

2016-10-18

Lidar x1 通讯接口协议

[适用 A0602/C0602]

目 录

一. 雷达通讯简介.....	3
二. 通讯帧结构.....	3
三. 校验码计算.....	4
四. 通讯帧实例解析.....	5

一. 雷达通讯简介

Lidar x1 激光雷达是通过 UART TTL 电平与外部设备通信的，仅支持单工通讯(即激光雷达主动发数据帧到外部设备)，外部设备只需从数据帧中提取有效数据即可，不需要做任何回应，通讯帧中的所有数据都是 16 进制格式数据。

依照本文定义的通讯协议解析通讯数据，可以解析出实时测量信息和设备的健康状态信息。

二. 通讯帧结构

通讯帧由帧头、帧长度、帧类型、命令字、参数长度、参数、校验码组成，主要用于激光雷达主动上传测量信息，故障信息等给外部主机，主机端仅需要从雷达上传的通讯帧中提取出有效数据即可，不需要回应。

命令帧格式如下：

帧头	帧长度	地址码	帧类型	命令字	参数长度	参数	校验码
----	-----	-----	-----	-----	------	----	-----

帧头：帧头字段占用 1 Byte，固定为 0xAA。

帧长度：帧长度字段占用 2Byte，帧长度的计算是从帧头开始，到校验码前一字节，高位在前，低位在后。

地址码：地址码字段占用 1Byte，固定为 0x00。

帧类型：帧类型字段占用 1Byte，固定为 0x61。

命令字：命令字字段占 1Byte，是区分不同命令的标识符。

参数长度：参数长度占 2Byte，是数据帧中有效数据的长度，高位在前，低位在后。

参数：参数字段是命令的有效数据。

校验码：校验码字段是 16 位的 CRC 校验码，占两个字节，高位在前，低位在后。

命令字列表：

命令字	描述	参数长度	参数描述
0xA9	测量信息	2(N+1)Bytes	0~1Bytes: 本数据帧起始角度值, 16 bits 无符号数, 高位在前, 低位在后 2~3Bytes: 距离值 1, 16 bits 无符号数, 高位在前, 低位在后 2N~2(N+1)Bytes: 距离值 N, 16 bits 无符号数, 高位在前, 低位在后 备注: 角度取值范围: 0 ~ 36000 角度分辨率: 0.01° (即角度值 1, 对应角度是 0.01°) 距离分辨率 0.25mm (即距离值 1, 对实际距离是 0.25mm) 距离 n (n 取 1~N, N 本帧距离点数) 对应角度计算公式: 起始角度值 + 22.5° * (n - 1) / N
0xAB	设备健康信息	1Byte	设备故障代码 0x00: 无故障 0x01: CCD 故障 0x02: 雷达转速不稳 0x03: 雷达配置值丢失

Lidar x1 通讯协议

```
0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40}
;
//=====
// 函数返回值是无符号短整型 CRC 值
// 待进行 CRC 校验计算的报文
// 待校验的报文长度
//=====
u16 CRC16(u8 *Start_Byte, u16 Num_Bytes)
{
    u8  uchCRCHi = 0xFF;          // CRC 高字节的初始化
    u8  uchCRCLo = 0xFF;        // CRC 低字节的初始化
    u16 uIndex;                  // CRC 查找表的指针
    while (Num_Bytes--)
    { // 计算 CRC
        uIndex = uchCRCLo ^ *Start_Byte++;
        uchCRCLo = uchCRCHi ^ auchCRCHi[uIndex];
        uchCRCHi = auchCRCLo[uIndex];
    }
    return(uchCRCHi<<8 | uchCRCLo);
}
```

四. 通讯帧实例解析

测量数据帧:

```
AA 00 34 00 61 A9 00 2C 46 50 02 B0 02 B4 02 B6 02 B9 02 BC 02 BE 02 C1 02 C5 02
C8 02 CA 02 CD 02 D1 02 D4 02 D6 02 DA 02 E0 01 F7 01 FD 02 0B 02 15 02 1D 20 B8
```

AA: 帧头标识。

00 34: 帧长度为 0x0034(即 52) 字节 (不包含 CRC 码)

00: 地址码。

61: 帧类型。

A9: 命令字。

00 2C: 有效数据长度 0x002C。

46 50: 角度 0x4650 (18000), 即当前角度是 180.00。

02 B0: 距离值 1 是 0x2B0(688), 实际距离是 $688*0.25 = 172\text{mm}$ 。

.....

02 1D: 距离值 21 是 0x2B0(688), 实际距离是 $688*0.25 = 172\text{mm}$ 。

20 B8: CRC 校验码。

雷达故障帧:

```
AA 00 09 00 61 AB 00 01 02 EA 08
```

AA: 帧头标识。

00 09: 帧长度为 0x0009(即 9) 字节 (不包含 CRC 码)

00: 地址码。

61: 帧类型。

AB: 命令字。

Lidar x1 通讯协议

00 01: 有效数据长度 0x0001。

02: 雷达转速不稳。

EA 08: CRC 校验码。