

UM324xF IAP BootLoader 升级说明

版本：V1.0



UNICMICRO
广芯微电子

广芯微电子（广州）股份有限公司

<http://www.unicmicro.com/>

条款协议

本文档的所有部分，其著作权归广芯微电子（广州）股份有限公司（以下简称广芯微电子）所有，未经广芯微电子授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，广芯微电子及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。

1. 本文档中所记载的关于电路、软件和其他相关信息仅用于说明半导体产品的操作和应用实例。用户如在设备设计中应用本文档中的电路、软件和相关信息，请自行负责。对于用户或第三方因使用上述电路、软件或信息而遭受的任何损失，广芯微电子不承担任何责任。
2. 在准备本文档所记载的信息的过程中，广芯微电子已尽量做到合理注意，但是，广芯微电子并不保证这些信息都是准确无误的。用户因本文档中所记载的信息的错误或遗漏而遭受的任何损失，广芯微电子不承担任何责任。
3. 对于因使用本文档中的广芯微电子产品或技术信息而造成的侵权行为或因此而侵犯第三方的专利、版权或其他知识产权的行为，广芯微电子不承担任何责任。本文档所记载的内容不应视为对广芯微电子或其他人所有的专利、版权或其他知识产权作出任何明示、默示或其它方式的许可及授权。
4. 使用本文档中记载的广芯微电子产品时，应在广芯微电子指定的范围内，特别是在最大额定值、电源工作电压范围、热辐射特性、安装条件以及其他产品特性的范围内使用。对于在上述指定范围之外使用广芯微电子产品而产生的故障或损失，广芯微电子不承担任何责任。
5. 虽然广芯微电子一直致力于提高广芯微电子产品的质量和可靠性，但是，半导体产品有其自身的具体特性，如一定的故障发生率以及在某些使用条件下会发生故障等。此外，广芯微电子产品均未进行防辐射设计。所以请采取安全保护措施，以避免当广芯微电子产品在发生故障而造成火灾时导致人身事故、伤害或损害的事故。例如进行软硬件安全设计（包括但不限于冗余设计、防火控制以及故障预防等）、适当的老化处理或其他适当的措施等。

目录

1	摘要.....	1
2	升级原理	1
3	BOOT 程序和 APP 程序合并方法.....	2
4	了解 HEX 程序文件结构	2
5	APP 程序偏移设置.....	3
6	程序跳转指令	4
7	注意事项	4
8	版本修订	8

1 摘要

本篇应用笔记主要介绍UM324xF IAP BootLoader升级说明。

本篇应用笔记主要包括：

- 升级原理
- BOOT程序和APP程序合并方法
- 了解HEX程序文件结构
- APP程序偏移设置
- 注意事项

2 升级原理

广芯微 UM324xF 系列单片机在上电后程序从 0x0000_0000 地址开始执行指令。用户需要设置两段程序，分别是 boot 升级程序和 APP 程序，在 boot 程序内判断是否需要升级，当完成升级和判断后强制地址跳转到 APP 程序执行用户应用程序。

程序数据处理的方法：用户把自己生成的 APP 程序按照一定协议通过外设发送到单片机，当单片机收到数据后可以把数据存储到外部 FLASH 或内部 Main Flash。数据接收完毕后可以通过地址跳转到 0x0000_0000 再重新执行 BOOT，在 BOOT 中判断并升级 APP 程序。

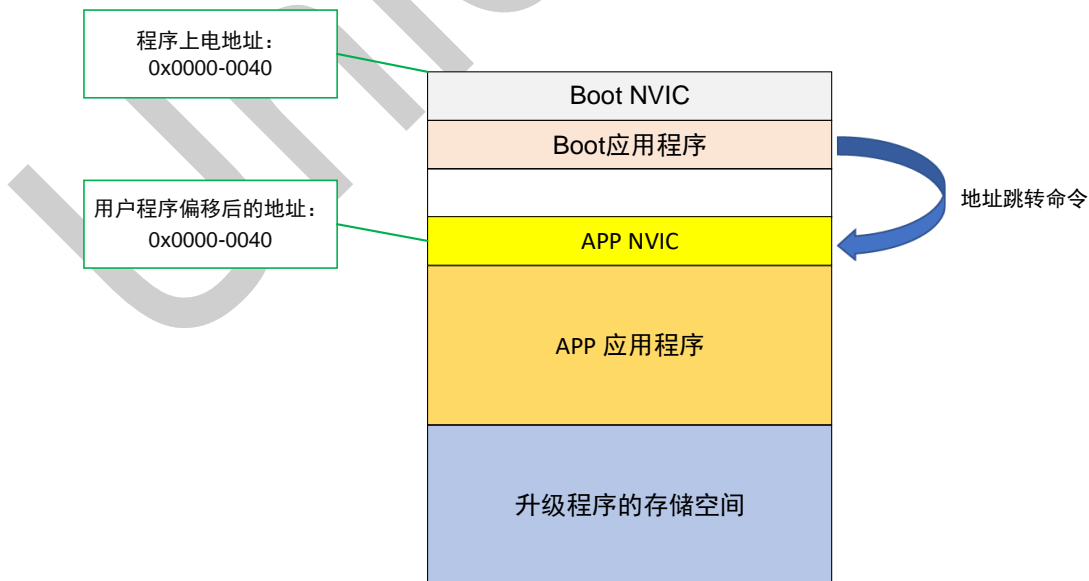


图 2-1：程序在 Flash 中的存储示意图

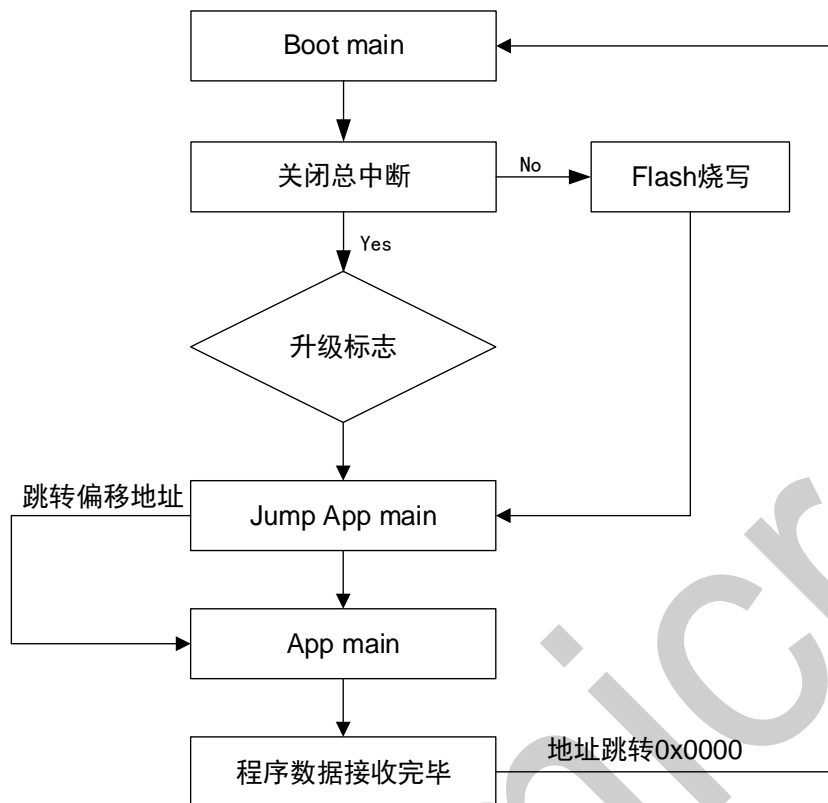


图 2-2: 程序简易流程图

3 BOOT 程序和 APP 程序合并方法

当我们完成了 BOOT 程序和 APP 程序开发后我们需要把两个程序下载到 Flash 中去，特别是在生产过程中我们不可能先下载 BOOT 程序后再通过外设升级 APP 程序，为了提高生产的效率我们必需在 MCU 第一次生产之前把 BOOT 和 APP 合并后再进行下载生产。方法如下：

1. 利用 SEGGER J-FLASH 工具分别打开 BOOT 和 APP 的 HEX 程序文件，并且分别另存为 Bin 格式文件。
2. 利用 SEGGER J-FLASH 工具 的 File- merge data file(合并文件)功能分别载入 Bin 程序文件。
3. 检查导入是否正确。为了防止出错，建议检查合并程序是否有导入错误。

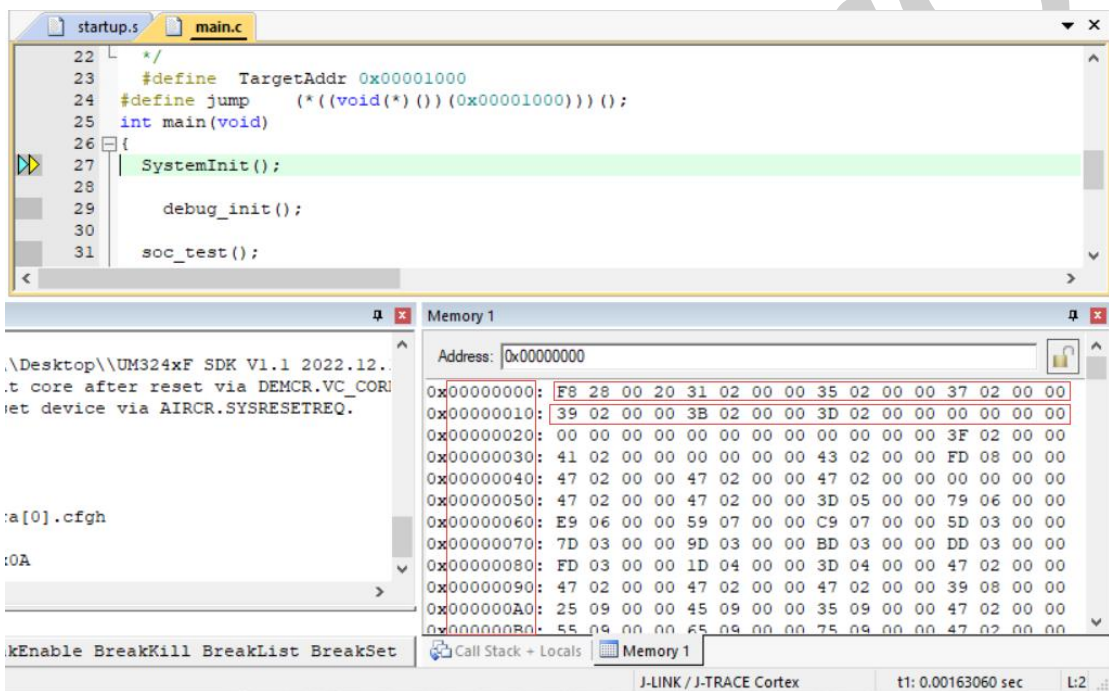
4 了解 HEX 程序文件结构

当我们完成 APP 的 HEX 文件后，需要把程序进行打包发送到 MCU，那么必需要知道 HEX 文件哪些是地址数据哪些是程序数据。如下 HEX 文件截图：

```

020000040000FA
10000000F82800203102000035020000370200000D
10001000390200003B0200003D0200000000000029
1000200000000000000000000000000003F0200008F
100030004102000000000000043020000FD08000033
1000400047020000470200004702000000000000D5
1000500047020000470200003D050000790600004D
10006000E906000059070000C90700005D03000011
100070007D0300009D030000BD030000DD030000C0
10008000FD0300001D0400003D04000047020000C5
1000900047020000470200004702000039080000
    
```

我们通过在 Keil 仿真时看到该程序 Memory 如下：



我们只需要通过对比就能很清楚的辨别出 HEX 文件中的地址和数据位置，这样我们就能轻松提取出数据和地址。格式如下：

标识位	地址位	数据位	校验位
-----	-----	-----	-----

5 APP 程序偏移设置

APP 程序在调试过程不需要进行偏移设置，只有当程序完成后生成 HEX 文件时需要进行偏移，偏移值我们只需要在 Keil 中设置 memory 的开始地址。如下图。

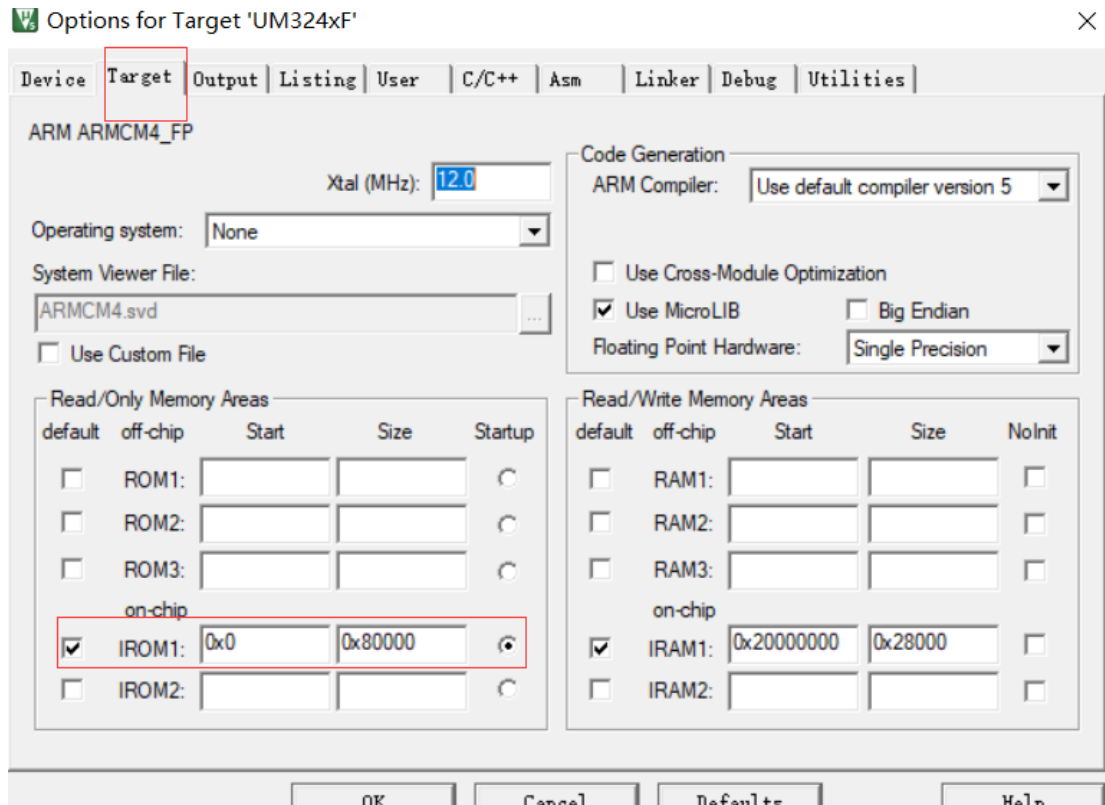


图 5-1：偏移值设置

6 程序跳转指令

```
#define jump (*(void(*)())(0x00001000));
```

7 注意事项

- Flash 在写入或片擦除过程中一定要关闭中断，不然程序有写飞的可能。
- 我们在设置程序偏移量时，一定要知道 flash 的页的大小，我们要以页的最小值为偏移的最小值。为了更好的把控程序的执行情况，我们应该知道 flash 的页的擦除时间和整个页的写入时间。以下是我们广芯微单片机 UM324xF 系列单片机的 FLASH 特性值。

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
t _{prog}	32 位的编程时间	-	41	-	μs
t _{ERASE}	页（8K 字节）擦除时间	-	12	16	ms
t _{ME}	整片擦除时间	-	-	16	ms
N _{END}	寿命（擦除次数）	-	-	10	Kcycle
t _{RET}	数据保存期限	-	-	10	Years

- 网上有很多 BOOT 方案是把 BOOT 程序放在主 Flash 最后面，上电后首先执行 APP 程序，我认为这样的方案有一个缺点。如果 BOOT 在升级过程中芯片断电或者升级程序被迫中断的意外

情况下 APP 程序将会被破坏，再次上电后，程序将无法进入 BOOT。

4. BOOT 程序和 APP 程序可以使用相同的外设，但是不能使用相同外设的中断。
5. 了解中断的 NVIC 表。

表 7-1: Cotrex-M4 核的中断源端口描述

IRQ No.	外设中断	外设中断说明	向量地址
0	WWDT	窗口看门狗中断	0x0000_0040
1	LVD	LVD 中断	0x0000_0044
2	RTC_TAMPER	RTC 浸入和时间戳中断	0x0000_0048
3	-	保留	-
4	EFC	EFC 中断	0x0000_0050
5	RCM	时钟复位中断	0x0000_0054
6	EXTI0	EXTI[0]线中断	0x0000_0058
7	EXTI1	EXTI[1]线中断	0x0000_005C
8	EXTI2	EXTI[2]线中断	0x0000_0060
9	EXTI3	EXTI[3]线中断	0x0000_0064
10	EXTI4	EXTI[4]线中断	0x0000_0068
11	DMA0_CH0	DMA 控制器 0 通道 0 全局中断	0x0000_006C
12	DMA0_CH1	DMA 控制器 0 通道 1 全局中断	0x0000_0070
13	DMA0_CH2	DMA 控制器 0 通道 2 全局中断	0x0000_0074
14	DMA0_CH3	DMA 控制器 0 通道 3 全局中断	0x0000_0078
15	DMA0_CH4	DMA 控制器 0 通道 4 全局中断	0x0000_007C
16	DMA0_CH5	DMA 控制器 0 通道 5 全局中断	0x0000_0080
17	DMA0_CH6	DMA 控制器 0 通道 6 全局中断	0x0000_0084
18	DMA0_CH7	DMA 控制器 0 通道 7 全局中断	0x0000_0088
19	ADC0	ADC0 全局中断	0x0000_008C
20	ADC1	ADC1 全局中断	0x0000_0090
21	CAN0	CAN0 全局中断	0x0000_0094
22	CAN1	CAN1 全局中断	0x0000_0098
23	EXTI9~5	EXTI[9:5]线中断	0x0000_009C
24	TIM0_BRK_TIM8	TIM0 中止中断和 TIM8 全局中断	0x0000_00A0
25	TIM0_UP_TIM9	TIM0 更新中断和 TIM9 全局中断	0x0000_00A4
26	TIM0_TRG_COM_TIM10	TIM0 触发与通道换相中断和 TIM10 全局中断	0x0000_00A8
27	TIM0_CC	TIM0 捕获比较中断	0x0000_00AC
28	TIM1	TIM1 全局中断	0x0000_00B0
29	TIM2	TIM2 全局中断	0x0000_00B4
30	TIM3	TIM3 全局中断	0x0000_00B8
31	I2C0	I2C0 全局中断	0x0000_00BC
32	I2C1	I2C1 全局中断	0x0000_00C0
34~33	-	保留	-
35	SPI0	SPI0 全局中断	0x0000_00CC
36	SPI1	SPI1 全局中断	0x0000_00D0
37	UART0	UART0 全局中断	0x0000_00D4

IRQ No.	外设中断	外设中断说明	向量地址
38	UART1	UART1 全局中断	0x0000_00D8
39	UART2	UART2 全局中断	0x0000_00DC
40	EXTI15~10	EXTI[15:10]线中断	0x0000_00E0
41	RTC_ALARM	RTC 闹钟中断	0x0000_00E4
42	-	保留	-
43	TIM7_BRK_TIM11	TIM7 中止中断和 TIM11 全局中断	0x0000_00EC
44	TIM7_UP_TIM12	TIM7 更新中断和 TIM12 全局中断	0x0000_00F0
45	TIM7_TRG_COM_TIM13	TIM7 触发与通道换相中断和 TIM13 全局中断	0x0000_00F4
46	TIM7_CC	TIM7 捕获比较中断	0x0000_00F8
47	SDIO	SDIO 全局中断	0x0000_00FC
49~48	-	保留	-
50	TIM4	TIM4 全局中断	0x0000_0108
51	SPI2	SPI2 全局中断	0x0000_010C
52	UART3	UART3 全局中断	0x0000_0110
53	UART4	UART4 全局中断	0x0000_0114
54	TIM5	TIM5 全局中断	0x0000_0118
55	TIM6	TIM6 全局中断	0x0000_011C
56	DMA1_CH0	DMA 控制器 1 通道 0 全局中断	0x0000_0120
57	DMA1_CH1	DMA 控制器 1 通道 1 全局中断	0x0000_0124
58	DMA1_CH2	DMA 控制器 1 通道 2 全局中断	0x0000_0128
59	DMA1_CH3	DMA 控制器 1 通道 3 全局中断	0x0000_012C
60	DMA1_CH4	DMA 控制器 1 通道 4 全局中断	0x0000_0130
61	EMAC	EMAC 全局中断	0x0000_0134
62	SPI3	SPI3 全局中断	0x0000_0138
63	-	保留	-
64	TS	TS 温度传感器中断	0x0000_0140
65	OPA0	OPA0 中断	0x0000_0144
66	OPA1	OPA1 中断	0x0000_0148
67	DAC	DAC 控制器全局中断	0x0000_014C
68	DMA1_CH5	DMA 控制器 1 通道 5 全局中断	0x0000_0150
69	DMA1_CH6	DMA 控制器 1 通道 6 全局中断	0x0000_0154
70	DMA1_CH7	DMA 控制器 1 通道 7 全局中断	0x0000_0158
71	UART5	UART5 全局中断	0x0000_015C
72	I2C2	I2C2 全局中断	0x0000_0160
73	USB0 CONTROLLER	USB0 CONTROLLER 全局中断	0x0000_0164
75~74	-	保留	-
76	USART6	USART6 全局中断	0x0000_0170
77	USART7	USART7 全局中断	0x0000_0174
78	DCMI	DCMI 全局中断	0x0000_0178

IRQ No.	外设中断	外设中断说明	向量地址
79	AES	AES 全局中断	0x0000_017C
80	SHA	SHA 全局中断	0x0000_0180
81	FPU	FPU 全局中断	0x0000_0184
82	ACMP0	ACMP0 模拟比较器中断	0x0000_0188
83	ACMP1	ACMP1 模拟比较器中断	0x0000_018C
84	ACMP2	ACMP2 模拟比较器中断	0x0000_0190
85	I2S0	I2S0 全局中断	0x0000_0194
86	I2S1	I2S1 全局中断	0x0000_0198
89~87	-	保留	-
90	QSPI	QSPI 全局中断	0x0000_01A8
91	-	保留	-
92	-	保留	-
93	IWDT	IWDT 全局中断	0x0000_01B4
106~94	-	保留	-
107	LPUART	LPUART 全局中断	0x0000_01EC
108	-	保留	-
109	LPTIM0	LPTIM0 全局中断	0x0000_01F4
110	LPTIM1	LPTIM1 全局中断	0x0000_01F8
118~111	-	保留	-

8 版本修订

版本	日期	描述
V1.0	2023.02.13	初始版