简介

IAP（In Application Programming） 可让用户自定义内存地址进行烧录，此文件介绍使用 UART Protocol 方式通过 PTLoader 进行烧录流程。

目录

1 操作简述 4

2 烧录准备 4

2.1 工程文件与工具 4

2.2 Pin Connection 4

3 操作流程 5

4 文件版本纪录 8

图形目录

图 1. User_APP 操作步骤 5
图 2. Tool 操作接口烧录流程 6
图 3. Auto Download 7
图 4. Single Operation Download 7

1 操作简述

1. PTLoader 通过 UART1 与芯片内的 UART_Boot 程序建立通信，并下达相应指令，将用户开发的 User_APP 写入指定地址。
2. 上电后，Boot Pin（PD03） 可根据设置的电平进行接续程序：
   - 高电平：跳转至 User_APP
   - 低电平：于 Bootloader 等待程序更新
3. 此外可使用 UART2 将执行信息传送至 PC 端，以监控程序运行情况。

2 烧录准备

2.1 工程文件与工具

以下示范操作流程需搭配指定的项目文件与相关工具进行：

◆ 文件

名称	形式	说明
UART_Boot	项目代码	2nd_BootLoader 主程序，本程序引导 MCU 完成擦除检查、擦除、写入、校验及跳转等功能。
User_APP	项目代码	用户可设置成自定义程序，需先借由以下 Step3 User_APP 编译 步骤在 Keil 中修改写入芯片中的内存地址。
路径: Projects/PT2E01/Applications/Bootloader/		

◆ 工具

名称	形式	说明
PTLoader	软件	烧录工具

2.2 Pin Connection

以下 Pin Connection 以 PTEK 开发板进行示范操作。 **请于烧录前确认连接无误。**

连接说明：

◆ UART1 接口：用于与烧录工具建立通信，依其指令执行写入、擦除等操作。
- UART1_TX：PB01
- UART1_RX：PB00

◆ UART2 接口：用于 PC 端监控程序信息。
- UART2_TX：PA02
- UART2_RX：PA03

◆ BOOT PIN：用于决定是否跳转至用户自定义程序。
- PD03

3 操作流程

PTLoader 进行自定义内存烧录操作可依以下 5 个主要步骤执行。

Step1: 连接开发板

依照 Pin Connection 的描述将开发板与 PC 连接

Step2: UART_Boot 烧录至芯片

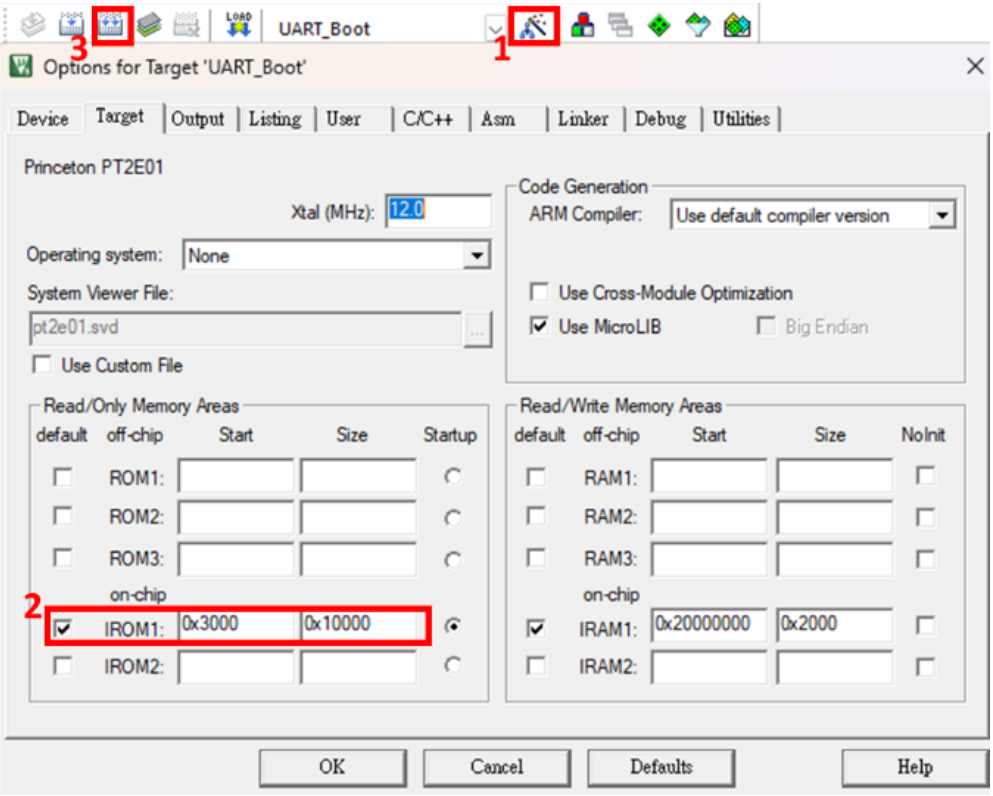
使用 Keil 或其他任何烧录工具将 UART_Boot 程序烧录在芯片上

Step3: User_APP 编译

使用 Keil 开启 User_APP 项目，画面如图 1

1. 点击 Options for target → 选择 Target
2. 设置 IROM1 Start 字段为想要烧录程序的地址并勾选 → 按下 OK
3. 编译项目

图 1. User_APP 操作步骤



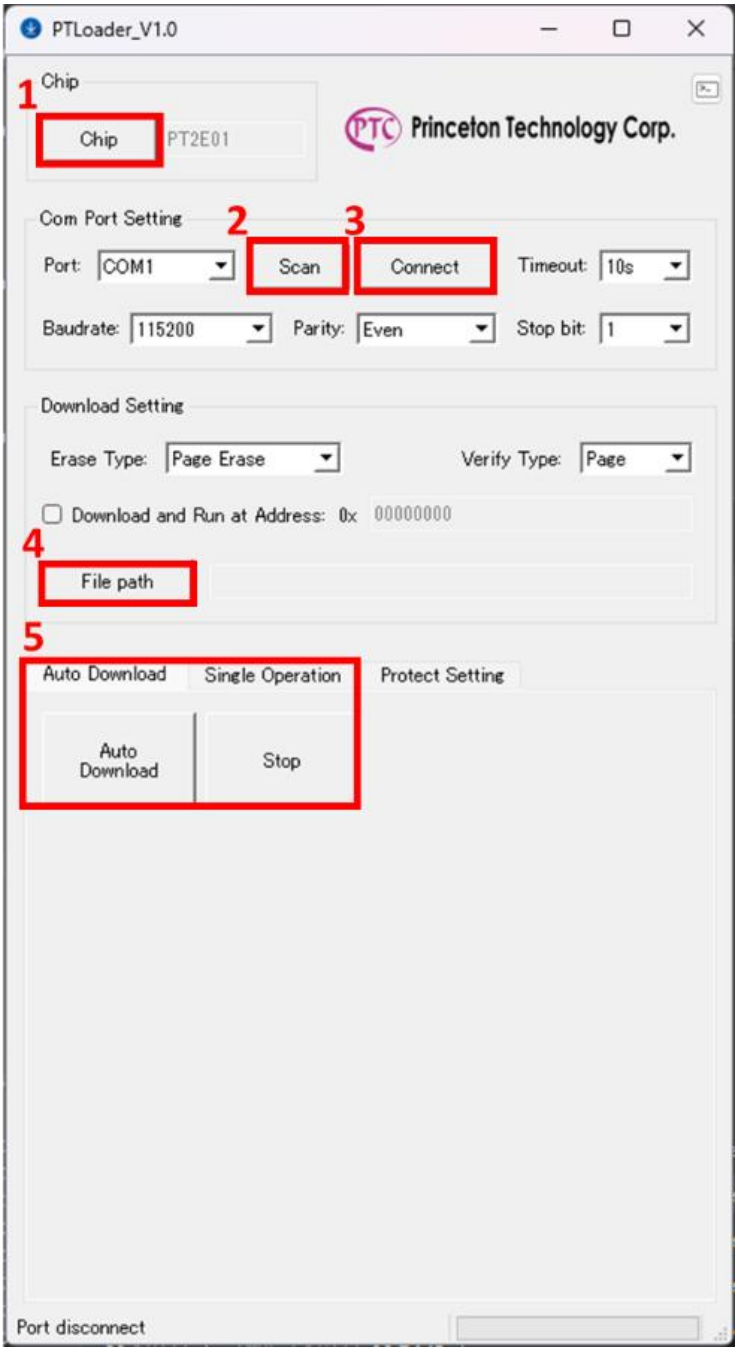
Note:

1. UART_Boot 预设烧录范围为 Flash 0x00000000 ~ 0x00003000。
2. User_APP 起始地址需与 4KB 对齐，且不得与 UART_Boot 区域重叠。

Step4 PTLoader 烧录

1. 开启 PTLoader Tool，点击 Chip 按钮选择芯片型号
2. 按下 Scan，若有成功连接到设备则会看到选项中自动带入 Port、Baudrate...等信息
3. 确认 Scan 到正确设备后按下 Connect 建立通信
4. 选择烧入 Erase Type 与 Verify Type，然后点击 File path 选择要烧录的 Hex 文件

图 2. Tool 操作接口烧录流程

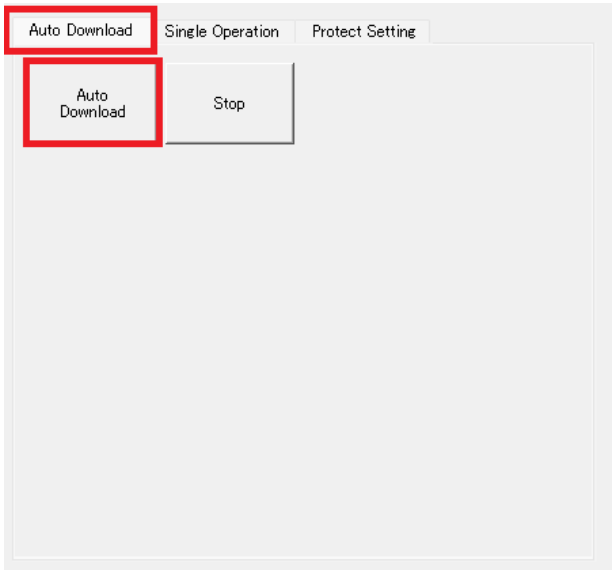


5. 实际烧录（有下列两种方式可以选择）：

◆ Auto Download:

点击 Auto Download 按钮，工具就会自动执行 Download 所需的一系列流程

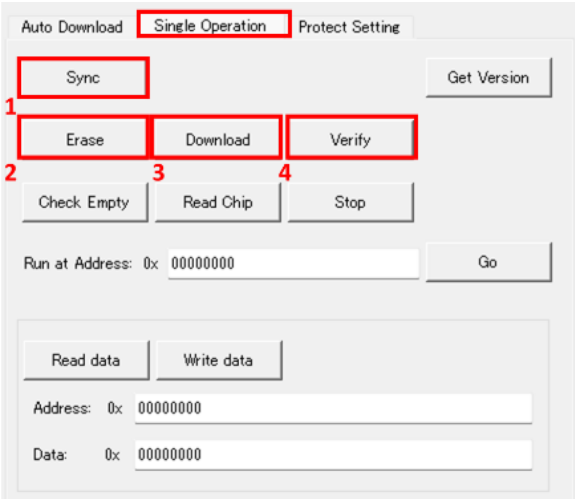
图 3. Auto Download



◆ Single Operation:

1. 点击 Sync 进行同步
2. 点击 Erase 将内存内容擦除
3. 点击 Download 执行烧录
4. 点击 Verify 验证烧录内容是否正确

图 4. Single Operation Download



Step5 烧录完成后执行程序

烧录完成后将 Boot Pin 连接高电平，并将开发板重新上电，程序即可顺利跳转至 User_APP 并执行

4 文件版本纪录

日期	版本	修订内容
2025-12-03	PRE1.0	初版