

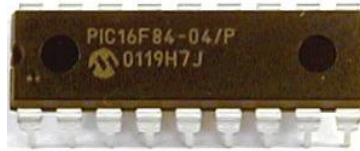
الوضعية التعليمية :

1- **إشكال :** لقد علمنا في الدروس السابقة ان تجسيد متمن لنظام الي يكون بواسطة
ويكون هذا في المصانع او الأماكن الواسعة، لكن كيف يتم معالجة الأنظمة الالكترونية التي لا يمكن ان تحتوي على مساحة كافية لوضع المبرمج الالي الصناعي مثل كاميرات المراقبة، السيارات، التلفاز....

الحل : استعمال أجهزة برمجة فهو مثل الميكرومعالج (Microprocesseur) إلا أنه يتميز عنه ببعض الإضافات أهمها احتوائه للعناصر المحيطة التي كان يستعين بها الميكرومعالج في عمله مثل

2- تعريف الميكرومراقب PIC :

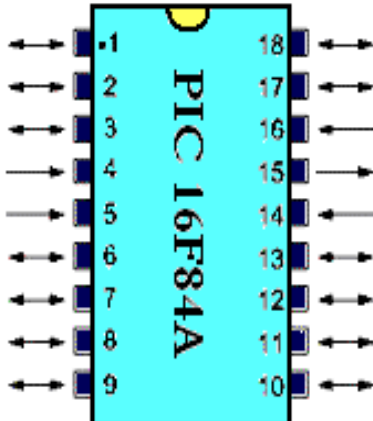
الميكرومراقب (PIC (Programmable Interface Controler صنعت من قبل الشركة الأمريكية Arizona MICROCHIP Technology بعد اختراع الحواسيب وانتشارها حيث يقوم بحفظ مجموعة من والتي يكون من السهل التعديل فيها بدلا من كما في التكنولوجيا المربوطة.



3- عناصر تسمية الميكرومراقب PIC16F84 :

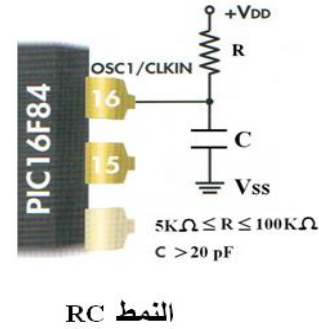
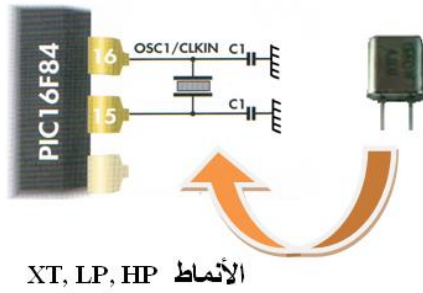
- PIC :
- 16: تشير الى فئة التي تستعمل تعليمية ، (توجد فئات أخرى تستعمل تعليمية ب 12 او 16 بيت)
- F :
- 84 :
- A :
- بإمكان الميكرو مراقب التخزين في ذاكرته برنامجا ب ، وهي ذاكرة من نوع (FLASH) أي من الممكن الكتابة عليها ومحوها
- يتمتع من رتبة

4- المرباط الخارجية للميكرومراقب PIC16F84A :



5- الملحقات لتشغيل الميكرومراقب:

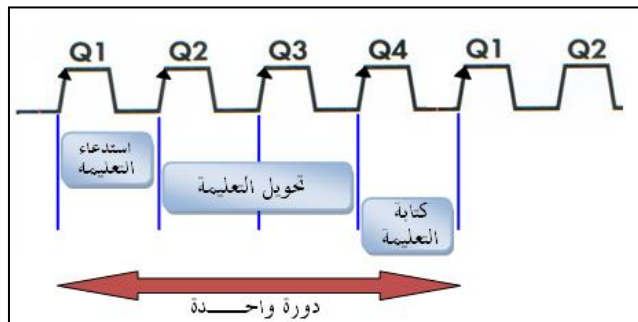
- **التغذية:** تحقق تغذية الدارة بالقطين (الرجل 14) يتراوح بين و (الرجل 5).
- **إشارة الساعة (قطبي قاعدة الزمن الخارجية):** وهي عنصر أساسي في الميكرومراقب حيث تنظم تزامن اشتغال المنطق الداخلي و بذلك الذي هو سر اشتغال التجهيز. فيما يتعلق بالـ PIC فان تواتر ساعته الداخلية يساوي ، أي أنه استعمل دائرة تنتج 1MHz كان بإمكانه تنفيذ تعليمة خلال وهي سرعة فائقة. تستعمل هذه الساعة المربطين ويمكن انجازها



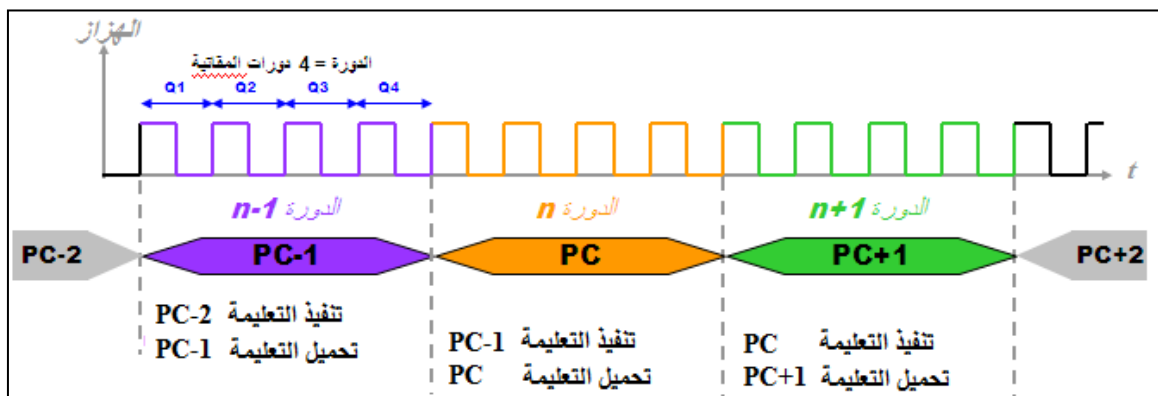
النوع	التواتر	C1 / C2
LP	32 kHz	68 - 100 pF
	200 kHz	15 - 33 pF
XT		15 - 33 pF
		15 - 33 pF
HS		15 - 33 pF
		15 - 33 pF

الجدول التالي يعطي قيم المكثفين C1 و C2 المربوطتين مع البلور المستعمل في التواترات المختلفة للأنماط الثلاثة.

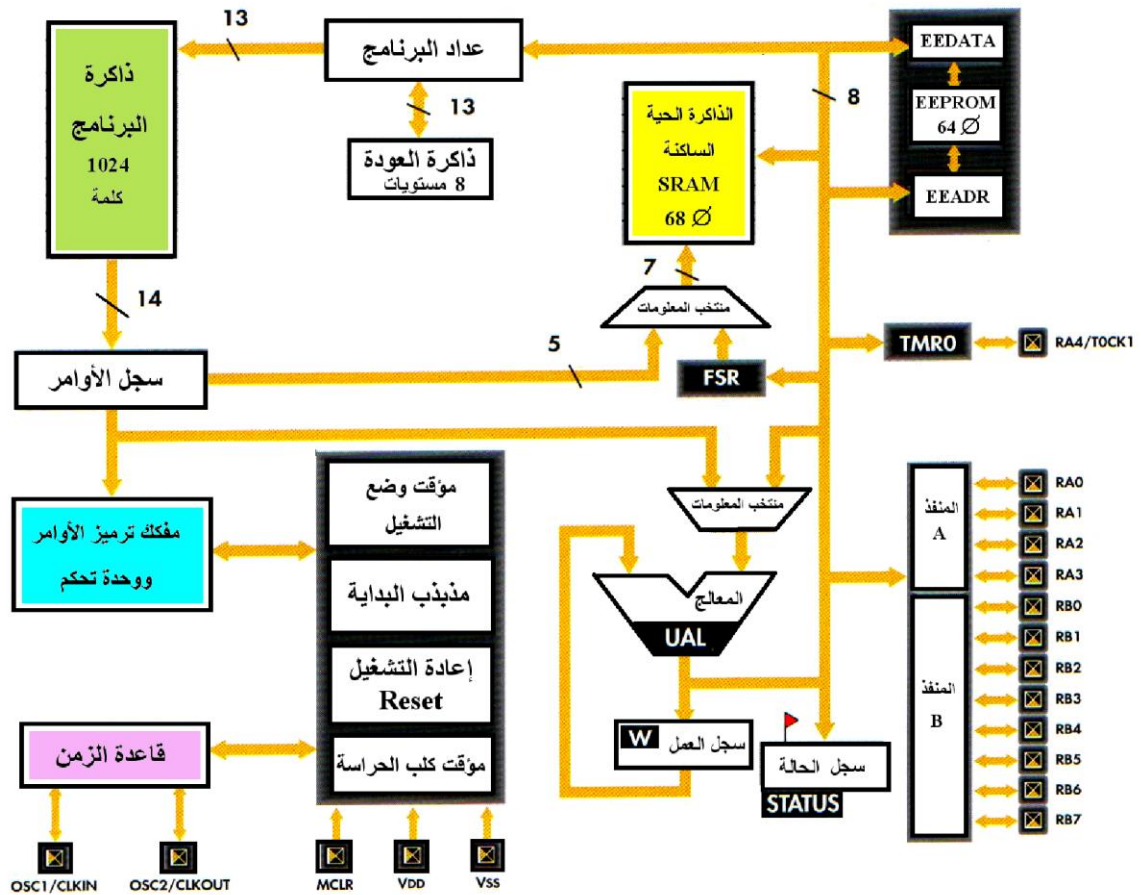
قاعدة الزمن: يتم تقسيم قاعدة الزمن إلى وهذه الأربعة فترات تكوّن دورة لتعليمة واحدة وهي كالآتي: في الفترة Q1 يتم التي عليها الدور في التنفيذ وفي الفترة من Q2 إلى Q3 يتم للميكرومراقب ثم وأما في الفترة Q4 يتم



- تسمح هندسة الميكرومراقب بتنفيذ التعليمة التي عليها الدور مع تحميل التعليمة القادمة في نفس الوقت مما يعني زيادة سرعة المعالج.

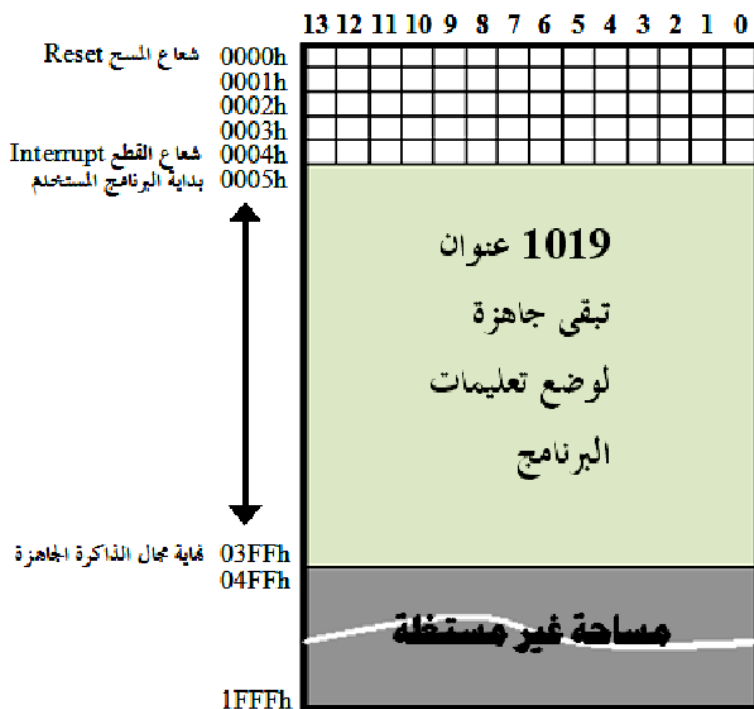


6- الهندسة الداخلية للميكرومراقب :



7- الذاكرات: للميكرو مراقب ثلاث أنواع مختلفة من الذاكرات وهي كالآتي :

- **الذاكرة EEPROM :** وهى ذاكرة القراءة فقط والتي بها وهذه الذاكرة لا يتم
..... وتقدر سعتها ب



- **ذاكرة البرنامج:** وهى من النوع
 وفيها يضع المستعمل
 ، كما يمكننا بسهولة
 التي عليها وإعادة كتابتها مرة أخرى
 يمكن لهذه الذاكرة أن تخزن كل تعليمة
 مكونة من معنونة من القيمة
 إلى القيمة

الصفحة 0		الصفحة 1	
00h	Indirect addr. (1)	Indirect addr. (1)	80h
01h	TMR0	OPTION_REG	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(1)	89h
0Ah	PCLATH	PCLATH	8Ah
0Bh	INTCON	INTCON	8Bh
0Ch	68	صورة	8Ch
	سجل	طبق	
	عام	الأصل	
	يمكنك	للسجلات	
	استغلاله	في	
		الصفحة 0	
4Fh			CFh
50h			D0h
7Fh			FFh

سجلات
الوظائف
الخاصة
SFR

سجلات
الأغراض
العامة
GPR

مساحة
غير
مستعملة

- الذاكرة SRAM : سعتها ، وهي ذاكرة أيضا خاصة والتي يقوم باستخدامها مثل البيانات المؤقتة التي يضعها الميكرومراقب على المداخل والمخارج لتقوم باستخدامها الأجهزة المتصلة به.

سجلات الوظائف الخاصة SFR :

هي سجلات ذات موجودة في العناوين الأولى للذاكرة SRAM قسم منها في والآخر في كما أن بعضها يوجد في الصفحتين معا لتسهيل الوصول إليه ، وهي تستعمل من طرف وحدة المعالجة المركزية للتحكم الجيد في أداء الميكرومراقب.

8- دراسة بعض سجلات الوظائف الخاصة :

1-8- سجل الإعدادات المادي CONFIG :

cp	cp	cp	cp	cp	cp	cp	cp	cp	cp	cp	PWRT	WDTE	FOSC1	FOSC0
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------	-------	-------

البيت 13

البيت 0

FOSC1	FOSC0	نوع المذبذب
1	1	RC
1	0	HS
0	1	XT
0	0	LP

- البيت الأول والثاني لاختيار حسب الجدول المقابل :

- WDTE (مؤقتة الحراسة) حيث

WDTE=0 المؤقتة ، WDTE=1 المؤقتة

- PWRT : تفعيل

0 : التأجيل ، 1 : التأجيل

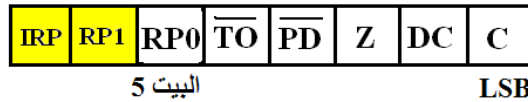
- CP :

0 : الحماية ، 1 : الحماية

2-8- سجل الحالة (سجل STATUS) :

يعطي دلالات متعددة عن نتائج العمليات الحسابية أو حالة التهيئة للميكرومراقب ، كما يسمح
..... من أجل الوصول إلى

غير مستعملين



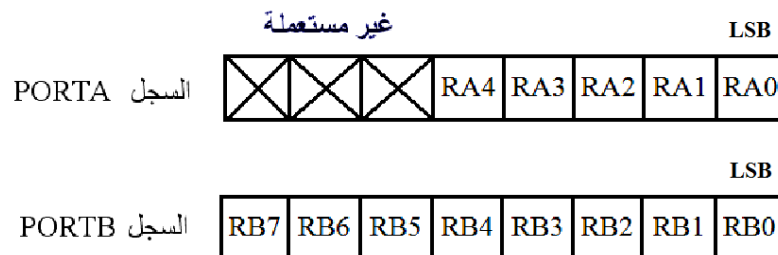
البيت الذي يستعمل لاختيار الصفحة في الذاكرة SRAM بحيث:

3-8- سجل العمل : W (registre de travail) :

وهو سجل مكون من 8 Bits يلجأ إليه الميكرومراقب في ، كالعمليات الحسابية ، شحن القيم المؤقت لإجراء العمليات عليها ، ... الخ .

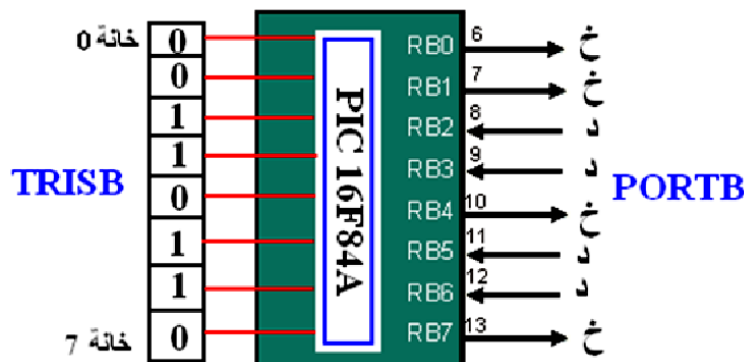
3-7- المنفذان PORTA , PORTB :

يمتلك الميكرومراقب PIC 16F84A مقسمة إلى سجلين هما يحوي الأقطاب الموجودة في الأرجل 17، 18، 1، 2 و 3 على الترتيب و يحوي الأقطاب الموجودة في الأرجل 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12 و 13 على الترتيب .



4-8- السجلان TRISA و TRISB :

وهما سجلان مسؤولان عن في السجلين PORTA و PORTB على الترتيب هل هي بحيث يبرمج كل منفذ إذا أرفق وإذا أرفق ، أنظر الشكل الآتي :



9- دائرة إعادة التهيئة RESET :

يمكن القطب MCLR (القطب 4) من وهي الموجودة في العنوان 0000h من ذاكرة البرنامج، هذا القطب ينشط في

10- البرمجة :

يبرمج ال PIC بعدة لغات برمجة مختلفة، نذكر منها: لغة التجميع (Assembleur)، اللغة C واللغة ++C، ونستعمل غالبا لغة لأنها تحتوي على (الأوامر) و عدددها (Instructions)

هيكل البرنامج بلغة التجميع:

يحتوي برنامج مكتوب بلغة التجميع على ما يلي:

- ✓ **التوجيهات Les directives:** وهي تحكمات خاصة بالمجمع تسهل كتابة البرنامج مثل تعريف ال PIC المستعمل، إدراج الملف Include الذي يحتوي على مختلف تسميات السجلات الخاصة و خاناتها ..
- ✓ **التعليقات les commentaire:** وهي توضيحات للبرنامج تكتب بأي لغة : عربية ، فرنسية و لا تأخذ بعين الاعتبار أثناء عملية التجميع وتكون دوما مسبقة بنقطة فاصلة (;)
- ✓ **التعليمات Instructions:** و هي التي يتم ترجمتها إلى لغة الآلة و تشحن في ذاكرة البرنامج للـ PIC :
- ✓ **العناوين Les étiquettes :** وهي أسماء توضع قبل التعليمات، يمكن للمعالج أن ينتقل إليها لتنفيذ التعليمات المدرجة تحتها.

تعليمات لغة التجميع:

قبل التعرف على تعليمات الميكرو مراقب PIC 16F84A الخمسة والثلاثون ومدلولاتها يجدر بنا أن نأخذ بعض المفاهيم الضرورية.

الرمز	الوصف
f	عنوان سجل في الذاكرة SRAM (من 0x00 إلى 0x7F الصفحة 0 أو المقابلة لها في الصفحة 1)
w	سجل العمل Work ويلجأ إليه كثيرا خاصة في العمليات الحسابية
b	عنوان خانة من سجل معين بـ 8 خانات (من 0 إلى 7)
k	قيمة ثابتة (من 0 إلى 255)

جميع التعليمات يتم تنفيذها من طرف المعالج خلال أي بمقدار $1\mu s$ (1MHz) إذا كان دور الميقاتية هو $0.25\mu s$ (4MHz) إلا (GOTO, CALL, RETURN) فإنها تنفذ خلال أي بمقدار $2\mu s$ (0.5MHz).

تكتب كل تعليمة من تعليمات الميكرو مراقب PIC 16F84A في حيث تنقسم هذه التعليمات إلى ثلاث مجموعات هي:

❖ التعليمات الموجهة للسجلات:

التعليمة	المدلول	عدد الدورات	الترميز في الثنائي بـ 14 خانة			
			MSb	LSb		
BCF f, b	امسح الخانة b من محتوى السجل F	1	01	00bb	bfff	ffff
BSF f, b	ضع 1 في الخانة b من محتوى السجل F	1	01	01bb	bfff	ffff
BTFSC f, b	راقب الخانة b من محتوى السجل F فإذا كانت معدومة انقز	1 (2)	01	10bb	bfff	ffff
BTFSS f, b	راقب الخانة b من محتوى السجل F فإذا كانت تساوي 1 انقز	1 (2)	01	11bb	bfff	ffff

❖ التعليمات الموجهة للخانات:

التعليمة	المدلول	عدد الدورات	الترميز في الثنائي بـ 14 خانة				تأثر سجل	
			MSb		LSb		الحالة	
ADDWF	f, d	اجمع حسابيا محتوى السجل W مع محتوى السجل F	1	00	0111	dfff	ffff	C,DC,Z
ANDWF	f, d	اجمع منطقيا محتوى السجل W مع محتوى السجل F	1	00	0101	dfff	ffff	Z
CLRF	f	امسح محتوى السجل F	1	00	0001	1fff	ffff	Z
CLRW	-	امسح محتوى السجل W	1	00	0001	0xxx	xxxx	Z
COMF	f, d	انفي محتوى السجل F	1	00	1001	dfff	ffff	Z
DECf	f, d	أنقص 1 من محتوى السجل F	1	00	0011	dfff	ffff	Z
DECFSZ	f, d	أنقص 1 من محتوى السجل F واقفز إذا أصبح معدوما	1 (2)	00	1011	dfff	ffff	
INCF	f, d	زد 1 على محتوى السجل F	1	00	1010	dfff	ffff	Z
INCFSZ	f, d	زد 1 على محتوى السجل F واقفز إذا أصبح معدوما	1 (2)	00	1111	dfff	ffff	
IORWF	f, d	نفذ عملية منطقية W أو احتوائي F	1	00	0100	dfff	ffff	Z
MOVF	f, d	حرك محتوى السجل F	1	00	1000	dfff	ffff	Z
MOVWF	f	حرك محتوى السجل W إلى محتوى السجل F	1	00	0000	1fff	ffff	
NOP	-	لا تفعل شيئا	1	00	0000	0xx0	0000	
RLF	f, d	قم باستدارة نحو اليسار للسجل F مستعملا الخانة C	1	00	1101	dfff	ffff	C
RRF	f, d	قم باستدارة نحو اليمين للسجل F مستعملا الخانة C	1	00	1100	dfff	ffff	C
SUBWF	f, d	اطرح حسابيا محتوى السجل W من محتوى السجل F	1	00	0010	dfff	ffff	C,DC,Z
SWAPF	f, d	استبدل الأربع خانات الأولى للسجل F بالأربع الأخيرة	1	00	1110	dfff	ffff	
XORWF	f, d	نفذ عملية منطقية W أو استبعادي F	1	00	0110	dfff	ffff	Z

❖ تعليمات الثوابت والمراقبة:

التعليمة	المدلول	عدد الدورات	الترميز في الثنائي بـ 14 خانة				تأثير سجل
			MSb		LSb		الحالة
ADDLW k	اجمع حسابيا القيمة K مع محتوى السجل W	1	11	111x	kkkk	kkkk	C,DC,Z
ANDLW k	اجمع منطقيا القيمة K مع محتوى السجل W	1	11	1001	kkkk	kkkk	Z
CALL k	استدعي البرنامج الفرعي K	2	10	0kkk	kkkk	kkkk	
CLRWDT -	امسح مؤقت كلب الحراسة W	1	00	0000	0110	0100	$\overline{TO}, \overline{PD}$
GOTO k	اذهب إلى العنوان K	2	10	1kkk	kkkk	kkkk	
IORLW k	نفذ عملية منطقية K أو احتوائي W	1	11	1000	kkkk	kkkk	Z
MOVLW k	حرك القيمة K إلى محتوى السجل W	1	11	00xx	kkkk	kkkk	
RETFIE -	ارجع من المقاطعة	2	00	0000	0000	1001	
RETLW k	ارجع من المقاطعة محملا بالقيمة K	2	11	01xx	kkkk	kkkk	
RETURN -	ارجع من البرنامج الفرعي	2	00	0000	0000	1000	
SLEEP -	ضع الميكرومراقب في سبات	1	00	0000	0110	0011	$\overline{TO}, \overline{PD}$
SUBLW k	اطرح حسابيا القيمة K من محتوى السجل W	1	11	110x	kkkk	kkkk	C,DC,Z
XORLW k	نفذ عملية منطقية K أو استبعادي W	1	11	1010	kkkk	kkkk	Z