

附录 C LPC2100/2200 系列 ARM7 微控制器的加密方法

C.1 加密原理说明

LPC2100/2200 系列 ARM7 微控制器是世界首款可加密的 ARM 芯片，对其加密的方法是通过用户程序在指定地址上设置规定的的数据。PHILIPS 公司规定，对于 LPC2100/2200 芯片(除 LPC2106/2105/2104、LPC2210、LPC2290)，当片内 FLASH 地址 0x000001FC 处的数据为 0x87654321 时，芯片即被加密。在加密设置后，JTAG 调试接口无效，ISP 功能只提供读 ID 及全片擦除功能。注意：将带有加密设置的程序下载到芯片内部 FLASH，在下次系统复位后加密生效。

C.2 加密程序实现

为了实现加密设置，用户必须保证在 0x000001FC 处定义数据 0x87654321。我们先来分析一下带有加密设置的程序结构，如图 C.1 所示，地址 0x0000000~0x00000020 为异常向量表，若向量表中使用 LDR 指令跳转，可以在 0x00000020~0x00000040 之间定义各个异常服务入口地址；在异常向量表之后，0x000001FC 地址之前，这一小块空间可以编写部分初始化代码或 FIQ 中断处理程序；然后使用 NOP 指令填充，直到 0x000001FC 地址，在该地址上定义数据 0x87654321 即可，用户的其它程序代码紧跟其后。



图 C.1 带有加密设置的程序结构图

加密程序的实现部分在 LPC2100/2200 的起动代码 Startup.s 文件中，如程序清单 C.1 所示。程序首先使用 IF 伪指令判断是否已定义 EN_CRP 全局变量，若已声明，则编译程序清单 C.1(2)~(8)的代码，进行加密设置。说明：EN_CRP 全局变量可以在汇编器中预定义或在该文件开头用 GBLA/GBLL 声明。

程序清单 C.1(2)是用来判断当前代码地址是否已超过 0x000001FC，若超过则使用 INFO 伪指令显示出错信息，见程序清单 C.1(3)。程序清单 C.1(5)~(7)用于填充 NOP 指令，直到 0x000001FC 为此。程序清单 C.1(8)即是在 0x000001FC 地址上定义数据 0x87654321，以实

现加密设置。

程序清单 C.1 LPC2100/2200 加密程序实现代码

```

; 异常向量表
...
...
IF :DEF: EN_CRP (1)
    IF . >= 0x1fc (2)
        INFO 1, "\n\nThe data at 0x000001fc must be 0x87654321.\nPlease delete some source before
this line." (3)
    ENDIF (4)

CrpData
    WHILE . < 0x1fc (5)
        NOP (6)
    WEND (7)

CrpData1
    DCD 0x87654321 (8)
    ENDF (9)
    
```

C.3 工程模板中可加密的目标

1. LPC2100 专用工程模板

使用 LPC2100 专用工程模板建立的工程，当选用 RelInFLASH 目标时，将会生成带有加密设置的程序。

对于 Thumb Executable Image for UCOSII(for lpc21xx) 工程模板，当选用 ThumbRelInFLASH 目标时，将会生成带有加密设置的程序。

2. LPC2200 专用工程模板

使用 LPC2200 专用工程模板建立的工程，当选用 RelInChip 目标时，将会生成带有加密设置的程序。

对于 Thumb Executable Image for UCOSII(for lpc22xx) 工程模板，当选用 ThumbRelInChip 目标时，将会生成带有加密设置的程序。

3. PINSEL2 与芯片加密

PINSEL2 寄存器的 d2 位是 JTAG 接口使能的控制位，若用户程序将此位设置 1 时，则会强行使能 JTAG 接口。LPC2100、LPC2200 的启动代码支持芯片加密，已对 PINSEL2 正确设置，一般用户程序不需要再对 PINSEL2 操作。