## FPGA远程升级协议V2.2

通讯方式:串口通讯, 通讯参数 波特率:38400 校验位:偶校验 停止位:1

通讯协议格式如下:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | 地址L | 地址（H） | 命令码 | 数据长度\_l | 数据长度\_h |
| 7E | Addr\_l | Addr\_h | Cmd | Len\_l | Len\_h |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据区 | 校验和 | 结束符 |
| Data(Len 字节) | Sum | 0dH |

帧格式定义：

 设备地址:若升级FPGA片1,则地址固定为0xffff,若升级FPGA片2,则地址固定为0x1fff;(原来固定为0xffff,这样定义,用来兼容老版本)

命令码:该帧命令格式；

 数据长度:2字节,该长度值为数据区有效长度,不包含两个帧头,设备地址,命令码,长度域本身,校验和以及结束符,因此帧总长度为数据区长度+8；

数据区：有效数据，该区结构与命令码有关；

校验和：从第一个帧头到校验和前所有字节的累加和（CRC方式暂不用），单字节；

结束符：固定字符，0x0d。

注:所有多字节信息单位（如长度，地址等）,为配合小端序编程模式，均为低字节在前，高字节在后。下同

以太网模式下:数据区长度固定为512字节,最后一个应不为512,若恰好为512,额外发送一包数据,长度2 ,数据0XFFFF,侦听端口为0x1234,协议为TCP

命令码定义：

文件传输相关命令码：

0x00 正常发送的数据包

0x01 接收并下载成功

0x02 接收超时，规定时间内未收到结束字符0x0D，请求重传

0x03 接收成功，校验和出错，请求重传

0x04 接收并校验成功，下载失败，请求重传

0x05 升级完成

控制相关的发送命令码：

0x10 进入升级模式

0x11 进入APP1

0x12 进入APP2

0x13 擦除APP1

0x14 擦除APP2

0x15 升级APP1

0x16 升级APP2

0x17 取消升级

0x18 查询是否跳转成功

控制相关的接收命令码

该命令码对应的是FPGA的读寄存器状态，该寄存器定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| B7-B4 | B3 | B2 | B1~B0 |
| 02 | 0:APP2已擦除  1:APP2未擦除 | 0:APP1已擦除  1:APP1未擦除 | 00:FPGA运行在升级模式  01:FPGA运行于APP1  10:FPGA运行于APP2 |

注：代码运行于非升级模式时B3与B2均为0

**命令码0x00** 下载数据时的格式

数据区格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 文件总长度 | offset | Firmware\_Data(固件内容) |
| 2字节 | Total\_len(4字节) | 4字节 | Frame\_len-10 字节 |

**命令码0x01** 下载数据正常应答,数据长度为2,数据内容为处理完的序号,FPGA侧接收到升级报文,校验正常并存储完成后,应答该命令。主机侧收到该命令后，会传下一包升级报文

数据区格式

|  |
| --- |
| 序号 |
| 2字节 |

**命令码0x02** 接收超时应答,数据长度为2,数据内容为应接收的报文序号，FPGA侧在升级过程中，正常应答后，在规定时间内未收到下一帧有效报文时发送此命令。

数据区格式

|  |
| --- |
| 序号 |
| 2字节 |

**命令码0x03** 校验和出错应答，数据长度为2，数据内容为校验和出错的帧序号。主机侧收到该报文后，会重传对应序号的升级报文。

数据区格式

|  |
| --- |
| 序号 |
| 2字节 |

**命令码0x04** 存Flash时出现错误，请求重传。数据格式同命令码0x03。

**命令码0x05** 表示该报文为升级最后一帧,数据长度和数据格式同命令码0x00。

注：发送文件时，内部序号从0开始（即序号为0时，表示升级开始）。 文件总长度是FPGA固件文件总长度，offset表示该升级报文中的data数据相对于固件起始地址的偏移量。 每帧中发送的有效升级长度(固件内容)由主机侧根据情况决定，但原则上长度必须为偶数，且单帧或多帧之和须满足4K的条件，以提高写FLASH的效率。

**附：MCU与客户端的控制部分交互流程**

客户端：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能按键 | 发送命令 | 收到命令处理流程 |
| Goto APP1 | 0x11 | 接收到的命令码如果是0x21，提示已经在APP1。 |
| Goto APP2 | 0x12 | 接收到的命令码如果是0x22，提示已经在APP2。 |
| Remote Update | 0x10 | 进入升级模式，才激活下面四个功能选项  接收到的命令码如果不是0x21或0x22，提示已经在升级模式。 |
| Erase APP1 | 0x13 | 等待直到接收到命令码为0x28或0x20，表示擦除完毕  超时一分钟表示擦除失败 |
| Erase APP2 | 0x14 | 等待直到接收到命令码为0x24或0x20，表示擦除完毕  超时一分钟表示擦除失败 |
| Update APP1 | 0x15 | 接收到的命令码如果是0x24或0x2C，表示需要擦除，否则FPGA将等待客户端通过SPI发送数据，只响应命令0x17 |
| Update APP2 | 0x16 | 接收到的命令码如果是0x28或0x2C，提示需要擦除，否则FPGA将等待客户端通过SPI发送数据，只响应命令0x17 |
| 再点一次Update APP1或Update APP2退出升级 | 0x17 | 此时FPGA将回到挂起等待命令的状态  如果不退出升级，则FPGA是不能响应跳转和擦除的操作的！ |
| 点击完Goto APP1或者  Goto APP2，或者升级完成后10秒钟查询 | 0x18 | 在开始跳转的时候显示正在跳转的10秒倒计时，然后发送命令码0x18，此时MCU只需将FPGA读寄存器的值转发给PC客户端，如果在Goto APP1时值不为0x21，在Goto APP2时值不为0x22，  UpdateAPP1时值不为0x21，UpdateAPP2时值不为0x22，则在倒计时结束时显示以下告警：  跳转失败！  该部分内容已经擦除或损坏  您可能进行了非法的升级操作  在整个升级过程中请不要关闭电源，断开网线  请擦除后重新下载代码  如果跳转到对应APP，则显示 跳转成功！ |
| 查询状态 | 0x19 | 返回当前寄存器状态值 |

MCU端：

I2c读写寄存器地址: 5AA5

|  |  |
| --- | --- |
| 接收命令 | 处理过程 |
| 0x10 | 读寄存器发给客户端，如果为0x21或0x22，写寄存器0x10 |
| 0x11 | 读寄存器发给客户端，如果不为0x21，写寄存器0x11，隔5s后再写寄存器0x11，一共写两次 |
| 0x12 | 读寄存器发给客户端，如果不为0x22，写寄存器0x12，隔5s后再写寄存器0x12，一共写两次 |
| 0x13 | 写寄存器0x13，每隔1s读寄存器发给客户端 |
| 0x14 | 写寄存器0x14，每隔1s读寄存器发给客户端 |
| 0x15~0x17 | 读寄存器发给客户端，写寄存器相应接收命令 |
| 0x18 | 读寄存器发给客户端 |