设置为输出
    tmp=*__ph_cfg0;
    tmp&=0x000fffff;
    tmp|=0x11100000;
    *__ph_cfg0=tmp;
    printk("__ph_cfg0:%ld\n",*__ph_cfg0);
    //!!!!!设置ph14-ph8设置为输出
    tmp=*__ph_cfg1;
```

寄存器与端口的匹配

```
void ledmatrix_digitalwrite(int pin,int val){
    printk("pin:%d val:%d\n",pin,val);
    volatile unsigned long tmp;
    switch(pin){
    case 0://pi19
        tmp=*__pi_dat;
        if(val==0){
            //置为0
            tmp&=~(1<<19);
            *__pi_dat=tmp;

        }
            else{
            //置为1
            tmp|=(1<<19);
            *__pi_dat=tmp;
        }
        break;
```

显示

```
  while(t>0){//循环刷新显示字符
      catstr__=ledmatrix_buffer[index];
      //printk("char: %c\n",char_show);
      // ledmatrix_setcharater(char_show);
      bitmap=rebitmap(catstr__);
      int i;
      for(i=0;i<7;i++){
          ledmatrix_digitalwrite(row[i],HIGH);
      }
      for(i=0;i<7;i++){
          ledmatrix_digitalwrite(col[i],LOW);
      }
      ledmatrix_digitalwrite(16,0);
      ledmatrix_digitalwrite(15,1);
      int count=0;
      for(count=0;count<500;count++){
          ledmatrix_display();
      }
      index=index+1;
      if(index==length-1){
          index=0;
          t--;
      }
```

结果