

PY32™微控制器应用程序内编程 (IAP) 说明

前言

对于大多数基于 FLASH 的 MCU 来说, 一个重要的应用是在最终的产品中能够支持更新固件。这种功能被称为应用程序内编程(IAP)。

关于 Bootloader 的更多信息可以在文档 AN2606, AN3155, AN3156 中获得。

Puya 提供 PY32 微控制器 IAP 升级的参考固件及对应的上位机 PC 软件。

各型号对应的固件名称详见表 1, 软件支持第三方软件 FlyMCU 和 Puya 自研的 PY32IspTool、PY32DfuTool、PY32 MCDT 等工具软件。

本文档适用于表 1 中所列产品。这些产品在整个文档中称为 PY32。

表 1. 适用产品及其固件名称

MCU 系列	IAP 固件名称
PY32C611, PY32C610, PY32F003, PY32F030, PY32F002A	PY32F0xx_IAP_APP_Firmware_V0.0.3
PY32F072, PY32F071, PY32F040, PY32M070	PY32F07x_IAP_APP_Firmware_V0.0.2
PY32F002B, PY32L020, PY32C640, PY32C641, PY32F001, PY32M010	PY32F002B_IAP_APP_Firmware_V0.0.1
PY32F303, PY32F403	PY32F4xx_IAP_APP_Firmware_V0.0.2

表 2. IAP 工具软件

名称	通信方式	FLASH 编程	OPTION 编程
FlyMCU	USART	支持	不支持
PY32IspTool	USART	支持	支持
PY32DfuTool	USB	支持	支持
PY32 MCDT	USART	支持	支持

目录

1	简介.....	3
2	固件说明.....	4
2.1	参考文档	4
2.2	读保护	4
2.3	校验.....	4
2.4	跳转方式	4
2.5	地址空间	4
2.6	适配 FlyMCU.....	4
3	硬件说明.....	5
3.1	USART(USB-TTL)	5
3.2	USART(PY-LINK)	5
3.3	USB (DFU)	5
4	软件说明.....	6
4.1	软件安装	6
4.2	软件使用	6
5	操作流程.....	7
5.1	下载 IAP 程序.....	7
5.2	下载 APP 程序	7
5.3	合并下载 IAP 和 APP 程序.....	7
6	版本历史.....	8

1 简介

有关所支持的每个产品（如表 1 中所列）的信息，请参见 <https://www.puyasemi.com/> 提供的以下文档：

- 数据手册或产品简介
- 参考手册

PUYA CONFIDENTIAL

2 固件说明

2.1 参考文档

表 2.1-1.参考文档

编号	名称
AN2606	PY32™微控制器系统存储器自举模式
AN3155	PY32™自举程序中使用的 USART 协议
AN3156	PY32™自举程序中使用的 USB DFU 协议

2.2 读保护

IAP 程序默认支持 CMD_READ_MEMORY 命令功能，支持读取 Flash 中数据回传给上位机 PC 软件。当设置选项字节 OPTR 使能 RDP 后，ReadMemory 功能禁止读取 APP 空间地址。用户可以根据自己的实际需求修改 ReadMemory 函数中的功能。

2.3 校验

IAP 程序为了支持 RDP 功能，在 WriteFlash 函数中实现了校验功能。固件程序每执行一次编程操作后立即执行校验操作，上位机在收到写成功的命令之后则可确保校验也是成功的。

2.4 跳转方式

IAP 程序提供三种跳转方式：

表 2.4-1.跳转方式

跳转方式	说明
GPIO 按键检测	JUMP_TO_APP_BY_USER_BUTTON 宏使能此功能 上电前一直按下用户按键，MCU 直接跳转到 APP 程序运行
软件延时检测	JUMP_TO_APP_BY_TIME_OUT 宏使能此功能 MAX_TIME_OUT 宏配置延时时间
命令跳转	PC 软件向 MCU 发送 0x21 命令实现软件跳转

2.5 地址空间

IAP 程序存储地址空间 0x08000000~0x08000FFF，占用 4KBytes。

APP 程序存储起始地址 0x08001000，与 IAP 程序中 APP_ADDR 宏保持一致。

由于 PY32 提供的 IAP 工具软件只提供全擦除和扇区擦除两种方式，而部分 PY32 型号的扇区大小为 4KBytes，故建议 IAP 程序最小占用 4Kbytes。

2.6 适配 FlyMCU

FlyMCU 工具软件只支持全片擦除(Mass Erase)，所以需要修改 MassErase 函数擦除 APP 程序全部地址空间（用户也可根据实际情况修改，如需保留部分数据存储的地址空间）。

FlyMCU 工具软件“编程后执行”功能，软件向固件传输的地址是 0x08000000 FLASH 首地址，所以用户需修改加上偏移地址（0x1000）。ErrorStatus Go(void)函数中的 JumpToAddress(dwAddr);语句修改成 JumpToAddress(dwAddr+0x1000);语句。

3 硬件说明

3.1 USART(USB-TTL)

表 3.1-1. USB-TTL 连线示意表

USB-TTL	MCU	必选/可选
5V/3.3V	VCC	可选
GND	VSS	必选
TXD	USARTx_RX	必选
RXD	USARTx_TX	必选
DTR	BOOT0/ RST	可选
RTS	BOOT0/ RST	可选

3.2 USART(PY-LINK)

表 3.2-1. PY-LINK 连线示意表

PY-LINK	MCU
5V/3.3V	VCC
GND	VSS
USART1_TXD	USARTx_RX
USART1_RXD	USARTx_TX

3.3 USB (DFU)

使用 DFU 软件时请将 MCU 通过 USB 线与 PC 的 USB 口直接相连。

4 软件说明

4.1 软件安装

表 1 中的工具软件均为绿色免安装软件，双击 exe 即可使用。

4.2 软件使用

参考文档《UM1503_PY32™ ISP 工具软件说明.pdf》和《UM1504_PY32™ DFU 工具软件说明_zh-CN.pdf》。

PUYA CONFIDENTIAL

5 操作流程

5.1 下载 IAP 程序

用户可以使用 Keil/IAR, PY32IspTool 等工具软件下载 IAP 程序至 MainFlash。

5.2 下载 APP 程序

下载完 IAP 后即可使用表 2 中的 IAP 工具软件实现 IAP 升级功能。

5.3 合并下载 IAP 和 APP 程序

三种合并 IAP 和 APP 程序的方法：

- 1、使用 JFlash 等软件可实现将 IAP 程序和 APP 程序全并成一个 Hex 文件
- 2、Puya 第三方合作伙伴烧录工具软件支持分区域加载合并成一个 Hex 文件
- 3、使用 notepad++ 等编辑软件手动编辑合并成一个 hex 文件

合并后 hex 文件可以通过烧录工具软件一次性下载至 MCU 的 Main Flash 中。

Puya 第三方合作烧录工具软件请参考文档《UM1511_PY32™开发量产工具说明_zh-CN.pdf》。

6 版本历史

版本	日期	更新记录
V1.0	2023.09.11	初版



Puya Semiconductor Co., Ltd.

IMPORTANT NOTICE

Puya Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products or specifications herein. Puya Semiconductor does not assume any responsibility for use of any its products for any particular purpose, nor does Puya Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any its products or circuits. Puya Semiconductor does not convey any license under its patent rights or other rights nor the rights of others.