

零死角玩转STM32



MPU6050传感器— 姿态检测

淘宝：firestm32.taobao.com

论坛：www.chuxue123.com



扫描进入淘宝店铺

主讲内容



01

姿态检测的基本概念

02

传感器的工作原理及参数

03

MPU6050传感器介绍

04

实验：获取MPU6050原始数据

05

实验：移植官方DMP例程

参考资料《零死角玩转STM32》的
“MPU6050—姿态检测”章节

MPU6050传感器—姿态检测



MPU6050简介

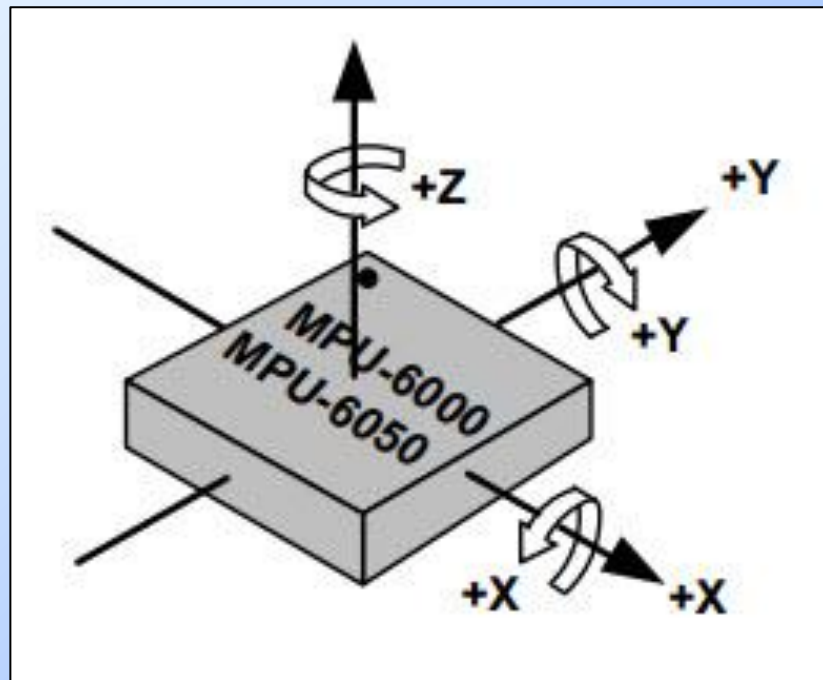
在我们的STM32F4实验板上有一个MPU6050芯片，它是一种六轴传感器模块，采用InvenSense公司的MPU6050作为主芯片，能同时检测三轴加速度、三轴陀螺仪(三轴角速度)的运动数据以及温度数据。

利用MPU6050芯片内部的DMP模块（Digital Motion Processor数字运动处理器），可对传感器数据进行滤波、融合处理，它直接通过I2C接口向主控器输出姿态解算后的姿态数据，降低主控器的运算量。其姿态解算频率最高可达200Hz，非常适合用于对姿态控制实时要求较高的领域。常见应用于手机、智能手环、四轴飞行器及计步器等的姿态检测。

MPU6050传感器—姿态检测



MPU6050简介



图中表示的坐标系及旋转符号标出了MPU6050传感器的XYZ轴的加速度有角速度的正方向。

MPU6050传感器—姿态检测



MPU6050的特性参数

参数	说明
供电	3.3V-5V
通讯接口	I2C协议，支持的I2C时钟最高频率为400KHz
测量维度	加速度：3维 陀螺仪：3维
ADC分辨率	加速度：16位 陀螺仪：16位
加速度测量范围	$\pm 2g$ 、 $\pm 4g$ 、 $\pm 8g$ 、 $\pm 16g$ 其中g为重力加速度常数， $g=9.8m/s^2$
加速度最高分辨率	16384 LSB/g
加速度线性误差	0.1g
加速度输出频率	最高1000Hz
陀螺仪测量范围	$\pm 250\text{ }^\circ/s$ 、 $\pm 500\text{ }^\circ/s$ 、 $\pm 1000\text{ }^\circ/s$ 、 $\pm 2000\text{ }^\circ/s$ 、
陀螺仪最高分辨率	131 LSB/($^\circ/s$)
陀螺仪线性误差	0.1 $^\circ/s$
陀螺仪输出频率	最高 8000Hz
DMP姿态解算频率	最高200Hz
温度传感器测量范围	-40~ +85 $^\circ C$
温度传感器分辨率	340 LSB/ $^\circ C$
温度传感器线性误差	$\pm 1^\circ C$

MPU6050传感器—姿态检测



MPU6050的特性参数

加速度与陀螺仪传感器的ADC均为16位，它们的量程及分辨率可选多种模式：

AFS_SEL	Full Scale Range	LSB Sensitivity
0	$\pm 2g$	16384 LSB/g
1	$\pm 4g$	8192 LSB/g
2	$\pm 8g$	4096 LSB/g
3	$\pm 16g$	2048 LSB/g

FS_SEL selects the full scale range of the gyroscope outputs according to the following table.

FS_SEL	Full Scale Range
0	$\pm 250\text{ }^{\circ}/\text{s}$
1	$\pm 500\text{ }^{\circ}/\text{s}$
2	$\pm 1000\text{ }^{\circ}/\text{s}$
3	$\pm 2000\text{ }^{\circ}/\text{s}$

MPU6050传感器—姿态检测



MPU6050的特性参数

从表中还可了解到传感器的加速度及陀螺仪的采样频率分别为1000Hz及8000Hz，它们是指加速度及角速度数据的采样频率，我们可以使用STM32控制器把这些数据读取出来然后进行姿态融合解算，以求出传感器当前的姿态(即求出偏航角、横滚角、俯仰角)。

而如果我们使用传感器内部的DMP单元进行解算，它可以直接对采样得到的加速度及角速度进行姿态解算，解算得到的结果再输出给STM32控制器，即STM32无需自己计算，可直接获取偏航角、横滚角及俯仰角，该DMP每秒可输出200次姿态数据。

零死角玩转STM32



THANKS

论坛 : www.firebbs.c

淘宝 : firestm32.taobao.com



扫描进入淘宝店铺