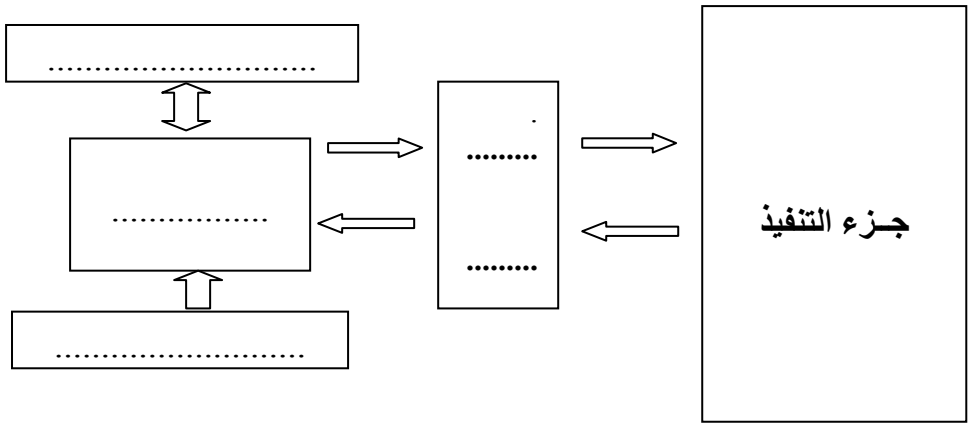
الدرس 1 : دراسة الميكرومراقب

الدارات القابلة للبرمجة على شكل دارات

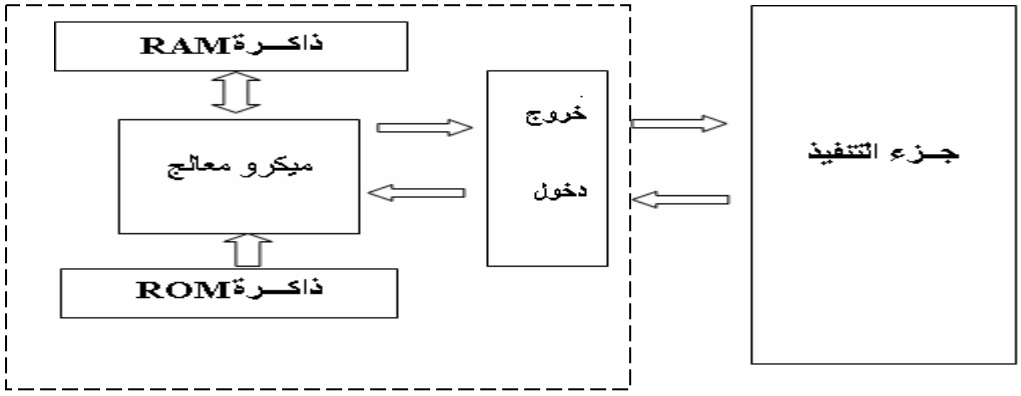
1- الميكرومعالج Microprocesseur و محيطه الأدني:



.....
.....
.....
.....
.....
.....

2- الميكروم ـ ـ راقب

.....
.....



.....

- إستعمالات الميكرومراقب :

إستعمالات الميكرو مراقب عديدة منها : الألعاب ، التلفاز، .....
USB ، مفاتيح الغسالات العمومية

مزايا الإستعمـــــــــــال - قوة المعالجـة - التكلفة المنخفضـة . - بساطة وضعه حيز التنفيذ .

إختيار الميكرومراقب : من أجل إستعمال معين يختار المبكرومراقب حسب العوامل التالية :
- بنيتـه. - توفره في السوق - سهولة إستعمالـه .

- الشركات المصنعة : Motorola , Atmel , Intel STmicroelectronic , Microchip

3- الميكرو مراقـ ـب MICROCHIP PIC 16F84

- ميكرو مراقبات MICROCHIP تأخذ التسمية PIC والتي يمكن تأخذ عدة معاني
و معناها حسب الصانع : **P**eripheral **I**nterface **C**ontroller
- الميكرو مراقبا ت PIC لها بنية قاعدية تسمي RISC (Reduced Instruction Set Computer)
(هذه البنية الهدف منها تقليل التعليمات لزيادة سرعة التنفيذ لكن علي حساب عوامل أخري كقوة المعالجة مثلا ...)
الـ ـ : PIC له عدد من التعليمات محدود بـ ـ ـ ـ : 33 أو 35.

- تعيين الـ ـ ـ ـ PIC: من الشكل xxXXyy-zz:

Xx: العائلة حاليا 12 ، 14 ، 16 ، 17 ، 18

XX: .....
C; ..... أو .....
R: .....
F: ....

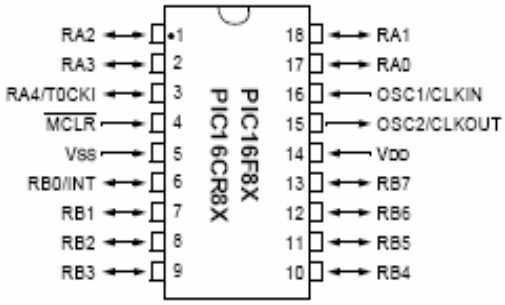
zz : .....
yy : .....

مثال : PIC 16F 84 -10

لدرسة و إستغلال الميكرو مراقبات PIC ننطلق من دراسة 16F84 الذي يعتبر كإنطلاقة لدراسة باقي الأنواع

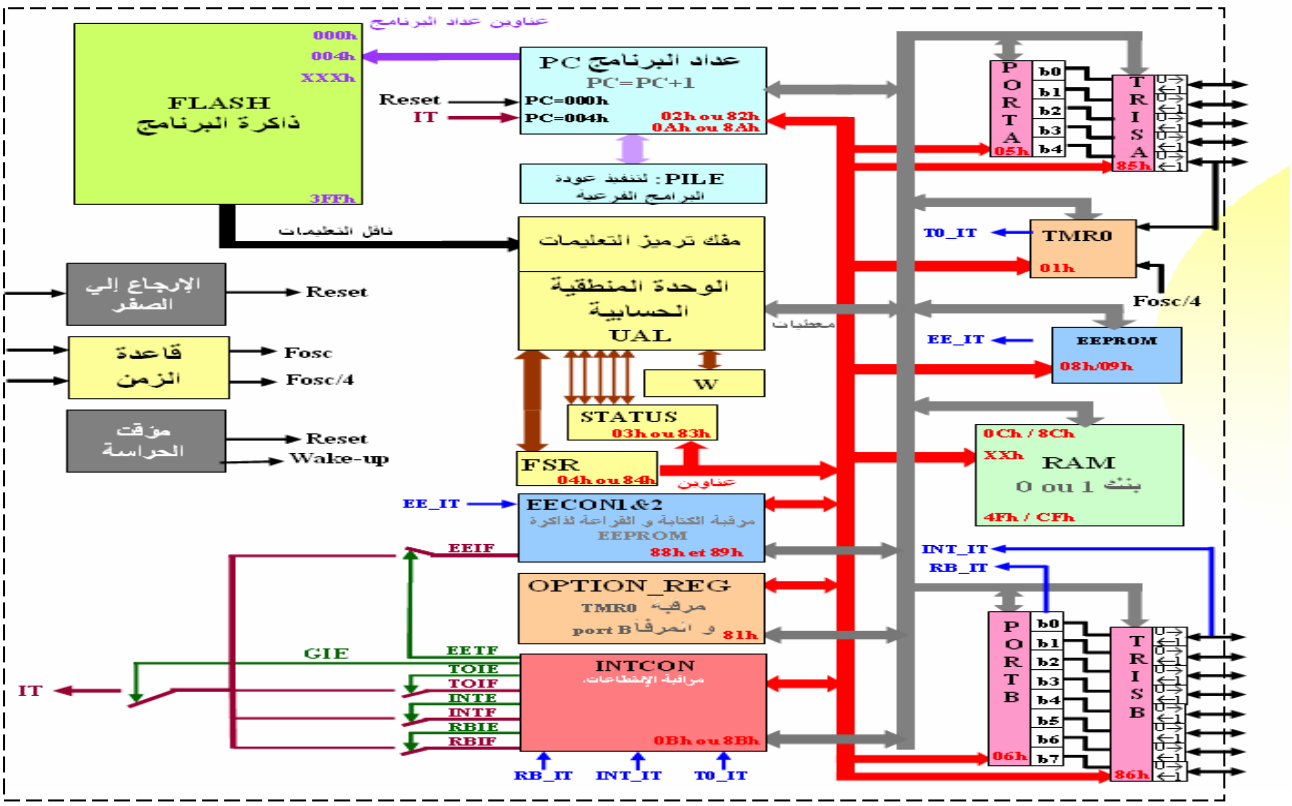
1-3 توزيع المسـ ـاري : Brochage

RA4.....RA0 : .....
RB7.....RB0 : .....
VDD VSS : .....
OSC1 , OSC2 : .....
MCLR .....

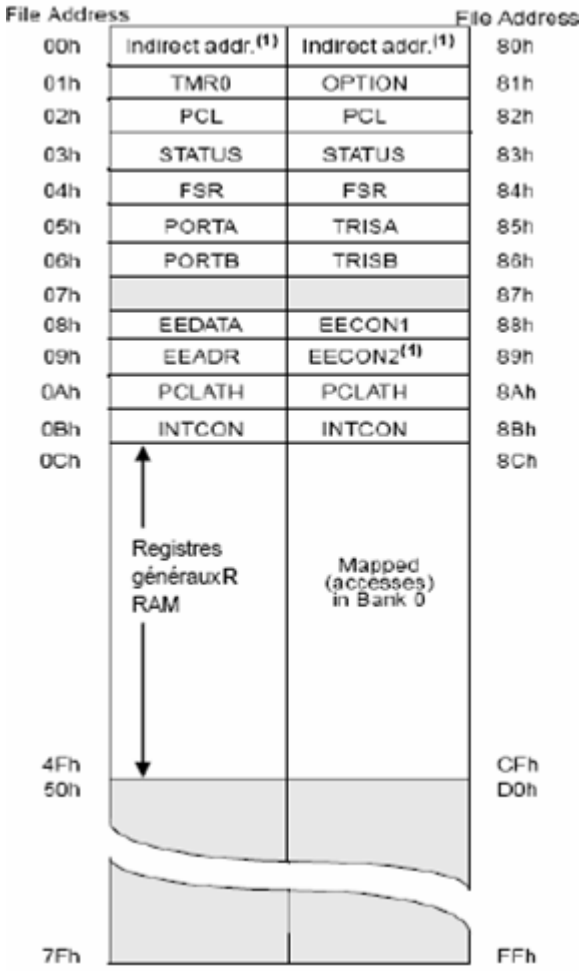


2-3 البنية الداخليـ ـة

1-2-3 المكونـ ـات :



3-2-2 تنظيم الذاكرة

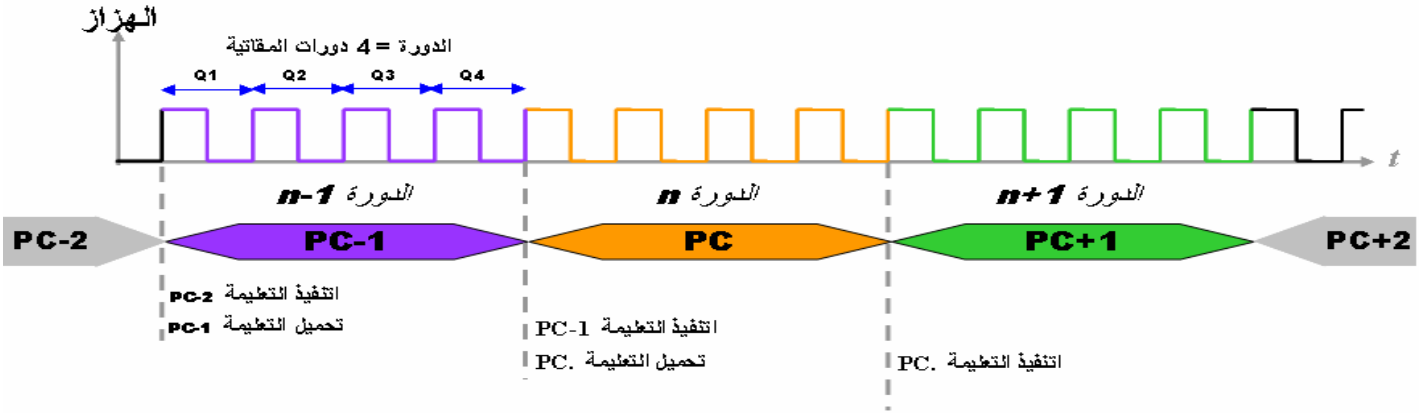


.....

.....

3-2-3 قاعـ ـدة الزمـ ـن

قاعدة الزمن تضمن تعاقب تنفيذ تعليمات البرنامج



عند كل دورة ألـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـة : -

- .....
- .....

3-2-4 السجلات الخاصـة :

- سجل الحالات STATUS : في p16F84.inc : **STATUS EQU 0x03**

Bit 7		غير مستعمل : يجن أن يحتفظ به في 0		0x07
Bit 6		غير مستعمل : يجن أن يحتفظ به في 0		0x06
Bit 5	RP0	لإختيار البنك/ سجل 1 : إختيار البنك 1 0 : إختيار البنك 0	RP0	0x05
Bit 4	$\overline{TO}$	يأخذ القيمة 1 عندما يكون هناك تجاوز في الزمن	NOT_TO	0x04
Bit 3	$\overline{PD}$	يأخذ القيمة 1 بعد التعليمة SLEEP	NOT PD	0x03
Bit 2	Z	يأخذ القيمة 1 عندما تنعدم النتيجة لبعض التعليمات	Z	0x02
Bit 1	DC	: Digit carry يأخذ القيمة 1 عندما يكون هناك تجاوز للرقم 9	DC	0x01
Bit 0	C	يأخذ القيمة 1 عندما يكون هناك محتفظ به : Carry	C	0x00

- سجل الخيارات OPTION_REG في p16F84 .inc : **OPTION_REG EQU 0x81**

رقم البت	الإختصار	التعريف	EQU في p16F84.inc	
Bit 7	$\overline{RBPU}$	تعليق المرفأB إذاكان هذا البيت يساوي 0	NOT_RBPU	0x07
Bit 6	INTEDG	إختيار الجبهة النشطة للإنقطاع علي RB0	INTEDG	0x06
Bit 5	T0CS	إختيار التوقيتية للمؤقت TMRO	T0CS	0x05
Bit 4	T0SE	إختيار الجبهة النشطة للمؤقت TMRO	T0SE	0x04
Bit 3	PSA	تعيين القاسم : watchdog :1, TMRO :0	PSA	0x03
Bit 2	PS2	N = PS<2,0> القاسم = 2^{N+1} : TMRO القاسم = 2^{N} : Watchdog	PS2	0x02
Bit 1	PS1		PS1	0x01
Bit 0	PS0		PS0	0x00

- سجل الإعدادات الداخلية INTCON : في : **INTCON EQU 0x0B] : p16F84.inc**

رقم البت	الإختصار	التعريف	EQU في p16F84.inc	
Bit 7	GIE	1 : تمكين جميع الإنقطاعات الغير مقنعة ، 0: عدم التمكين	GIE	0x07
Bit 6	EEIE	1 : تمكن الكتابة في الذاكرة EEPROM ، 0 : عدم التمكين	EEIE	0x06
Bit 5	T0IE	1 : تمكين التجاوز علي المؤقت ، 0 : عدم التمكين	T0IE	0x05
Bit 4	INTE	1 : تمكين الإنقطاع RB 0/INT للمرفأ B ، 0 : عدم التمكين	INTE	0x04
Bit 3	RBIE	1 : تمكين الإنقطاع عند حدوث تغيير حالة علي المرفأ B ، 0 : عدم التمكين	RBIE	0x03
Bit 2	T0IF	تأخذ القيمة 1 عند حدوث تجاوز في المؤقت TMR0	T0IF	0x02
Bit 1	INTF	تأخذ القيمة 1 عند حدوث إنقطاع علي الجبهة النشطة لـ RB0للمرفأ B	INTF	0x01
Bit 0	RBIF	للمرفأ تأخذ القيمة 1 عند حدوث إنقطاع جراء تغير حالة Bللمرفأ	RBIF	0x00

- المنافذ (المرافئ) PORT E/S , سجل العمل W

السجل	p16f84.inc في EQU	العنوان	سجل التحكم	p16f84.inc في EQU	العنوان
المرفأ A	PORTA	0x05	Tris A	TRISA	0x85
المرفأ B	PORTB	0x06	Tris B	TRISB	0x86

- سجل الإعدادات المادية :

رقم البت	الإختصار	التعريف	p16F84.inc في EQU	
Bit 13 ↑ Bit 4	CP	بت حماية الشفرة B4 إلي B13 (يمنع أو يسمح بالقراءة بعد البرمجة)	_CP_ON _CP_OFF	0x000F 0x3FFF
Bit 3	$\overline{PWRTE}$	بت تمكين دارة الإرجاع إلي الصفر الداخلية (يخلق تأجيل قدره 72 ميلي ثانية عند الوضع تحت توتر حتي تثبت التغذية)	_PWRTE_ON _PWRTE_OFF	0x3FF7 0x3FFF
Bit 2	WDTE	بت تمكين مؤقت الحراسة	_WDT_ON _WDT_OFF	0x3FFF 0x3FFB
Bit 0 Bit 1	FOSC0 FOSC1	أبيات إختيار التوقيتية : - LP : تواتر قاعدي (إستهلاك ضعيف) - XT كوارتز - HS : تواتر عالي -' - RC : دارة RC -	_LP_OSC _XT_OSC _HS_OSC _RC_OSC	0x3FFC 0x3FFD 0x3FFE 0x3FFF

نقوم بهذه الإعدادات أثناء البرمجة عن طريق سجل يتواجد في 2007h يتم برمجته بواسطة تعليمة خاصة بالمجمع

3- 3 التعليمـ ـات

كل تعليمة للميكرومراقب لها رمز ثاني ، لتسهيل التعامل بها يعوض كل رمز ثنائي برمز حرفي (إختصار للعملية بالإنجليزية) يسمي الرمز الحرفي بـ ـ ـ Mnémonique

قواعد مختلف الميمونيك لتعليمات المبكرو مراقب

f : قيمة مرمزة علي ثمانية أبيات ***k***: رمز موافق لسجل

d : تحدد مكان تخزين النتيجة

- أنماط العنونـــــــة :

MOVLW k العـ نونة الفورية .....

BCF f, b العنونة المباشرة .....

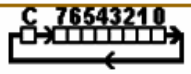
ADDWF f, d .....

.....

العنونة الغير مباشرة : .....

تقسم التعليمات إلي 4 مجموعات : تعليمات علي السجلات ، تحميل السجلات ، الربط ، عمليات خاصة

- تعليمات علي السجـلات:

التعليمة	الوصف	ابيات سجل الحالات
ADDLW k	إجمع محتوي السجل W مع القيمة المباشرة K المجموع يضع في W	C يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به DC يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
ADDWF f,d	اجمع محتوي السجل w مع محتوي السجل f إذا كان d = 0 النتيجة تخزن في w و إذا كان d =1 النتيجة تخزن في f	C يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به DC يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
SUBLW k	اطرح من محتوي السجل W القيمة المباشرة K المجموع يضع في W	C يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به DC يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
SUBWF f,d	طرح من محتوي السجل w محتوي السجل f إذا كان d= 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d =1 النتيجة تخزن في f	C يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به DC يوضع في الواحد إذا كان هناك محتفظ به Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
ANDLW k	ضرب منطقي رقما رقما لمحتوي السجل W مع القيمة المباشرة k المجموع يضع في W	Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
ANDWF f,d	ضرب منطقي رقما رقما لمحتوي السجل w مع محتوي السجل f إذا كان d= 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d =1 النتيجة تخزن في f	Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
IORLW k	جمع منطقي رقما رقما لمحتوي السجل W مع القيمة المباشرة k المجموع يضع في W	Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
IORWF f,d	جمع منطقي رقما رقما لمحتوي السجل W مع محتوي السجل f إذا كان d = 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d =1 النتيجة تخزن في f	Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
XORLW k	أو استبعادي بين محتوي السجل W و القيمة المباشرة K	Z يوضع فس 1 إذاكانت النتيجة معدومة
COMF f,d	مكمل محتوي السجل f إذا كان d = 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d =1 النتيجة تخزن في f	Z يوضع في 1 إذا كانت النتيجة معدومة
DECF f,d	أنقص محتوي السجل f بـــــ 1 إذا كان d= 0 النتيجة تخزن في W 1 و إذاكان d = النتيجة تخزن في f	Z يوضع في 1 إذا كانت النتيجة معدومة
INCF f,d	أزد محتوي السجل f بـــــ 1 إذا كان d= 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d = 1 النتيجة تخزن في f	Z يوضع في 1 إذا كانت النتيجة معدومة
RLF f,d	دورات يسار لمحتوي السجل f. إذا كان d= 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d = 1 النتيجة تخزن في f	C يوضع في 1 إذا كان البت 7 في 1 قبل الدوران
RRF f,d	دورات يمين لمحتوي السجل f.  إذا كان d= 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d = 1 النتيجة تخزن في f	C يوضع في 1 إذا كان البت 0 في 1 قبل الدوران
SWAPF f,d	تبادل في محتوي السجل f b7b6b5b4 b3b2b1b0 --> b4b3b2b1b0 b7b6b5b4 إذا كان d= 0 النتيجة تخزن في W و إذا كان d = 1 النتيجة تخزن في f	
BCF f,b	وضع في 0 البت b لسجل f	
BSF f,b	وضع في 1 البت b لسجل f	

▪ تحميل السجـ ـلات

التعليمة	الوصف	مؤشرات الحالة المتؤثر
MOVF f,d	أ نسخ محتوي السجل f في السجيل المحدد حسب d إذا كان d = 0 السجل المحدد هو W و إذا كان d=1 السجل المحدد هو f	Z يأخذ القيمة 1 إذا كان محتوي السجل معدوم
MOVLW k	إ شحن مباشرة المعلومة k في السجل w	
MOVWF f	أ شحن محتوي السجل W في السجل f	
CLRF f	أمح محتوي السجل f	Z يأخذ القيمة 1
CLRW	أمح محتوي السجل W	Z يأخذ القيمة 1
CLRWDT	أمح محتوي المؤقت و مؤقت الحراسة	PD و TO يأخذان القيمة 1

▪ تعليمـات خاصـة

التعليمة	الوصف	مؤشرات الحالة المتؤثر
NOP	لا توجد أي عملية : هذه التعليمة تستعمل لتمرير دورة للآلة	
SLEEP	وضع الميكرو مراقب في سبـــــــــات (تغذية منخفضة)	يوضع PD في 0 و TO في 1

▪ الربـــــط

التعليمة	الوصف	مؤشر الحالة المتؤثر
GOTO Etiquette	ربط لاشرطي بعنوان البرنامج المسمي Étiquette	
BTFSC f,b	اختبار البت. b لسجـــــــــــل f قفز بتعليمة واحدة في حالة إذا كان 0	
BTFSS f,b	اختبار البت b لسجـــــــــــل f قفز بتعليمة واحدة في حالة إذا كان 1	
INCFSZ f,d	زيادة محتوي السجل f بـ 1 و قفز تعليمة إذا كانت النتيجة معدومـــــة إذا كان d = 1 النتيجة تكون في f ، إذا كان d=0 النتيجة تكون في W	
DECFSZ f,d	نقصان محتوي السجل f بـ 1 و قفز تعليمة إذا كانت النتيجة معدومة إذا كان d=1 النتيجة تكون في f ، d = 0 النتيجة تكون في W	
CALL sousprog	مناداة البرنامج الفرعي : Sous prog ،	
RETURN	عودة من برنامج فرعي مثلا (تسبقها دوما التعليمة CALL)	
RETLW k	تعتبر مثل "RETURN" مع تحميل السجل w بالقيمة المباشرة k	
RETFIE	العودة من برنامج الانقطاع إلي البرنامج المنقطع إلي مكان الانقطاع طلب الانقطاع يمكن الإنقطاعات و هذه التعليمة تقوم بإنهائـــــها	