|  |
| --- |
| 4G模块程序远程升级通讯协议 |
|  |

1. 引言
   1. 目的

通过云端（包括4G平台，安卓平台）对底层嵌入式软件程序进行升级处理，定义通讯协议。

* 1. 范围

适用于云端（包括4G平台，安卓平台）与底层嵌入式软件升级通讯协议。

1. 数据通讯协议

数据传输采用UART接口，TTL电平，115200波特率、1 STOP、数据位8位、无校验。数据通讯最大等待时间为5S，超过5S即认为通讯失败，主要受云端网络质量影响，需防止数据粘包现象。

* 1. 数据格式

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头(2) | 长度（4） | CRC16（2） | 命令（1） | 寄存器（1） | n（4） | 数据包（n字节） |

注：上面的数字代表的是占用的字节数，如帧头占用2个字节，数据长度为1个字节大小；

1. 帧头：固定2个字节（0xA5 ,0xA5）；

2. 长度：固定4个字节（详见下文，数据长度指除去帧头与长度之外的数据字节数）；

3. CRC16: 固定2个字节，不包含数据帧头与长度，仅为命令与数据的校验值。

4. 命令：固定1个字节；（用于区分）

5. 寄存器：固定1个字节，详见寄存器一栏表

6. n为固定4字节：下发的数据包字节长度0<n<=512

7. 数据包：长度为n， 0<n<=512。（详见具体命令格式）

* 1. 命令描述

**命令一栏表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 命令 | 名称 | 备注 |
| 1 | 0xA0 | 写数据 | 云端向设备下发命令（如升级软件） |
| 2 | 0xA1 | 读数据（返回数据） | 云端下发：寄存器地址（见下文）+ 读取字节长度 |
| 设备端应答：寄存器地址（见下文）+ 读取字节数n+n长度数据包 |

**注：下位机作为SLAVE，不主动发送命令至云端，返回数据命令只能是0xA1**

**寄存器一栏表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 寄存器地址 | 定义 | R/W | 字节长度 | 说明 |
| 0x20 | UPG\_S | W/R | 4 | 升级指令：云端下发升级命令，并且告诉下位机需要升级的包总字节数（4字节） |
| 0x21 | PACKET\_D | W/R | 4 | 下发升级包命令：云端下发数据包，下位机端每接收完成一包就返回命令告诉云端已经收到数据包，云端再发送下一包数据 |

* 1. CRC校验算法

CRC校验采用CRC16方式，校验算法如下，所有通讯协议均应遵守如下校验规则

static unsigned short crc16Algorithm(u8 \*pBuffer, u32 length)

{

unsigned char i=0;

unsigned short k=0,crc=0xFFFF;

while(length--)

{

crc ^= pBuffer[k];

k++;

for(i=0;i<8;i++)

{

if(crc&0x01)

crc=(crc>>1)^0xA001;

else

crc=crc>>1;

}

}

return(crc);

}

1. 数据包
   1. 数据包大小最大为512字节，每次传输最大字节数为512Bytes

FLASH空间分配图，如下所示，APP应用程序空间预留为120KB



设备升级流程



**升级**：

1. 云端发送升级命令：A5 A5 0C 00 00 00 CRC\_L CRC\_H A0 20 04 00 00 00 25 41 00 00

**A5 A5**：数据帧头；

**0C 00 00 00**： 数据长度4字节，0x0000000C；

**CRC\_L CRC\_H:** 数据CRC16校验值，从A0开始的数据校验值；

**A0:** 写数据命令

**20：** 升级命令寄存器；

**04 00 00 00：** 数据包字节数，4个字节；

**25 41 00 00：**数据包内容4个字节，表示数据包大小为0x00004125,共16677字节；

示例上位机发送升级命令：A5 A5 0C 00 00 00 B5 AF A0 20 04 00 00 00 25 41 00 00

1. 控制板响应命令：A5 A5 0C 00 00 00 CRC\_L CRC\_H A1 20 04 00 00 00 25 41 00 00

**A5 A5**：数据帧头；

**0C 00 00 00**： 后面跟着10个字节；

**CRC\_L CRC\_H:** 数据CRC16校验值，从A0开始的数据校验值；

**A1:**  读数据命令，返回至云端

**20：** 升级命令寄存器；

**04 00 00 00：** 数据包字节数，4个字节；

**25 41 00 00：**数据包内容4个字节，收到的数据包字节；

**示例发送命令**：A5 A5 0C 00 00 00 BA 85 A1 20 04 00 00 00 25 41 00 00

1. 云端接收到控制板响应下发第一包数据：

A5 A5 (08+n) CRC\_L CRC\_H A0 21 00 02 00 00 Data0~Data(n-1)

**A5 A5**：数据帧头；

**8+n**： n为数据包大小，n固定为4个字节；

**CRC\_L CRC\_H:** 数据CRC16校验值，从A0开始的数据校验值；

**A0:**  写数据命令，返回至云端

**21：** 数据包寄存器；

**00 02 00 00：** 数据包字节数，0x00000200即512Bytes；

**Data0~Data(n-1)：** 数据包内容,最大512字节，通常按512最大字节传输；

**示例发送命令**：A5 A5 08 02 00 00 CB 75 A0 21 00 02 00 00 Data0~Data511

d） 控制板端响应：

A5 A5 08 00 00 00 CRC\_L CRC\_H A1 21 04 00 00 00 00 20 00 00

**A5 A5**：数据帧头；

**08 00 00 00**： 后面字节长度，4字节表示该位；

**CRC\_L CRC\_H:** 数据CRC16校验值，从A0开始的数据校验值；

**A1:**  读数据命令，返回至云端

**21：** 升级命令寄存器；

**04 00 00 00：** 数据包字节数，0x00000004即4Bytes；

**00 02 00 00：** 表示已收到数据总字节数，0x00000200（512B）可下发下一包数据；

示例：下位机已经收到了0x1234字节，应该返回如下数据

A5 A5 0C 00 00 00 1C D7 A1 21 04 00 00 00 34 12 00 00

测试命令：

1. 上位机发送：A5 A5 0C 00 00 00 B5 AF A0 20 04 00 00 00 25 41 00 00

下位机返回：A5 A5 0C 00 00 00 BA 85 A1 20 04 00 00 00 25 41 00 00

1. 上位机发送一包数据包：A5 A5 08 02 00 00 85 1B A0 21 00 02 00 00 30 02 00 20 D5 10 00 00 F1 10 00 00 39 16 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F5 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F7 10 00 00 E5 16 00 00 91 16 00 00 99 16 00 00 A1 16 00 00 AD 16 00 00 DF 12 00 00 99 18 00 00 B9 18 00 00 C5 18 00 00 69 16 00 00 71 16 00 00 C1 16 00 00 C9 16 00 00 45 16 00 00 4D 16 00 00 81 18 00 00 89 18 00 00 91 18 00 00 5D 16 00 00 A1 18 00 00 A9 18 00 00 B1 18 00 00 81 16 00 00 6B 1A 00 00 B9 16 00 00 AD 11 00 00 89 16 00 00 57 1A 00 00 5F 1A 00 00 79 16 00 00 55 16 00 00 69 13 00 00 D7 12 00 00 03 48 85 46 00 F0 60 F8 00 48 00 47 09 1B 00 00 30 02 00 20 09 48 0A 4A 00 21 00 A1 81 42 00 D9 02 44 08 48 08 4A 02 60 08 48 80 47 08 48 00 47 FE E7 FE E7 FE E7 FE E7 FE E7 FE E7 00 00 00 20 00 00 00 00 08 ED 00 E0 00 10 00 00 79 18 00 00 C1 10 00 00 30 B5 0B 46 01 46 00 20 20 22 01 24 09 E0 0D 46 D5 40 9D 42 05 D3 1D 46 95 40 49 1B 25 46 95 40 40 19 15 46 52 1E 00 2D F1 DC 30 BD 03 46 0B 43 9B 07 03 D0 09 E0 08 C9 12 1F 08 C0 04 2A FA D2 03 E0 0B 78 03 70 40 1C 49 1C 52 1E F9 D2 70 47 D2 B2 01 E0 02 70 40 1C 49 1E FB D2 70 47 00 22 F6 E7 10 B5 13 46 0A 46 04 46 19 46 FF F7 F0 FF 20 46 10 BD 06 4C 01 25 06 4E 05 E0 E3 68 07 CC 2B 43 0C 3C 98 47 10 34 B4 42 F7 D3 FF F7 92 FF 80 1B 00 00 A0 1B 00 00 10 B5 C0 46 C0 46 C0 46 C0 46 10 BD 12 49 08 89 42 05 12 48 52 0D C3 68 DB 0A DB 02 13 43 C3 60 CA 88 C3 68 52 05 52 0D DB 0A DB 02 13 43 C3 60 8A 88 C3 68 52 05 52 0D DB 0A DB 02 13 43 C3 60 09 88 C2 68 49 05 49 0D D2 0A D2 02 0A 43 C2 60 04 49 03 48

下位机返回：A5 A5 0C 00 00 00 13 22 A1 21 04 00 00 00 00 02 00 00

回复已收到512字节数据包