الميكرومراقبPIC16F84A

١) عـمومـيـــــــــــات

٢) الـهيكلة القاعدية للميكرومراقبPIC16F84A

٣) تنـــظيم ذاكـــرة الميكرومراقب(PIC16F84A)

٤)السجـــــــلات الأســـــاسية

٥)لـــــــغة مجمع الميكرومراقب

٦)هيكلة برنامج بلـــــــغة مجمع الميكرومراقب

٧) كتابة برنامج :للتهيئة(برمجة المداخل والمخارج)و برنامج فرعي للتأجيل

٨)برنامج رئيسي للتحكم في مصابيح(للتحكم على مصباح بزر ضاغط)

عـمومـيـــــــــــات

- ميكرو مراقبات شركة MICROCHIP تأخذ التسمية PICوالتي يمكن تأخذ عدة معاني

و معناها حسب الصانع: مراقبة الربط الخارجي/التحكم في الأجهزة المحيطة :

Peripheral Interface Controller

الميكرو مراقبات لها RISC (Reduced Instruction Set Computer) بنية قاعدية تسمي -

(هذه البنية الهدف منها تقليل التعليمات لزيادة سرعة التنفيذ لكن علي حساب عوامل أخري كقوة المعالجة مثلا ...)

الـــ: PIC له عدد من التعليمات محدود بـــ : ٣٣ أو ٣٥.

- تعيين الـــ : PIC من الشكل : xxXXyy-zz

: العائلة حاليا " ١٢ ، ١٤ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ " بحيث ١٦ :تشير الى فئة المدى المتوسط xx

mide Range

XX : نوع ذاكرة البرنامج
C - : EEPROM أو EPROM
R – : PROM
F- : FLASH

yy : نوع الميكرمراقب

zz : قيمة التواتر الأعظمي للتشغيل
A تمثل 20 Mhz

مثال PIC 16F 84 -10 ⟸ 10Mhz:قيمة التواتر الأعظمي للتشغيل

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

- هو عنصر تقني إلكتروني مندمج، يظهر الوظائف التي لها دور معالجة المعلومات : عمليات حسابية (جمع، ضرب،...) أو منطقية (أو ،و..) بين إشارات دخول مختلفة التي تسمح بتوليد إشارات خروج .
- يمكن إنجاز هذه الوظائف بواسطة دارات مندمجة تماثلية أو منطقية. لكن عندما يصبح العنصر التقني معقد، ويصبح من الضروري إنجاز معالجة معلومات كثيرة، من الأبسط استعمال الميكرومراقب.

الميكرومراقب هو جيل جديد و مطور من الميكرومعالج وأن جميع ملحقات المعالج تم وضعها في شريحة واحدة ومن هنا بناء دارة تحتوي على ميكرومراقب تكون بسيطة وصغيرة وليست معقدة.

التركيب الخارجي للـ PIC 16F84

الأرجل : RA0, RA1, RA2, RA3 & RA4 عبارة عن ⟵ PORTA

الأرجل : RB0, RB1, RB2, RB3, RB4, RB5, RB6 & RB7 عبارة عن ⟵ PORTB

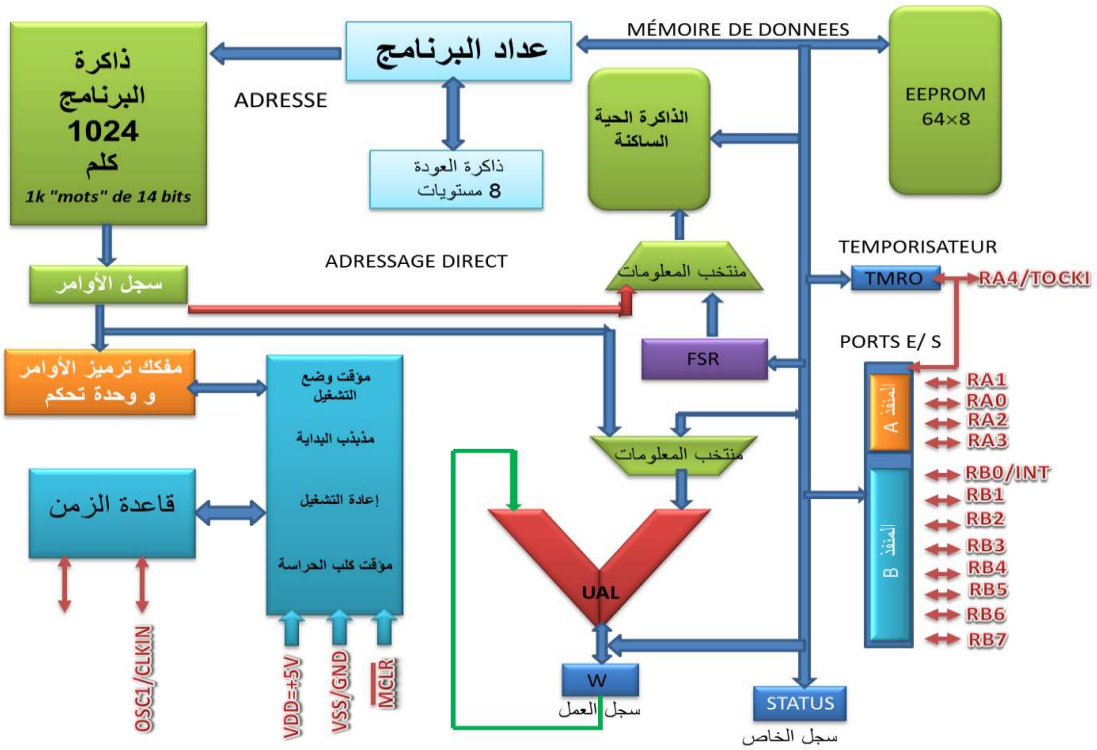
الأرجل : OSC1 (CLKIN) & OSC2 (CLKOUT) ⟵ عبارة عن طرفي توصيل دارة اهتزازية خارجيةّ : كريستاله Quartz ترددها ٤ MHz

الرجل : V_{DD} عبارة عن ⟵ مدخل الطاقة وتوصل على ٥ فولت

الرجل : V_{SS} عبارة عن ⟵ الأرضي

الرجل : MCLR عبارة عن ⟵ RESET لإعادة تشغيل البرنامج

التركيب الداخلي للـPIC 16F84



يتكون الميكرومراقب أساسا من العناصر التالية

(١) – دارة التغذية و إعادة التهيئة : V_{SS} , V_{DD} & MCLR

(٢) – أشارة الساعة : Quartz 4 Mhz

(٣) – وحدة المعالجة او الوحدة المنطقية الحسابية: UAL

(٤) – ذاكرة البرنامج : FLASH تحتوي البرنامج

(٥) – عداد البرنامج : Compteur Ordinaire

(٦) – ناقل أوامر البرنامج Bus d'Instructions

(٧) – السجل الحامل للأمر في طور المعالجة

(٨) – ناقل المعلومات Bus de Données

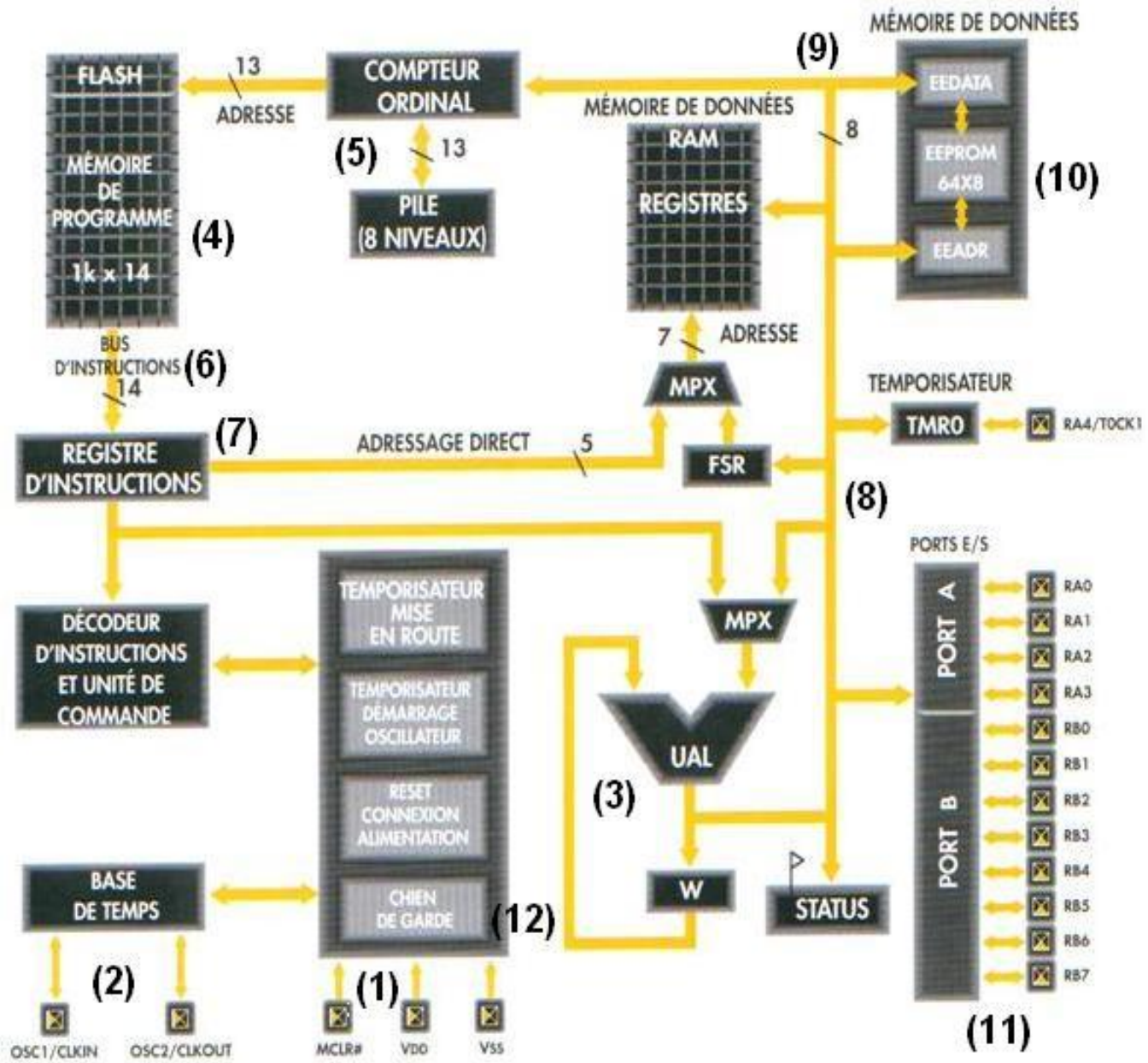
(٩) – الذاكرة : RAM تحتوي على السجلات الخاصة و ٦٨ خانة للمعلومات

(١٠) – ذاكرة المعطيات : EEPROM تخزن بها المعطيات بشكل دائم

(١١) – منفذان : المرفأ A والمرفأ B

تلخص وظيفة الميكرومراقب فى ما يلى

- الذهاب للبحث عن التعليمة في الذاكرة (نزوده بعنوان الخلية المعنية و إشارة القراءة).
- فك ترميز التعليمة وتنفيذها.
- تحقيق انتقال المعطيات من أو إلى الذاكرة أو نحو المداخل و المخارج.
- حساب عنوان التعليمة الموالية و ضمان تتابع البرنامج .



تنظيم ذاكرة الميكرومراقب:

تنقسم ذاكرة الميكرومراقب الى :

- ذاكرة البرنامج - الذاكرة RAM - ذاكرة المعطيات

ذاكرة البرنامج FLASH : تحتوي على أوامر وتعليمات البرنامج وأيضا مؤشر الوضع فى الصفرو مؤشرالمقاطعة .

الذاكرة RAM : تحتوي على ٦٨ بايت للمعطيات وعلى جميع السجلات اللازمة لتسيير النظام واستعمال الملحقات الداخلية والمنافذ.

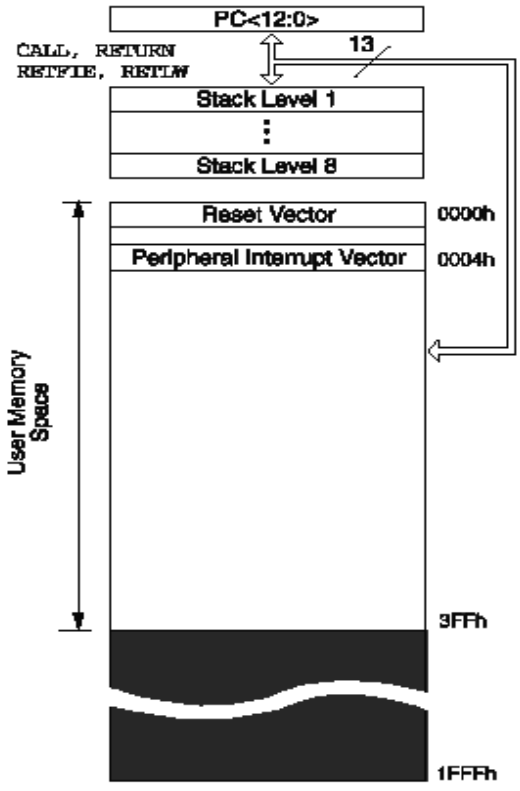
ذاكرة البرنامج FLASH

- تتكون ذاكرة البرنامج من ١ك كلمة ذات ١٤ بيت.

مثال : movlw 0x0A 110000 00001010

- RESET ⇐ الميكرومراقب يبدأ من جديد من الموضع 0000H (مؤشر الوضع فى الصفر).

- INTERRUPTION ⇐ الميكرومراقب يذهب إلى الموضع 0004H (مؤشر المقاطعة)



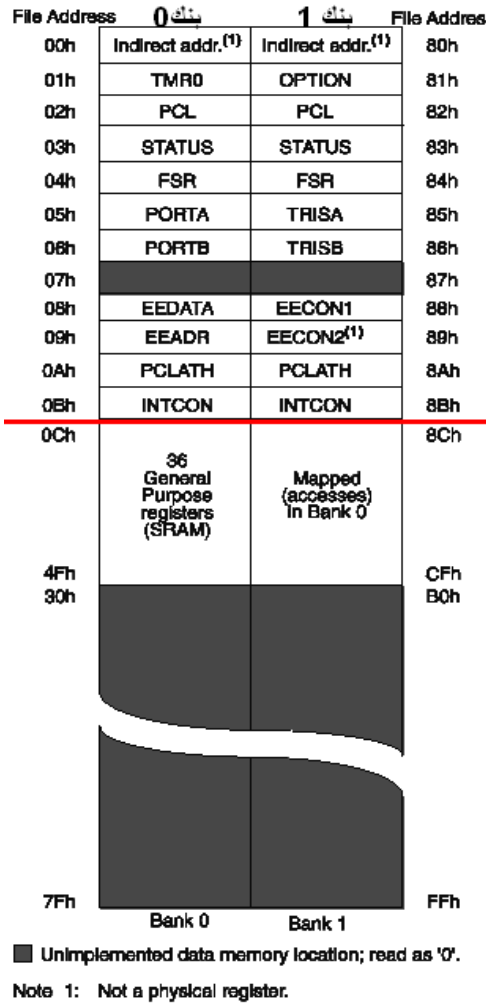
الذاكرة RAM

مقسمة الى منطقتين

تتكون الأولى من ٢٤ خانة (٨ بيت) خاصة بسجلات تسيير النظام، ١٢ منها في صفحة BANK 0 ذات العناوين من ٠٠ إلى 0B و ١٢ في صفحة BANK 1 ذات العناوين من ٨٠ إلى 8B.

تتكون الثانية من ٦٨ خانة معنونة من 0C إلى 4F وتدعى سجلات التشغيل.

المساحة المتبقية باللون الرمادي فهي غير مستعملة.



السجلات الأساسية للميكرومراقب PIC 16F84

توجد أغلب هذه السجلات في الذاكرة RAM قسم منها في الصفحة Bank 0 و القسم الآخر في الصفحة Bank 1

كما أن بعضها يوجد في الصفحتين معا لتسهيل الوصول إليها

و عددها ١٦ وهي ذات وظائف مميزة

دورها في تسيير الميكرومراقب، أهمها :

سجل الحالة

/السجلان TRISB & TRISA/السجل المنفذان A B/

سجل العمل

سجل الخيارات OPTION REG/

سجل الإعدادات الداخلية INTCON/

سجل الإعدادات المادية CONFIG_

١/سجل الحالة: Registre d'état (STATUS)

يعطي دلالات متعددة عن نتائج العمليات الحسابية أو حالة الميكرومراقب، كما يسمح بتحديد Bank0 و Bank1 للوصول إلى سجلات الإعداد.

٢/ السجلان : TRISA & TRISB

يعينان اتجاه كل بيت (خط) في المنفذين A & B، بحيث يبرمج كل بيت كمدخل إذا أعطى القيمة ١ و كمخرج إذا أعطى القيمة ٠.

٣/ السجل المنفذان PORTA & PORTB

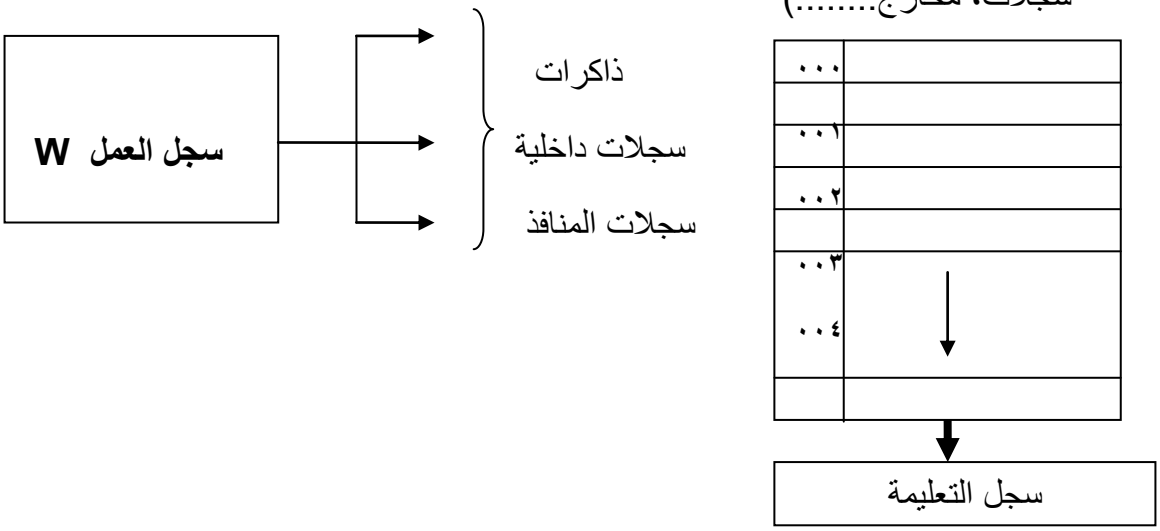
يمكنان الاتصال الخارجي وتحتوي على ١٣ بيت (خط) من المداخل والمخارج موزعة كما يلي : ٥ على A : RA4,.....,RA0 و ٨ على B : RB7,.....,RB0.

يقوم TRISA & TRISB بتحديد اتجاه كل منهما كما سبق ذكره.

٤/ سجل العمل : Registre de Travail (W)

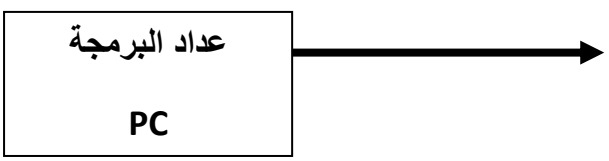
سجل العمل W: يستعمل كوسيط يلجأ إليه خاصةفي العمليات الحسابية.

بواسطة التعليمات يقوم هذا السجل بنقل المعلومات إلى جميع العناصر الداخلية (ذاكرات، سجلات، مخارج.....)

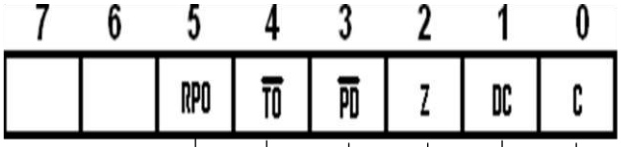


٤,٥:عداد البرمجة :

- يحتوي على عنوان التعليمة من أجل البحث عليها في ذاكرة البرنامج
- ترسل إلى سجل التعليمات لفكها أي معرفة طبيعتها
- التعليمة تطبق و العداد يتقدم بخطوة



سجل الحالة: Registre d'état (STATUS)



Register page zero : يسمح بتحديد إحدى الصفحتين Bank0 , Bank1 بحيث من أجل RP0=0 تحدد الصفحة Bank0

Time out : =٠ في حالة انقضاء زمن التأجيل الذي يفرضه الحارس watch dog

Power Down : يشير إلى حالة سبات الميكرومراقب (بواسطة التعليمة sleep).

Carry : يشير إلى الإحتفاظ خلال عملية حسابية.

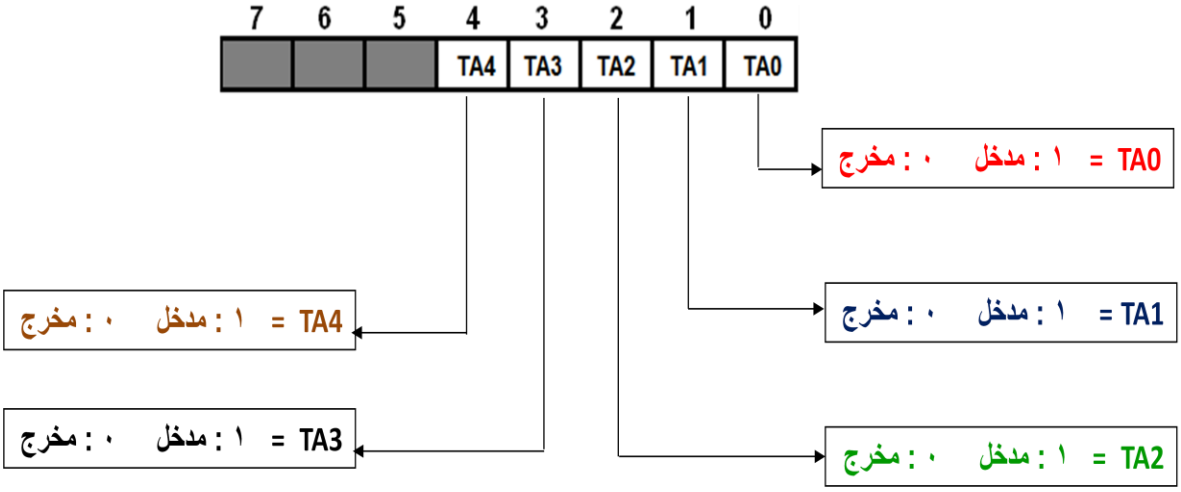
Digit carry : يشير إلى الإحتفاظ على الأبيات الأربعة الأولى.

Zéro : =١ إذا كانت نتيجة العملية تساوي ٠.

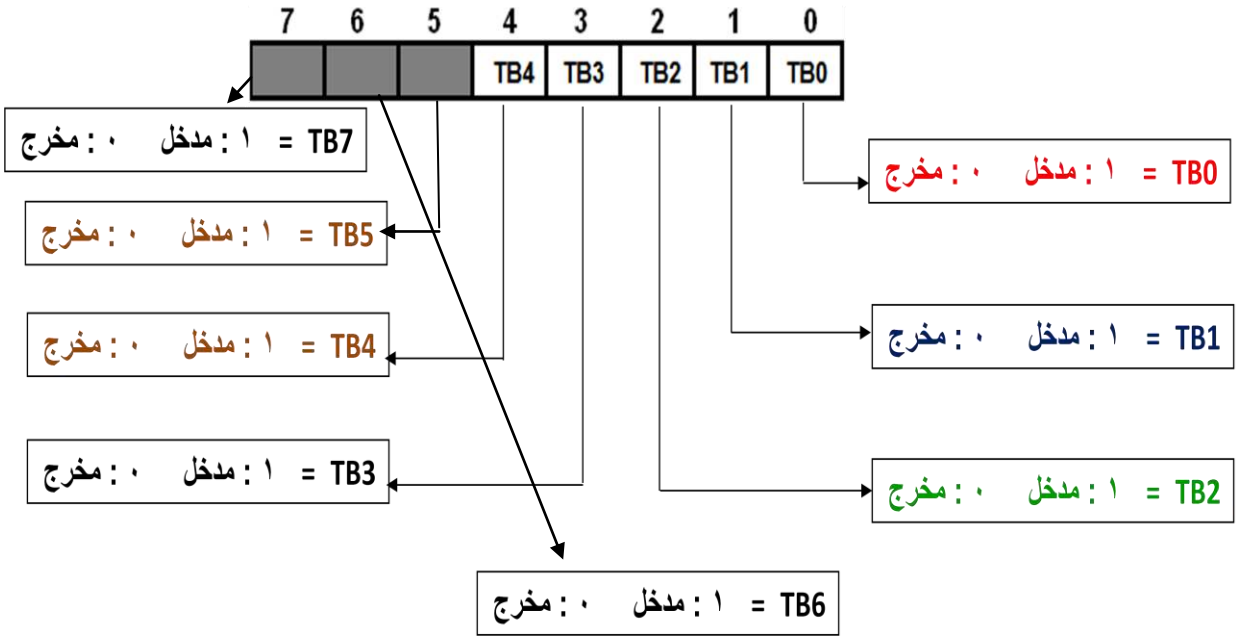
ملاحظة :

- البيت ٤,٣,٢,١,٠ تعطي دلالات عن نتائج العمليات الحسابية أو حالة الميكرومراقب ولا يمكننا تغييرها.
- البيت ٥ يسمح لنا تحديد الصفحة التي نريدها ويمكننا تغييرها بواسطة البرنامج.

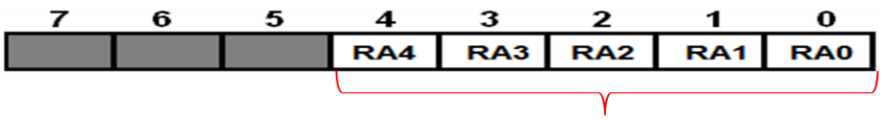
السجل TRISA إتجاه المنفذ A (PORTA)



السجل TRISB إتجاه المنفذ B (PORTB)

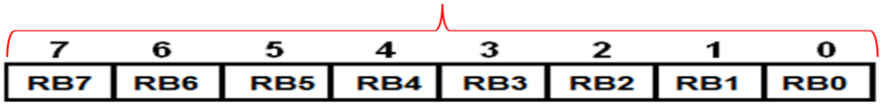


السجل المنفذان PORTA & PORTB



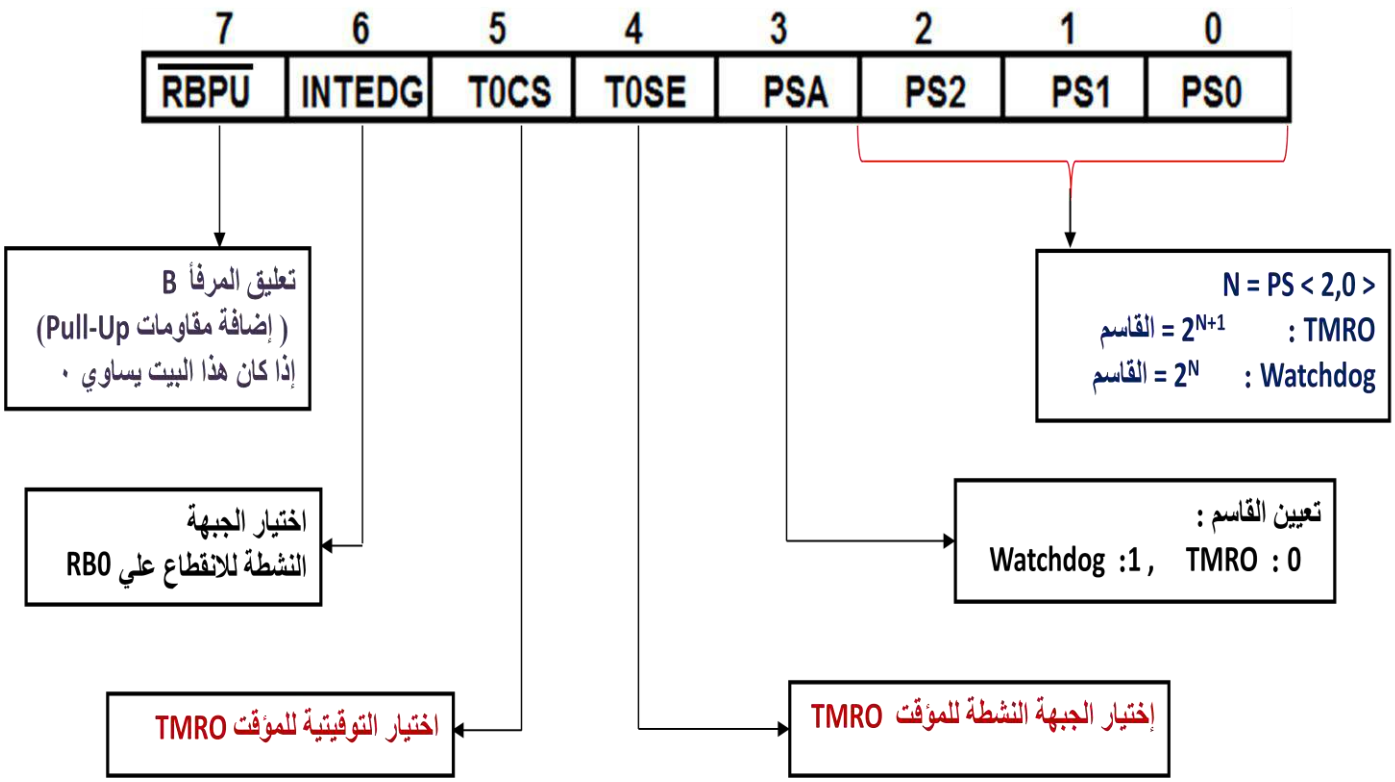
السجل المنفذ PORTA A

المداخل و المخارج

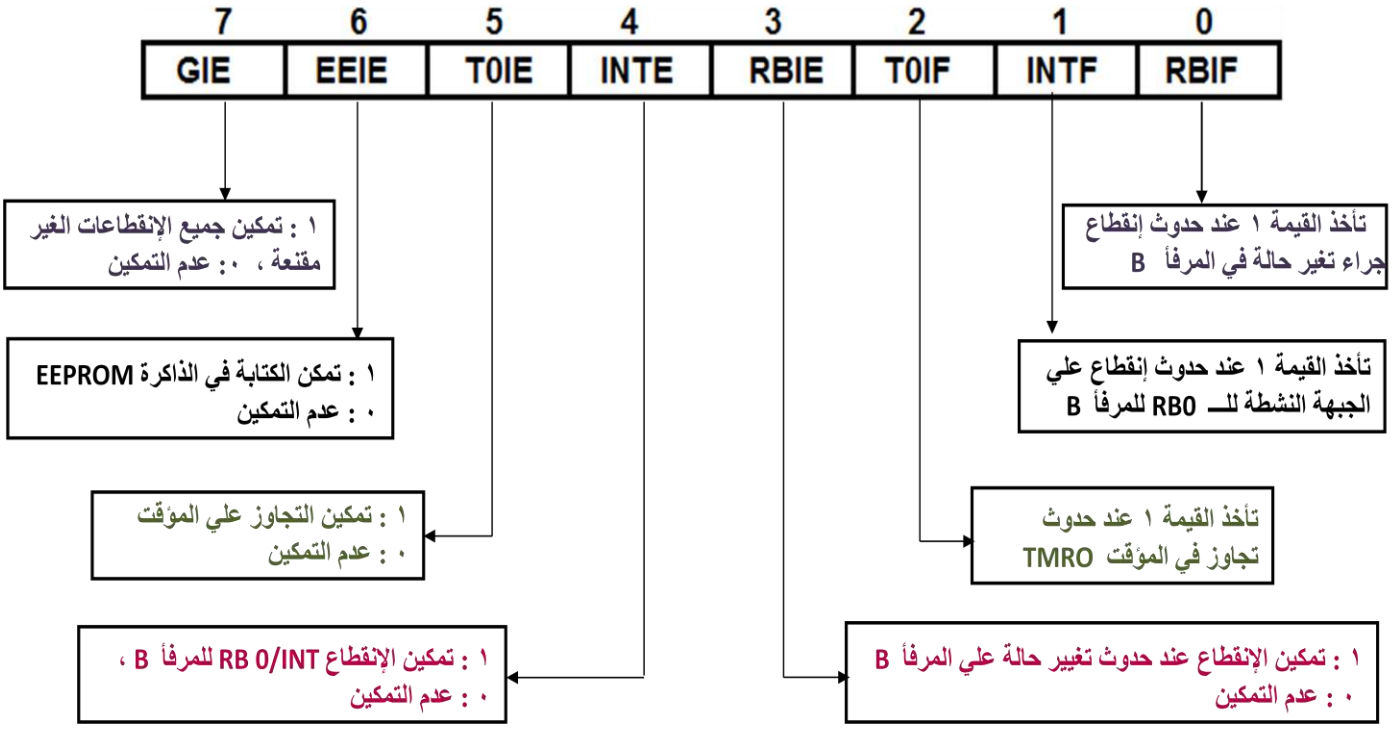


السجل المنفذ PORTB B

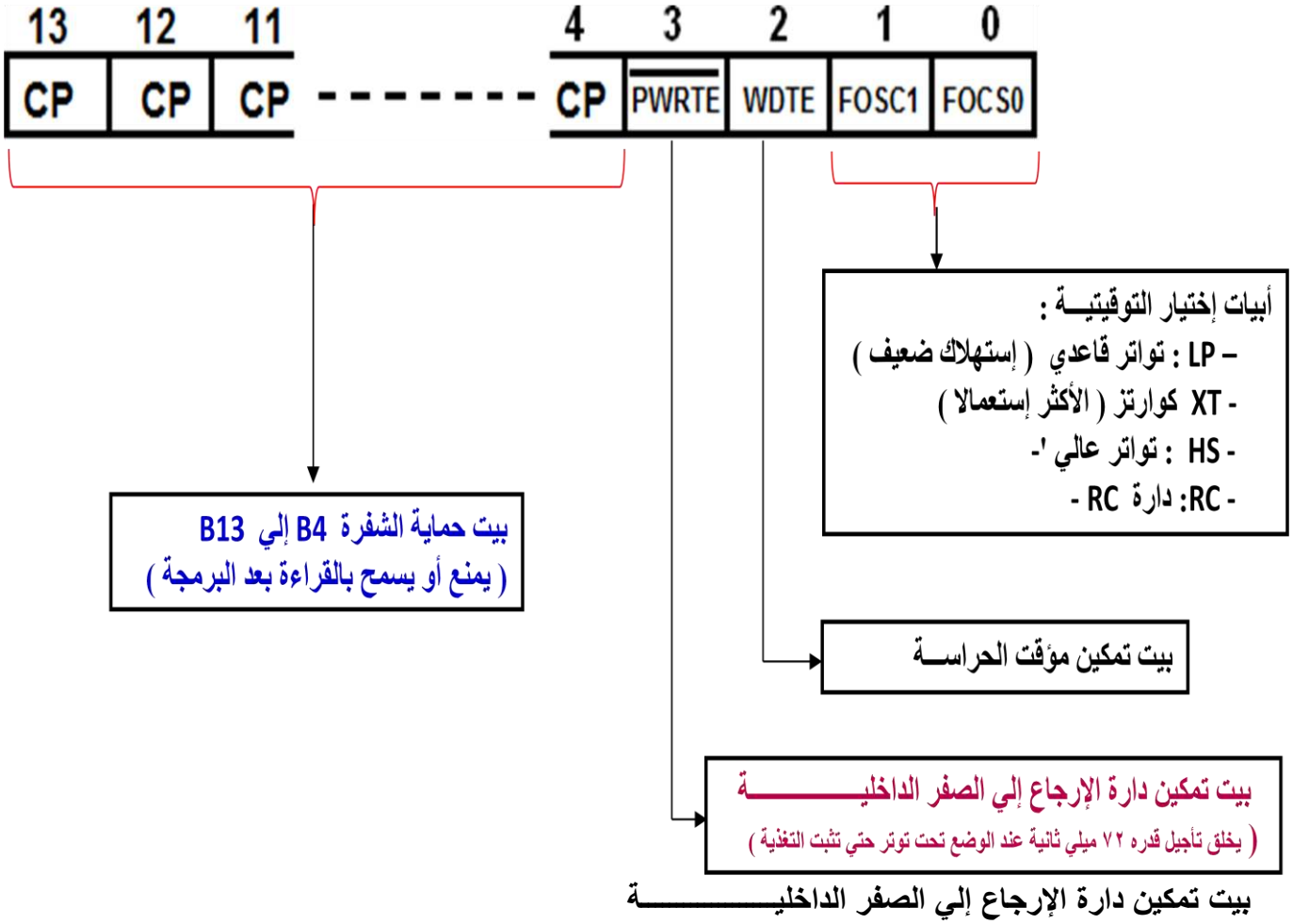
سجل الخيارات OPTION REG



سجل الإعدادات الداخلية INTCON



سجل الإعدادات المادية _CONFIG



بيت تمكين دارة الإرجاع إلي الصفر الداخليـــــــــــة

(يوجد تأجيل قدره ٧٢ ميلي ثانية عند الوضع تحت توتر حتي تثبت التغذية

ملاحظة:

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

السجل OPTIONالخيارات : وهو السجل الذي يتحكم في تشغيل الساعة الداخلية للميكرو المراقب TMR0حسب السجل السابق يعين مصدرالاشارة المراد استعماله كساعة داخلية TMR0يصبح TOCS=0او ساعة خارجية يصبحTOCS=1 الساعة الخارجية تربط في القطب RA4/TOCK14و البيت PSAيستعمل لتوجيه قاسم التردد الى الساعة TMR0او الى WDT

بالنسبة للبيت INTEDGيعين الجبهة المستعملة لطلب قطع مطلوب من الخارج على القطب RB0/INT6↑1/↓0

نشاط باك ٢٠١٩:

إعدادات السجل OPTION_REG للميكرومراقب PIC16F84A:

$\overline{\text{RBPU}}$	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0

ملخص معطيات الصانع

T0CS :اختيار نوع الساعة (0 : ساعة داخلية ، 1 : ساعة خارجية)

T0SE : اختيار نوع الجبهة (0 : جبهة نازلة ، 1 : جبهة صاعدة)

PSA : اسناد قاسم التردد

(0 : قاسم التردد لـ TMR0 ، 1: قاسم التردد لـ WDT)

PS2 ,PS1,PS0 : معامل قاسم التردد حسب الجدول التالي :

PS2	PS1	PS0	المعامل
0	0	0	2
0	0	1	4
0	1	0	8
0	1	1	16
1	0	0	32
1	0	1	64
1	1	0	128
1	1	1	256

س15. عين الهيكل المادي الذي يجسّد وظيفة الترابط المنسجم بين التكنولوجية الكهربائية و الهوائية في هذه الدارة.

نريد تغيير دارة المؤجل السابقة بدارة أخرى منجزة بالميكرومراقب PIC16F84A حيث نستعمل مذبذب (ساعة) خارجي نشط على الجبهة الصاعدة و بقاسم التردد على 128 .

س16. أنقل على ورقة إجابتك ثم أكمل ملء اعدادات السجل OPTION_REG الموالي مستعينا بملخص معطيات الصانع في الملحق (الصفحة 21/7).

اعدادات السجل OPTION_REG

1	0			0			

ج16. ملء السجل OPTION_REG:

1	0	1	1	0	1	1	0

مبدأتشغيل الميكروالمراقب :

دورة الالة هو الزمن اللازم لتنفيذ تعليمة و يمثل اربع ٤دورات لإشارة الساعة

نشاط: استعمال كوارتز 4MHZاحسب زمن تنفيذ التعليمة

$T_{CYCLE}=4T_H \Rightarrow T_{CYCLE}=4\times 1/f_H=4\times 1/4*10^6=1\mu S$

زمن تنفيذ التعليمة هو ١ ميكرو ثانية .

كلما كان الكوارتز ذو تردد كبير كان تنفيذ العملية أسرع للتعليمة

تشغيل البرنامج :

عندتغذية الميكروالمراقب فإنه يبحث عن التعليمة الأولى المتواجدة عند العنوان ٠٠٠٠لذاكرة البرنامج و ينفذها يبحث عن التعليمة الموالية المتواجدة عند العنوان ٠٠٠١و ينفذها و هكذا يتعاقب التشغيل

العنوانة تتم ببرنامج بواسطة عداد البرنامجPC CONTEUR PROGRAMME

عداد البرنامج يأخذ القيمة ٠ عند تغذية الميكرو المراقب ثم يزداد محتواه بـ ١عند كل دورة . العنوان ٠٠٠٠مخصص لشعاع إعادة التعيين RESETاي تهيئة PIC

بواسطة MRCLفإننا نتواجد في هذا العنوان

العنوان ٠٠٠٤مخصص لشعاع الانقطاع .

```
list p=16f84
        include <p16f84.inc<
        __config h'3ff1'
        org 0x00
        goto debut
debut
        org 0x05
        call init
bcf STATUS,5
boucle      bsf PORTB,0
        call tempo
        bcf PORTB,0
        call tempo
        goto boucle
                ؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛
                                        ؛initialisation des ports et du
registre OPTION_REG؛؛
        ؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛
init
        bcf STATUS,5    ؛    aller  la banque0
        clrf PORTB                  ;effacer PORTB
```

```
        bsf STATUS,5            ؛aller  la banque1

        movlw 0x00                      ؛ts les ports B en sortie

        movwf TRISB

        movlw h'03'                     ;initialiser OPTION_REG ===>
PSA=0(prescalaire OK);PS2-PS1-PS0=111(prescalaire a 256);
TOCS=0(horloge interne(

        movwf OPTION_REG

        bcf STATUS,5

        return

                                ؛sous programme de temporisation
            ؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛؛

tempo

        clrf TMR0

lab     btfss INTCON,2           ؛tester le bit2 (TOIF)si c'est 1 donc
le TMR0 a deborde

        goto lab

        bcf INTCON,2            ؛remettre a zero le bit2 du registre
INTCON (indispensable(

        return

        end
```

البرمجة باللغة التجميعية

كل برنامج بلغة المجمع يضم العناصر التالية

العنوان : لتعريف وظيفة البرنامج

قائمة التعليمات (Les Instructions): يمثل البرنامج الفعلي للتطبيق

- التعليقات (Les Commentaires): هي وصف لكل عملية من البرنامج

١) برمجة المداخل والمخارج

```
bsf   STATUS,5      ; للذهاب الى الصفحة الثانية من الذاكرة نضع ١ في البيت ٥ من
MOVLW  0x00         ; نضع ٠٠٠٠٠٠٠٠ في سجل العمل
MOVWF  TRISB        ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ لبرمجته كمنفذ خروج
MOVLW  0x1F         ; نضع ١١١١١ في سجل العمل
MOVWF  TRISA        ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ لبرمجته كمنفذ دخول
bcf   STATUS,5      ; للعودة الى الصفحة الأولى من الذاكرة نضع ٠ في البيت ٥ من
```

```
tempo                   ; البرنامج الفرعي للتأجيل
        MOVLW  0xFF     ; نضع ٢٥٥ في سجل العمل W
        MOVWF  retar2   ; نضع محتوى سجل العمل (٢٥٥) في المتغير retar2
boucle2
        MOVWF  retar1   ; نضع محتوى سجل العمل (٢٥٥) في المتغير retar1
boucle1
        DECFSZ  retar1,f ; ننقص من المتغير retar1 ١ ونقفز التعليمة الموالية إذا retar1=0 وإلا فالتعليمة الموالية
        GOTO    boucle1 ; إذهب إلى boucle1
        DECFSZ  retar2,f ; ننقص من المتغير retar2 ١ ونقفز التعليمة الموالية إذا retar2=0 وإلا فالتعليمة الموالية
        GOTO    boucle2 ; إذهب إلى boucle2
        RETURN          ; إرجع إلى البرنامج الأساسي بعد التعليمة CALL
```

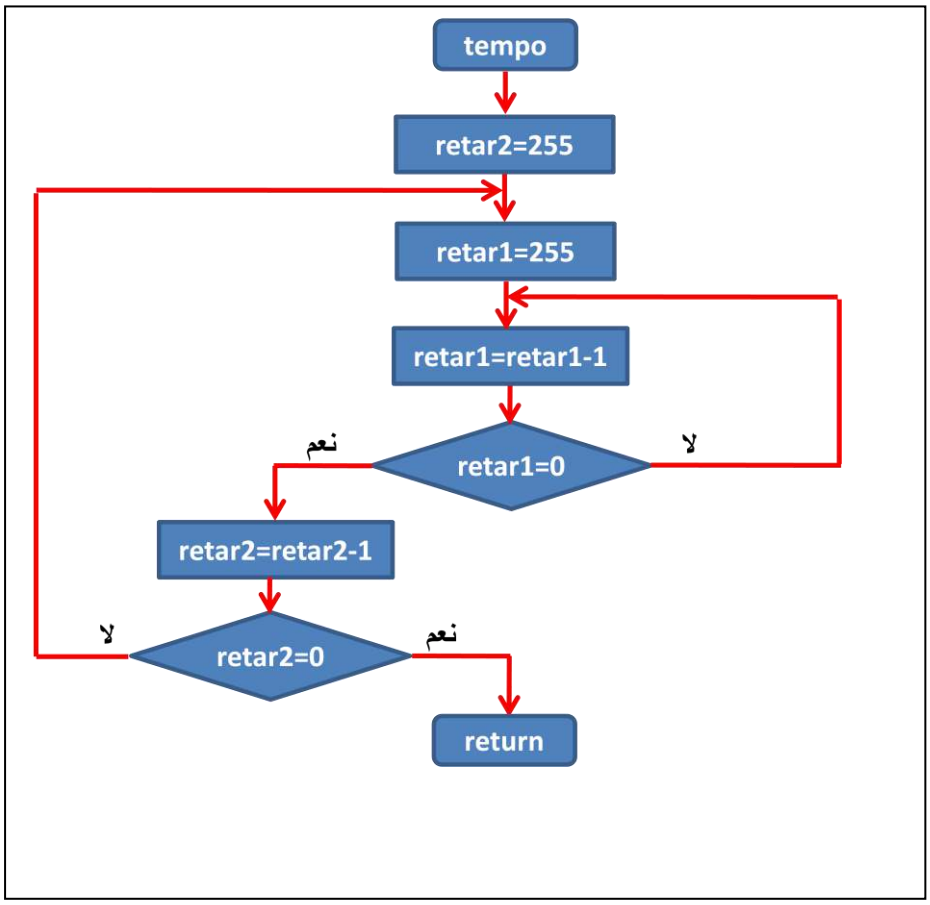
ملاحظة :

- البرنامج الرئيسي يستدعي البرنامج الفرعي بواسطة التعليمة CALL : مثال
CALL tempo

- إن تواتر الساعة الداخلية للميكرومراقب = ٤\١ تواتر الساعة الخارجية، أي إذا استعملت ساعة خارجية تنتج 4Mhz، ⇐ ⇐الميكرومراقب ينفذ تعليمة خلال ١ ميكروثانية (أي أن دور الساعة الداخلية يتم خلال ١ ميكروثانية).

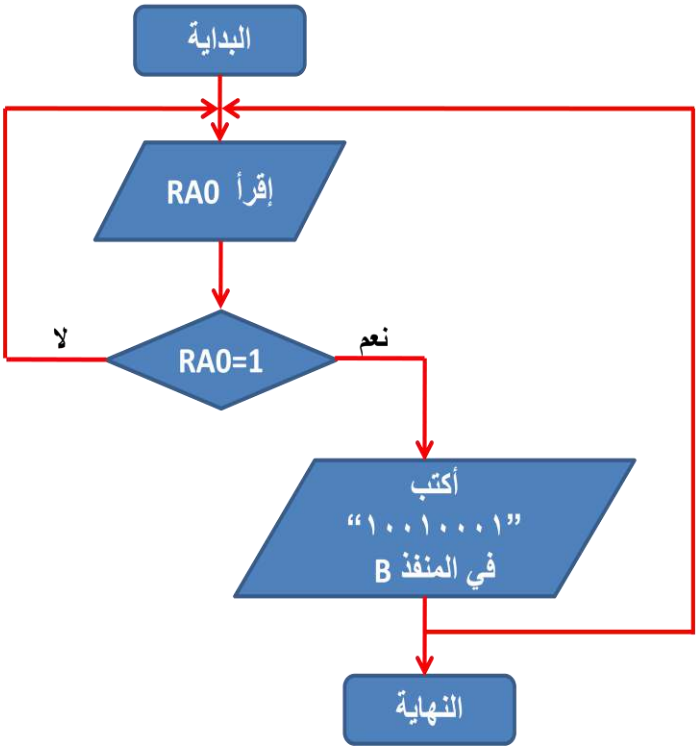
سؤال :

١) أنجز الخوارزمية البيانية لهذا البرنامج الفرعي للتأجيل



تطـــبيـــــقات : برنامج رئيسي للتحكم على مصابيح

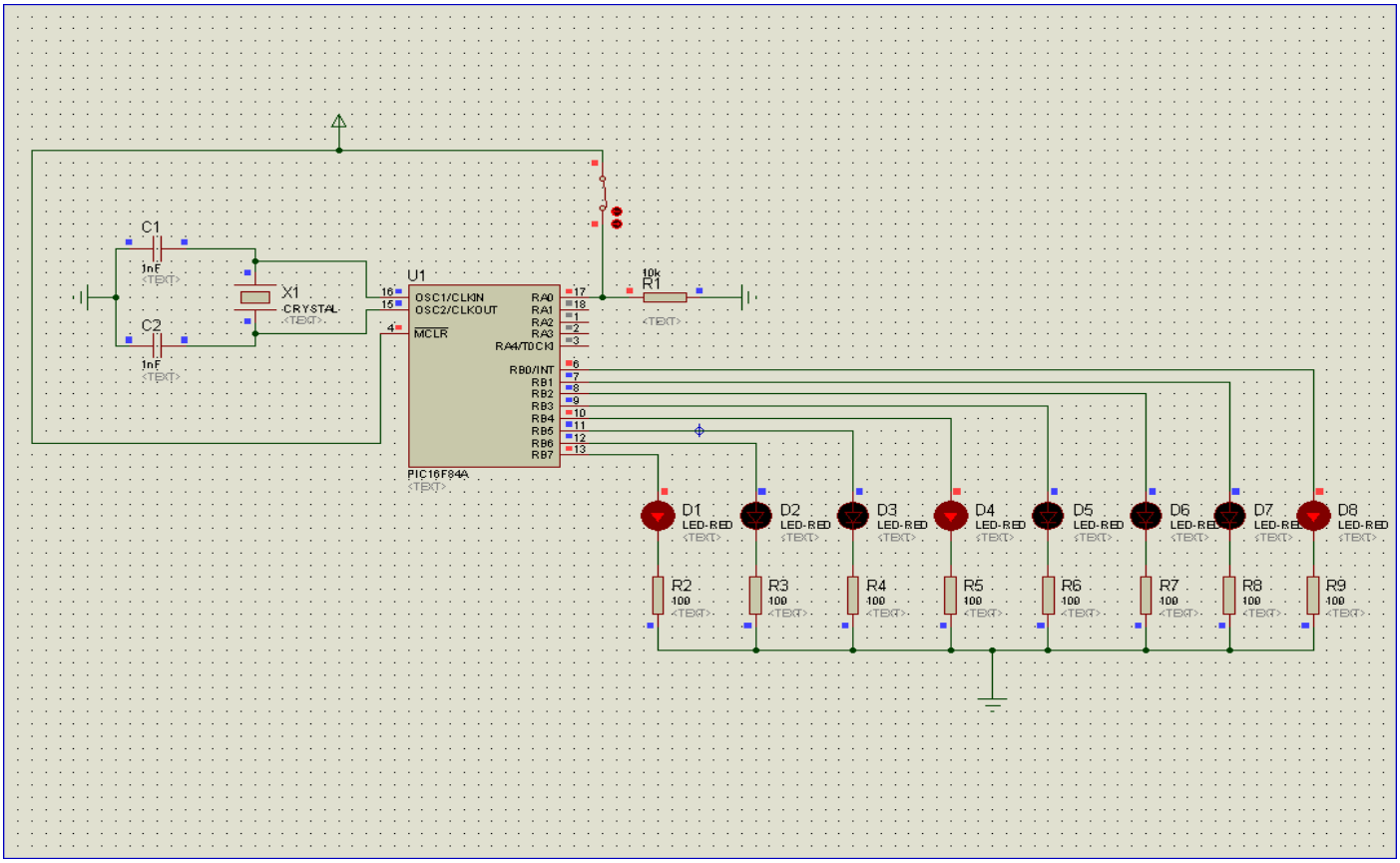
نريد كتابة برنامج نجعل فيه RA0 كمدخل يتحكم في RB0، RB4، RB7 كمخارج ونستعمل للمدخل قاطعة وللمخارج ثنائيات ضوئية كدليل للاشتغال.




```
;*********************************************************************************
;                                هذا البرنامج عبارة عن تطبيق لبرمجة الميكرومراقب بلغة التجميع *
;*********************************************************************************
;                                اسم البرنامج : التحكم في ثلاثة مخارج بإستعمال مدخل واحد
;                                إنجاز : .....                التاريخ : .....
;
; ************************************ التحكم ************************************
LIST p=16F84A                    ; تعريف الميكرومراقب
#include <p16f84a.inc>
_CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_OFF & _XT_OSC          ; تعريف متغيرات النظام
;
; ****************************** التشغيل في حالة الوضع في الصفر ******************************
ORG     0x00             ; عنوان الإنطلاق بعد الرجوع إلى الصفر
GOTO    init
;************************************ البداية ************************************
init
   BSF   STATUS,5        ; نضع ١ في البيت ٥ من STATUS للذهاب الى الصفحة الثانية من الذاكرة
   MOVLW   0x00          ; نضع ٠٠٠٠٠٠٠٠ في سجل العمل W
   MOVWF   TRISB         ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ B لبرمجته كمنفذ خروج
   MOVLW   0x1F          ; نضع ١١١١١ في سجل العمل W
   MOVWF   TRISA         ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ A لبرمجته كمنفذ دخول
   BCF   STATUS,5        ; نضع ٠ في البيت ٥ من STATUS للعودة الى الصفحة الأولى من الذاكرة
   GOTO  debut           ; اقفز الى البرنامج الرئيسي
;*********************************************************************************
```

```
; ********** البرنامج الرئيسي **********
debut
   MOVLW   B'00000000'        ;      نضع ٠٠٠٠٠٠٠٠ في سجل العمل
   MOVWF   PORTB              ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ  ( كل الثنائيات منطفئة)
start
   BTFSS    PORTA, 0          ; القاطعة مغلوقة أكمل البرنامج
   GOTO     debut             ;          و إلا ارجع إلى
   MOVLW   B'10010001'        ; RB0=1 & RB4=1 & RB7=1
   MOVWF   PORTB              ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ الخروج
   GOTO     start             ; ضع كل ذلك في حلقة
END                           ; نهاية البرنامج
```


تطبيق البرنامج بعد تحويله إلى لغة الآلةHEX باستعمال MPLAB وتقليده بواسطة MULTISIM



```
;*************************************************************************************
;                                                                                    *
;                    هذا البرنامج عبارة عن تطبيق لبرمجة الميكرومراقب بلغة التجميع
;*************************************************************************************
;
;                                  اسم البرنامج : التحكم في ثلاثة مخارج بإستعمال مدخل واحد
;                                  إنجاز : .....                التاريخ : .....
;
;*************************************** التحكم ***************************************
LIST p=16F84A                    ; تعريف الميكرومراقب
#include <p16f84a.inc>
_CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_OFF & _XT_OSC          ; تعريف متغيرات النظام
;*************************************************************************************
retar1 EQU 0x0C        ; 0x0C ضع متغير في العنوان
retar2 EQU 0x0F        ; 0x0F  ضع متغير في العنوان
;****************************** التشغيل في حالة الوضع في الصفر ***********************
ORG    0x00            ;  عنوان الإنطلاق بعد الرجوع إلى الصفر
GOTO   init
;*************************************** البداية ***************************************
init
        BSF  STATUS,5      ; نضع ١ في البيت ٥ من STATUS للذهاب الى الصفحة الثانية من الذاكرة
        MOVLW  0x00        ; نضع ٠٠٠٠٠٠٠٠ في سجل العمل W
        MOVWF  TRISB       ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ B لبرمجته كمنفذ خروج
        MOVLW  0x1F        ; نضع ١١١١١ في سجل العمل W
        MOVWF  TRISA       ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ A لبرمجته كمنفذ دخول
        BCF  STATUS,5      ; نضع ٠ في البيت ٥ من STATUS للعودة الى الصفحة الأولى من الذاكرة
        GOTO debut         ; اقفز الى البرنامج الرئيسي
;*************************************************************************************
```

```
; ********** البرنامج الرئيسي **********
debut
        MOVLW   B'00000000'         ;     نضع ٠٠٠٠٠٠٠٠ في سجل العمل
        MOVWF   PORTB               ; ( كل الثنائيات منطفئة)    نضع محتوى سجل العمل في المنفذ
start
        BTFSS   PORTA, 0            ; القاطعة مغلوقة أكمل البرنامج
        GOTO    debut               ;          و إلا ارجع إلى
        MOVLW   B'10010001'         ; RB0=1 & RB4=1 & RB7=1
        MOVWF   PORTB               ; نضع محتوى سجل العمل في المنفذ الخروج
        CALL    tempo               ; tempo نفذ البرنامج الفرعي
        MOVLW   B'00000000'         ;     نضع ٠٠٠٠٠٠٠٠ في سجل العمل
        MOVWF   PORTB               ; (كل الثنائيات منطفئة )    نضع محتوى سجل العمل في المنفذ
        CALL    tempo               ; tempo نفذ البرنامج الفرعي
        GOTO    start               ; ضع كل ذلك في حلقة
tempo                               ; البرنامج الفرعي للتأجيل
        MOVLW   0xFF                ;      نضع ٢٥٥ في سجل العمل
        MOVWF   retar2              ; retar2 نضع محتوى سجل العمل (٢٥٥) في المتغير
boucle2
        MOVWF   retar1              ; retar1 نضع محتوى سجل العمل (٢٥٥) في المتغير
boucle1
        DECFSZ  retar1,f
        GOTO    boucle1
        DECFSZ  retar2,f
        GOTO    boucle2
        RETURN
        END                         ; نهاية البرنامج
```