




DS-学习笔记02--MPU6050数据分析与滤波

 [复制链接] 论坛关于6050的帖子看了个遍也没整明白哪些东西可以用，哪些数据是干什么的。

沉寂了2天，尽可能的在网上收集资料，但是关于6050的太少了

在本论坛问题区提的问题有人看，没人回答，估计是看的人不会，会的人不会去问题区，要么就是大家对6050不熟悉或者是没用过吧。也没人来问津下我们初学者。

让我想起卜学亮一首歌：搞不懂就问人，搞得懂就答人，没有人懂还可以问神！

其实整到现在有的地方我还是不太明白，将就先贡献出来，给大家参考。
我参考的是飞思卡尔官方给出的设计参考。

1. 关于6050 陀螺仪和加速度计 的角速度和角度计算。

A. 陀螺仪角度计算，很多帖子中都提到了用的是积分，但是我这里还是重新讲下。

$$\text{angle_n} = \text{angle_n-1} + (\text{Gyro-C_Gyro}) * \text{R_Gyro};$$

angle_n 当前角度值，它的单位是度（°）

angle_n-1 上一次计算出的角度值

Gyro 陀螺仪敏感轴偏转值，也就是当前敏感轴读数

C_Gyro 陀螺仪零点偏移值，这个值的测量方法是：将陀螺仪敏感轴水平放置静止时的读数，我的零点偏移值是水平、垂直、倒置，分别取1024次，作平均值得出的，读数是-177.8865041，但是最后在程序实践中，调整到-99.90。或许还有别的办法，自己看着办吧。

R_Gyro 是陀螺仪比例。飞思卡尔的参考中提到这个值是可以计算出来的，下面我会提供下载，大家自己去看看怎么算的，但是在其论坛和调试手册中都提到，这个比例值还是实验法测量出来的比较准确。

B. 加速度计 角度计算。

加速度计的角度计算有很多方法，论坛里就有2中。但是都用到了三角函数，数学没学好，照抄了也不行。参考了飞思卡尔的计算方法后大概是这样的。

$$\text{Angle_Z} = (\text{az}-\text{C_Z}) * \text{R_Z};$$

angle_z 加速度计敏感轴Z轴产生倾角计算出的角度，单位度（°）

az 是加速度计 Z轴读数

C_Z Z轴零点偏移量 测量方法和陀螺仪的一样。

R_Z 加速度计Z轴比例

C. 反复试验，MPU6050加速度计Z轴对应的是陀螺仪的X轴。不知道是不是我的有问题，还是就这么设计的？

2. 关于滤波，实验了一天，大概滤出个这么样个波形。

红色：加速度计算出的角度

橙色：陀螺仪积分出的角度

黑色：滤波后的角度

比较大的浮动是我将mpu6050 旋转大约45° 的波形。后面是没放稳产生的前后晃动。

3. 代码部分

ARDUINO 代码复制[打印](#)

```
#include "Wire.h"
#include "I2Cdev.h"
```

```

#include "MPU6050.h"
MPU6050 accelgyro;
int16_t ax, ay, az;
int16_t gx, gy, gz;

float C_Z = -1343.91; //z轴零点偏移量
float C_Gyro = -99.90; //陀螺仪零点偏移量
float Z_Min = -17873.76; //最小极值
float Z_Max = 15186.91; //最大极值
float T_Z = 3; //z轴角度补偿时间常数
float R_Z = 180/(Z_Max - Z_Min); //z轴比例
float R_Gyro = 0.081; //陀螺仪比例
unsigned long T_Now = 0; //系统当前时间
unsigned long T_Last; //上次时间
float Angle_G, Angle_AG, Angle_GG;
int i;
float GYRO;

void setup() {
    Wire.begin();
    Serial.begin(38400);
    // initialize device
    Serial.println("Initializing I2C devices...");
    accelgyro.initialize();
    // verify connection
    Serial.println("Testing device connections...");
    Serial.println(accelgyro.testConnection() ?
        "MPU6050 connection successful" : "MPU6050
        connection failed");
}

void loop() {
    accelgyro.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz);
    //读取6050数据

```

```

if (i>20)
{
    GYRO = GYRO/20;

    float Angle_Z = (az-C_Z)*R_Z;//加速度计 角度计算 (读
    取值-偏移量)*比例 单位: °

    Angle_G = -(GYRO-C_Gyro)*R_Gyro;//陀螺仪采样 (采样
    值-偏移量)*比例 单位: ° /s

    Angle_AG = Angle_AG +
    (((Angle_Z-Angle_AG)*1/T_Z)+Angle_G)*0.005;//滤波

    Angle_GG = Angle_GG + Angle_G*0.005;//陀螺仪对x轴积
    分 得出角度。

    Serial.print(Angle_Z);
    Serial.print(",");
    Serial.print(Angle_GG);
    Serial.print(",");
    Serial.print(Angle_AG);
    Serial.print("\n");

    i=0;
}
GYRO = GYRO + gx;
i++;
}

```

代码loop段中,我使用了一个if循环,采集20次陀螺仪读数,进行平均。这样似乎影响了数据采集,但是在波形中灵敏度似乎不受影响。
知道办法笨了点,希望有高手给出简化方法。

滤波中用到的0.005是参考中给出的。本来准备用系统时间积分的,但是看滤出的波有模有样的就没改了。

参考中给出了大部分的算法思想,人笨没办法,就折腾出个这么个代码。

4. 如何绘制波形图

A. 绘制波形图一般用excel,吧串口调试工具读出是数据导入excel,选择全部数据,单击图表向导就可以了,记住,在arduino输出数据的时候不要用“逗号”分割,打印一个table也就是把我上面的代码

ARDUINO 代码复制[打印](#)

```

Serial.print(Angle_Z);

```

```
Serial.print(",");  
Serial.print(Angle_GG);  
Serial.print(",");  
Serial.print(Angle_AG);  
Serial.print("\n");
```

换成

ARDUINO 代码复制[打印](#)

```
Serial.print(Angle_Z);  
Serial.print("\t");  
Serial.print(Angle_GG);  
Serial.print("\t");  
Serial.print(Angle_AG);  
Serial.print("\n");
```

在串口调试工具得到的数据就可以粘贴到excel，直接得到一个N行3列的表格。至于多少行，看你要采样多少个数据。

B. 许多串口调试工具都提供绘制波形的。

黑马给出的 <http://www.geek-workshop.com/thread-676-1-1.html>

还有一个是 SerialChart 也是论坛里谁找的，忘了是谁了。

我用的是SerialChart。

具体参数如下

SERIALCHART 代码复制[打印](#)

```
[_setup_]
```

```
port=COM4
```

```
baudrate=38400
```

```
width=1200
```

```
height=600
```

```
background_color = white
```

```
grid_h_origin = 200
```

```
grid_h_step = 10
```

```
grid_h_color = #EEE
```

```
grid_h_origin_color = #CCC
```

```
grid_v_origin = 200
```

```
grid_v_step = 10
```

```
grid_v_color = #EEE
```

```
grid_v_origin_color = transparent
```

```
[_default_]
```

```
min=-100
```

```
max=100
```

```
[Angle_Z]
```

```
color = red
```

```
[Angle_GG]
```

```
color = orange
```

```
[Angle_AG]
```

```
color = black
```

好多人都看那个帖子了，但是不会用的居多，我也是瞎折腾，出了波形。

解释一下代码

```
port=COM4 //端口
```

```
baudrate=38400//波特率
```

```
width=1200//波形图底面宽
```

```
height=600//波形图底面高
```

```
background_color = white//波形图底面颜色
```

```
grid_h_origin = 200 //这个貌似是中间哪个参考线的高度
```

```
grid_h_step = 10
```

```
grid_h_color = #EEE
```

```
grid_h_origin_color = #CCC
```

```
grid_v_origin = 200
```

```
grid_v_step = 10
```

```
grid_v_color = #EEE
```

```
grid_v_origin_color = transparent
```

```
[_default_]//可视区域大小  
min=-100  
max=100
```

[Angle_Z]//这个格式是[名字]，名字可以随便取，但是读数是串口发送第一行，以逗号分隔的第一个，后面的以此类推。
color = red//紧跟名字下面的是对于该名字指向的数据绘制波形的颜色。

```
[Angle_GG]  
color = orange
```

```
[Angle_AG]  
color = black
```

记住，串口发送数据的时候要以逗号分隔。如下：

ARDUINO 代码复制[打印](#)

```
Serial.print(Angle_Z);  
Serial.print(",");  
Serial.print(Angle_GG);  
Serial.print(",");  
Serial.print(Angle_AG);  
Serial.print("\n");
```

这样，SerialChart，就可以认识你发送过来的数据了。

5. 在调试的时候发现，总是因为调整一个参数而不断的下载程序。不知道论坛里有没有懂VC++接口编程的一起讨论下制作一个串口调试工具，我懂点编程语言，但是不会VC++，接口之类的。如果有人提供那就更好了。

具体实现内容如下：

- A. 串口接收单片机发送的 陀螺仪、加速度计等传感器原始数据。
- B. 软件提供相应的公式参数输入框，方便调整参数，比如计算零点值偏移量，对角度积分等等参数。
- C. 图形化原始数据和公式后数据。

顺便大家帮我看下有什么问题，这样的波形是否能在平衡车中使用。
有什么疑问的可以提出，我明白的都可以解答，不懂的地方就.....



[加速度转角度.pdf](#)

215.15 KB, 下载次数: 261



[SerialChart.zip](#)

5.4 MB, 下载次数: 26



[官网参考方案第二版.pdf](#)

4.5 MB, 下载次数: 56

本主题由 弘毅 于 2012-7-5 08:47 设置高亮