

浙江大学

本科实验报告

课程名称:	嵌入式系统
姓 名:	张闻
学 院:	计算机科学与技术学院
系:	计算机科学与技术系
专 业:	计算机科学与技术
学 号:	3130000014
指导教师:	蔡铭

浙江大学实验报告

课程名称： 嵌入式系统 实验类型： 综合

实验项目名称： 做一个 GPS 钟

学生姓名： 张闻 专业： 计算机科学与技术 学号： 3130000014

同组学生姓名： None 指导老师： 蔡铭

实验地点： None 实验日期： 2015 年 6 月 23 日

一、 实验目的和要求

1. 用串口连接一个 GPS 模块，从 GPS 得到实时时间，在 7 段数码管或 LCD 上显示。

二、 实验器材

硬件

- RPi 板一块；
- WRTnode 板一块；
- 5V/2A 电源一个；
- USB-TTL 串口线一根（PL2303 芯片）。
- PC（Windows）一台；
- 以太网线一根（可能还需要路由器等）；
- GPS 模块一个

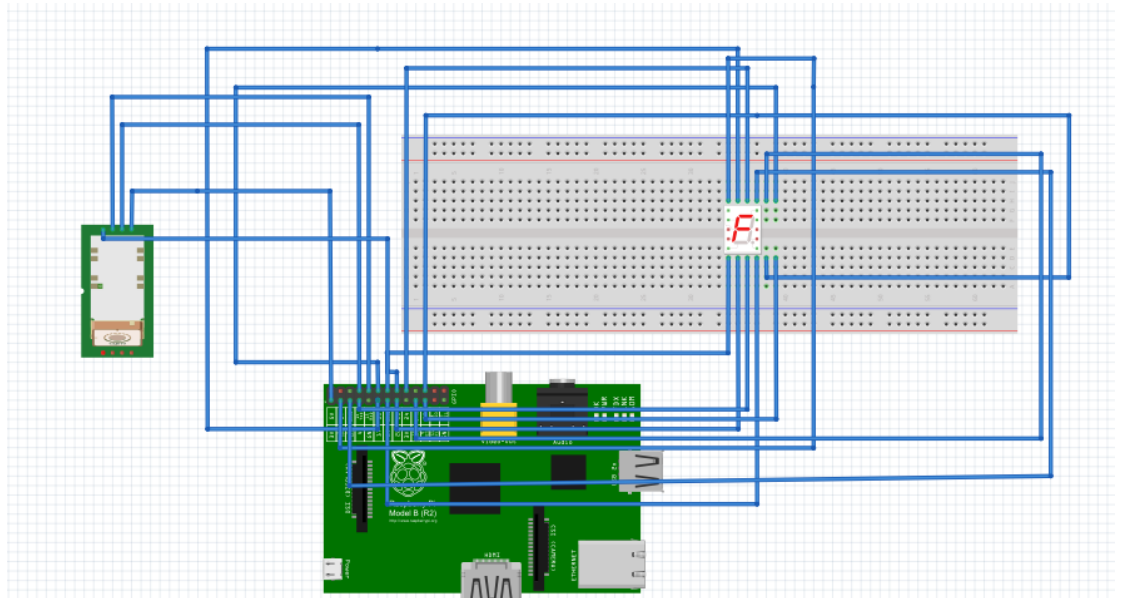
软件

- PC 上的 USB-TTL 串口线配套的驱动程序；
- PC 上的串口终端软件，Putty；
- PC 上的 SSH 软件，如 Xshell 等。

三、 实验过程和数据记录及结果分析

1. 布线

a) 用 Frizzing 设计布线如下



2. 下载安装 GPIO 控制库 RPi.GPIO

Sudo pip install RPi.GPIO

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo pip install GPIO
Collecting GPIO
  /usr/local/lib/python2.7/dist-packages/pip/_vendor/requests/packages/urllib3/util/ssl_.py:90: InsecurePlatformWarning: A true SSLContext object is not available
. This prevents urllib3 from configuring SSL appropriately and may cause certain
SSL connections to fail. For more information, see https://urllib3.readthedocs.
org/en/latest/security.html#insecureplatformwarning.
    InsecurePlatformWarning
  Downloading gpio-0.1.2.tar.gz
Building wheels for collected packages: GPIO
  Running setup.py bdist_wheel for GPIO
  Stored in directory: /root/.cache/pip/wheels/7f/83/aa/3fd37efa74d0058f9e3db3c1
856930a6820c55d217e0c1dc79
Successfully built GPIO
Installing collected packages: GPIO
Successfully installed GPIO-0.1.2
pi@raspberrypi ~ $
```

3. 编写程序

```
import serial
import traceback
import thread
import time
```

```

import os

import commands

import RPi.GPIO as GPIO

import string


led_digit = [0x3f,0x06,0x5b,0x4f,0x66,0x6d,0x7d,0x07,0x7f,0x6f]
gpio_ucf = [17,18,27,22,23,24,25,4,2,3,10,9] #2,3,10,9 are select, bcm
mode port num


arr = []
buf = ""
tim = ""


def led(n,ind):
    sig = led_digit[n]
    GPIO.output(2, False)
    GPIO.output(3, False)
    GPIO.output(10, False)
    GPIO.output(9, False)
    GPIO.output(gpio_ucf[ind], True)


for i in range(0,8):
    if (sig>>i)&1:
        GPIO.output(gpio_ucf[i], False) #ON
    else:
        GPIO.output(gpio_ucf[i], True)  #OFF


def show(digit):
    for i in range(0, 4):

```

```

        led(int(digit[i]), i+8)

        time.sleep(0.004)

def show_time(i, interval):

    global num

    while True:

        if num != '0000':

            pass

        # print num

        try:

            show(num)

        except Exception as ep:

            print "show_time err: "+str(ep)

if __name__ == "__main__":

    global num

    #initial GPIO

    GPIO.setmode(GPIO.BCM)

    for i in gpio_ucf:

        GPIO.setup(i, GPIO.OUT)

        GPIO.output(i, False) #COM1

    num='0000'

    ser = serial.Serial('/dev/ttyAMA0')

    ser.baudrate = 9600

    ser.timeout = 3 #preventing block

    # print ser.isOpen()

    thread.start_new_thread(show_time,(1,1))

```

```

while True :
    try:
        tmp=ser.readline()
        #print tmp
        if tmp.find('GPRMC')==1:
            print tmp
            buf = tmp.split(',')
            tim = buf[1]
            if len(tim)==9:
                num = tim[2:6]
                #show(num)
    except Exception as e:
        print e
        GPIO.cleanup()
        GPIO.setmode(GPIO.BCM)
        for i in gpio_ucf:
            GPIO.setup(i, GPIO.OUT)
            GPIO.output(i, False)  #COM1
        # ser.close()
        ser = serial.Serial('/dev/ttyAMA0')
        #time.sleep(5)
GPIO.cleanup()

```

程序采用 Python 编写,用 serial 这个 module 可以实现对 GPS 模块的数据的采集。程序开启两个线程,一个负责显示时间,一个负责读取 GPS 模块传回的数据。查询数据可知¹, GPS 模块返回的数据为以下格式:

```

$GPRMC,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>*hh
<1> UTC 时间, hhmmss.sss(时分秒.毫秒)格式
<2> 定位状态, A=有效定位, V=无效定位

```

¹http://baike.baidu.com/link?url=lpvUxiFrqIIMxMnnDTgh1f6v3d3iSwIPOCLV_7SSmxOPje0kMks8vKggliIZEvRjyPCTMaRpxEFq9XYdLDNFXq

- <3> 纬度 ddmm.mmmm(度分)格式(前面的 0 也将被传输)
- <4> 纬度半球 N(北半球)或 S(南半球)
- <5> 经度 dddmm.mmmm(度分)格式(前面的 0 也将被传输)
- <6> 经度半球 E(东经)或 W(西经)
- <7> 地面速率(000.0~999.9 节, 前面的 0 也将被传输)
- <8> 地面航向(000.0~359.9 度, 以正北为参考基准, 前面的 0 也将被传输)
- <9> UTC 日期, ddmmyy(日月年)格式
- <10> 磁偏角(000.0~180.0 度, 前面的 0 也将被传输)
- <11> 磁偏角方向, E(东)或 W(西)
- <12> 模式指示(仅 NMEA0183 3.00 版本输出, A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效)

但是, GPS 模块接收到的信号较差, 而且传回的数据噪音比较多, 要对其进行清洗。仅保留格式正确的部分。

4. 运行程序

1) 数据无效时

```
GPIO.setup(1, GPIO.OUT)
$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

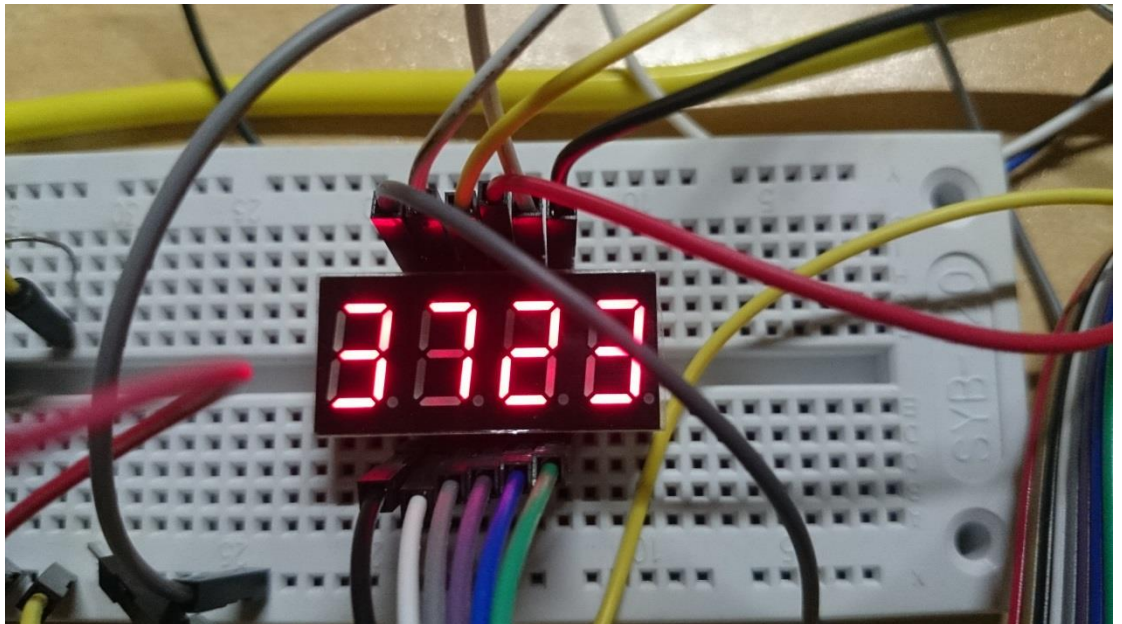
$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53

$GPRMC,,V,,,,,,,,,N*53
```

2) 数据有效时

```
lab102.py:51: RuntimeWarning: A physical pull up resistor is fitted on this channel:
  GPIO.setup(i, GPIO.OUT)
$GPRMC,122925.00,V,,,,,,230615,,,N*71
122925.00
$GPRMC,122926.00,V,,,,,,230615,,,N*72
122926.00
$GPRMC,122927.00,V,,,,,,230615,,,N*73
122927.00
$GPRMC,122928.00,V,,,,,,230615,,,N*7C
122928.00
$GPRMC,122929.00,V,,,,,,230615,,,N*7D
122929.00
$GPRMC,122930.00,V,,,,,,230615,,,N*75
122930.00
$GPRMC,122931.00,V,,,,,,230615,,,N*74
```

程序运行后即可看到数位管上显示时间。



5. 具体视频可见 youku

http://v.youku.com/v_show/id_XMTI2OTA0MjI1Ng==.html

四、 讨论与心得

本次实验中学习了 GPS 模块的使用，发现 GPS 模块的信号非常差，时而有时无，需要自行制作“土制”天线来增强信号。另外本实验中还用到了串口数据的读取等模块，要自行学习一些东西。

