|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | [打印](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=viewthread&action=printable&tid=1344)[上一主题](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=redirect&goto=nextoldset&tid=1344)[下一主题](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=redirect&goto=nextnewset&tid=1344)  [**DS-学习笔记02--MPU6050数据分析与滤波**](http://www.geek-workshop.com/thread-1344-1-1.html)  http://www.geek-workshop.com/static/image/common/recommend_1.gif[[复制链接]](http://www.geek-workshop.com/thread-1344-1-1.html)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。 angle\_n = angle\_n-1 + (Gyro-C\_Gyro)\*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.加速度仪 角度计算。 加速度仪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。  Angle\_Z = (az-C\_Z)\*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 是加速度仪 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。 未命名.jpg  2012-7-5 02:12 上传  [**下载附件** (37.98 KB)](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=attachment&aid=NTcxNHw5NjMwODljNnwxMzQ3NTQyMzgyfDB8MTM0NA%3D%3D&nothumb=yes)  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](http://www.geek-workshop.com/plugin.php?id=dsu_xm_codehighlight:main&pid=9093&action=print&codeid=0" \t "_blank)   1. #include "Wire.h" 2. #include "I2Cdev.h" 3. #include "MPU6050.h" 4. MPU6050 accelgyro; 5. int16\_t ax, ay, az; 6. int16\_t gx, gy, gz; 8. **float** C\_Z = -1343.91;//Z轴零点偏移量 9. **float** C\_Gyro = -99.90;//陀螺仪零点偏移量 10. **float** Z\_Min = -17873.76;//最小极值 11. **float** Z\_Max = 15186.91;//最大极值 12. **float** T\_Z = 3;//Z轴角度补偿时间常数 13. **float** R\_Z = 180/(Z\_Max - Z\_Min);//Z轴比例 14. **float** R\_Gyro = 0.081;//陀螺仪比例 15. **unsigned** **long** T\_Now =0;//系统当前时间 16. **unsigned** **long** T\_Last;//上次时间 17. **float** Angle\_G,Angle\_AG,Angle\_GG; 18. **int** i; 19. **float** GYRO; 21. **void** **setup**() { 22. **Wire**.begin(); 23. **Serial**.begin(38400); 24. // initialize device 25. **Serial**.println("Initializing I2C devices..."); 26. accelgyro.initialize(); 27. // verify connection 28. **Serial**.println("Testing device connections..."); 29. **Serial**.println(accelgyro.testConnection() ? "MPU6050 connection successful" : "MPU6050 connection failed"); 30. } 32. **void** **loop**() { 33. accelgyro.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz); //读取6050数据 34. **if** (i>20) 35. { 36. GYRO = GYRO/20; 37. **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：° 38. Angle\_G = -(GYRO-C\_Gyro)\*R\_Gyro;//陀螺仪采样 （采样值-偏移量）\*比例 单位：°/s 39. Angle\_AG = Angle\_AG + (((Angle\_Z-Angle\_AG)\*1/T\_Z)+Angle\_G)\*0.005;//滤波 40. Angle\_GG = Angle\_GG + Angle\_G\*0.005;//陀螺仪对X轴积分 得出角度。 41. **Serial**.print(Angle\_Z); 42. **Serial**.print(","); 43. **Serial**.print(Angle\_GG); 44. **Serial**.print(","); 45. **Serial**.print(Angle\_AG); 46. **Serial**.print("\n"); 47. i=0; 48. } 49. GYRO = GYRO + gx; 50. i++; 51. } 52. #include "Wire.h" 54. #include "I2Cdev.h" 56. #include "MPU6050.h" 58. MPU6050 accelgyro; 60. int16\_t ax, ay, az; 62. int16\_t gx, gy, gz;   66. **float** C\_Z = -1343.91;//Z轴零点偏移量 68. **float** C\_Gyro = -99.90;//陀螺仪零点偏移量 70. **float** Z\_Min = -17873.76;//最小极值 72. **float** Z\_Max = 15186.91;//最大极值 74. **float** T\_Z = 3;//Z轴角度补偿时间常数 76. **float** R\_Z = 180/(Z\_Max - Z\_Min);//Z轴比例 78. **float** R\_Gyro = 0.081;//陀螺仪比例 80. **unsigned** **long** T\_Now =0;//系统当前时间 82. **unsigned** **long** T\_Last;//上次时间 84. **float** Angle\_G,Angle\_AG,Angle\_GG; 86. **int** i; 88. **float** GYRO;   92. **void** **setup**() { 94. **Wire**.begin(); 96. **Serial**.begin(38400); 98. // initialize device 100. **Serial**.println("Initializing I2C devices..."); 102. accelgyro.initialize(); 104. // verify connection 106. **Serial**.println("Testing device connections..."); 108. **Serial**.println(accelgyro.testConnection() ? "MPU6050 connection successful" : "MPU6050 connection failed"); 110. }   114. **void** **loop**() { 116. accelgyro.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz); //读取6050数据 118. **if** (i>20) 120. { 122. GYRO = GYRO/20; 124. **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：° 126. Angle\_G = -(GYRO-C\_Gyro)\*R\_Gyro;//陀螺仪采样 （采样值-偏移量）\*比例 单位：°/s 128. Angle\_AG = Angle\_AG + (((Angle\_Z-Angle\_AG)\*1/T\_Z)+Angle\_G)\*0.005;//滤波 130. Angle\_GG = Angle\_GG + Angle\_G\*0.005;//陀螺仪对X轴积分 得出角度。 132. **Serial**.print(Angle\_Z); 134. **Serial**.print(","); 136. **Serial**.print(Angle\_GG); 138. **Serial**.print(","); 140. **Serial**.print(Angle\_AG); 142. **Serial**.print("\n"); 144. i=0; 146. } 148. GYRO = GYRO + gx; 150. i++; 152. }   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](http://www.geek-workshop.com/plugin.php?id=dsu_xm_codehighlight:main&pid=9093&action=print&codeid=1" \t "_blank)   1. **Serial**.print(Angle\_Z); 2. **Serial**.print(","); 3. **Serial**.print(Angle\_GG); 4. **Serial**.print(","); 5. **Serial**.print(Angle\_AG); 6. **Serial**.print("\n"); 7. **Serial**.print(Angle\_Z); 9. **Serial**.print(","); 11. **Serial**.print(Angle\_GG); 13. **Serial**.print(","); 15. **Serial**.print(Angle\_AG); 17. **Serial**.print("\n");   换成  ARDUINO 代码复制[打印](http://www.geek-workshop.com/plugin.php?id=dsu_xm_codehighlight:main&pid=9093&action=print&codeid=2" \t "_blank)   1. **Serial**.print(Angle\_Z); 2. **Serial**.print("\t"); 3. **Serial**.print(Angle\_GG); 4. **Serial**.print("\t"); 5. **Serial**.print(Angle\_AG); 6. **Serial**.print("\n"); 7. **Serial**.print(Angle\_Z); 9. **Serial**.print("\t"); 11. **Serial**.print(Angle\_GG); 13. **Serial**.print("\t"); 15. **Serial**.print(Angle\_AG); 17. **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](http://www.geek-workshop.com/plugin.php?id=dsu_xm_codehighlight:main&pid=9093&action=print&codeid=3" \t "_blank)   1. [\_setup\_] 2. port=COM4 3. baudrate=38400 5. width=1200 6. height=600 7. background\_color = white 9. grid\_h\_origin = 200 10. grid\_h\_step = 10 11. grid\_h\_color = #EEE 12. grid\_h\_origin\_color = #CCC 14. grid\_v\_origin = 200 15. grid\_v\_step = 10 16. grid\_v\_color = #EEE 17. grid\_v\_origin\_color = transparent 19. [\_default\_] 20. min=-100 21. max=100  24. [Angle\_Z] 25. color = red 27. [Angle\_GG] 28. color = orange 30. [Angle\_AG] 31. color = black 32. [\_setup\_] 33. port=COM4 34. baudrate=38400  37. width=1200 38. height=600 39. background\_color = white  42. grid\_h\_origin = 200 43. grid\_h\_step = 10 44. grid\_h\_color = #EEE 45. grid\_h\_origin\_color = #CCC  48. grid\_v\_origin = 200 49. grid\_v\_step = 10 50. grid\_v\_color = #EEE 51. grid\_v\_origin\_color = transparent  54. [\_default\_] 55. min=-100 56. max=100    61. [Angle\_Z] 62. color = red  65. [Angle\_GG] 66. color = orange  69. [Angle\_AG] 70. 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](http://www.geek-workshop.com/plugin.php?id=dsu_xm_codehighlight:main&pid=9093&action=print&codeid=4" \t "_blank)   1. **Serial**.print(Angle\_Z); 2. **Serial**.print(","); 3. **Serial**.print(Angle\_GG); 4. **Serial**.print(","); 5. **Serial**.print(Angle\_AG); 6. **Serial**.print("\n"); 7. **Serial**.print(Angle\_Z); 9. **Serial**.print(","); 11. **Serial**.print(Angle\_GG); 13. **Serial**.print(","); 15. **Serial**.print(Angle\_AG); 17. **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..... |   **http://www.geek-workshop.com/static/image/filetype/pdf.gif**  [加速度转角度.pdf](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=attachment&aid=NTcxNXwxOTA0ODEyOHwxMzQ3NTQyMzgyfDB8MTM0NA%3D%3D)  2012-7-5 02:24 上传  点击文件名下载附件  215.15 KB, 下载次数: 261  **http://www.geek-workshop.com/static/image/filetype/zip.gif**  [SerialChart.zip](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=attachment&aid=NjY5MHw4ZmNjZmNmY3wxMzQ3NTQyMzgyfDB8MTM0NA%3D%3D)  2012-8-30 12:14 上传  点击文件名下载附件  5.4 MB, 下载次数: 26  **http://www.geek-workshop.com/static/image/filetype/pdf.gif**  [官网参考方案第二版.pdf](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=attachment&aid=NjY5MXwwMWQ0MjljYnwxMzQ3NTQyMzgyfDB8MTM0NA%3D%3D)  2012-8-30 12:14 上传  点击文件名下载附件  4.5 MB, 下载次数: 56 |
| [本主题由 弘毅 于 2012-7-5 08:47 设置高亮](http://www.geek-workshop.com/forum.php?mod=misc&action=viewthreadmod&tid=1344) |