

Bootloader 通讯协议说明

峰昭科技(深圳)股份有限公司

目 录

1 概述.....	3
2 协议介绍.....	4
2.1 基本术语.....	4
2.2 基本介绍.....	4
2.3 操作命令.....	4
2.3.1 握手命令/基本信息查询命令	4
2.3.2 编程解锁命令	5
2.3.3 编程命令	5
2.3.4 全 Flash 校验命令	5
2.3.5 页擦除使能/禁能命令	5
2.3.6 退出命令	6
3 修改记录.....	7

1 概述

本通讯协议是一套仅针对带有 **Bootloader** 的 **MCU** 的串口通讯协议，通过该协议，用户可以对芯片的 **Flash** 主扇区进行擦除、编程、校验。

2 协议介绍

2.1 基本术语

为了使以下协议描述简明扼要，故定义以下简写术语：

术语	释义
HEAD	协议帧头，长度 2 字节，内容为[0x46, 0x54]
CRC16	校验码，长度 2 个字节，校验范围为整个帧，校验多项式为 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ ，初始值为 0xffff

2.2 基本介绍

由于 Bootloader 在上电时会首先运行，并且等待握手命令。握手时，可以连发握手命令，直到收到 Bootloader 的反馈，连发间隔一般为 100ms。在收到握手命令后，MCU 将进入 Bootloader 状态，主程序将不会运行；如果在等待了约 500ms 后仍收不到信息，那么 MCU 将退出 Bootloader 并运行主程序。

本协议除了退出命令外，其余命令均会在处理结束后发送反馈信息，当命令或者波特率错误时，Bootloader 程序不会对此有响应和反馈。

Bootloader 的串口波特率通过 merge_tool 工具进行配置，默认为 115200。

Bootloader 在对主程序编程时，一次将 128 字节烧录到用户指定地址，烧录完成后可通过命令进行全 FlashCRC16 检查。

当 Bootloader 运行完成后，可通过退出命令直接运行主程序。

所以，本协议提供以下操作命令：

- 握手命令/基本信息查询命令
- 编程解锁命令
- 编程命令
- 全 Flash 校验命令
- 页擦除使能/禁能命令
- 退出命令

2.3 操作命令

2.3.1 握手命令/基本信息查询命令

注意：此命令为进入 Bootloader 并正常执行以下命令的关键。

上位机发送帧：HEAD 0x39 0x42 0x4c CRC16

下位机反馈帧：HEAD 0x39 0x42 0x4c Ver ChipID CRC16

其中：

- Ver 为 Bootloader 的版本号，长度 4 字节，高字节先发。
- ChipID 为当前芯片的型号，长度 4 字节，高字节先发。

2.3.2 编程解锁命令

注意：此命令为烧录的前置命令，如无发送此命令，则编程命令将会被忽略。

上位机发送帧：HEAD 0x08 0x4e Num CRC16

下位机反馈帧：HEAD 0x08 0x4e Num Ack CRC16

其中：

- Num 为解锁编码，设置为 0 即可。
- Ack 为编程结果反馈，0x06 为成功，0x15 为失败。

2.3.3 编程命令

注意：此命令发送完成后，由于 Flash 操作时间比较长，所以反馈帧会相应延迟送出。

上位机发送帧：HEAD 0x44 ADDR Data128 CRC16

下位机反馈帧：HEAD 0x44 ADDR Ack CRC16

其中：

- Addr 为编程目标地址，长度 2 字节，低字节先发编程步进值为 128，有效范围为：
 - 对于标称 Flash 容量为 32K 的 MCU，其范围为 0x0800~0x7e00；
 - 对于标称 Flash 容量为 16K 的 MCU，其范围为 0x0400~0x3f00。
- Data128 为要下载的 128 字节数据，低地址数据先发。如果实际下载量不满 128 字节，则剩余部分需用 0x00 填充。
- Ack 为编程结果反馈，0x06 为成功，0x15 为失败。

2.3.4 全 Flash 校验命令

上位机发送帧：HEAD 0x19 0x43 0x43 CRC16

下位机反馈帧：HEAD 0x19 0x43 0x43 FlashCRC16 CRC16

其中：

- FlashCRC16 为校验码，长度 2 字节，低字节先发，校验整个 Flash 的数据。检验多项式为 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ ，初始值为 0xffff。

2.3.5 页擦除使能/禁能命令

页擦除可以对每 8 个扇区进行一次擦除。此命令在拥有页擦除功能的芯片上，用于加快擦除时间；也可以用于没有页擦除功能的芯片上，但没有加速效果。

上位机发送帧：HEAD 0x08 0x50 EN CRC16

下位机反馈帧：HEAD 0x08 0x50 EN Ack CRC16

其中：

- EN：

- 0x45: 使能页擦除。
- 0x44: 禁能页擦除。
- Ack 为编程结果反馈，0x06 为成功，0x15 为失败。

2.3.6 退出命令

注意：此命令没有反馈，发送完此命令后，**MCU** 立刻退出 **Bootloader** 并运行主程序

上位机发送帧：HEAD 0x08 0x42 0x42 CRC16

3 修改记录

版本号	修改详细内容说明	生效日期	修订者
V1.1.0	初版	2020/11/16	林敏
V1.1.1	1. 修复编程解锁命令下位机反馈描述错误； 2. 修复全片校验上位机发送描述错误； 3. 明确多字节数据的发送顺序	2020/12/08	林敏
V1.1.2	修改 CRC16 数据的发送顺序	2020/12/17	林敏
V1.2.0	更新协议为 V1.2.1	2021/12/30	林敏
V1.2.1	更新文档格式	2024/03/15	邓书芝/付倩雯

版权说明

版权所有©峰昭科技（深圳）股份有限公司（以下简称：峰昭科技）。

为改进设计和/或性能，峰昭科技保留对本文档所描述或包含的产品（包括电路、标准元件和/或软件）进行更改的权利。本文档中包含的信息供峰昭科技的客户进行一般性使用。峰昭科技的客户应确保采取适当行动，以使其对峰昭科技产品的使用不侵犯任何专利。峰昭科技尊重第三方的有效专利权，不侵犯或协助他人侵犯该等权利。

本文档版权归峰昭科技所有，未经峰昭科技明确书面许可，任何单位及个人不得以任何形式或方式（如电子、机械、磁性、光学、化学、手工操作或其他任何方式），对本文档任何内容进行复制、传播、抄录、存储于检索系统或翻译为任何语种，亦不得更改或删除本内容副本中的任何版权或其他声明信息。

峰昭科技（深圳）股份有限公司

深圳市南山区科技中二路深圳软件园二期 11 栋 2 楼 203

邮编：518057

电话：0755-26867710

传真：0755-26867715

网址：www.fortiortech.com

本文件所载内容

峰昭科技（深圳）股份有限公司版权所有，保留一切权力。