Umi-1-L ARM1软件说明

北京耘华科技有限公司

目录

**一、综述3**

**二、硬件接口3**

**三、软件架构3**

**四、命令与协议4**

1. **综述**

Umi-1-L ARM1负责采集三轴陀螺和三轴加计的数据，把采集的数据进行转换和标定补偿，然后再将数据打包发送给ARM2。

1. **硬件接口**

MCU型号：STM32F401CCU6

陀螺与加计型号：SCC2230-E02(三轴加计与Z轴陀螺)，BMI055(单轴陀螺)

USART1:I/O口(Tx:PA9,Rx:PA10)，波特率(921600)，进行与ARM2之间的通信

SPI1:I/O口(CS1:PA4,SCK:PA5,MISO:PA6,MOSI:PA7)，波特率(5.25MHz)，用于读取BMI055(单轴陀螺)的数据

SPI2:I/O口(CS1:PB12,SCK:PB13,MISO:PB14,MOSI:PB15)，波特率(5.25MHz)，用于读取BMI055(单轴陀螺)数据

SPI3:I/O口(CS1:PA15,SCK:PB3,MISO:PB4,MOSI:PB5)，波特率(5.25MHz)，用于读取SCC2230-E02(三轴加计与Z轴陀螺)数据

EINT1:I/O口(PA1)，用于接收ARM2的触发信号

FLASH:使用最后一个扇区(第五个扇区，起始地址0x08020000)存放系统参数

1. **软件架构**
2. 读取Flash中的系统参数，如果烧写标志不正确，就初始化系统参数，再写入Flash
3. 初始化SysTick，用于延时
4. 初始化USART1，波特率：460800，DMA发送与接收，串口空闲总线中断
5. 初始化SPI，波特率：5.25MHz
6. 等待20ms(等待传感器可读)
7. 使陀螺和加计软件复位
8. 等待20ms(等待传感器可读)
9. 初始化陀螺和加计
10. 等待600ms(等待传感器稳定)
11. 读取陀螺和加计的状态，判断传感器是否正常
12. 初始化SPI的DMA
13. 初始化TIM3(定时器频率：2.3KHz)(系统的基础采样频率)
14. 初始化EINT1(跳变沿中断)(接收ARM2的触发信号)
15. 配置中断向量表(到此完成初始化)
16. 定时器中断(触发SPI的DMA读取陀螺和加计的数据，检测ARM2给ARM1的触发信号标志位是否置一，如果置一进行数据转换标定补偿后打包发送给ARM2)
17. EINT1中断(接收ARM2的触发信号，把标志位置一)
18. USART1中断(接收命令，把标志位置一，在主函数中进行解码)
19. **命令与协议**
20. get命令

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 语句 | 返回 |
| 陀螺标度因数 | $cmd,get,gyro,kgs | $cmd,set,gyro,kgs0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 陀螺零偏 | $cmd,get,gyro,kgz | $cmd,set,gyro,kgz0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 陀螺交叉耦合系数矩阵0 | $cmd,get,gyro,gyron0 | $cmd,set,gyro, gyron0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 陀螺交叉耦合系数矩阵1 | $cmd,get,gyro,gyron1 | $cmd,set,gyro, gyron1, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 陀螺交叉耦合系数矩阵2 | $cmd,get,gyro,gyron2 | $cmd,set,gyro, gyron2, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
|  |  |  |
| 加计标度因数 | $cmd,get,acce,kas | $cmd,set,acce,kas0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 加计零偏 | $cmd,get,acce,kaz | $cmd,set,acce,kaz0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 加计交叉耦合系数矩阵0 | $cmd,get,acce,accn0 | $cmd,set,acce, accn0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 加计交叉耦合系数矩阵1 | $cmd,get,acce,accn1 | $cmd,set,acce, accn1, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
| 加计交叉耦合系数矩阵2 | $cmd,get,acce,accn2 | $cmd,set,acce, accn2, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*xx |
|  |  |  |
| 获取IMU模式 | $cmd,get,mode | $cmd,set,mode,nav\*xx（导航模式）（默认）  或  $cmd,set,mode,imubd\*xx（标定模式） |
|  |  |  |
| 获取BMI055陀螺量程 | $cmd,get,bmi055,range | $cmd,set,bmi055,range,125dps\*xx（默认）  或  $cmd,set,bmi055,range,250dps\*xx  或  $cmd,set,bmi055,range,500dps\*xx  或  $cmd,set,bmi055,range,1000dps\*xx  或  $cmd,set,bmi055,range,2000dps\*xx |
| 获取BMI055陀螺滤波带宽 | $cmd,get,bmi055,bw | $cmd,set,bmi055,bw,12Hz\*xx（100Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,32Hz\*xx（100Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,23Hz\*xx（200Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,64Hz\*xx（200Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,47Hz\*xx（400Hz）（默认）  或  $cmd,set,bmi055,bw,116Hz\*xx（1000Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,230Hz\*xx（2000Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,523Hz\*xx（2000Hz） |
|  |  |  |
| 获取ID号 | $cmd,get,id | $cmd,set,id,xxxx\*xx（十六进制） |

1. set命令

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 语句 | 返回 |
| 陀螺标度因数 | $cmd,set,gyro,kgs, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 陀螺零偏 | $cmd,set,gyro,kgz, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 陀螺交叉耦合系数矩阵0 | $cmd,set,gyro, gyron0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 陀螺交叉耦合系数矩阵1 | $cmd,set,gyro, gyron1, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 陀螺交叉耦合系数矩阵2 | $cmd,set,gyro, gyron2, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
|  |  |  |
| 加计标度因数 | $cmd,set,acce,kas0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 加计零偏 | $cmd,set,acce,kaz0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 加计交叉耦合系数矩阵0 | $cmd,set,acce, accn0, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 加计交叉耦合系数矩阵1 | $cmd,set,acce, accn1, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 加计交叉耦合系数矩阵2 | $cmd,set,acce, accn2, xx.xx, xx.xx, xx.xx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
|  |  |  |
| 设置IMU模式 | $cmd,set,mode,nav\*ff（导航模式）（默认）  或  $cmd,set,mode,imubd\*ff（标定模式） | $cmd,Config,OK\*ff |
|  |  |  |
| 设置BMI055陀螺量程 | $cmd,set,bmi055,range,125dps\*ff（默认）  或  $cmd,set,bmi055,range,250dps\*ff  或  $cmd,set,bmi055,range,500dps\*ff  或  $cmd,set,bmi055,range,1000dps\*ff  或  $cmd,set,bmi055,range,2000dps\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |
| 设置BMI055陀螺滤波带宽 | $cmd,set,bmi055,bw,12Hz\*ff（100Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,32Hz\*ff（100Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,23Hz\*ff（200Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,64Hz\*ff（200Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,47Hz\*ff（400Hz）（默认）  或  $cmd,set,bmi055,bw,116Hz\*ff（1000Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,230Hz\*ff（2000Hz）  或  $cmd,set,bmi055,bw,523Hz（2000Hz） | $cmd,Config,OK\*ff |
|  |  |  |
| 设置ID号 | $cmd,set,id,xxxx\*ff | $cmd,Config,OK\*ff |

1. 其它命令

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 语句 | 返回 |
| 保存系数至Flash | $cmd,save | $cmd,Config,OK\*ff |
| Factory\_Reset | $cmd,erase | $cmd,Config,OK\*ff |
| 数据上传打开 | $cmd,data\_upload,on | $cmd,Config,OK\*ff |
| 数据上传关闭 | $cmd,data\_upload,off | $cmd,Config,OK\*ff |

1. 输出协议

| **序号（字节）** | **数据说明** | **数据** |
| --- | --- | --- |
| 1~2 | 帧头 | 0xAB12 |
| 3~4 | 数据类型 | 2个字节  Bit 0: 1-navigation mode  0-calibration mode  Bit 1: 陀螺数据有效  Bit 2: 加计数据有效  Bit 3: SCC2000芯片正常  Bit 4: BMI055芯片正常 |
| 5~8 | IMU系统时间 | 4个字节，unsigned int类型 |
| 9~12 | 陀螺X轴（°/s） | 4个字节，float类型 |
| 13~16 | 陀螺Y轴（°/s） | 4个字节，float类型 |
| 17~20 | 陀螺Z轴（°/s） | 4个字节，float类型 |
| 21~24 | 加计X轴（g） | 4个字节，float类型 |
| 25~28 | 加计Y轴（g） | 4个字节，float类型 |
| 29~32 | 加计Z轴（g） | 4个字节，float类型 |
| 33 | 校验 | 3~32字节校验和低8位 |