

ملتقى تكويني حول

الميكرو مراقب

PIC 16F84A





ملف تقني

الموضوع:

# PIC16F84 المكر ومراقب (MICROCONTRÔLEUR)

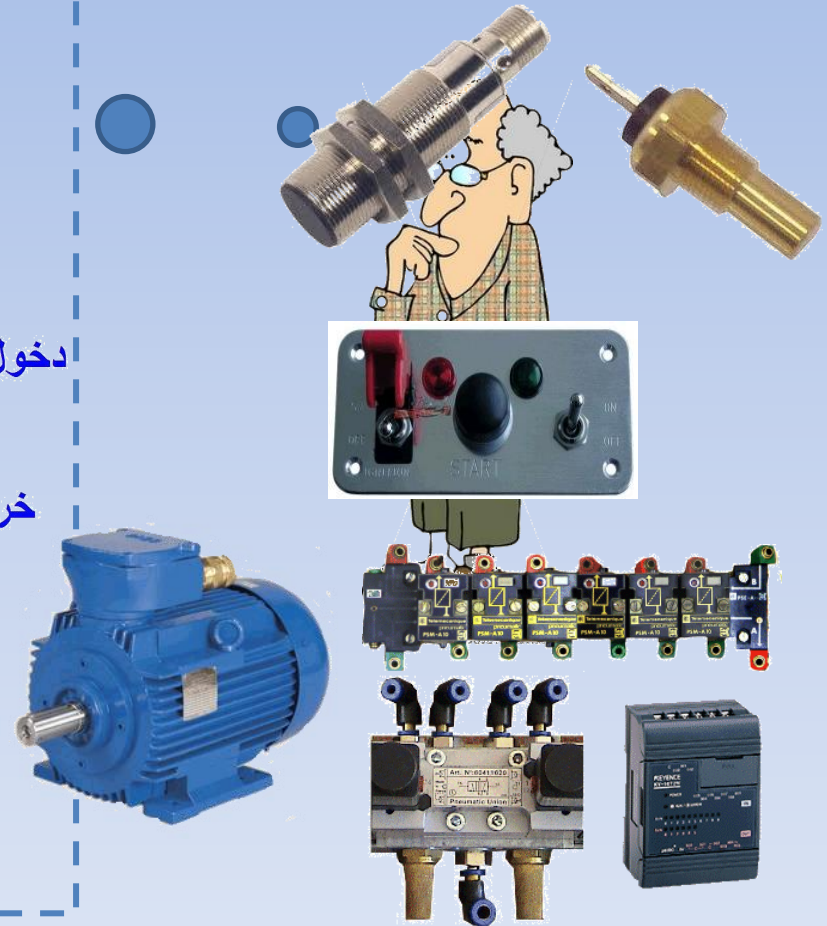
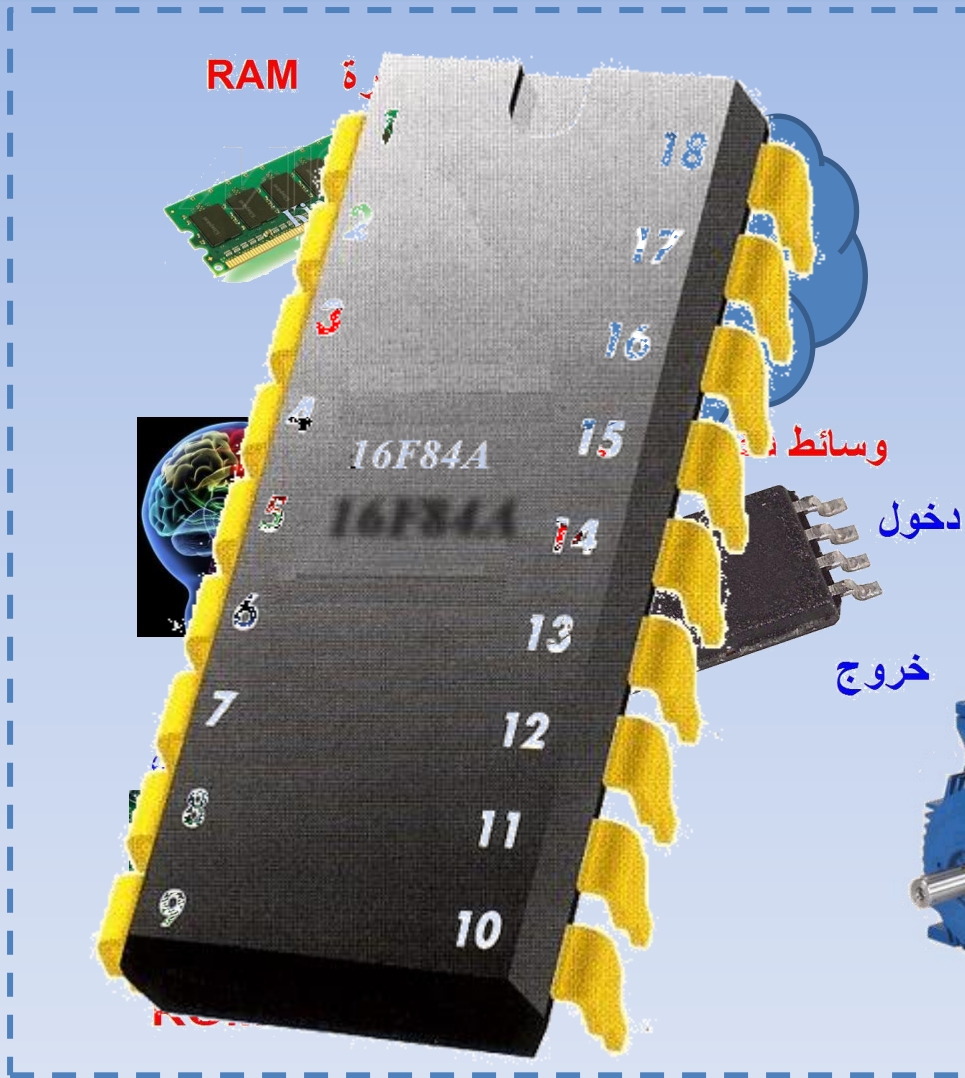
تحت إشراف مفتش التربية الوطنية

تقديم الأساتذة:

BAOUCH ALI

Hamza cherif  
Kemmar Ahmed  
Bouzeboudja

# 1- الميكرو مراقب MICROCONTRÔLEURS :



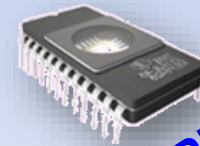
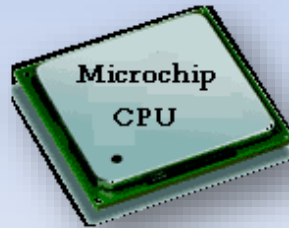
# تعريف: الميكرو مراقب Microcontrôleur

الميكرو مراقب عبارة عن دائرة مندمجة قابلة للبرمجة، و لذلك يحتوي في علبة واحدة، علي عناصر أساسية منها:

- ✓ -وحدة المعالجة
- ✓ الذاكرة الحية (المؤقتة) **RAM**
- ✓ والذاكرة الميتة القابلة للبرمجة **EEPROM**



**RAM**



**EEPROM**



# أين نجد الميكرو مراقب ؟

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



PIC 16F84A

الميكرو مراقب

## شرح التسمية

اختصار للجملة الانجليزية  
**Peripheral Interface Controller**  
والتي معناها جهاز التحكم في الأجهزة المحيطة

تشير إلى عائلة **Mid-Range**

ذاكرة من نوع **FLASH**

النوع الخاص بالميكرو مراقب

التواتر الأعظمي **20MHz**

PIC

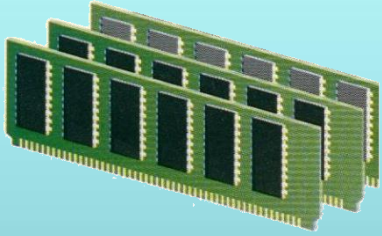
16

F

84

A

## مميزات الميكرو مراقب PIC 16F84:



✓ ذاكرة البرنامج نوع (فلاش) سعتها 1024 كلمة بـ 14 بت (bits)

✓ ذاكرة مؤقتة RAM سعتها 68 أوكتي (octets)

✓ ذاكرة المعطيات EEPROM سعتها 64 أوكتي (octets)

✓ كدسة (PILE) 8

✓ عدد المستويات (Niveaux) 35 تعليمة

✓ ميقاتية خاصة Watch dog timer WDT

✓ قاسم التردد مبرمج prescaler

✓ 4منايع للقطع source d'interruption

✓ إشتغال بأدنى إستهلاك mode sleep

✓ توتر التغذية 2V-6V مستمر نأخذ 5 V

✓ توتر البرمجة 12V-14V مستمر



## مزايا الاستعمال

- قوة المعالجة .
- التكلفة المنخفضة .
- بساطة إنجاز تطبيقاته .

## إختيار الميكرو مراقب :

من أجل إستعمال معين يختار المبكر ومراقب حسب العوامل التالية :

- بنيته .
- توفره في السوق
- سهولة استعماله .

-الشركات المصنعة :

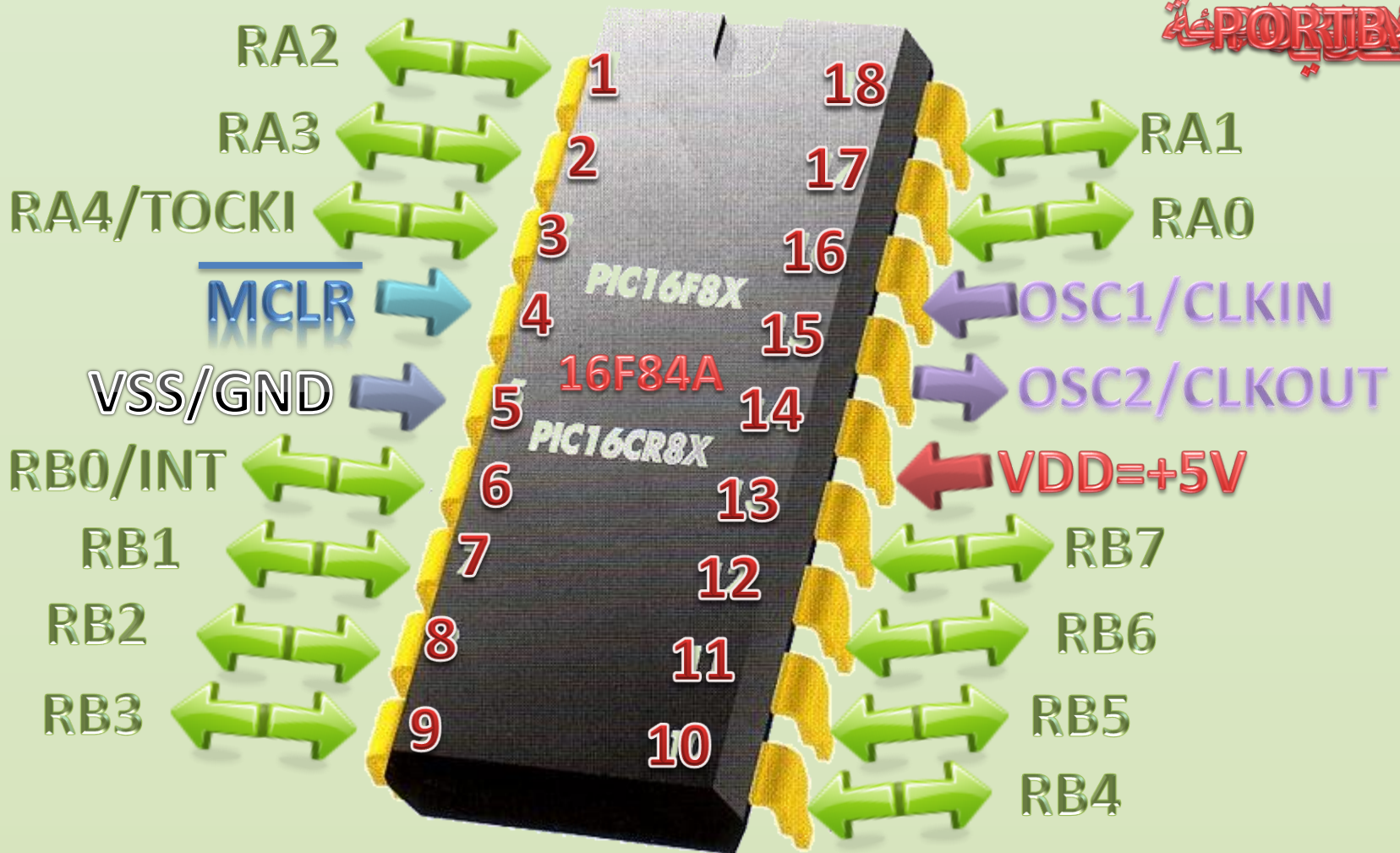
Motorola , Atmel , Intel STMicroelectronics , **Micro chip**





# توصيلات : PIC16F84A

وPORTB



## قطبي قاعدة الزمن الخارجية



يمكن للميكرو مراقب أن يشتغل بأربعة أنماط مختلفة من المذبذبات هي

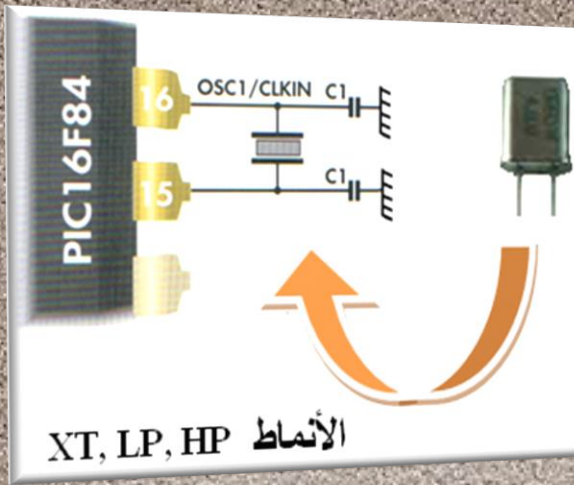
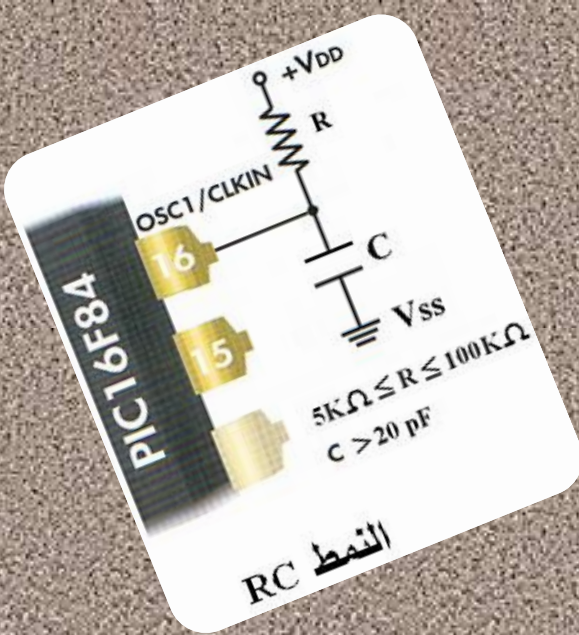
بلور ذو تواتر منخفض LP ( من 32KHz إلى 200KHz )

بلور ذو تواتر متوسط XT ( من 100KHz إلى 4MHz ) وهو الأكثر استعمالا

بلور ذو تواتر عالي HP ( من 4MHz إلى 20MHz )

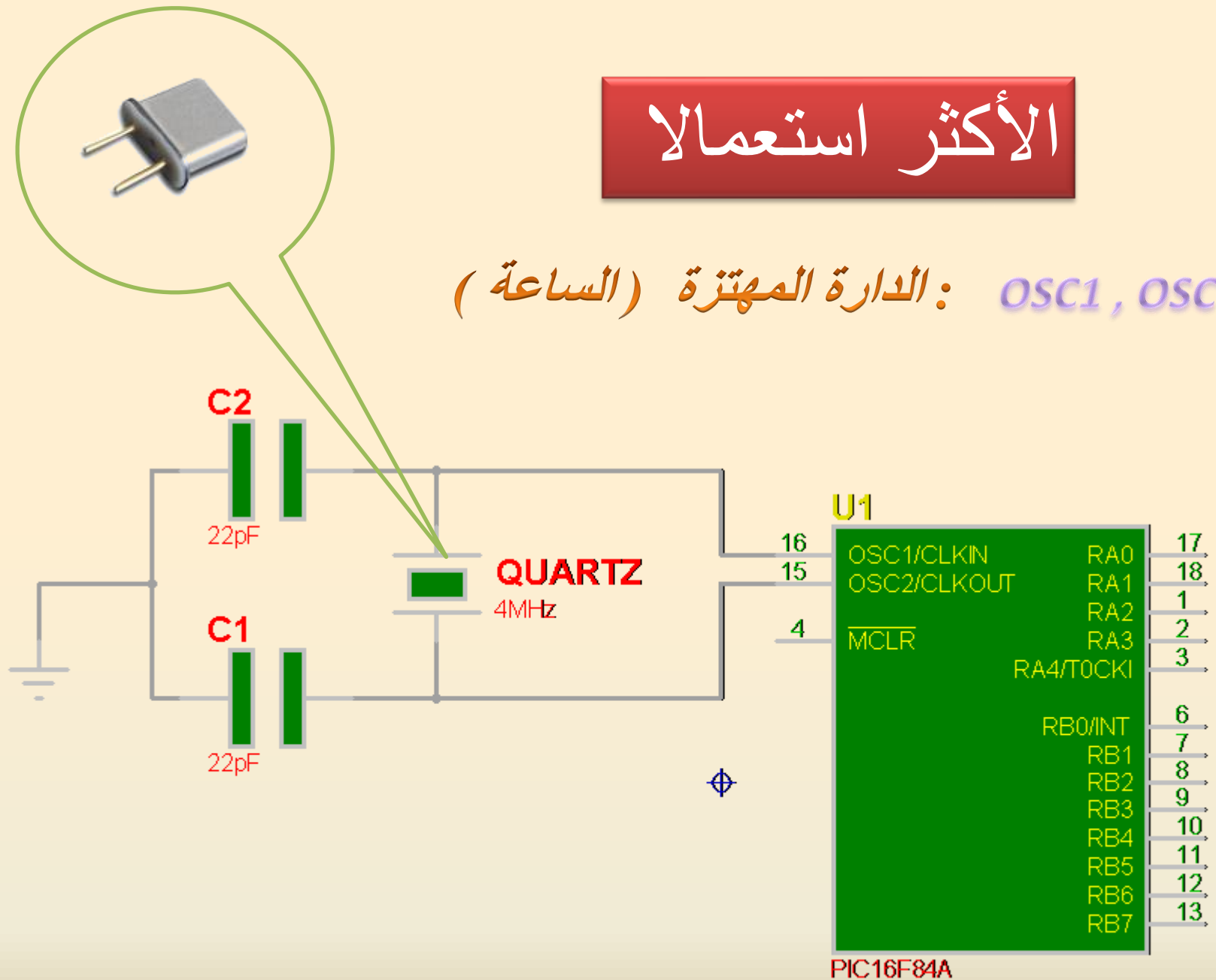
دائرة كهربائية مقاومة ومكثف RC وقد يستخدم في بعض التطبيقات التي لا تحتاج إلى دقة عالية في المذبذب

بإمكان المستعمل التعامل مع القطبين OSC1/CLKIN ( الرجل 16 ) ،  
OSC2/CLKOUT ( الرجل 15 ) لاختيار أحد الأنماط السابقة



# الأكثر استعمالاً

الدائرة المهتزة (الساعة) : *OSC1, OSC2*







التكوين الداخلي

# الهيكل القاعدية للميكرو مراقب PIC 16F84A

البنية العامة للميكرو مراقب PIC 16F84A تحوي أربعة مكونات أساسية هي:

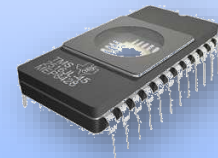
ذاكرة البرنامج



SRAM



ذاكرة البيانات



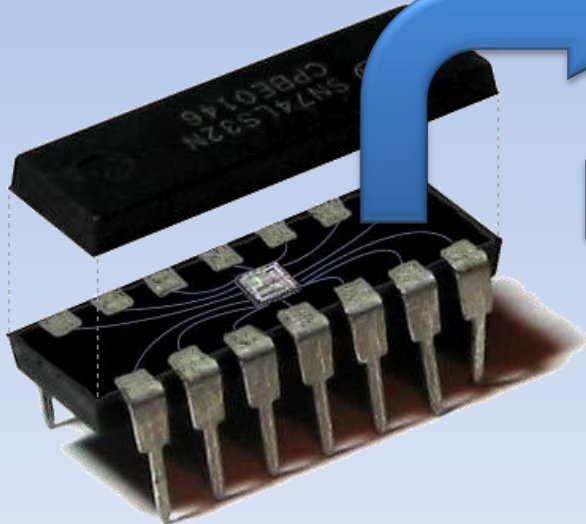
EEPROM

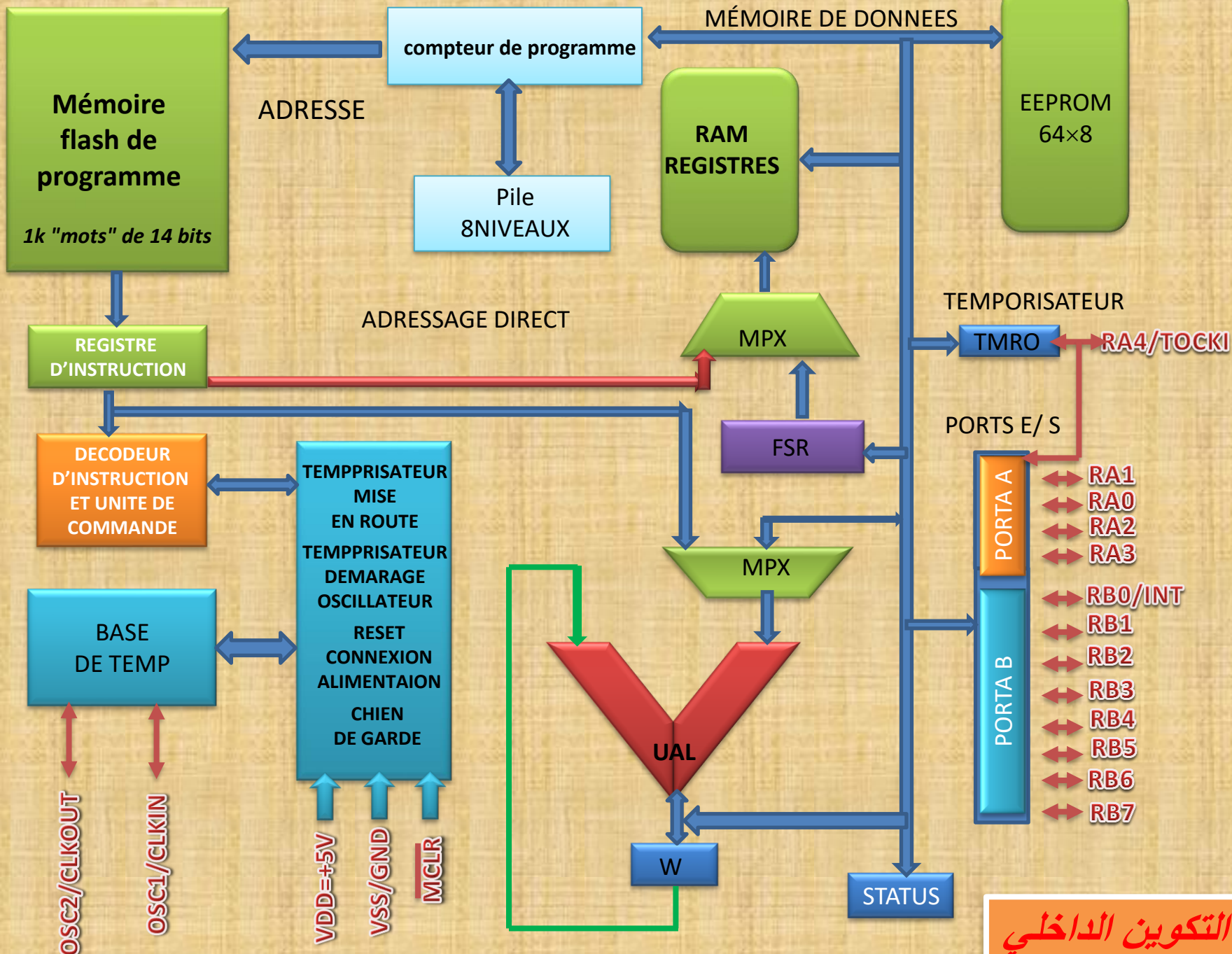
المعالج CPU



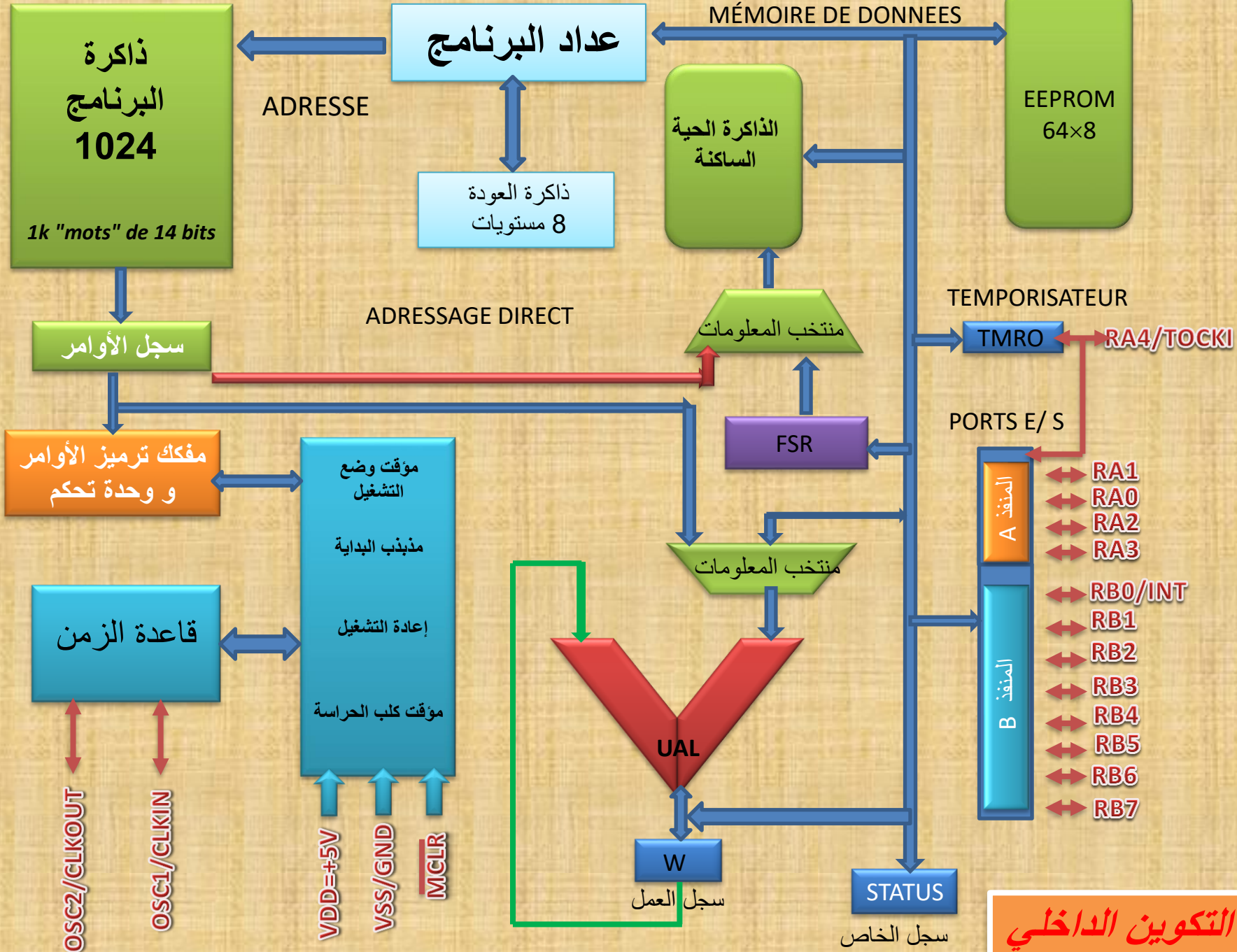
المحيطات أو المنافذ الإضافية

PIC 16F84A



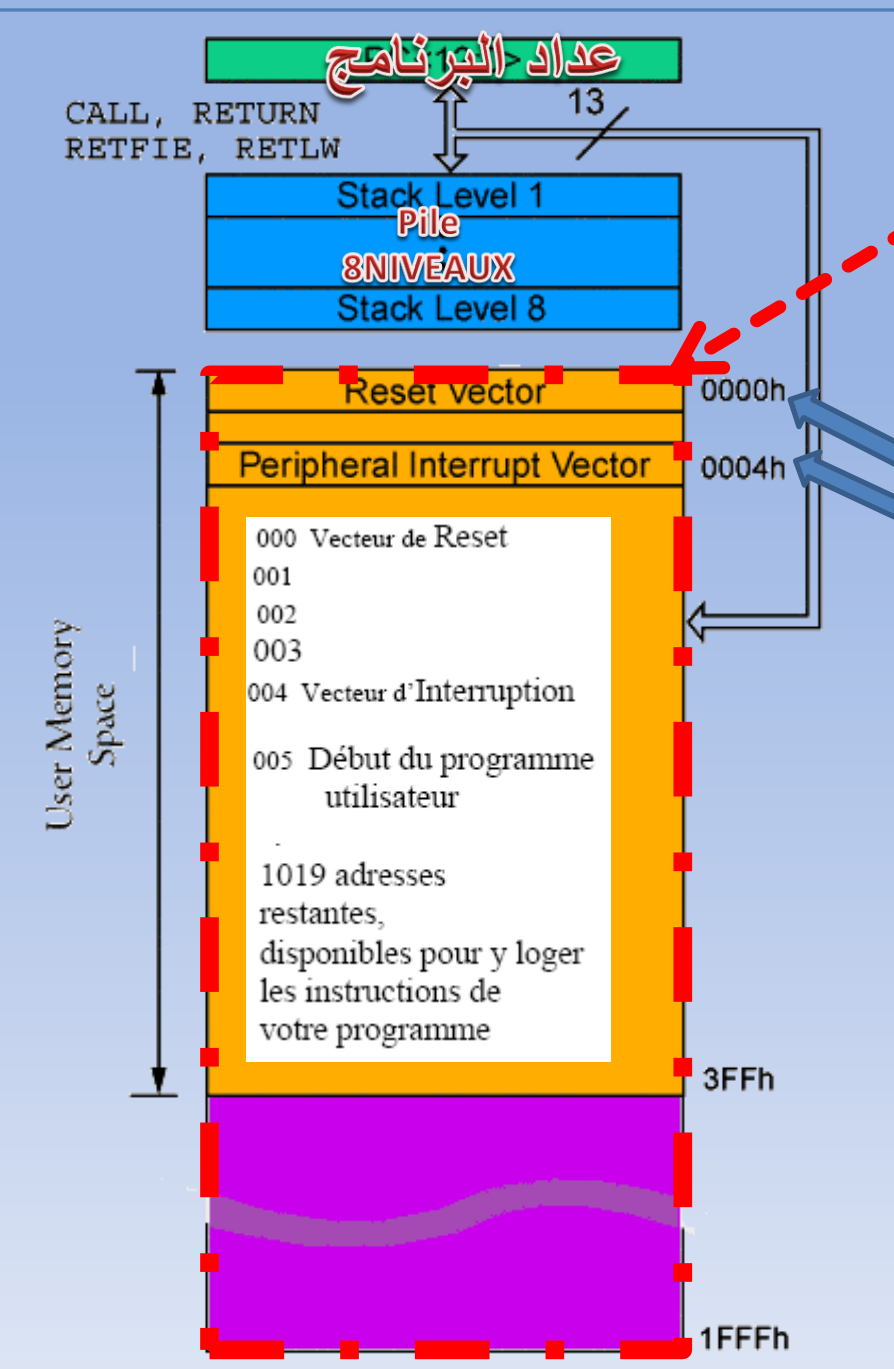






# ذاكرة البرنامج:

ذاكرة فلاش سعتها 1024 كلمة  
تخزن البرنامج يمكن كتابة البرنامج  
حيث شئنا غير أننا نشير الى  
أن الميكر ومراقب يبدأ من  
**العنوان 0000** عند تطبيق (إعادة  
التهيئة) وفي حالة القطع يتموقع في  
**العنوان 0004** لذلك ينصح كتابة  
البرنامج بعد العنوان 0004 و برمجة  
توصيل بالعنوان 0004 في حالة وجود  
قطع



# PIC 16F84A الهيكل القاعدية للميكرو مراقب

سجلات الوظائف الخاصة SFR

سجلات الأغراض العامة GPR

مساحة غير مستعملة

File Address	Bank 0	Bank 1	File Address
00h	Indirect addr.	Indirect addr.	80h
01h	TMR0	OPTION	81h
02h	PCL	PCL	82h
03h	STATUS	STATUS	83h
04h	FSR	FSR	84h
05h	PORTA	TRISA	85h
06h	PORTB	TRISB	86h
07h			87h
08h	EEDATA	EECON1	88h
09h	EEADR	EECON2	89h
0Ah	PCLATH	PCLATH	8Ah
0Bh	INTCON	INTCON	8Bh
0Ch			8Ch
	68 General Purpose registers (SRAM)	Mapped (accesses) in Bank 0	
4Fh			CFh
50h			D0h
7Fh			FFh

ذاكرة البيانات



وهي نوعان:  
 ✓ الذاكرة الحية الساكنة **RAM STATIQUE** والتي تسميها شركة **Micro chip** سجل الملفات (SFR) (Special Function Register)

✓ ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة و المحو الكهربائي **EEPROM**

الذاكرة الحية الساكنة **SRAM**

1 ✓

وهي ذاكرة مؤقتة سعتها  $2 \times 128$  octets تزول معلوماتها في كل انقطاع للتيار الكهربائي، يستخدمها المعالج أثناء تنفيذ البرنامج وقد تم تقسيمها أفقياً إلي: سجلات الوظائف الخاصة SFR ( $2 \times 12$ ) من العنوان 00 إلى 0B ومن العنوان 80 إلى 8B وسجلات الأغراض العامة GPR ( $2 \times 68$ ) من العنوان 0C إلى 4F ومن العنوان 8C إلى CF والباقي غير مستغل و رأسياً إلي الصفحة 0 والصفحة 1



# الهيكل القاعدية للميكرو مراقب PIC 16F84A

ذاكرة البيانات



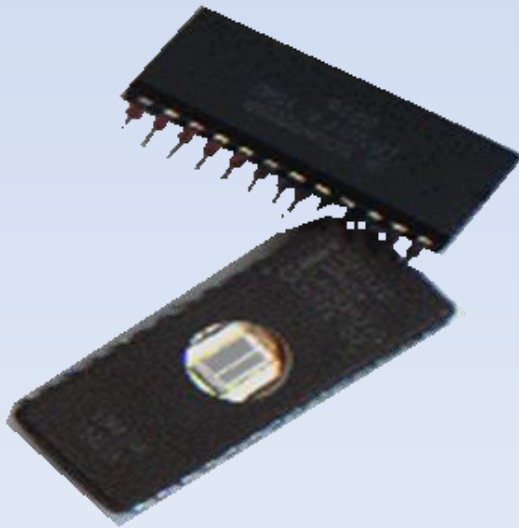
EEPROM

ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة و المحو الكهربائي

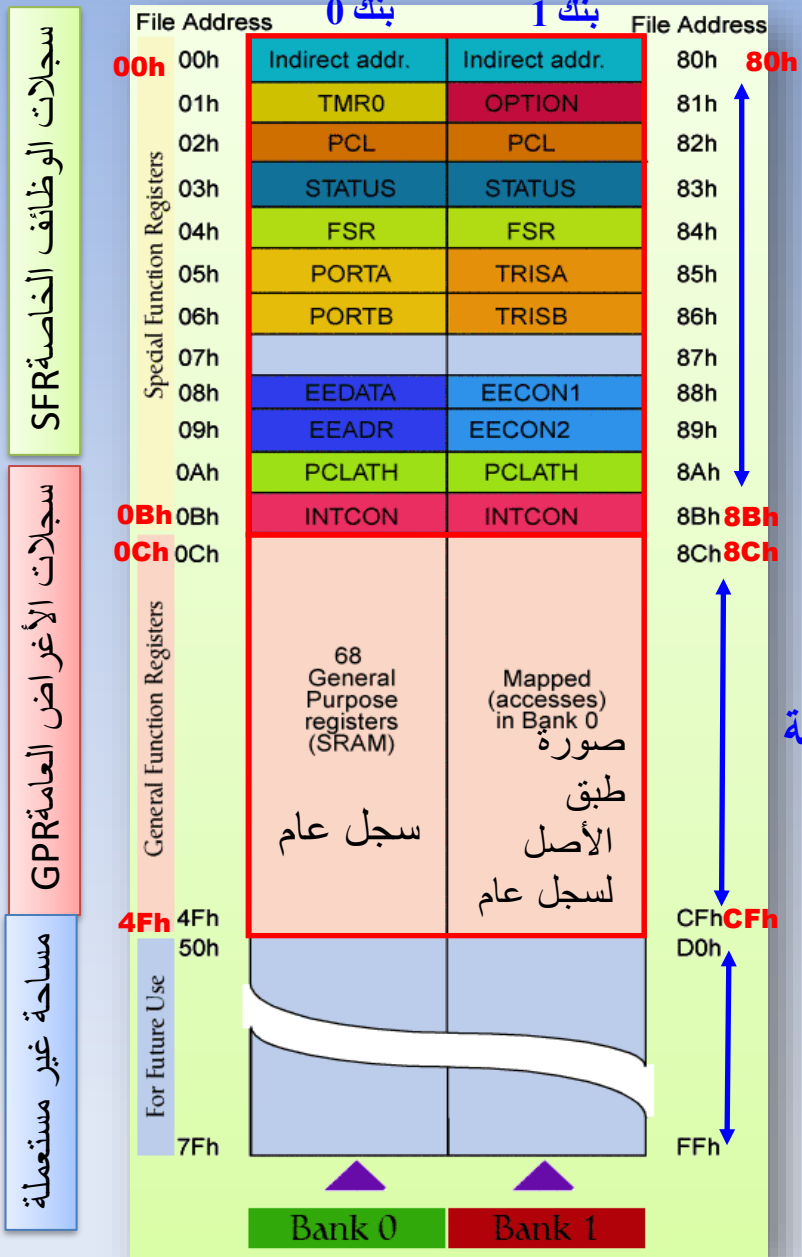
2 ✓

Electricity Erasable Programmable ROM

و هي ذاكرة من نوع فلاش سعتها 64 octets من العنوان 00 إلى العنوان 3F بحيث لا يتم الدخول إليها إلا بواسطة أربعة سجلات خاصة موجودة بالذاكرة SRAM وهي: EEADR، EEDATA، EECON1، EECON2. يمكن استخدامها من قبل البرنامج في عمليات القراءة و الكتابة فمثلاً عند التحكم في درجة حرارة غرفة تتم برمجة النظام من قبل المستخدم بواسطة لوحة مفاتيح خاصة لتحديد درجة الحرارة المطلوبة فيتم تخزينها في ذاكرة EEPROM لقدرتها على الاحتفاظ بمحتوياتها بعد فصل التيار الكهربائي.



# تنظيم الذاكرة RAM



سجلات الوظائف الخاصة SFR الخاصة

سجلات الأغراض العامة GPR العامة

مساحة غير مستعملة

السجلات الخاصة الثابتة

السجلات العامة للمستعمل RAM

فراغ

Bank 0 Bank 1

العنوان	اسم السجل	الخانة 7	الخانة 6	الخانة 5	الخانة 4	الخانة 3	الخانة 2	الخانة 1	الخانة 0	القيمة عند إعادة التشغيل	
<b>الصفحة 0</b>											
00h	INDF	يستعمل بيانات العنوان المكتوب في السجل FSR								----	----
01h	TMR0	المؤقت TMR0 بـ 8 خانات								xxxx	xxxx
02h	PCL	8 خانات الأولى الأقل أهمية من عداد البرنامج								0000	0000
03h	STATUS <sup>(2)</sup>	IRP	RP1	RP0	$\overline{TO}$	$\overline{PD}$	Z	DC	C	0001 1xxx	
04h	FSR	عوجه العنوان غير المباشرة في الذاكرة SRAM								xxxx	xxxx
05h	PORTA <sup>(4)</sup>	—	—	—	RA4/T0CKI	RA3	RA2	RA1	RA0	---x xxxx	
06h	PORTB <sup>(5)</sup>	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0/INT	xxxx xxxx	
07h	—	موقع غير مستعمل								—	—
08h	EEDATA	سجل بيانات الذاكرة EEPROM								xxxx	xxxx
09h	EEADR	سجل عناوين الذاكرة EEPROM								xxxx	xxxx
0Ah	PCLATH	—	—	—	5 خانات الأخيرة الأكثر أهمية من عداد البرنامج					---	0 0000
0Bh	INTCON	GIE	EEIE	TOIE	INTE	RBIE	TOIF	INTF	RBIF	0000 000x	
<b>الصفحة 1</b>											
80h	INDF	يستعمل بيانات العنوان المكتوب في السجل FSR								----	----
81h	OPTION_REG	RBPU	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0	1111 1111	
82h	PCL	8 خانات الأولى الأقل أهمية من عداد البرنامج								0000	0000
83h	STATUS <sup>(2)</sup>	IRP	RP1	RP0	$\overline{TO}$	$\overline{PD}$	Z	DC	C	0001 1xxx	
84h	FSR	عوجه العنوان غير المباشرة في الذاكرة SRAM								xxxx	xxxx
85h	TRISA	—	—	—	برمجة السجل PORTA كمداخل أو مخارج					---1 1111	
86h	TRISB	برمجة السجل PORTB كمداخل أو مخارج								1111	1111
87h	—	موقع غير مستعمل								—	—
88h	EECON1	—	—	—	EEIF	WRERR	WREN	WR	RD	---0 x000	
89h	EECON2	سجل مراقبة الذاكرة EEPROM								----	----
0Ah	PCLATH	—	—	—	5 خانات الأخيرة الأكثر أهمية من عداد البرنامج					---	0 0000
0Bh	INTCON	GIE	EEIE	TOIE	INTE	RBIE	TOIF	INTF	RBIF	0000 000x	



## - السجلات الخاصة : سجل الحالات STATUS

### في EQU 0x03 : p16F84.inc STATUS

رقم البت	الإختصار	التعريف	EQU في p16F84.inc	
Bit 7		غير مستعمل : يجن أن يحتفظ به في 0		0x07
Bit 6		غير مستعمل : يجن أن يحتفظ به في 0		0x06
Bit 5	RPO	لاختيار البنك/ سجل : اختيار البنك 1 00 : اختيار البنك 1	RPO	0x05
Bit 4	TO	يأخذ القيمة 1 عندما يكون هناك تجاوز في الزمن لمؤقت الحراسة ( Watchdog )	NOT_TO	0x04
Bit 3	PD	SLEEP يأخذ القيمة 1 بعد التعليمة	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 : EQU 0x81 OPTION\_REG

رقم البت	الإختصار	التعريف	EQU في p16F84.inc	
Bit 7	<u>RBPU</u>	( إذا كان هذا البت يساوي 0 Pull-Up ) إضافة مقاومات B تعليق المرفأ	NOT_RBPU	0x07
Bit 6	INTEDG	RB0 اختيار الجبهة النشطة للانقطاع علي	INTEDG	0x06
Bit 5	TOCS	TMRO اختيار التوقيتية للمؤقت	TOCS	0x05
Bit 4	TOSE	TMRO إختيار الجبهة النشطة للمؤقت	TOSE	0x04
Bit 3	PSA	تعيين القاسم : Watchdog : TMRO , 0 : 1	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 p16F84.inc : [ INTCON EQU 0x0B ] (addr 0Bh ou 8Bh) INTCON

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	، 0 : عدم التمكين 1EEPROM : تمكن الكتابة في الذاكرة	EEIE	0x06
Bit 5	TOIE	1 : تمكين التجاوز علي المؤقت ، 0 : عدم التمكين	TOIE	0x05
Bit 4	INTE	، 0 : عدم التمكين B للمرفأ RB 0/INT 1 : تمكين الإنقطاع	INTE	0x04
Bit 3	RBIE	، 0 : عدم التمكين 1B : تمكين الإنقطاع عند حدوث تغيير حالة علي المرفأ	RBIE	0x03
Bit 2	TOIF	TMRO تأخذ القيمة 1 عند حدوث تجاوز في المؤقت	TOIF	0x02
Bit 1	INTF	B للمرفأ RB0 تأخذ القيمة 1 عند حدوث إنقطاع علي الجبهة النشطة للـ	INTF	0x01
Bit 0	RBIF	B تأخذ القيمة 1 عند حدوث إنقطاع جراء تغير حالة في المرفأ	RBIF	0x00

## السجلات الخاصة : المنافذ ( المرافئ ) PORT E/S , سجل العمل W

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



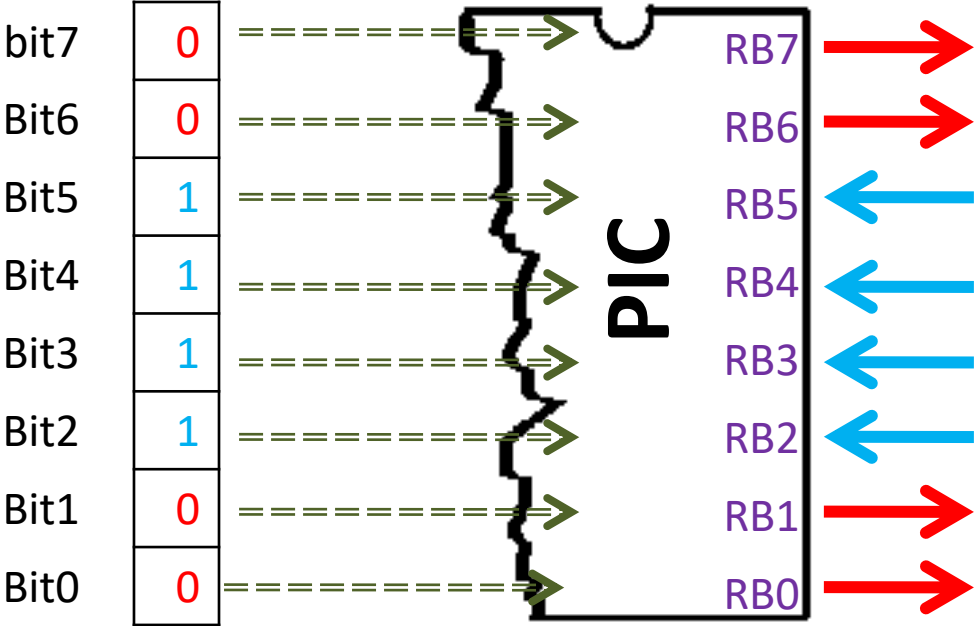
سجل عمل خاص PORTA

RA7	RA6	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
X	X	X	1	1	0	1	1

سجل عمل خاص PORTB

RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
1	0	0	1	1	0	1	1

trisb



خروج

دخول

# التعليمات

كل تعليمة للميكرو مراقب لها رمز ثاني ، لتسهيل التعامل بها يعوض كل رمز ثنائي برمز حرفي ( إختصار للعملية بالإنجليزية ) يسمى الرمز الحرفي بـ **Mnemonic**

قواعد مختلف الميمونيك لتعليمات الميكرو مراقب

رمز موافق لسجل  $k$  : قيمة مرمزة علي ثمانية أبيات  
 $f$ .

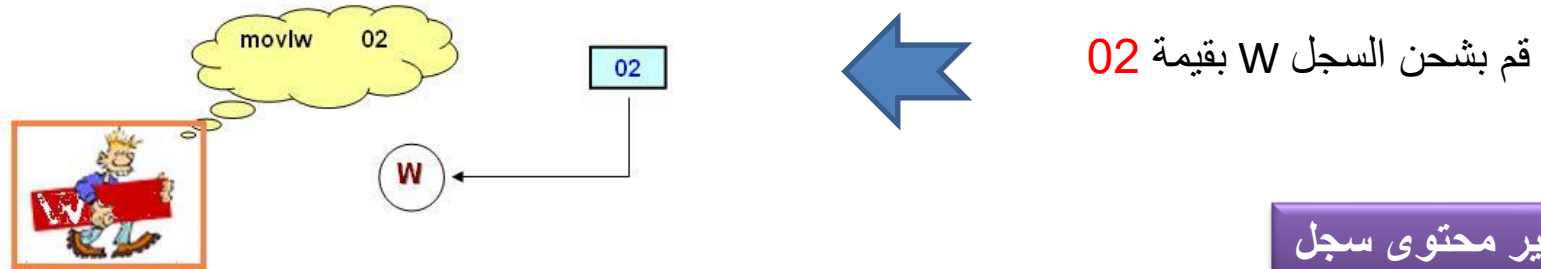
$d$  : تحدد مكان تخزين النتيجة

## مجموعة التعليمات

يملك عنصر التحكم PIC16F84 نظرياً 35 تعليمة إضافة إلى تعليمتين يمكن استخدامها في بعض الأحيان وذلك لتبسيط الأمور . إن عرض كلمات التعليمات في عنصر التحكم PIC16F84 هي 14 خانة .

### تعليمات نقل أو تعريف بيانات

movlw	k	قم بشحن السجل W بالمحرف k.
movf	f, d	انقل نسخة من محتوى السجل الذي تم اختياره إلى السجل W أو f
movwf	f	انقل نسخة من محتوى السجل W إلى السجل الذي تم اختياره .

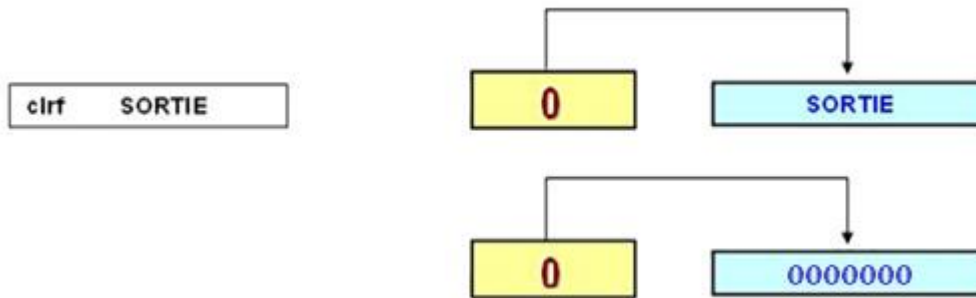


### تعليمات تغيير محتوى سجل

تصفير السجل الذي تم اختياره أي جعله 0.	<b>CLRF</b>	f
تصفير السجل W أي جعله 0.	<b>CLRWF</b>	f, d
إتمام محتوى السجل الذي تم اختياره . كل الواحدات إلى أصفار وكل الأصفار إلى واحدات والنتيجة في W أو F.	<b>COMF</b>	f, d
إتمام محتوى السجل الذي تم اختياره . عندما يكون محتوى سجل هو 0 وقمنا بعملية DECF فإن النتيجة هي FF وستوضع في W أو F.	<b>DECF</b>	f, d
إضافة واحد إلى محتوى السجل الذي تم اختياره . إضافة واحد إلى سجل محتواه FF سيعطي النتيجة 0 وستوضع هذه النتيجة في W أو F.	<b>INCF</b>	f, d
تصفير الخانة المحددة في السجل المعين أي جعلها 0 .	<b>BCF</b>	f, b
جعل قيمة الخانة المحددة في السجل المعين 1.	<b>BSF</b>	f, b
تدوير الخانات في سجل معين موقعاً واحداً إلى اليسار . تتم عملية التدوير عبر خانة carry في سجل الأعلام والنتيجة في W أو F.	<b>RLF</b>	f, d
تدوير الخانات في سجل معين موقعاً واحداً إلى اليمين . تدوير الخانات عبر خانة carry في سجل الأعلام Flag والنتيجة في W أو F.	<b>RRF</b>	f, d
التبديل ما بين ال MS العليا وال LS الدنيا للسجل المعين . والنتيجة في W أو F.	<b>SWAPF</b>	f, d



تصفير السجل الذي تم اختياره أي جعله 0.	CLRF	f
تصفير السجل W أي جعله 0.	CLRW	



تصفير الخانة المحددة في السجل المعين أي جعلها 0 .	BCF	f , b
جعل قيمة الخانة المحددة في السجل المعين أي جعلها 1.	BSF	f , b

إتمام محتوى السجل الذي تم اختياره . عندما يكون محتوى سجل هو 0 وقمنا بعملية DECF فإن النتيجة هي FF وستوضع في W أو F.

DECF f , d

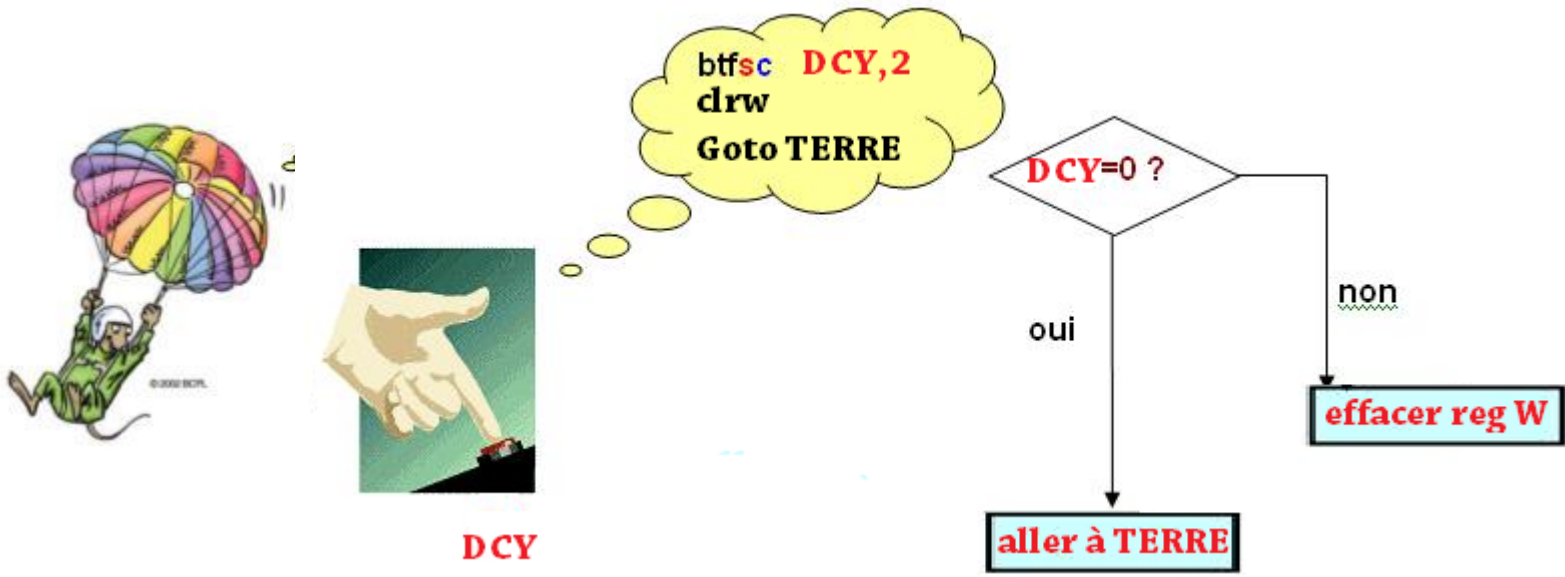
decf TEMPS,f

TEMPS

TEMPS - 1



الانتقال إلى عنوان محدد.	<b>goto</b>	<b>k</b>
استدعاء برنامج فرعي عند عنوان بداية محدد.	<b>call</b>	<b>k</b>
عودة من إجرائية فرعية.	<b>return</b>	
عودة من إجرائية فرعية ، إشحن W بحرف.	<b>retlw</b>	<b>k</b>
عودة من انقطاع.	<b>retfie</b>	
اختبار خانة محددة في سجل معين . تجاوز التعليمه التاليه إذا كانت قيمة الخانه التي جرى اختبارها 0 .	<b>btfsc</b>	<b>f , d</b>
اختبار خانة محددة في سجل معين . تجاوز التعليمه التاليه إذا كانت قيمة الخانه التي جرى اختبارها 1 .	<b>btfs</b>	<b>f , d</b>
إنقاص 1 من محتوى سجل معين . تجاوز التعليمه التاليه إذا كان محتوى السجل مساوياً 0 . الهدف W أو F .	<b>decfsz</b>	<b>f , d</b>
أضف 1 لسجل معين ، تجاوز التعليمه التاليه إذا كان محتوى السجل 0 . الهدف W أو F .	<b>incfsz</b>	<b>f , d</b>



**NOP** قم بـ ( لا شيء ) لحلقة تعليمة واحدة ، عملية تأخير زمني ، أو افساح مجال لأنماط ترميز لاحقة أو هي عملية Break في أثناء تنفيذ البرنامج .



Exemple :  
NOP  
CLRW

## تعليمات التحكم

تصغير مؤقت الـ Watchdog **clrwdt**

ينم نقل محتوى الـ ( W نموذج الخانات ) إلى سجل الخيار وذلك لمراقبة معدل عداد القيمة المرجعية وجهة فدح ساعة التوقيت الحقيقي ومصدر عداد ساعة التوقيت الحقيقي . **option**

تجعل عنصر التحكم في حالة خمود وذلك لتخفيض استهلاك الطاقة ، تتم عملية الإيقاظ من خلال عملية إعادة التهيئة. **sleep**  
Reset

## تعليمات منطقية

تنفذ عملية AND لمحتوى W مع قيمة معينة موجودة في التعليمة ، النتيجة في. W **andlw k**  
تنفذ عملية AND لمحتوى W مع محتوى سجل معين ، النتيجة في. W **andwf f, d**  
تنفذ عملية OR لمحتوى W مع قيمة معينة الموجودة في التعليمة ، النتيجة في. W **iorlw k**  
تنفذ تعليمة OR لمحتوى W مع محتوى سجل معين ، النتيجة في. W **iorwf f, d**  
تنفذ عملية XOR لمحتوى W مع قيمة معينة موجودة في التعليمة ، النتيجة في. W **xorlw k**  
تنفذ عملية XOR لمحتوى W مع محتوى سجل معين ، النتيجة في W أو F. **xorwf f, d**

## تعليمات حسابية

يجمع محتوى W إلى محتوى سجل معين ، النتيجة في. W **addwf f, d**  
يجمع قيمة محددة إلى ، النتيجة في. W **addlw k**  
يطرح W من قيمة محددة ، النتيجة في. W **sublw k**  
يطرح محتوى W من محتوى سجل معين بالمتتم الحسابي الثاني ، النتيجة في W أو F. **subwf f, d**



وَشَكَرًا عَلَى حَسَنِ الْأَصْغَاءِ