

高性能 5.8GHz 雷达模组

HLK-LD016-5G

目录

1	概述	3
2	通信协议定义	3
2.1	控制帧数据格式	3
2.2	回复帧数据格式	3
3	命令说明	4
3.1	基本命令	4
3.1.1	设置运动感应距离	4
3.1.2	获取运动感应距离	4
3.1.3	设置亮灯时间	5
3.1.4	获取亮灯时间	5
3.1.5	设置光敏阈值	5
3.1.6	获取光敏阈值	5
3.1.7	设置运动检测 Δ 值	6
3.1.8	获取运动检测 Δ 值	6
3.1.9	设置呼吸检测感应距离	6
3.1.10	获取呼吸检测感应距离	6
3.1.11	设置微动检测 Δ 值	7
3.1.12	获取微动检测 Δ 值	7
3.1.13	打开/关闭灯	7
3.1.14	设置 PWM 占空比	7
3.1.15	打开/关闭雷达	8
3.1.16	获取雷达开关状态	8
3.1.17	保存雷达设置	8
3.1.18	获取雷达保存状态	8
3.1.19	System Reset	9
3.2	调试命令	9
3.2.1	Register Write	9
3.2.2	Register Read	9

3.2.3	Memory Write.....	10
3.2.4	Memory Read.....	10
3.2.5	Memory Dump.....	10
3.2.6	Flash Write.....	11
4	硬件接口.....	11
4.1	Uart.....	11
	Revision History.....	11

1 概述

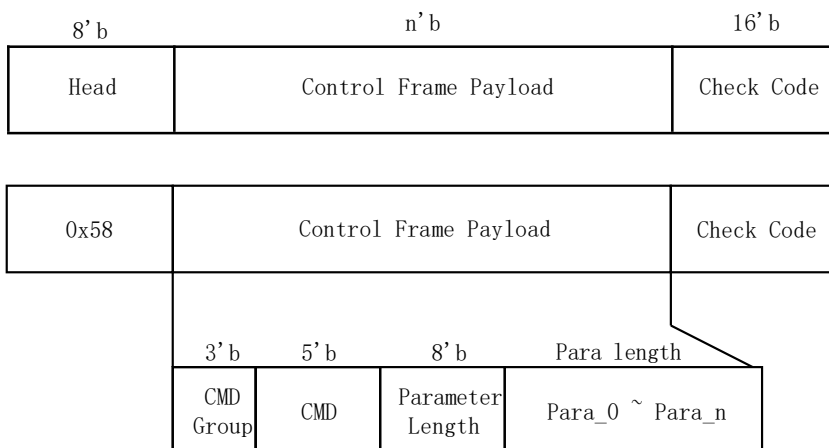
海凌科自主研发的 HLK-LD016-5G 5.8GHz 雷达模块支持通过 UART 接口和 HOST 端进行通信，包括程序下载，命令控制和调试指令等。本文主要介绍了 HLK-LD016-5G 的通信协议格式和各命令说明。

2 通信协议定义

通信协议的帧数据主要分为控制帧数据和回复帧数据，控制帧为上位机给 HLK-LD016 发送控制命令的帧数据格式，回复帧为 HLK-LD016 执行完上位机控制的指令后回复给上位机的帧数据格式。详细的帧数据格式描述如下。

2.1 控制帧数据格式

控制帧主要为上位机通过 UART 发送给 HLK-LD016-5G 的控制帧数据，其格式定义如下：



Description:

Head: 控制帧帧头，值为 0x58;

Control Frame Payload: 控制帧有效负荷，分为命令分组，控制命令，参数长度和参数：

CMD Group: 命令分组，3 个有效位，最多支持 7 个分组的命令；

CMD: 控制命令，5 个有效位，即一个分组最多支持 32 条控制指令；

Parameter Length: 参数的总长度（字节）；

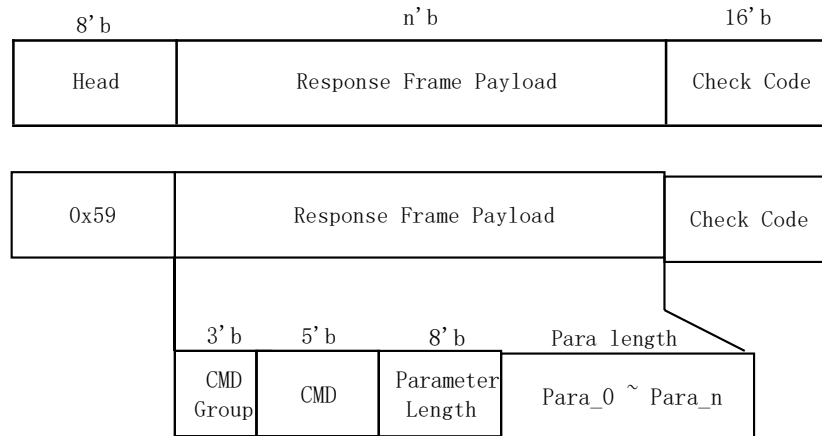
Para_0 ~ Para_n: 参数（长度由 Parameter Length 指定）

Check Code: 校验码，值为前面数据的和：

$$\text{Check Code} = \text{Head} + \text{Payload}_0 + \dots + \text{Payload}_n$$

2.2 回复帧数据格式

执行控制命令后的回复数据，回复数据帧格式定义如下：



Description:

Head: 回复帧帧头，值为 0x59;

Response Frame Payload: 回复帧有效负荷，分为命令分组，控制命令，参数长度和参数：

CMD Group: 回复对应的执行命令分组；

CMD: 回复对应的执行命令；

Parameter Length: 回复参数的总长度（字节）；

Para_0 ~ Para_n: 参数（长度由 Parameter Length 指定）

Check Code: 校验码，值为前面数据的和：

$Check\ Code = Head + Payload_0 + \dots + Payload_n$

3 命令说明

3.1 基本命令

3.1.1 设置运动感应距离

指令码：0x2

参数：para1: distance level 0 - 15

发送命令格式（HEX）： 58 02 01 xx xx xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g., set distance level to 15

HEX is: 58 02 01 0F 6A 00

Resp: 59 02 01 00 5C 00 (success), Other: fail

3.1.2 获取运动感应距离

指令码：0x3

参数：none

发送命令格式（HEX）： 58 03 00 5B 00

回复帧: 59 03 01 0F 6C 00 // e.g. get distance level: 15

3.1.3 设置亮灯时间

指令码: 0x4

参数: para1: time(low byte), para2: time(high byte). In seconds.

发送命令格式 (HEX): 58 04 02 xx xx xx xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g., set time to 1s

HEX is: 58 04 02 01 00 5F 00

Resp: 59 04 01 00 5E 00 (success), Other: fail

3.1.4 获取亮灯时间

指令码: 0x5

参数: none

发送命令格式 (HEX): 58 05 00 5D 00

回复帧: 59 05 02 01 00 61 00 // e.g. get lot: 0x0001 (1s)

3.1.5 设置光敏阈值

指令码: 0x6

参数: para1: lux(low byte), para2: lux(high byte).

发送命令格式 (HEX): 58 06 02 xx xx xx xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g., set lux to 1000

HEX is: 58 06 02 E8 03 4B 01

Resp: 59 06 01 00 60 00 (success), Other: fail

3.1.6 获取光敏阈值

指令码: 0x7

参数: none

发送命令格式 (HEX): 58 07 00 5F 00

回复帧: 59 07 02 E8 03 4D 01 // e.g. get lux: 0x03E8

3.1.7 设置运动检测 delta 值指

令码: 0xd3

参数: 16-bits, para1: delta(low byte), para2: delta(high byte).

发送命令格式 (HEX): 58 d2 02 xx xx xx xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g., set delta to 300

HEX is: 58 d2 02 2c 01 59 01

Resp: 59 D2 01 00 2C 01

3.1.8 获取运动检测 delta 值

指令码: 0xd4

参数: none

发送命令格式 (HEX): 58 d3 00 2b 01

回复帧: 59 D3 02 2C 01 5B 01 // e.g. get delta, return value: 300

3.1.9 设置微动检测感应距离

指令码: 0xE

参数: 8-bits, para1: distance level 0 - 32 // 数值越小, 感应越灵敏。

发送命令格式 (HEX): 58 0E 01 xx xx xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g., set distance level to 15

HEX is: 58 0E 01 0F 76 00

Resp: 59 0E 01 00 68 00

3.1.10 获取微动检测感应距离

指令码: 0xF

参数: none

发送命令格式 (HEX): 58 0F 00 67 00

回复帧: 59 0F 01 0F 78 00 // e.g. get distance level: 15

3.1.11 打开/关闭灯

指令码: 0xA

参数: para1: 0x1 (打开灯), 0x0 (关闭灯)

发送命令格式 (HEX): 58 0A 01 01 64 00 (打开灯)
58 0A 01 00 63 00 (关闭灯)

回复帧: 59 0A 01 00 64 00 (success), Other: fail

3.1.12 设置 PWM 占空比

指令码: 0xB

参数: para1: value of duty (low byte), para2: value of duty (high byte). Unit 0.1%

发送命令格式 (HEX): 58 0B 02 xx xx xx xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g., set duty to 50.0%

HEX is: 58 0B 02 F4 01 5A 01

Resp: 59 0B 01 00 65 00 (success) Other: fail

Note: 设置打开灯时PWM 占空比

3.1.13 打开/关闭雷达

指令码: 0xD1

参数: para1: 0x1 (打开雷达), 0x0 (关闭雷达)

发送命令格式 (HEX): 58 D1 01 01 2B 01 (打开雷达)
58 D1 01 00 2A 01 (关闭雷达)

回复帧: 59 D1 01 00 2B 01 (success), Other: fail

3.1.14 获取雷达开关状态

指令码: 0xD0

参数: none

发送命令格式 (HEX): 58 D0 00 28 01

回复帧: 59 D0 01 01 2B 01 // e.g., radar is on
59 D0 00 01 2A 01 // e.g., radar is off

3.1.15 保存雷达设置

主要将设置的参数（感应距离、亮灯时间和光敏阈值）保存在模块的 Flash 中，重新开机将加载上次设置的参数值。。

指令码: 0x8

参数: para1: 0x1 (保存), 0x0 (不保存)

发送命令格式 (HEX): 58 08 01 01 62 00 (保存)
58 08 01 00 61 00 (不保存)

回复帧: 59 D8 01 00 62 00 (success) Other: fail

Note: 如果需要将参数保存在雷达模块中，建议发送命令后延迟 1 秒以上再发送其它命令。

3.1.16 获取雷达保存状态

指令码: 0x9

参数: none

发送命令格式 (HEX): 58 09 00 61 00

回复帧: 59 09 01 01 64 00 // e.g., save is on
 59 09 01 00 63 00 // e.g., save is off

3.1.17 System Reset

指令码: 0x13

参数: para1: reset mode (uint8)

控制帧格式定义:

```
boot_hci_ctrl_frm_t send_frm = {
    0x58, // uint8 head
    BOOT_HCI_SYS_RESET&0x1f, // uint8 cmd: 5
    (BOOT_HCI_SYS_RESET>>5) &0x07, // uint8 cmd_grp: 3
    0x1, // uint8 para_len
    NULL, // uint8 *para
    0x0, // uint16 check_code
};
```

回复帧: 数据格式如下:

e.g., sys_reset(0x1)
 HEX is: 58 13 01 01 6d 00

3.2 调试命令

调试命令主要用于HLK-LD016-5G 调试使用。

3.2.1 Register Write

指令码: 0x0

参数: para1: 32-bits register address, para2: 32-bits data to write

返回: 8-bits value, 0: success, other: fail.

发送命令格式 (HEX): 58 00 08 xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g. reg_write(0x40003008, 0x0e810f3b)
 HEX is: 58 00 08 08 30 00 40 3b 0f 81 0e b1 01
 Resp: 59 00 01 00 5a 00

3.2.2 Register Read

指令码: 0x1

参数: para1: 32-bits register address

返回: 32-bits register value

发送命令格式 (HEX): xx

回复帧: 参考回复帧格式

e.g. reg_read(0x40003008)

HEX is: 58 01 04 08 30 00 40 D5 00

Resp: 59 01 04 xx xx xx xx xx xx

3.2.3 Memory Write

指令码: 0x10

参数: para1: 32-bits memory address, para2: 32-bits data to write

发送命令格式 (HEX): xx

回复帧: 数据格式如下:

e.g. memory_write(0x20001000, 0xaabbccdd)

HEX is: 58 10 08 00 10 00 20 dd cc bb aa ae 03

Resp: 59 10 01 00 6A 00

3.2.4 Memory Read

指令码: 0x11

参数: para1: 32-bits memory address

发送命令格式 (HEX): xx

回复帧: 数据格式如下:

e.g. memory_read(0x20001000)

HEX is: 58 11 04 00 10 00 20 9d 00

Resp: 59 11 04 xx xx xx xx xx xx

3.2.5 Memory Dump

指令码: 0x12

参数: para1: 32-bits memory address, para2: dump size(uint16)

发送命令格式 (HEX): xx

回复帧: 数据格式如下:

e.g., memory_dump(0x20001000, 0x400)

HEX is: 58 12 06 00 10 00 20 00 04 a4 00

3.2.6 Flash Write

指令码: 0x14

参数: para1: 32-bits memory address, para2: data size in byte, para3: buf to write.

发送命令格式 (HEX):

head	command	Para len	Addr(4 B) data(<=252 B)	Check code
0x58	0x14	Size	address and data	Check code

回复帧: 59 14 01 00 00 6E (OK), 59 14 01 01 00 6F (Fail)

e.g. flash_write(addr, size, buf) // addr=0x0a000000, size=8, buf[8] = {0x10, 0x11, 0x12, ...}

HEX is: 58 14 0c 04 00 00 0a 10 11 12 13 14 15 16 17 22 01

Resp: 59 14 01 00 6E 00 (OK), 59 14 01 01 6F 00 (Fail)

4 硬件接口

目前, HLK-LD016-5G 仅支持 Uart 接口通信。

4.1 Uart

Uart 通信按如下配置: 波特率

特率: 115200 bps (默认)

数据位: 8 位

停止位: 1 位

Revision History

Revision	Date	Description
0.1	2021-3-3	Initial Version.
0.2	2021-8-30	增加呼吸检测和微动检测相关命令