# 算數運算（乘法四）

乘法的運算在 8051 的算術運算中是一種藝術，是二進位運算法則的極致表現，如果您理解了所有的運算動作，那麼不管您使用哪一類的 CPU，算術運算對您來說一定都不是問題！接下來的部份，筆者要將 4 個 BYTES 無正負號的整數運算程式碼為大家做介紹。

```
;FUNCTION NAME : MUL_4BYTE
;FUNCTION : UNSIGNED 4 BYTE MULTIPLY
;   (0BH)(0AH)(09H)(08H)(07H)(06H)(05H)(04H)
; = (07H)(06H)(05H)(04H) x (0FH)(0EH)(0DH)(0CH)
;WORKING AREA DATA MEMORY : (0BH),(0AH),(09H),(08H)
;
MUL_4BYTE
        LCALL   CLEAR_INTERNAL_DATA_MEMORY
        MOV     R3,#33
        CLR     C
$1      MOV     R1,#0BH
        MOV     R2,#08H
$2      MOV     A,@R1
        RRC     A
        MOV     @R1,A
        DEC     R1
        DJNZ    R2,$2
        JNC     $3
        CLR     C
        MOV     R0,#08H
        MOV     R1,#0CH
        LCALL   DATA_ADD_4BYTE
$3      DJNZ    R3,$1
;
;FUNCTION NAME : CLEAR_INTERNAL_DATA_MEMORY
;FUNCTION : CLEAR 4 BYTES DATA MEMORY 08H,09H,0AH,0BH
;
CLEAR_INTERNAL_DATA_MEMORY
        MOV     R0,#08H
        MOV     R2,#04H
$1      CLR     A
        MOV     @R0,A
        INC     R0
        DJNZ    R2,$1
        RET
;
;FUNCTION NAME : DATA_ADD_4BYTE
;FUNCTION : ADD 4 BYTES IN DATA MEMORY
;(R0+3)(R0+2)(R0+1)(R0)=(R0+3)(R0+2)(R0+1)(R0)+(R1+3)(R1+2)(R1+1)(R1)
;
DATA_ADD_4BYTE
        MOV     R2,#04H
        CLR     C
$1      MOV     A,@R0
        ADDC    A,@R1
        MOV     @R0,A
        INC     R0
        INC     R1
        DJNZ    R2,$1
        RET
;
```



旗威科技有限公司　地址：高雄市三民區昌裕街 18-1 號　網址：http://www.chipware.com.tw
技術專線：07-395-5152　技術支援傳真：07-395-5155　E-mail：chipware@chipware.com.tw

以上的程式共分為三個部份，第一個主程式是數值相乘的運算主程式，第二個副程式是用來清空運算暫存器，第三個副程式是用來進行 4 個 BYTES 的數值相加，對於這些程式您有沒有似曾相識的感覺呢？其實這些程式都是從『8051 單晶片徹底研究--基礎篇』中的第 17 章--『8051 常式總整理』所節錄出來的，如果您有這本書，那麼筆者要恭喜您，因為這本書是您寫程式的葵花寶典，在您寫程式的過程中可以多多參考書中所提供的資源，一定可以幫您節省不少撰寫程式的時間；如果您還沒有這本書，那麼筆者只能告訴你……趕快去買！*^__^*

最後，筆者還要提醒您一些小細節：如果您所寫的程式需要正負號的運算，那麼您會怎麼做呢？千萬別將正負號直接搬進程式旋轉，那是會出大問題的！最好的作法是先利用一個暫存的位元來存放正負號的狀態，將您所需要運算的數值變成無正負號的狀態，等運算結束後再將正負號放回來。

整數的乘法總算完整交待完畢，接下來就要進入除法的領域囉。在此之前，好好玩味本文所提供給您的程式，以自己的方式為它加上註解，並假設兩個 32 bits 數值實際推算看看，推算的過程很辛苦，但一定可以加深您對乘法運算的體驗與領悟，只要想通了，相信算術運算對您來說都不是問題了。如果您對筆者所撰寫的文章有任何的質疑或是更好的建議，歡迎您隨時來函指教，不過筆者還是要跟各位看倌呼籲一下：寫程式沒有捷徑，就算筆者提供再多多的程式範例與多樣化的解說方式，最後還是要靠您去克服無法理解的部份，這個部份筆者就幫不上忙了。

附註：

1. 在 MUL_4BYTE 主程式中標示為紅色的一行，是基礎篇中所遺漏的，請記得補上。
2. 註解中所得到的結果是存放在 (07H)(06H)(05H)(04H) 中，但實際得到的答案是存放在 (0BH)(0AH)(09H)(08H)(07H)(06H)(05H)(04H) 中才正確。



旗威科技有限公司　地址：高雄市三民區昌裕街 18-1 號　網址：http://www.chipware.com.tw
技術專線：07-395-5152　技術支援傳真：07-395-5155　E-mail：chipware@chipware.com.tw