算數運算（加法一）

和加法最具直接關係的指令，莫過於 ADD、ADDC、與 INC 三個指令，讓我們來看看它們是怎麼運作的。

首先談到的是 ADD，其功用是將 Acc 累加器中(一定要透過累加器才能進行運算)的值與指定位址的值相加，結果存放在 Acc 累加器中，如果有 bit7 有發生溢位的情形，則 CY 旗標會設成 1；若 bit3 有溢位的情形，則 AC 旗標會設成 1；若兩個數值做無正負符號相加時，當溢位發生時，CY 旗標會設成 1。比較特別的是 OV 旗標的狀態：當兩個數值的 bit7 同時為 0 時，經相加後 bit7 變為 1，則 OV 旗標會設成 1；而當兩個數值的 bit7 同時為 1 時，經相加後 bit7 變為 0，則 OV 旗標也會設成 1。而 OV 旗標的作用，簡單的來說是一種判斷正負號的變號指標，同正變負或同負變正時會將該旗標設為 1。底下是關於 ADD 的定址方式。

助憶碼	運算元	功能與動作
ADD	**A,Rn**	將暫存器與 Acc 累加器內的數值相加，並將結果存在 Acc 累加器
ADD	**A,direct**	將指定位址與 Acc 累加器內的數值相加，並將結果存在 Acc 累加器
ADD	**A,@Ri**	將暫存器中指定位址內的數值與 Acc 累加器內的數值相加，並將結果存在 Acc 累加器
ADD	**A,#data**	直接將數值與 Acc 累加器內的數值相加，並將結果存在 Acc 累加器

接著談到 ADDC，它與 ADD 的用法及原理幾乎完全一樣，唯一的差別在於 ADDC 還必須把 CY 旗標的值一起加到 Acc 累加器中，當進行 2 個 Bytes 以上的數值相加時，必須使用 ADDC 將低位 Byte 的溢位旗標加進來，否則會造成該進位卻沒有進位的錯誤運算。底下是關於 ADDC 的定址方式。

助憶碼	運算元	功能與動作
ADDC	**A,Rn**	將暫存器、CY 旗標與 Acc 累加器內的數值相加，並將結果存在 Acc 累加器
ADDC	**A,direct**	將指定位址、CY 旗標與 Acc 累加器內的數值相加，並將結果存在 Acc 累加器
ADDC	**A,@Ri**	將暫存器中指定的位址、CY 旗標與 Acc 累加器內的數值相加，並將結果存在 Acc 累加器
ADDC	**A,#data**	直接將 CY 旗標、Acc 累加器內的數值與指定數值相加，並將結果存在 Acc 累加器

最後要談的是 INC，它不單單是一個加法的指令，更是一個計數的指令，INC 的主要功能是將指定位置的值加 1，且不會對任何旗標有所影響，你或許會問，那 Carry 值會不會受影響呢？即使是 INC DPTR 也不會對 Carry 值有任何的影響。將 INC 搭配迴圈的使用，便成為最好的計數指令，在大多數的計數應用裡，都不難發現 INC 的蹤跡。底下是關於 INC 的定址方式。

助憶碼	運算元	功能與動作
INC	**A**	將 Acc 累加器內的值加 1
INC	**direct**	將指定位址內的值加 1
INC	**Rn**	將暫存器內的值加 1
INC	**@Ri**	將暫存器所指定的位址內數值加 1
INC	**DPTR**	將 16 bits DPTR 的值加 1，若 DPL 為 FFH，則加 1 後 DPL 為 00H，而 DPH 的值會加 1

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

以上所介紹的指令是最基本的加法運算指令，它們所處理的數值是以 8 bits 加 8 bits 為主要的運作方式，然而加法的應用如果只到這裡，對實質的應用不會有太大的助益，一般來說，程式的撰寫通常會以 16 bits 寬度以上的數值來進行運算，也就是所謂的長整數運算，那麼這些指令該如何搭配才能做到呢？其中又該注意哪些細節呢？下一篇文章，我們要進入加法的常式應用，很精采唷！

Instruction	Flag		
	Carry	Overflow	Aux Carry
ADD	X	X	X
ADDC	X	X	X
SUBB	X	X	X
NUL	0	X	
DIV	0	X	
DA A	X		
RRC	X		
RLC	X		
SETB C	1		
CLR C	0		
CPL C	X		
ANL C,bit	X		
ANL C,/bit	X		
ORL C,bit	X		
ORL C,/bit	X		
MOV C,bit	X		
CJNE	X		

〔表 1〕 影響旗標的指令整理
X 表示有影響，1 和 0 表示改變後的值

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