ملتقى تكويني حول

الميكرو مراقب

PIC 16F84A



قلم الجزائر

WWW.DZPEN.COM

ملتقى تكويني

PIC 16F84A
HAMZA Ain Turck

الموضوع:

المكر ومراقب PIC16F84
(MICROCONTRÔLEUR)

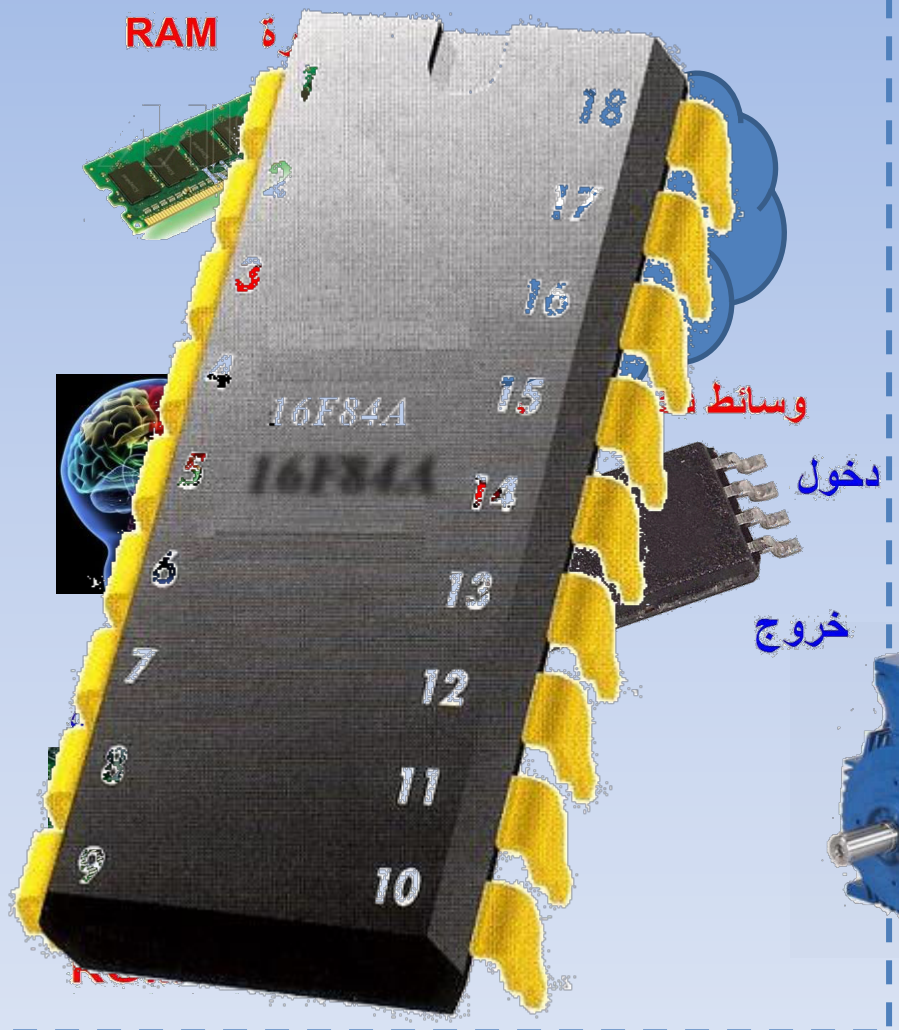
تقديم الأساتذة: تحت إشراف مفتش التربية الوطنية

BAOUCH ALI

Hamza cherif
Kemmar Ahmed
Bouzeboudja

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

1- الميكرو مراقب MICROCONTRÔLEURS :



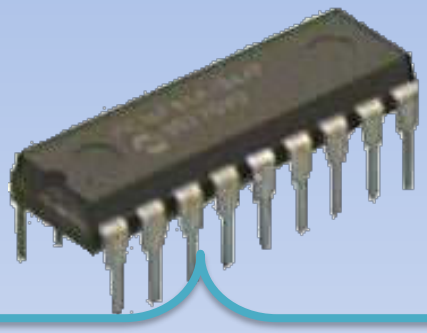


قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

تعريف: الميكرو مراقب Microcontrôleur

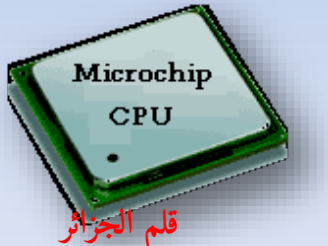
الميكرو مراقب عبارة عن دارة مندمجة قابلة للبرمجة، و لذالك يحتوي في علبة واحدة، علي عناصر أساسية منها:

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





RAM





EEPROM

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

أين نجد الميكرو مراقب ؟

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

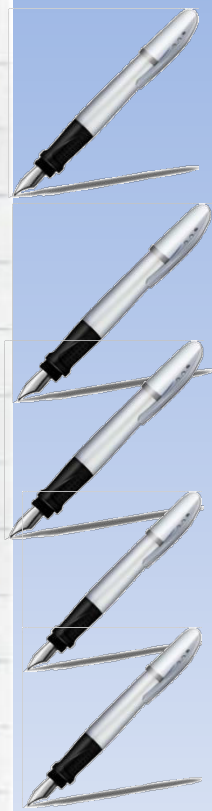


قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

PIC 16F84A

الميكرو مراقب

شرح التسمية



PIC

16

F

84

A

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

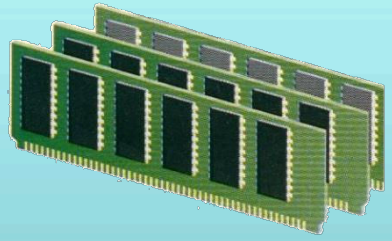
تشير إلى عائلة Mide-Range

ذاكرة من نوع FLASH

النوع الخاص بالميكرو مراقب

التواتر الأعظمي 20MHz

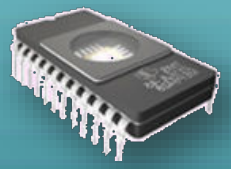
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM



مميزات الميكرو مراقب PIC 16F84:



- ✓ ذاكرة البرنامج نوع (فلاش) سعتها 1024 كلمة بـ 14 بت(bits)
- ✓ ذاكرة مؤقتة RAMسعتها 68 أوكتي(octets)
- ✓ ذاكرة المعطيات EEPROM سعتها 64 أوكتي(octets)
- ✓ كدسة (PILE) 8



- ✓ مستويات (Niveaux) عدد التعليمات المنفذة 35 تعليمة
- ✓ ميقاتية خاصة Watch dog timer WDT
- ✓ قاسم التردد مبرمج prescaler
- ✓ 4منابع للقطع source d’interruption
- ✓ إشتغال بأدنى إستهلاك mode sleep
- ✓ توتر التغذية 2V-6V مستمر نأخذ 5 V
- ✓ توتر البرمجة12V-14V مستمر

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

مزايا الاستعمـــــال

- قوة المعالجـة .
- التكلفة المنخفضـة .
- بساطة إنجاز تطبيقاته.

إختيار الميكرو مراقب :

من أجل إستعمال معين يختار المبكر ومراقب حسب العوامل التالية :

- بنيتـه.
- توفره في السوق
- سهولة استعماله .

-الشركات المصنعة :

Motorola , Atmel , Intel STMicroelectronics , Micro chip



توصيلات : PIC16F84A



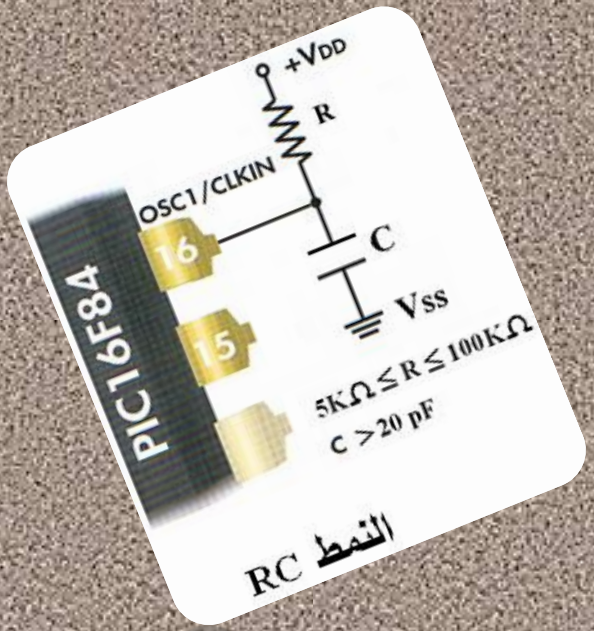
وPORTB خاصة

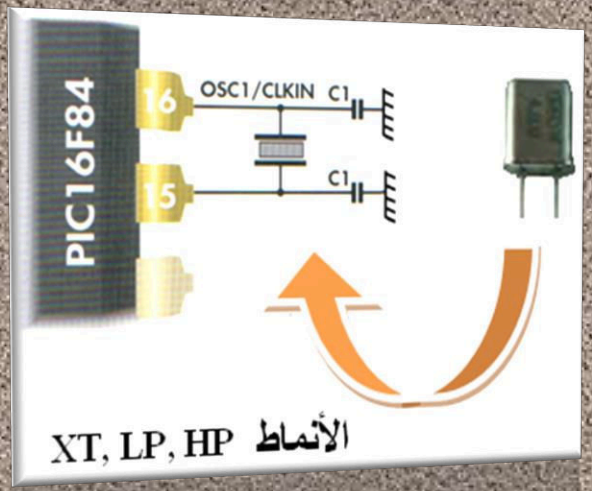
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

قطبي قاعدة الزمن الخارجية

يمكن للميكرومراقب أن يشتغل بأربعة أنماط مختلفة من المذبذبات هي

- بلور ذو تواتر منخفض LP (من 32KHzإلى 200KHz)
- بلور ذو تواتر متوسط XT (من 100KHzإلى 4MHz) وهو الأكثر استعمالا
- بلور ذو تواتر عالي HP (من 4MHzإلى 20MHz)
- دارة كهربائية مقاومة ومكثف RCوقد يستخدم في بعض التطبيقات التي لا تحتاج إلى دقة عالية في المذبذب



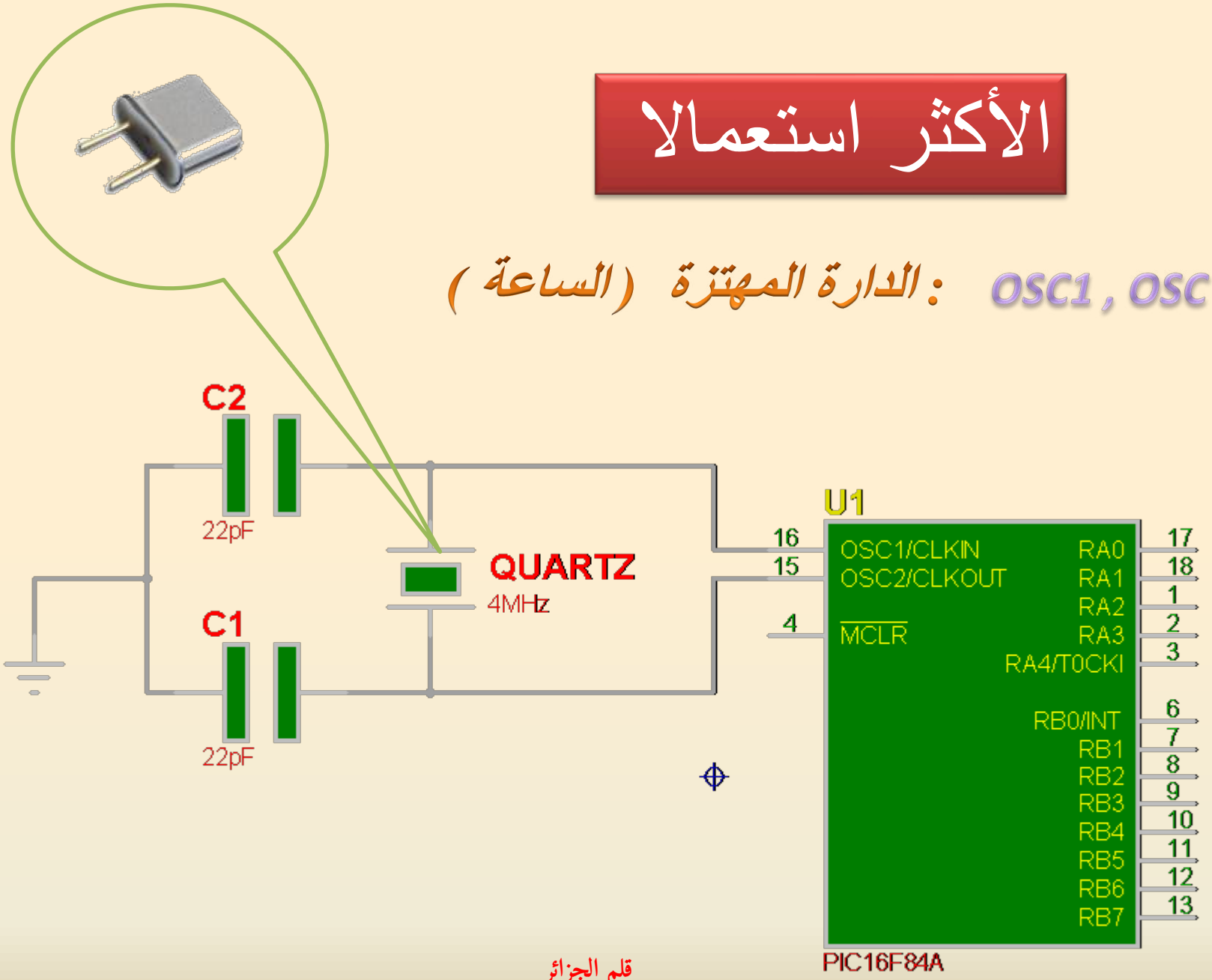


بإمكان المستعمل التعامل مع القطبين OSC1/CLKIN (الرجل 16)، OSC2/CLKOUT (الرجل 15) لاختيا

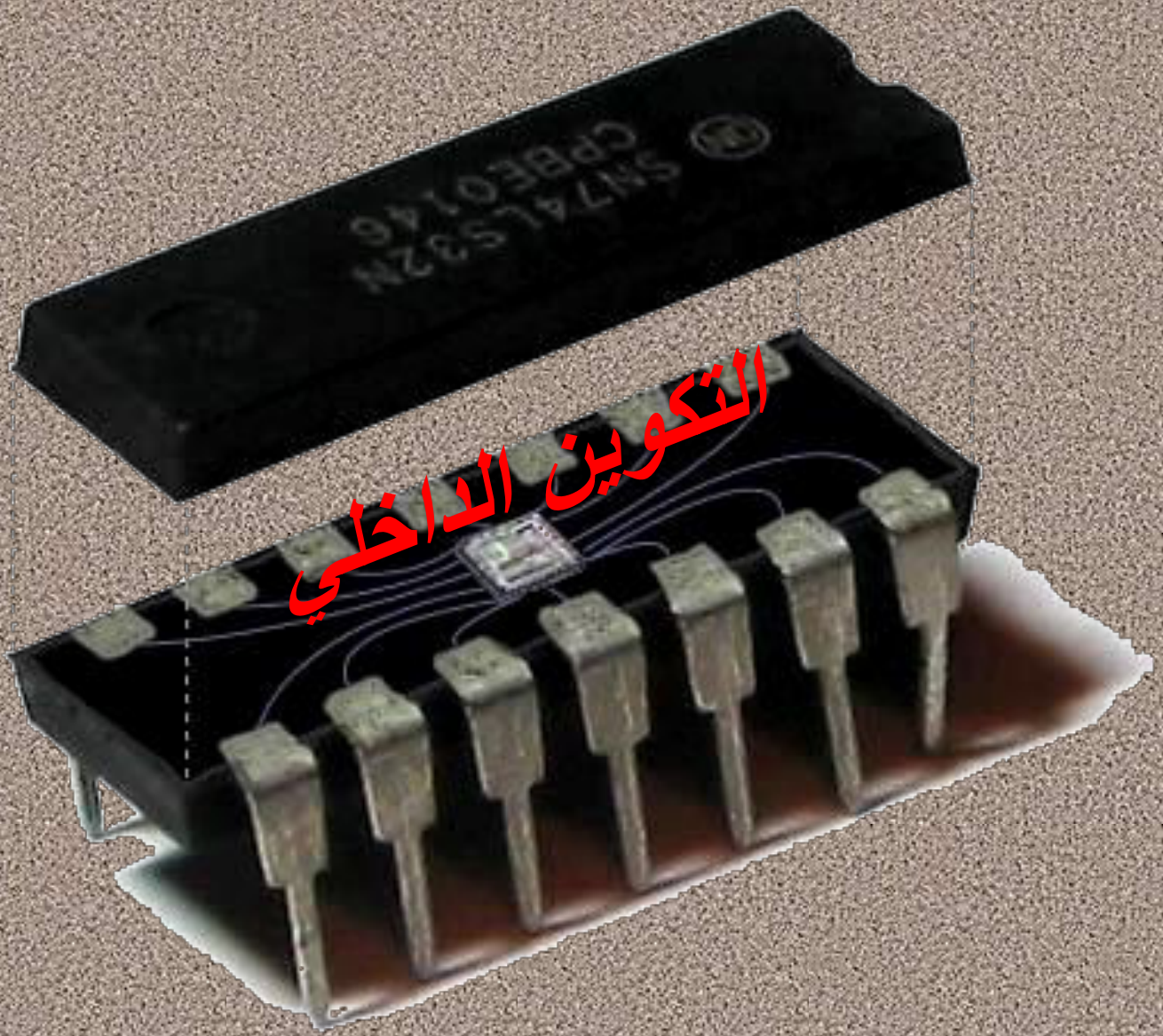
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

الأكثر استعمالا

الدارة المهتزة (الساعة) : OSC1 , OSC 2



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM



التكوين الداخلي

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

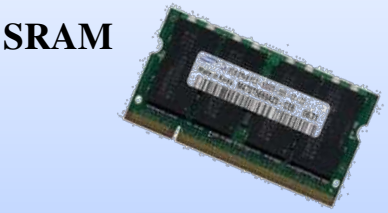
الهيكلة القاعدية للميكرو مراقب PIC 16F84A

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

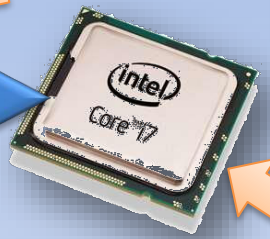
ذاكرة البرنامج



ذاكرة البيانات



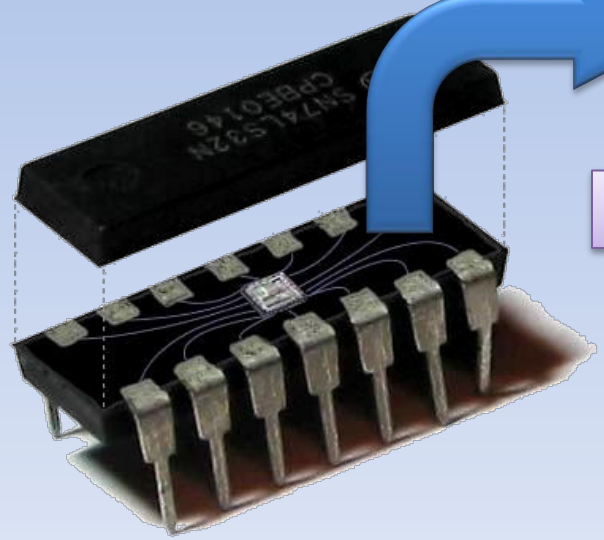




المعالجCPU

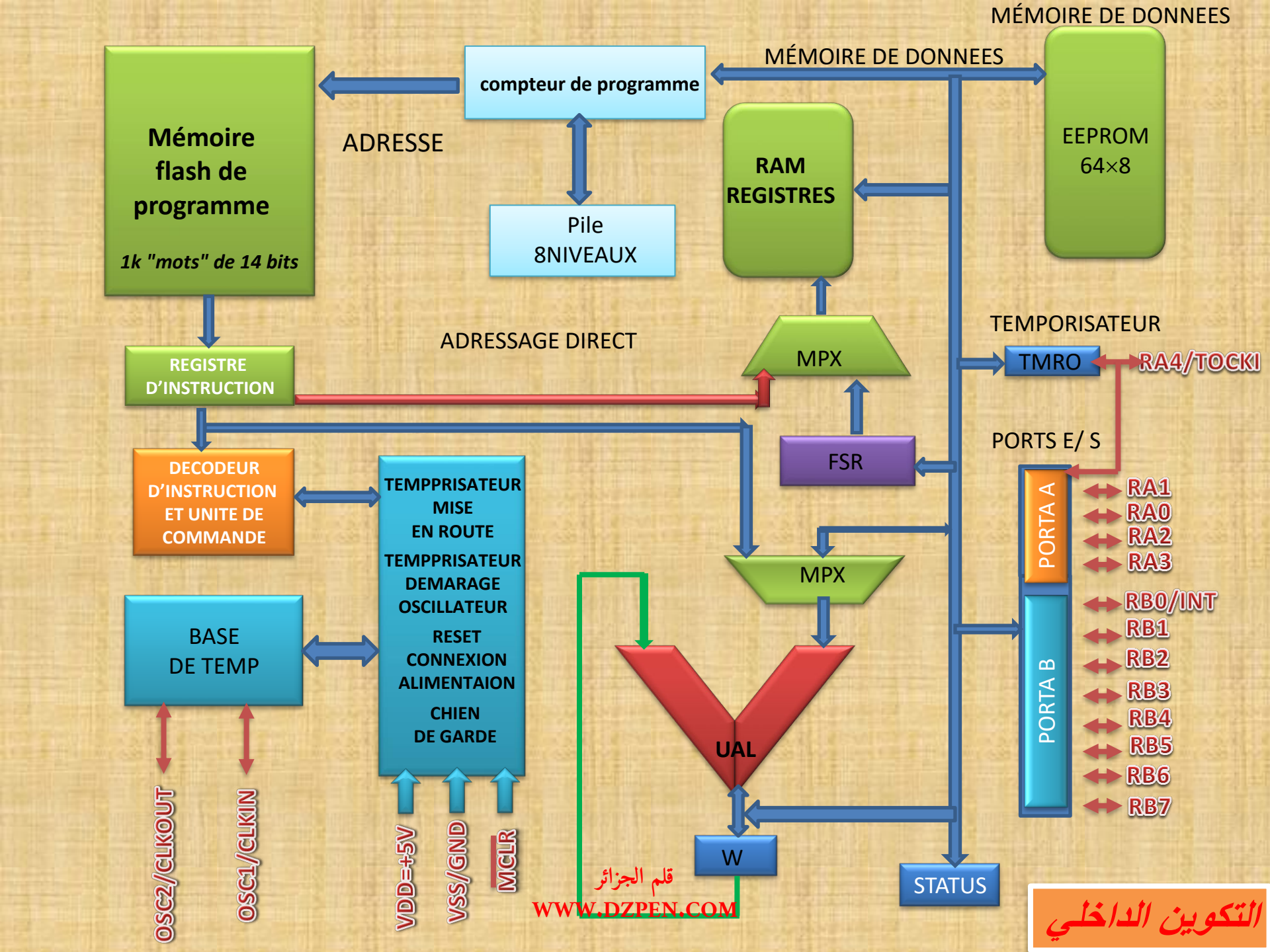


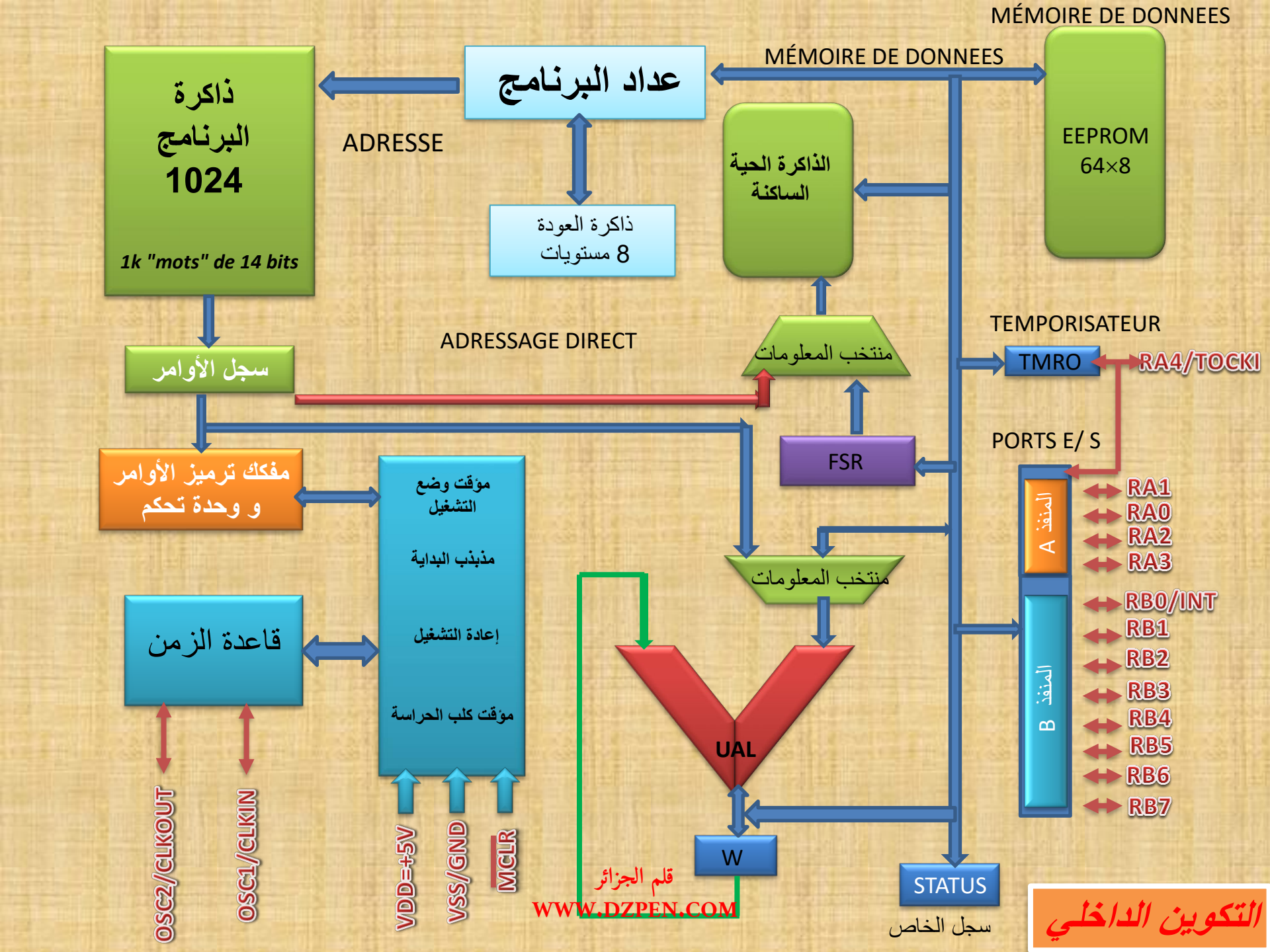
المحيطات أو المنافذ الإضافية



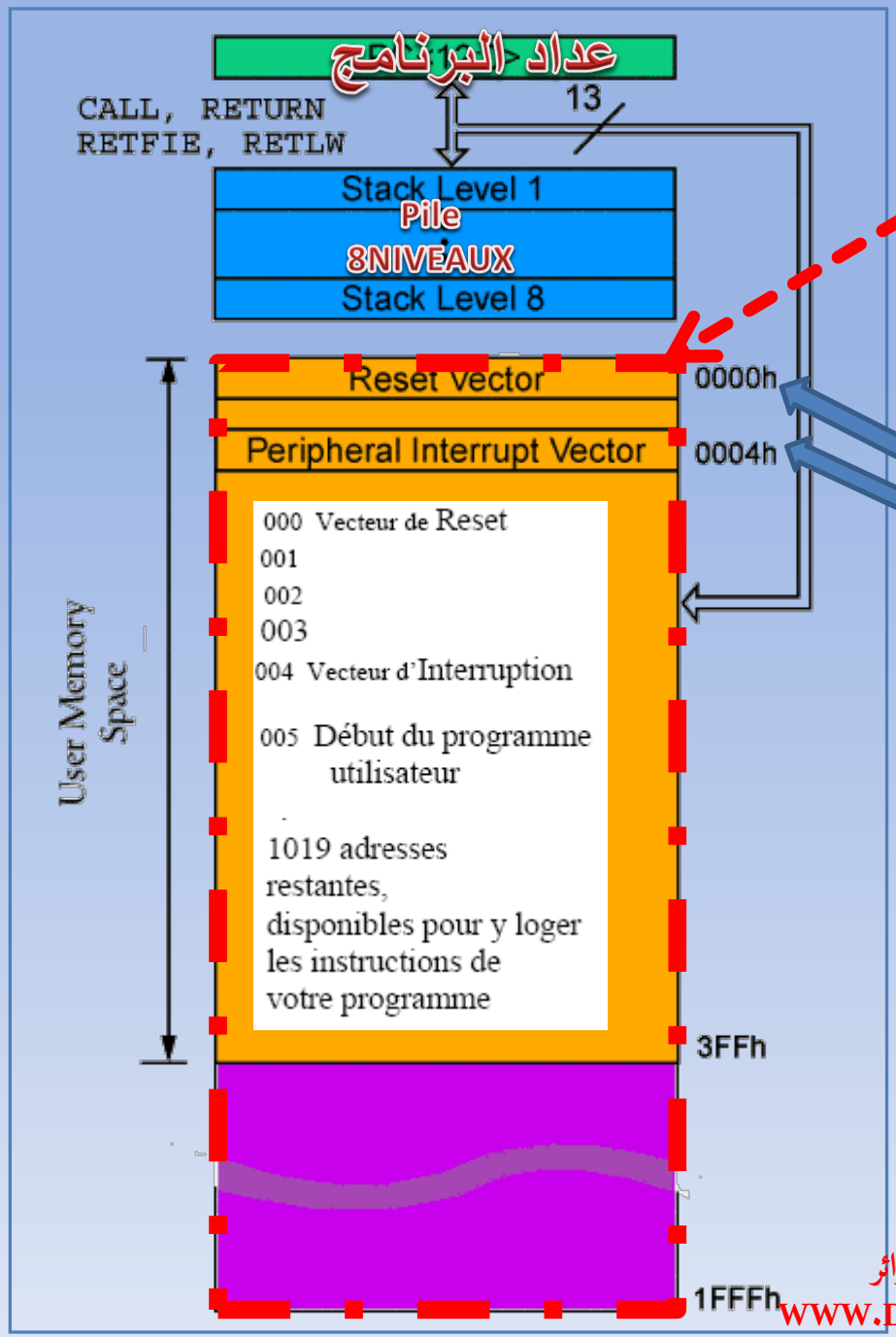
PIC 16F84A

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM


MÉMOIRE DE DONNEES
MÉMOIRE DE DONNEES
Mémoire flash de programme
1k "mots" de 14 bits
compteur de programme
ADRESSE
Pile 8NIVEAUX
RAM REGISTRES
EEPROM 64×8
TEMPORISATEUR
TMRO
RA4/TOCKI
ADRESSAGE DIRECT
MPX
REGISTRE D'INSTRUCTION
FSR
PORTS E/ S
DECODEUR D'INSTRUCTION ET UNITE DE COMMANDE
TEMPPRISATEUR MISE EN ROUTE
TEMPPRISATEUR DEMARAGE OSCILLATEUR
RESET CONNEXION ALIMENTAION
CHIEN DE GARDE
MPX
PORTA A
RA1
RA0
RA2
RA3
BASE DE TEMP
UAL
RB0/INT
RB1
RB2
RB3
RB4
RB5
RB6
RB7
PORTA B
W
STATUS
OSC2/CLKOUT
OSC1/CLKIN
VDD=+5V
VSS/GND
MCLR
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM
التكوين الداخلي


MÉMOIRE DE DONNEES
MÉMOIRE DE DONNEES
عداد البرنامج
ذاكرة البرنامج 1024
1k "mots" de 14 bits
ADRESSE
ذاكرة العودة 8 مستويات
الذاكرة الحية الساكنة
EEPROM 64×8
TEMPORISATEUR
TMRO
RA4/TOCKI
ADRESSAGE DIRECT
منتخب المعلومات
سجل الأوامر
PORTS E/ S
FSR
مفكك ترميز الأوامر و وحدة تحكم
مؤقت وضع التشغيل
مذبذب البداية
إعادة التشغيل
مؤقت كلب الحراسة
منتخب المعلومات
المنفذ A
RA1
RA0
RA2
RA3
RB0/INT
RB1
RB2
RB3
RB4
RB5
RB6
RB7
المنفذ B
قاعدة الزمن
UAL
W
STATUS
سجل الخاص
OSC2/CLKOUT
OSC1/CLKIN
VDD=+5V
VSS/GND
MCLR
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM
التكوين الداخلي

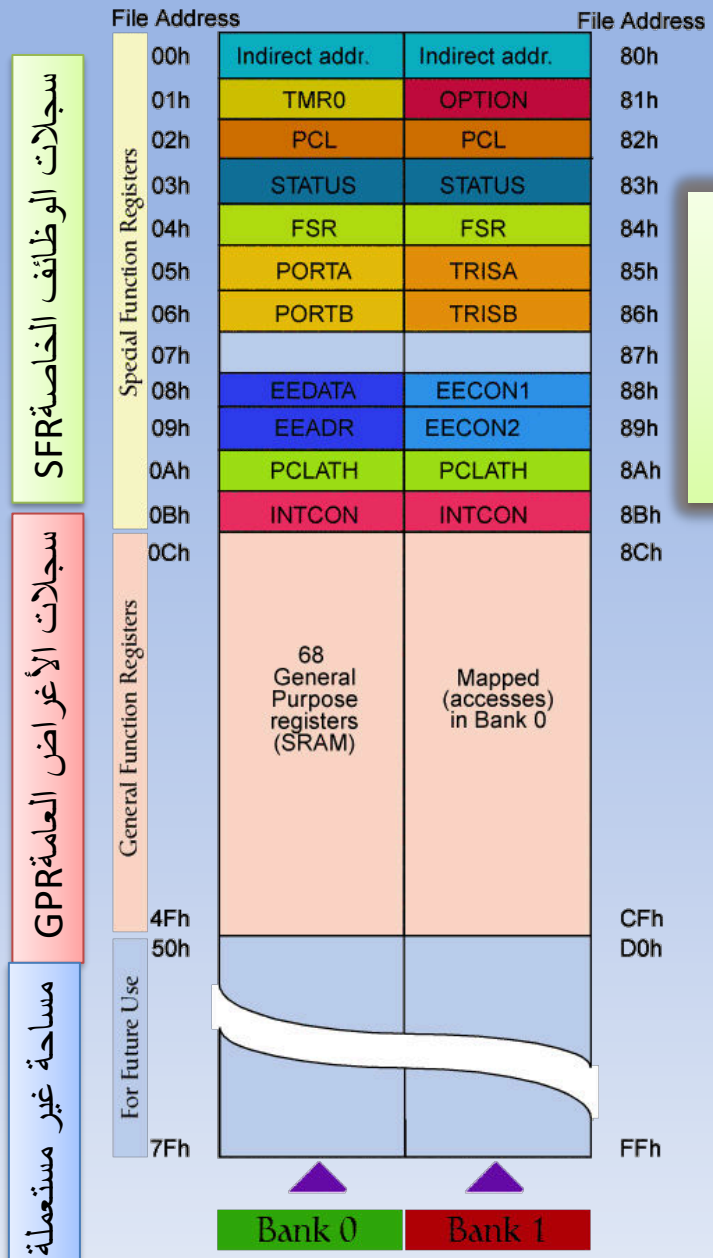
ذاكرة البرنامج:



ذاكرة فلاش سعتها 1024 كلمة
تخزن البرنامج يمكن كتابة البرنامج
حيث شئنا غير أننا نشير الى
أن الميكر ومراقب يبدأ من
العنوان0000عندتطبيق لـ(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

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

الهيكلة القاعدية للميكرو مراقب PIC 16F84A



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

✓ 1 الذاكرة الحية الساكنة SRAM

وهي ذاكرة مؤقتة سعتها 2x128 octets تزول معلوماتها في كل انقطاع للتيار الكهربائي، يستخدمها المعالج أثناء تنفيذ البرنامج وقد تم تقسيمها أفقياً إلي: سجلات الوظائف الخاصة SFR (2x12)من العنوان 00 إلى 0Bو من العنوان 80 إلى 8Bوسجلات الأغراض العامة GPR (2x68 octets) من العنوان 0Cإلى 4Fو من العنوان 8Cإلى CFوالباقي غير مستغل و رأسياً إلي الصفحة 0 والصفحة1

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

الهيكلة القاعدية للميكرومراقب PIC 16F84A

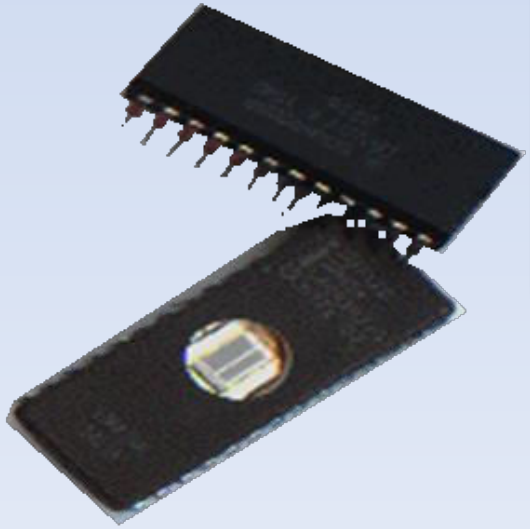
ذاكرة البيانات

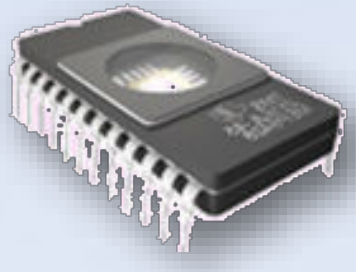
2 ✓ ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة و المحو الكهربائي

EEPROM

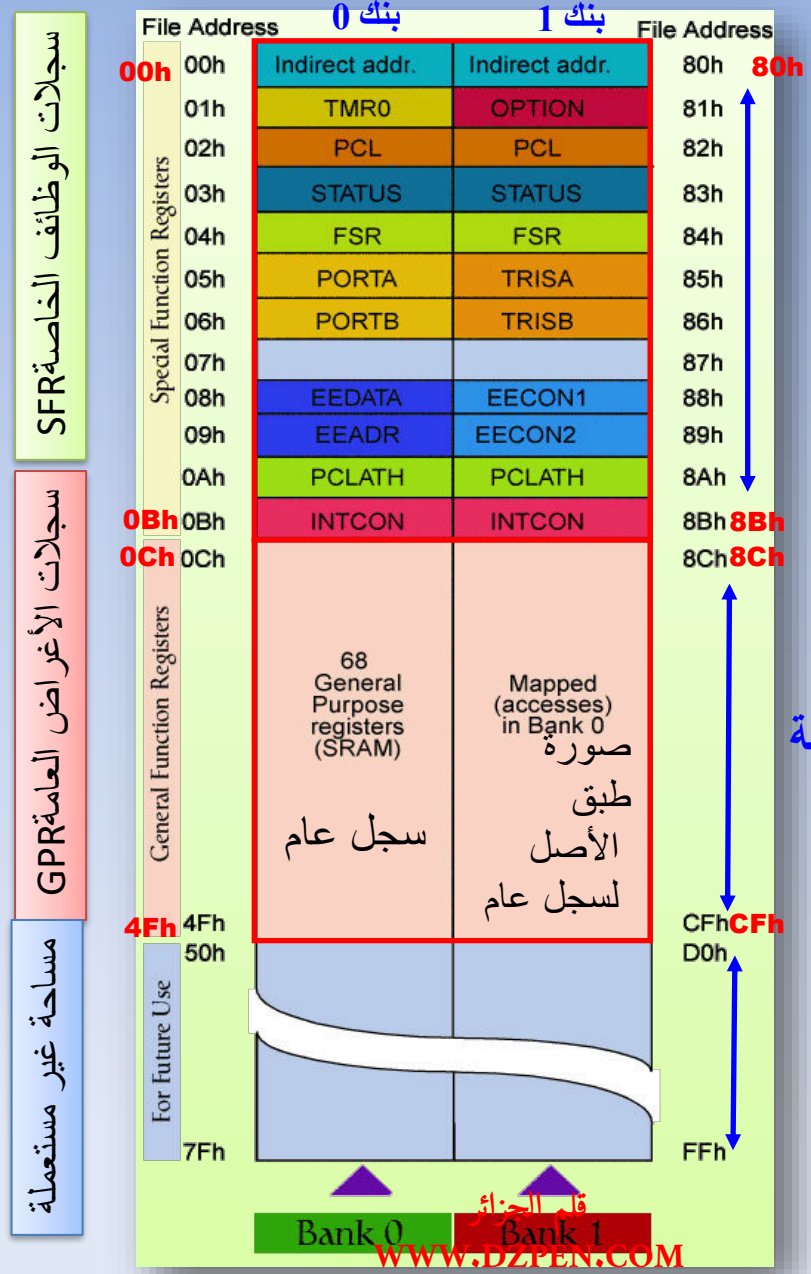
Electricity Erasable Programmable ROM

و هي ذاكرة من نوع فلاش سعتها 64 octetsمن العنوان 00 إلى العنوان 3F بحيث لا يتم الدخول إليها إلا بواسطة أربعة سجلات خاصة موجودة بالذاكرة SRAMوهي: 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.





تنظيـــم الذاكـــرة RAM



السجـــلات الخاصـــة الثابتة

السجـــلات العامـــة للمستعمل RAM

فراغ

العنوان	أسم السجل	الخانة 7	الخانة 6	الخانة 5	الخانة 4	الخانة 3	الخانة 2	الخانة 1	الخانة 0	القيمة عند إعادة التشغيل
الصفحـــــة 0										
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(2)	IRP	RP1	RP0	$\overline{TO}$	$\overline{PD}$	Z	DC	C	0001 1xxx
04h	FSR	موجه العنونة غير المباشرة في الذاكرة SRAM								xxxx xxxx
05h	PORTA(4)	—	—	—	RA4/T0CKI	RA3	RA2	RA1	RA0	---x xxxx
06h	PORTB(5)	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	T0IE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF	0000 000x
الصفحـــــة 1										
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 (2)	IRP	RP1	RP0	$\overline{TO}$	$\overline{PD}$	Z	DC	C	0001 1xxx
84h	FSR	موجه العنونة 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	T0IE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF	0000 000x

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

- السجلات الخاصة : سجل الحالات STATUS

في p16F84.inc : STATUS EQU 0x03

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	RP0	لاختيار البنك/ سجل : اختيار البنك 00 1 : اختيار البنك 1	RP0	0x05
Bit 4	$\overline{TO}$	يأخذ القيمة 1 عندما يكون هناك تجاوز في الزمن لمؤقت الحراسة (Watchdog)	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	$\overline{RBPU}$	(إذاكان هذا البيت يساوي 0 Pull-Up إضافة مقاومات Bتعليق المرفأ	NOT_RBPU	0x07
Bit 6	INTEDG	RB0اختيار الجبهة النشطة للانقطاع علي	INTEDG	0x06
Bit 5	T0CS	TMR0اختيار التوقيتية للمؤقت	T0CS	0x05
Bit 4	T0SE	TMR0إختيار الجبهة النشطة للمؤقت	T0SE	0x04
Bit 3	PSA	تعيين القاسم : 0 : 1 , TMR0 :Watchdog	PSA	0x03
Bit 2	PS2	N = PS < 2,0 > القاسم TMR0 : $= 2^{N+1}$ القاسم Watchdog: $= 2^{N}$	PS2	0x02
Bit 1	PS1		PS1	0x01
Bit 0	PS0		PS0	0x00

- سجل الإعدادات الداخلية INTCON

INTCON (addr 0Bh ou 8Bh) [INTCON EQU 0x0B] : في 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	0 : عدم التمكين EEPROM1 : تمكن الكتابة في الذاكرة ،	EEIE	0x06
Bit 5	T0IE	1 : تمكين التجاوز علي المؤقت ، 0 : عدم التمكين	T0IE	0x05
Bit 4	INTE	0 : عدم التمكين Bللمرفأ RB 0/INT 1 : تمكين الإنقطاع ،	INTE	0x04
Bit 3	RBIE	0 : عدم التمكين B1 : تمكين الإنقطاع عند حدوث تغيير حالة علي المرفأ ،	RBIE	0x03
Bit 2	T0IF	TMR0تأخذ القيمة 1 عند حدوث تجاوز في المؤقت	T0IF	0x02
Bit 1	INTF	B للمرفأ RB0تأخذ 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

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

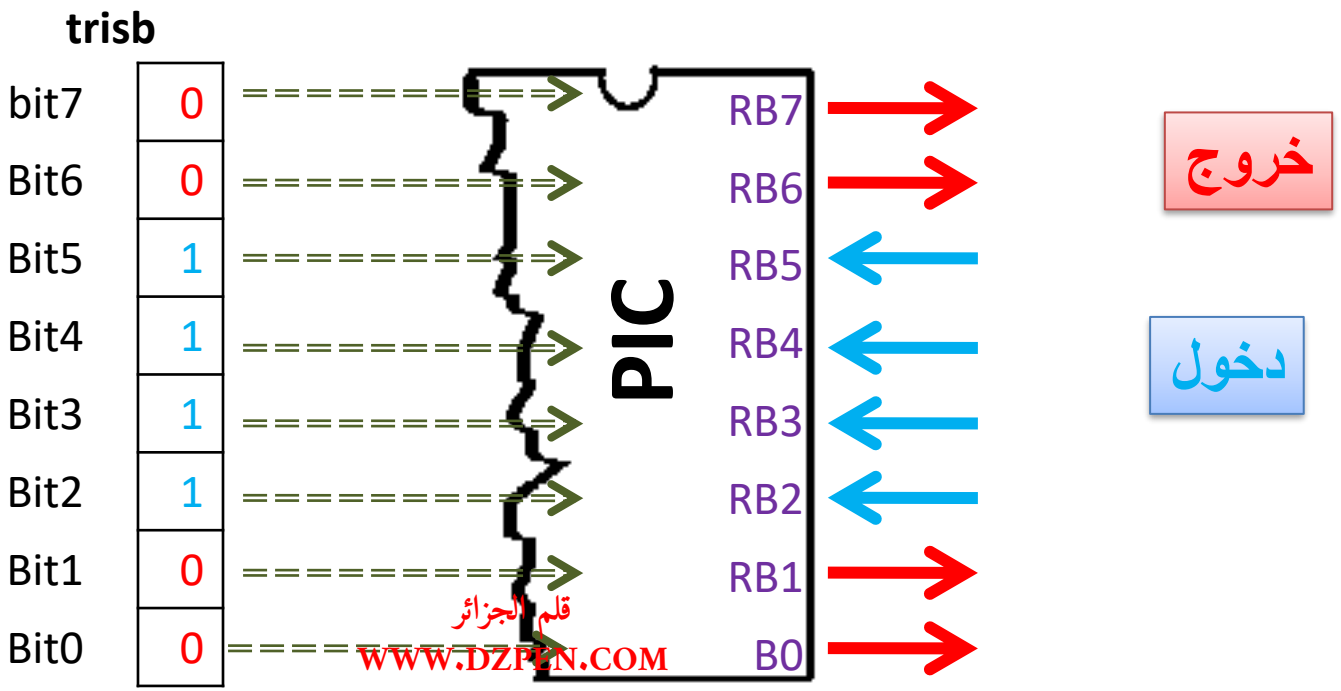
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

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



التعليمـــــــــــــات

كل تعليمة للميكرو مراقب لها رمز ثاني ، لتسهيل التعامل بها يعوض كل رمز ثنائي برمز حرفي(إختصار للعملية بالإنجليزية) يسمي الرمز الحرفي بـــ **Mnémonique**

قواعد مختلف الميمونيك لتعليمات الميكرو مراقب

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

d : *تحدد مكان تخزين النتيجة*

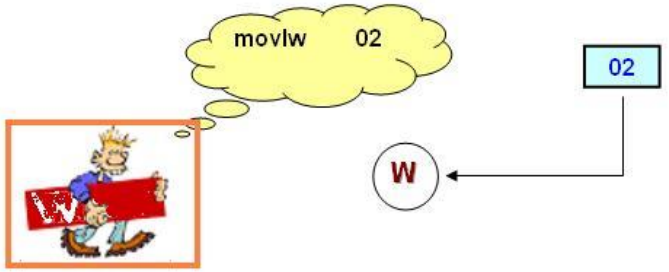
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

مجموعة التعليمات

يملك عنصر التحكم **PIC16F84** نظرياً **35** تعليمة إضافة إلى تعليمتين يمكن استخدامهما 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	إنقل نسخة من محتوى السجل W إلى السجل الذي تم اختياره .



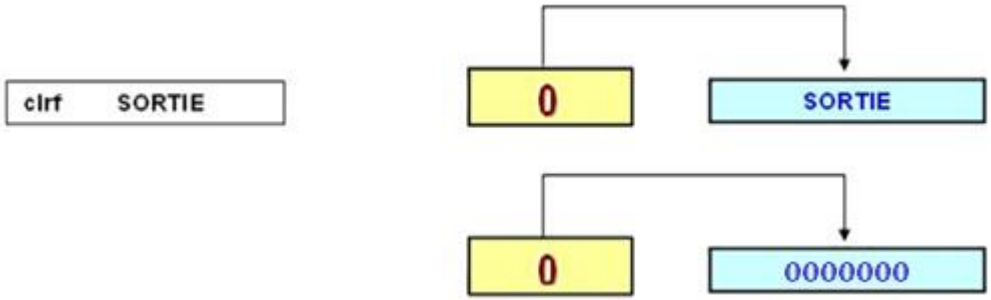
قم بشحن السجل W بقيمة 02

تعليمات تغيير محتوى سجل

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

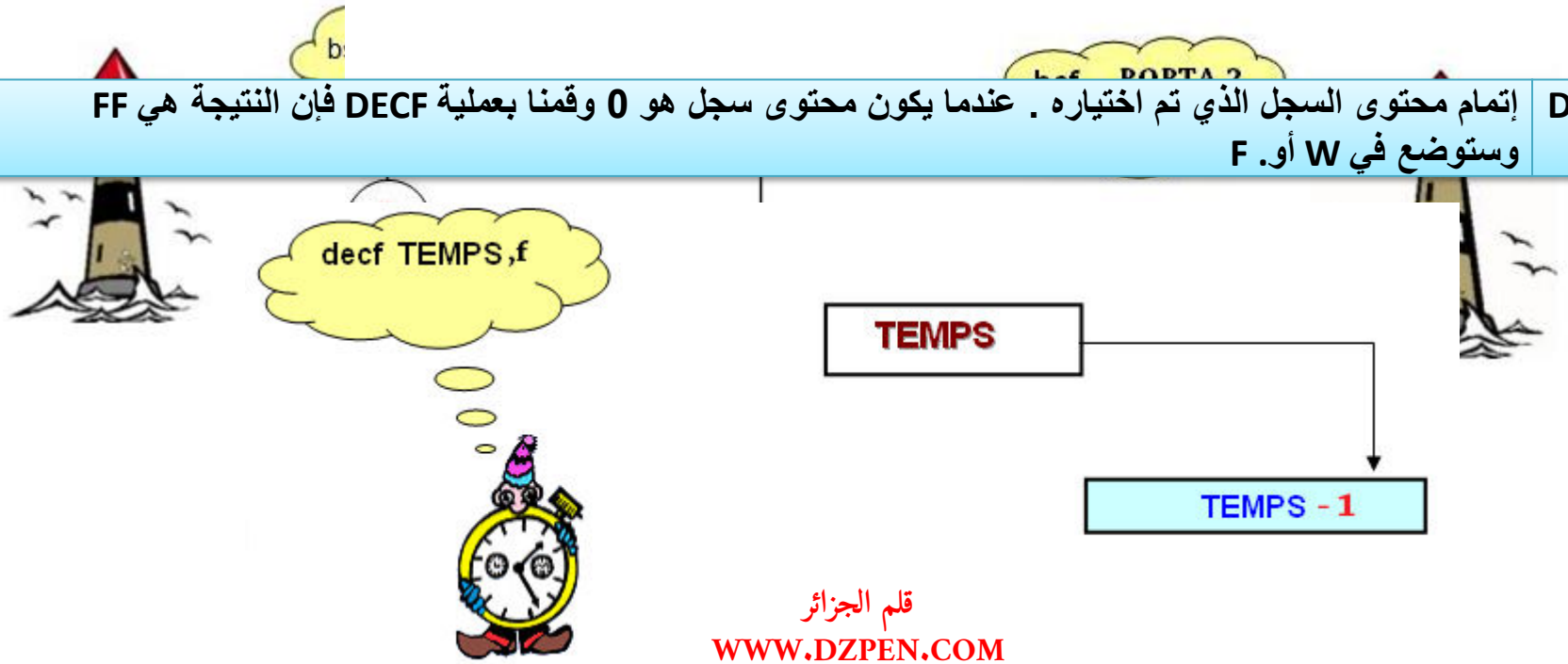
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

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



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

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



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

تعليمات مراقب العمليات

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



تعليمات لا تنفذ أي شيء

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




```
Exemple
NOP
CLRW
```

تعليمات التحكم

clrwdt تصفير مؤقت الـ Watchdog

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

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

تعليمات منطقية

andlw k تنفذ عملية AND لمحتوى W مع قيمة معينة موجودة في التعليمة ، النتيجة في. W

andwf f , d تنفذ عملية AND لمحتوى W مع محتوى سجل معين ، النتيجة في. W

iorlw k تنفذ عملية OR لمحتوى W مع قيمة معينة الموجودة في التعليمة ، النتيجة في. W

iorwf f , d تنفذ تعليمة OR لمحتوى W مع محتوى سجل معين ، النتيجة في. W

xorlw k تنفذ عملية XOR لمحتوى W مع قيمة معينة موجودة في التعليمة ، النتيجة في. W

xorwf f , d تنفذ عملية XOR لمحتوى W مع محتوى سجل معين ، النتيجة في W أو. F

تعليمات حسابية

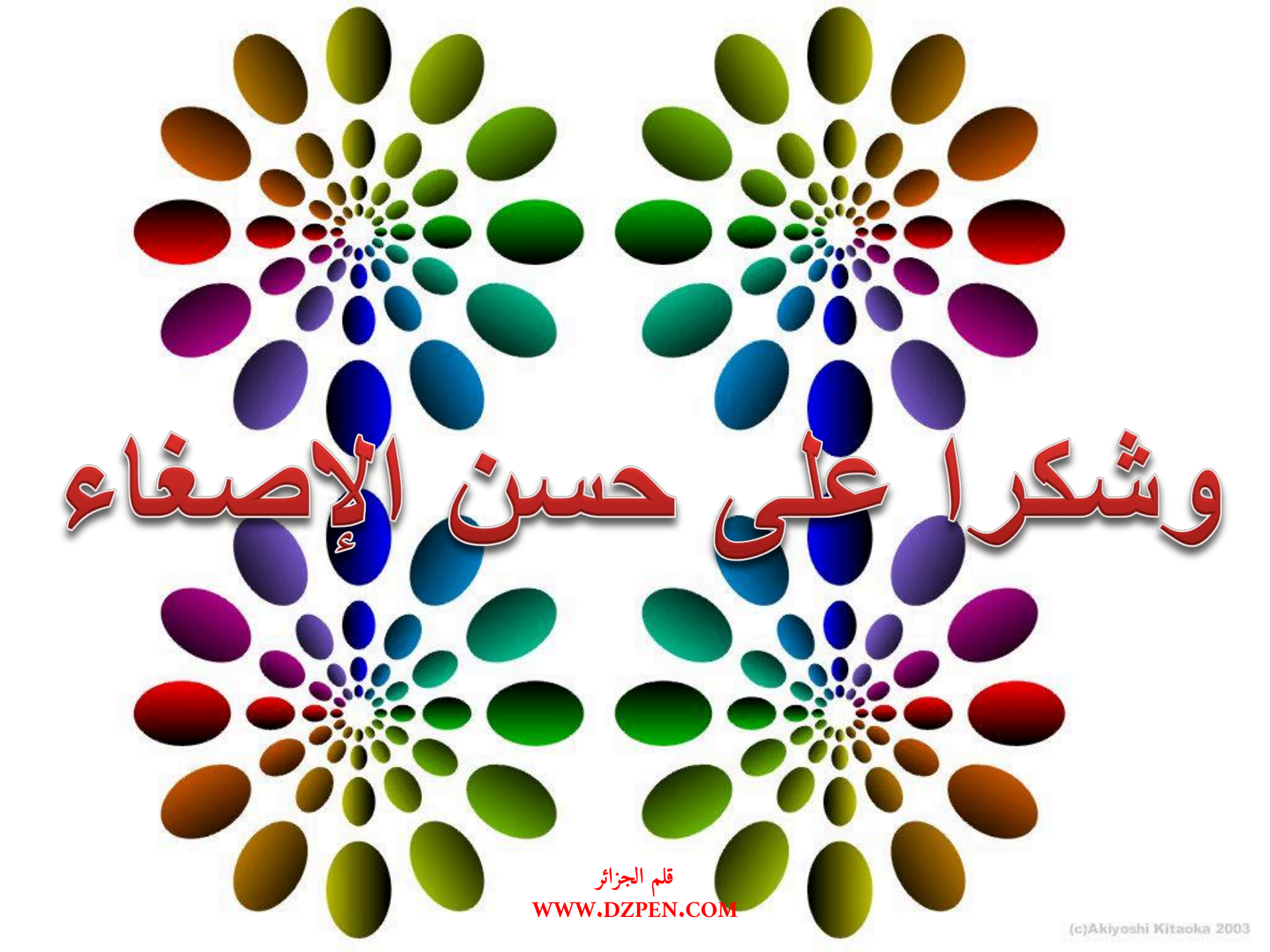
addwf f , d يجمع محتوى W إلى محتوى سجل معين ، النتيجة في. W

addlw k يجمع قيمة محددة إلى ، النتيجة في. W

sublw k يطرح W م

subwf f , d يطرح محتو م الحسابي الثاني ، النتيجة في W أو. F

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM


وشكرا على حسن الإصغاء
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM
(c)Akiyoshi Kitaoka 2003