

ZXP8/3 系列传感器 I2C 协议驱动程序说明

1. 描述

本文档作为参考资料，介绍了一种使用I2C通讯协议实现读取ZXP3010D传感器的压力值、温度值和状态的可用编程方法。该协议用于智芯传感器 ZXP8、ZXP3 系列等，但不限于此。请检查所使用的产品规格书，有关如何使用I2C协议的更多信息，请咨询技术支持。注意，当前的示例仅作为一个伪代码，它本身不能工作，需要额外的工作，并且仅用于指导目的。因此，这个示例可能看起来不同，这取决于使用的是哪种编程语言。

2. 采集数据

1: 您选用的微控制器/设备中I2C通信或其他协议需要的任何必要和适用的库。

2: 定义变量和创建功能函数；

```
xxx _StartP(void)
xxx _StartT(void)
xxx _ResultP(void)
xxx _ResultT(void)
xxx _ConStatus(void)
xxx _Caculate(int32_t up, int32_t ut, float *rp, float *rt)
```

3: 发送I2C初始化命令(初始化I2C总线设置与设备的通信)；

```
xxx_IIC_Initial(void);
```

4: 发送I2C启动命令(发送I2C启动条件开始与设备通信)；

```
_xxx_IIC_Start(void);
```

5: 为了定位和读取传感器，主设备必须通过I2C写入8位数据

8位由设备地址和一个写命令组成。

```
#define Device _Address      0Xda
xxx_IIC_Write(Device _Address, buf, 1);
```

6: 读取对应设备地址的传感器，以采集测量值。这可以通过将主服务器设置为接收状态来实现。通用寄存器0x30中的标志位Sco，在开始采集数据为1，采集结束时自动回0

```
Device _ResultP(void);
Device _ResultT(void);
```

7: 停止总线，这结束了与总线的通信，如果试图接收多个读数，这可以重置。

```
_xxx_IIC_Stop(void);
```

2. 转换字节

为了收集压力、温度和状态，必须读取6个字节的数据。这些字节将被转换和重新组合，以便能够读取芯片的温度、压力和状态。可以读取3个输出值中的1个或2个，例如，如果只需要压力，那么只需读取3个字节就可以获得完整的24位压力读数。

有关更多细节，请参见datasheet中的图表。

1: 转换温度读数

温度转换包括将第0x09字节TEMP_MSB左移8位。然后取第0x0A字节TEMP_LSB，相与可以得到16位的温度读数。

```
buf[0] = 0x09;  
xxx_IIC_Read(Device _Address, buf, 2);  
ltemp = buf[0] << 8;  
ltemp |= buf[1];
```

2: 转换压力读数

压力转换包括将第0x06字节DATA_MSB左移8位，这也可以通过将第一个字节乘以256 ($256=2^8$) 来完成，然后与第0x07字节DATA_CSB，之后左移8位，再与第0x08字节DATA_LSB, 即整个24位压力读数。

```
buf[0] = 0x06;  
xxx_IIC_Read(Device _Address, buf, 3);  
lpress = buf[0] << 8;  
lpress |= buf[1];  
lpress <<= 8;  
lpress |= buf[2];  
if(lpress >= 2^23)  
    lpress -= 2^24;
```

3: 转换状态读数

状态转换包括将第0x30字节CMD右移3位。这将删除压力数据，只留下相关的两个状态位。

```
#define Device _CMD    0x30  
buf[0] = Device _CMD;  
xxx_IIC_Read(Device _Address, buf, 1);  
status= (buf[0]>>3)&0x01;
```

3. 数据处理

1: 温度

温度输出是一个二进制的16位的数，其中最高位为符号位，符号位数值为“1”时代表“负”，符号位数值为“0”时代表“正”。

温度值： $T = \text{TEMP_MSB} * 256 + \text{TEMP_LSB}$

正负处理：若 $T > 2^{15}$ ，则是一个负值，温度值 $= (T - 2^{16}) / 256$ (°C)；

若 $T < 2^{15}$ ，则是一个正值，温度值 $= T / 256$ (°C)；

2: 气压

当‘raw_data_on’ = 1时，24位ADC储存较准后的气压值，数据格式：最高位为符号位（0为正数，1为负数），23位数据位。23位数据位中有高N位整数位，低n位为小数位，则要求n满足不等式： $2^{(23-(n+1))} < \text{FullScale} < 2^{(23-n)}$ 其中

FullScale即所用芯片的满量程，单位为Pa。确定小数位后，读取ADC数字转换为Pa公式为： $P = \text{ADC数值} / 2^n$ (n值见表1)

驱动程序补充说明

1、驱动程序修订，增加温度正负判断，支持低温温度显示，修改后的程序如下：

```
void ZXP31010_Caculate(int32_t up, int32_t ut, float *rp, float *rt)
{
    float fp, ft, ftemp;
    float fc1, fc2, fs1, fs2, fk1, fk2;

    //////////////////////////////////////// 温度值正负判断
    ft = ut;
    if(ft >= pow(2.0, 15.0))
        ft = ft - pow(2.0, 16.0);

    ////////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////// 压力值正负判断
    ftemp = up;
    if(ftemp >= pow(2.0, 23.0))
        ftemp = ftemp - pow(2.0, 24.0);

    ////////////////////////////////////////
    ftemp = ftemp / pow(2.0, 12.0); //n=13 1kpa // 14 500pa // 12 2kpa // 11 4kpa; // 9 10kpa // 6 100kpa

    ft = ft / 256.0;
    fp = ftemp;

    *rp = fp;
    *rt = ft;
}
```

2、量程转换时，气压值数据处理时n值的选择见下表

表1 量程与n值对照表

量程(KPa)	n 值		量程(KPa)	n 值
$P \leq 0.125$	16		$16 < P \leq 32$	8
$0.125 < P \leq 0.256$	15		$32 < P \leq 65$	7
$0.256 < P \leq 0.5$	14		$65 < P \leq 131$	6
$0.5 < P \leq 1$	13		$131 < P \leq 260$	5
$1 < P \leq 2$	12		$260 < P \leq 500$	4
$2 < P \leq 4$	11		$500 < P \leq 1000$	3
$4 < P \leq 8$	10		$1000 < P \leq 2000$	2
$8 < P \leq 16$	9		$2000 < P$	1

注：因为压力采集是带温补功能，即使不需要温度数值，在启动压力采集前也要先启动温度采集，再读取压力数值。(温度数值可以不读取)

3、 过采样率设置

在风机、打气泵发等应用中可以考虑提高传感器的过采样率。过采样可以在每次上电后设置(下电后丢失),也可以在每次启动压力采集时设置。默认过采样率为1024(响应时间为2.5ms左右),随着过采样率的提高响应时间也会增加(具体响应时间参见产品型号对应的规格书)。

```
void ZXP3010D_StartP(void)
{
    uint8_t buf[4];

    buf[0] = 0xA5;
    buf[1] = 0x11; //输出校准数据
    BSP_IIC_Write(ZXP3010D_Address, buf, 2);

    //以下设置过采样率选择一种设置
    //设置过采样率A6寄存器的Bit0-Bit2位
    //000: 1024x;(默认值)
    //001: 2048x;
    //010: 4096x;
    //011: 8192x;
    //110: 16384x;
    //111: 32768x
    buf[0] = 0xA6;
    BSP_IIC_Read(ZXP3010D_Address, buf, 1);           //读A6寄存器, 返回值到Buf[0]中

    buf[0]=buf[0]&0xF8;                               //保留高5位

    //更改采样率为32768x
    buf[1]=buf[0]|0x07;                               //A6低三位设置过采样率为32768x

    //更改采样率为16384x
    //buf[1]=buf[0]|0x06;                               ////A6低三位设置过采样率为16384x

    //更改采样率为2048x
    //buf[1]=buf[0]|0x01;                               ////A6低三位设置过采样率为2048x

    buf[0]=0xA6;                                       //设置A6寄存器地址
    BSP_IIC_Write(ZXP3010D_Address, buf, 2);         //写入A6值

    buf[0] = 0x30;                                     //启动压力采集
    buf[1] = 0x09;
    BSP_IIC_Write(ZXP3010D_Address, buf, 2);
} « end ZXP3010D_StartP »
```