

M68HC08 Flash 存储器编程

1 编程方法

M68HC08 具有 Flash 存储器，它一般用作程序存储器，不能在运行时随时擦除、写入。许多单片机应用场合需要使用掉电不丢失内容的数据存储器，这一般用 EEPROM 实现。为节省成本，可使用 M68HC08 的 Flash 存储器作这种数据的存储器。由于擦除、写入 Flash 存储器的程序不能位于 Flash 存储器中，所以必须把该程序放于 RAM 或 ROM 中，这种程序应使用特殊的编程方法。

一、一般 MC68HC908 的 Flash 存储器的在线擦除、编程方法

MC68HC908 具有 Flash 编程寄存器(FLCR)，它控制 Flash 存储器的擦除和编程。一般位 0 为 PGM 位，编程时置位；位 1 为 ERASE 位，擦除时置位；位 2 为 MASS 位，用作数据存储器，不应使用(0)；位 3 位 HVEN 位，执行编程或擦除操作时置位，在 FLCR 不为零时不能读出 Flash 存储器(包括执行程序)。

M68HC908 还有 Flash 块保护寄存器，它对应于 Flash 保护区首地址的高位地址线。用户程序必须位于保护区内，而需改写的数据存储区应位于保护区外。

注意：有的芯片的该寄存器采用 Flash 单元，有的采用 RAM 单元。后者在复位后应写入保护地址。

M68HC908 的 Falsh 擦除、编程方法见第二章，这里不再重复。

二、GP32 等 Flash 编程方法

对于有较大 RAM 的 M68HC908，如 GP32、SR12、MR32 等，可采取以下编程方法：

(1)在用户程序(Flash 保护区)内编写、存放 Flash 的擦除和编程子程序。

(2)在对 Flash 编程前，把擦除子程序从 Flash 拷贝至 RAM 中。

(3)在对 Flash 编程前，把将擦除的 Flash 数据区的内容拷贝至 RAM 中。它的大小取决于所使用芯片型号，例如 GP32 擦除时一块大小为 128 字节。对需改写的单元，应在 RAM 中进行修改。

(4)转至 RAM 执行控除 Flash 的子程序，执行完返回主程序(Flash 中)。

(5)把编程子程序从 Flash 拷贝至 RAM 中。

(6)转至 RAM 执行编程子程序，完成把 RAM 中数据(包括新数据和不改写但已被擦除的数据)写入 Flash 中。执行完返回主程序，即完成了一次编程操作。

三、GP32 等 Flash 的在线擦除、编程程序

WBF1	EQU	\$50	; Working Buffer 1
WBF2	EQU	\$51	; Working Buffer 2
COUNT	EQU	\$52	; Write Counter1~128
WTME	EQU	\$53	; Wait Time 32MHz: 24,16MHz: 12
TMP	EQU	\$54	
DBUF	EQU	\$100	; Data to be written to Flash
CBUF	EQU	\$180	
FLCR	EQU	\$FE08	
FLSPR	EQU	\$FF7E	
FLSH	EQU	\$8000	
FRGM:	SEI		; Flash memory PGM Subroutine
	CLRH		
	CLRXL		

```

PRGM1:   LDA      EFLASH, X      ; Erase Flash Code→RAM: CBUF
         STA      CBUF, X
         INCX
         CPX      #EFEND-EFLASH
         BLO      PRGM1
         LDHX     #FLSH          ; Erase Address
         MOV      #24, WTIME     ; 32MHz
         JSR      CBUF          ; Execute Flash erase
         CLRX
         CLRH

PRGM2:   LDA      WFLASH, X     ; Write Flash Code→RAM: CBUF
         STA      CBUF, X
         INCX
         CPX      #EFLASH-WFLASH
         BLO      PRGM2
         LDHX     #FLSH          ; Programming address
         MOV      #24, WTIME     ; 32MHz
         MOV      #128,COUNT     ; 128 Bytes
         JSR      CBUF          ; Execute Flash Write
         RTS

WFLASH:  CLR      WBF2          ; Entry:H:X Flash Address
         LDA      COUNT
         CMP      #64
         BLS      WFLSH0
         SUB      $64
         STA      COUNT
         LDA      #64
         BRA      WFLSH1

WFLSH0:  CLRA
WFLSH1:  PSHA
         LDA      #1            ; 1→PGM
         STA      FLCR
         LDA      FLSPR         ; Read Flash Protect Reg
         STA      ,X
         BSR      P1DL10
         LDA      #9            ; 1→HVEN
         STA      FLCR
         BSR      P1DL10

WFLSH2:  PSHH
         PSHX
         CLRH
         LDX      WBF2
         LDA      DBUF,X       ; Read DATA
         PULX

```

```

PULH
STA      ,X                ; Write to Flash
BSR      P1DL30
AIX      #1
INC      WBF2
DBNZ     COUNT,WFLSH2; Loop 1 Page(1—64 Bytes)
LDA      #8
STA      FLCR
BSR      P1DL10
LDA      #0
STA      FLCR
PULA
TSTA
BEQ      WFLSH3
STA      COUNT            ; Second Write
BRA      WFLSH0
WFLSH3:  RTS
P1DL30:  MOV      #3, WBF1    ; Delay 30 s
        BRA      P1DL1
P1DL10:  MOV      #1, WBF1    ; Delay 10 s
P1DL1:   LDA      WTIME
P1DL2:   DBNZA    P1DL2
        DEC      WBF1
        BNE     P1DL1
        RTS
EFLASH:  LDA      #2                ; H: X=Erase Address
        STA      FLCR            ; 1→ERASE
        LDA      FLSPR          ; Read Flash Protect Reg
        STA      , X
EFLASH0: BSR      EDL10
        LDA      # $A            ; 1→HVEN
        STA      FLCDR
        BSR      EDLK
        LDA      #8
        STA      FLCR
        BSR      EDL10
        CLRA
        STA      FLCR
        RTS
EDLK:    MOV      #100, WBF1
        BRA      EDL1
EDL10:   MOV      #1, WBF1
EDL1:    LDA      WTIME
EDL2:    DBNZA    EDL2

```

```

                DBNZ      WBF1, EDL1
                RTS
EFEND:         NOP

```

程序中 EFLASH 为 Flash 擦除程序, WFLASH 为 Flash 写入程序(编程), 它们必须拷贝至 RAM 中执行。PRGM 为擦除、写入执行程序。它先把 Eflash 拷贝至 RAM 的 CBUF 中, 再执行 CBUF 的程序擦除 Flash \$8000~\$807F 的数据, 然后把 WFLASH 拷贝至 RAM 的 CBUF 中, 最后执行 CBUF 的 DBUF 中的数据(128 字节)写入 Flash 的 \$8000~\$807F 中。WTIME 中存放延时参数(与晶振频率有关)(32MHz 为 24, 10MHz 为 8)。执行 PRGM 前, 应先把 Flash \$8000~\$807F 的内容拷贝至 RAM 的 DBUF 中, 并按需修改其中的数据。执行本程序时, 应禁止中断和 COP, 否则应加入清 COP 的指令。

2 JL3 等 Flash 的编程方法

JL3/JK3 有 4K 字节 Flash, 但它的 RAM 仅有 128 字节。而它一次擦除的 Flash 块大小为 64 字节, 剩余 RAM 不足以放入擦除或编程程序。但 JL3/JK3 的监控 ROM 比较大, 它包含了许多子程序, 包括擦除和写入子程序。

一、擦除子程序

入口地址: \$FC06

入口时, RAM\$89 为延时参数(与晶振频率有关, 32MHz 为 32, 10MHz 为 10), \$88 应为 0, H: X 指向擦除地址。

调用它, 擦除 H: X 指向的 64 字节块 Flash 存储器。

二、写入子程序

入口地址: \$FC09

入口时, RAM\$89 为延时参数(同上), H: X 为写入开始地址, \$8A: \$8B 为写入结束地址, \$8C 开始为写入数据。

调用后, 把 RAM 从 \$8C 开始的数据写入从(H: X)开始到(\$8A: \$8B)为止的 Flash 存储器中。

三、使用方法

首先把要写入的 Flash 存储器所在的一页(64 字节)内容拷贝到 RAM 的从 \$8C 开始的单元中, 按需要修改其中的数据, 然后执行以下子程序(假设写入 \$EC00~\$EC3F)。

四、JL3 等 Flash 的在线擦除编程程序

```

PRGM:         LDA          # $62          ; 保护区为 $EC40~$FFFF
                STA          $FE09        ; FLSPR
                MOV          $32, $89     ; 32MHz
                LDHX         # $EC00      ; Flash 擦除子程序
                JSR          $FC06        ; 擦除子程序
                MOV          #32, $89     ; 32MHz
                LDHX         # $EC3F      ; Flash 写入结束地址
                STHX         $8A
                LDHX         # $EC00      ; Flash 写入首地址
                JSR          $FC09        ; 写入子程序
                RTS

```

五、其他 M68HC908 编程、擦除子程序

除了 JL3/JK3 外, 其他片内 RAM 较少的 M68HC908 的监控 ROM 中也有编程、擦除子程序。但它们的入口地址和数据地址与 JL3/JK3 略有不同, 见下表:

	JL3/JK3	JB8	GR8	KX8
擦除子程序入口地址	\$FC06	\$FC06	\$1C06	\$1006
写入子程序入口地址	\$FC09	\$FC09	\$1C09	\$1009
全局控制单元	\$88	\$48	\$48	\$48
延时参数存放单元	\$89	\$49	\$49	\$49
写入结束地址存放单元	\$8A: \$8B	\$4A: \$4B	\$4A: \$4B	\$4A: \$4B
写入数据开始地址	\$8C	\$4C	\$4C	\$4C