

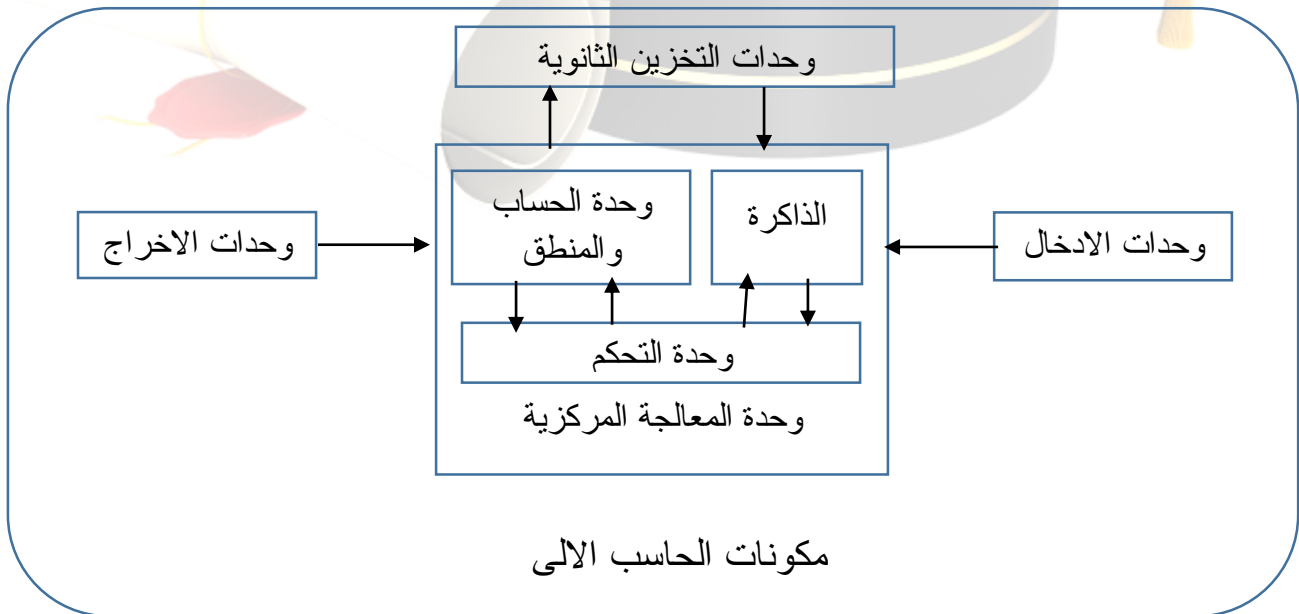
## الباب الأول : البناء المعماري للمعالج

عرف الحاسب الالى ؟ وما هى مكوناته ؟

**الحاسب الالى :** هو جهاز إلكترونى قادر على استقبال البيانات ومعالجتها وإخراجها في صورة معلومات ذات قيمة يخزنها في وسائط مختلفة



مكونات مادية	مكونات برمجية
١- وحدة المعالجة المركزية ٢- الذاكرة - ذاكرة أساسية <b>ذاكرة RAM :</b> ذاكرة وصول عشوائى ويمكن تخزين البيانات داخلها واسترجاعها أو مسحها لكنها متطايرة أى أن محتوياتها تمسح عند فصل مصدر التغذية عنها <b>ذاكرة ROM :</b> ذاكرة قراءة فقط يتم برمجة البيانات عليها أثناء تصنيعها - ذاكرة إضافية ٣- وحدات الإدخال والإخراج	عبارة عن البرمجيات التي تتحكم في عمل المعالج وتكون بلغة الآلة

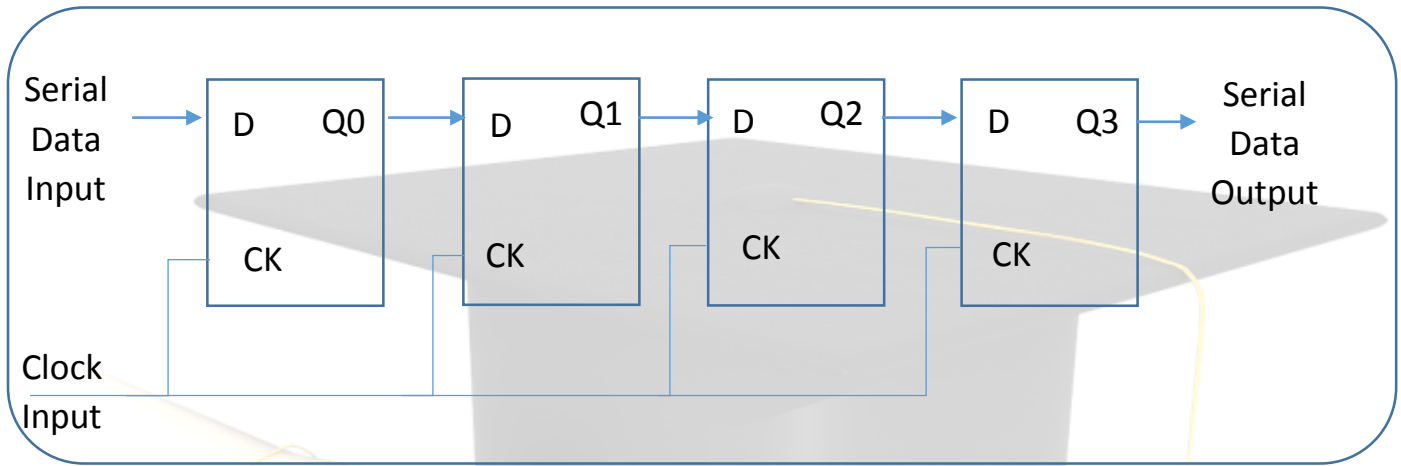


### عرف المعالج الدقيق ؟ ومكوناته ؟

**المعالج الدقيق :** هو احد أجزاء منظومة الحاسب الالى وهو بمثابة العقل المدبر للحاسب يقوم باستقبال الأوامر ومعالجتها واخراجها على شكل معلومات

مكوناته

- ١- وحدة الحساب والمنطق : مسؤولة عن العمليات الحسابية والمنطقية
- ٢- وحدة التحكم : وظيفتها فك او تفسير أوامر الحاسب والسماح بتنفيذ الأوامر
- ٣- وحدة المسجلات : مجموعة من القلابات تتصل بالتوازي على هيئة سجل إزاحة يتكون من ٤ قلابات من النوع D أى انه قادر على تخزين ٤ خانات (Bits)



٤- الناقلات : ينقل من خلالها إشارات الى أجزاء الحاسب المختلفة

### ما هي وسائل التعامل مع المعالج

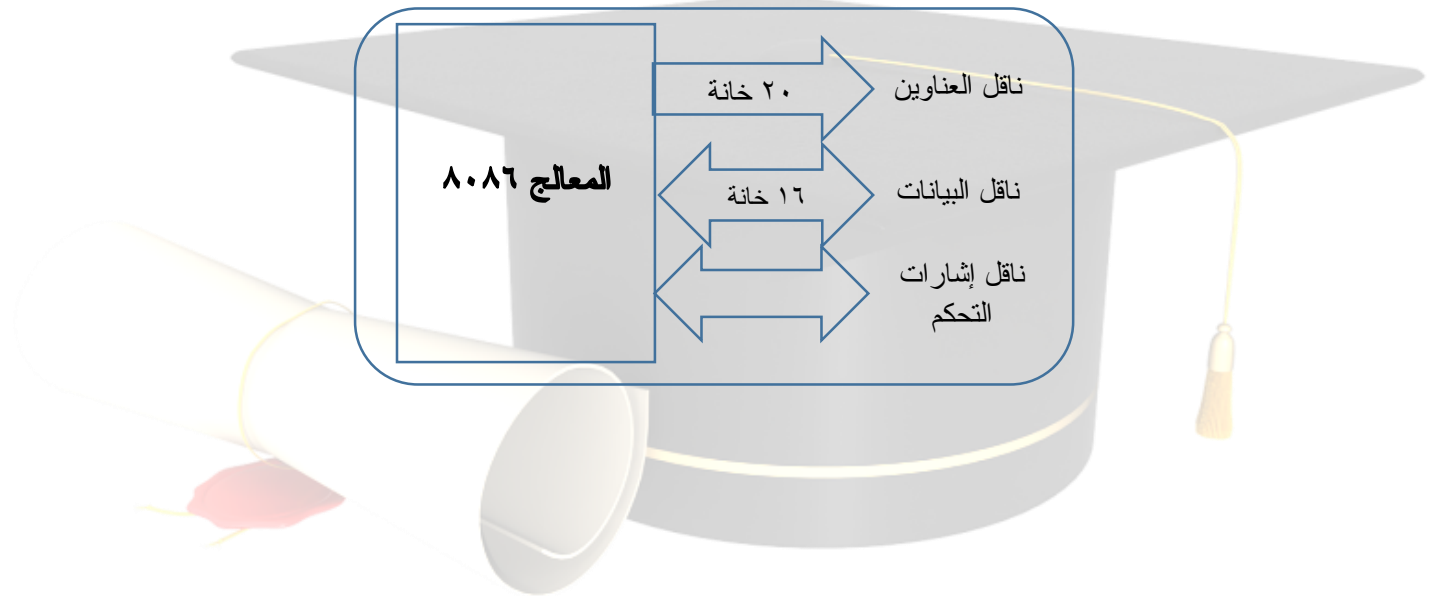
- ١- الوسيلة الأولى : هي برمجة المعالج وهو ما يسمى بالبرمجيات (software) وعادة ما تكون البرمجة بلغة الآلة الخاصة بالمعالج الذى نتعامل معه حيث ان لكل معالج لغة ماكينة خاصة به
- ٢- الوسيلة الثانية : هي البناء – المكونات المادية (Hardware) وتشتمل على مواجهة او توصيل المعالج على الدوائر المحيطة مثل : الذاكرة وبوابات الادخال والإخراج

### ما هي العدادات

**العدادات :** عبارة عن مجموعة من القلابات تتصل معا أى انها مثل المسجلات لكن عندها القدرة لعد الأرقام على نبضات الساعة التى تصل الى مداخلها أى انها عداد ثنائى

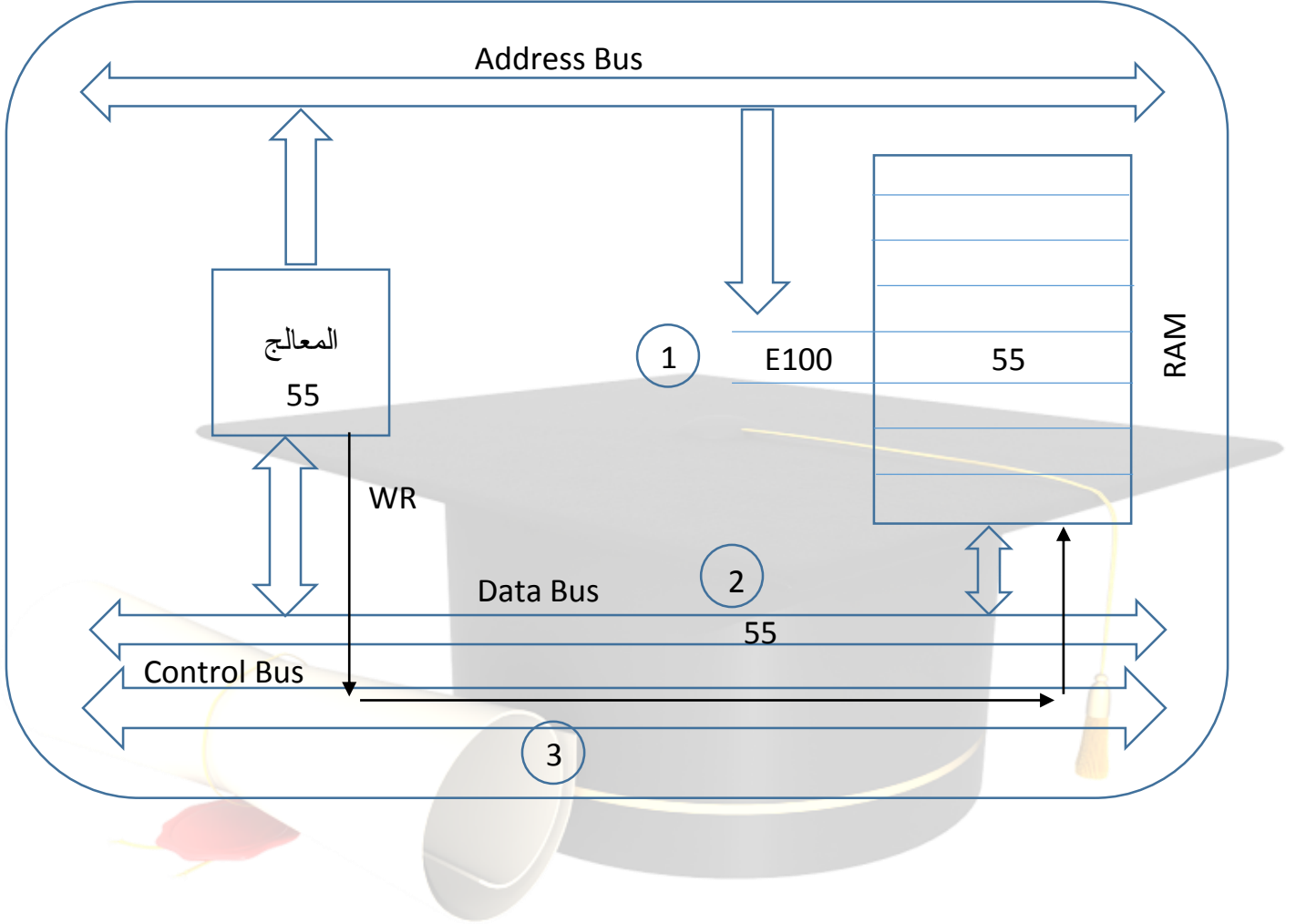
### ما هي أنواع الناقلات

- ١- **ناقل البيانات** : هو ناقل ذو اتجاهين حتى يتمكن من نقل البيانات والامور من وحدة الى أخرى ويمكن ان يحمل ٨ او ١٦ او ٣٢ او ٦٤ خانة على حسب نوع المعالج وكلما زادت الخانات زادت كفاءة وسرعة التنفيذ للبرامج
- ٢- **ناقل التحكم** : هو ناقل ذو اتجاهين ولا يوجد له شكل قياسي لعدد الخانات وعددها تختلف من معالج الى معالج لكن العدد النموذجي يتراوح بين ١٠ و ١٥ والتي لا تتحكم فقط في تشغيل الحاسب ولكنها تحقق التزامن أيضا في تشغيل القطع وضبط التوقيت للعمليات من وإلى الأجزاء المختلفة وتتكون خطوط هذا النقل من مجموعتين : خطوط نقل تحكم الدخل وخطوط نقل تحكم الخرج
- ٣- **خطوط العناوين** : هو ناقل احدى الاتجاه من المعالج الى الذاكرة او اى محيط اخر ويستخدم عناوين أماكن في الذاكرة او لوحات الدخل والخرج
- ٤- **ناقل القدرة** : عبارة عن مجموع خطوط التغذية الكهربائية لعمل مكونات المعالج وهى في الأنظمة الحديثة تتكون من خطين الى ثلاثة خطوط بالإضافة الى الارضى GND

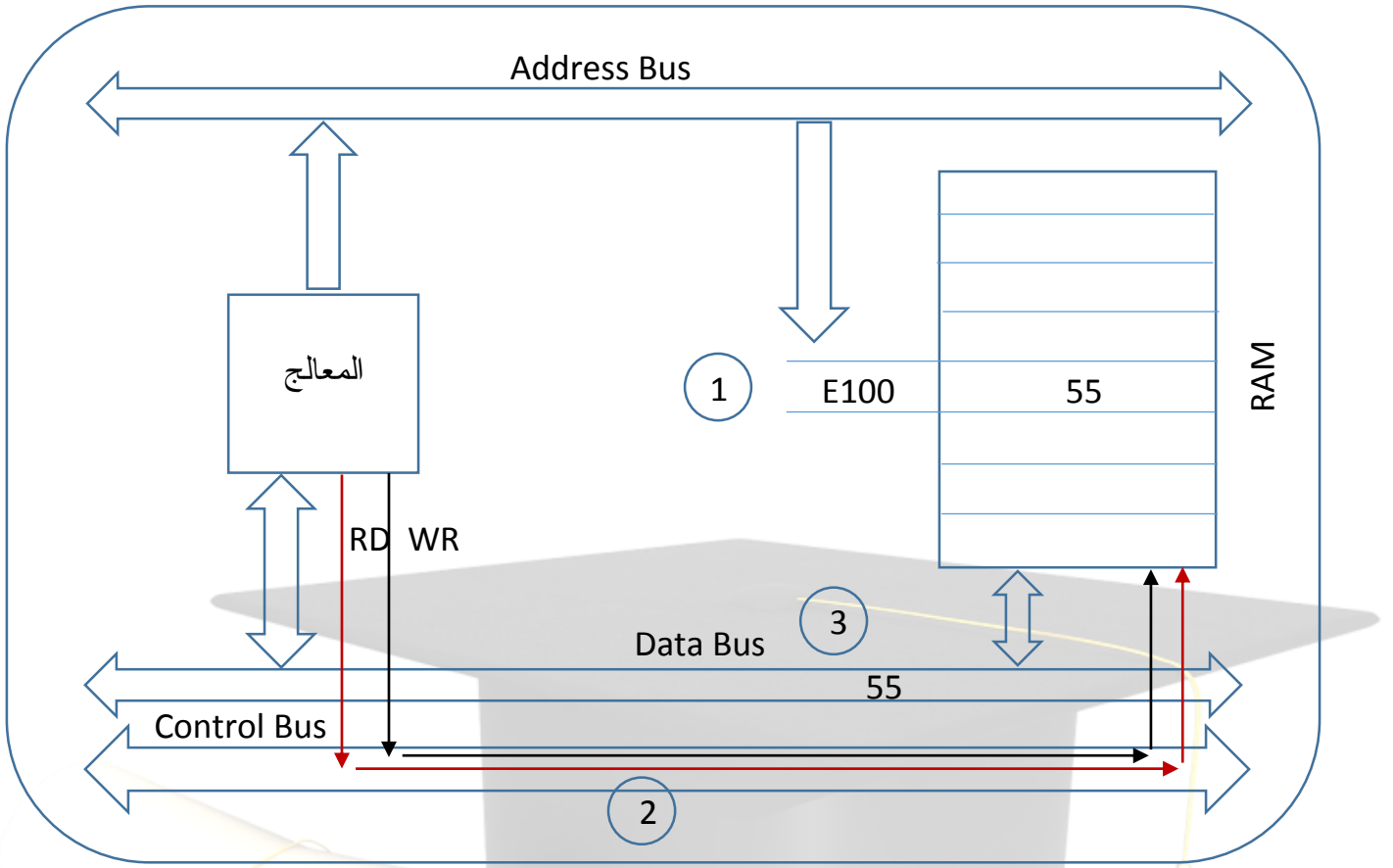


### وضح بالرسم كيف يتم التنسيق بين النواقل الثلاثة

التسجيل في الذاكرة Writing

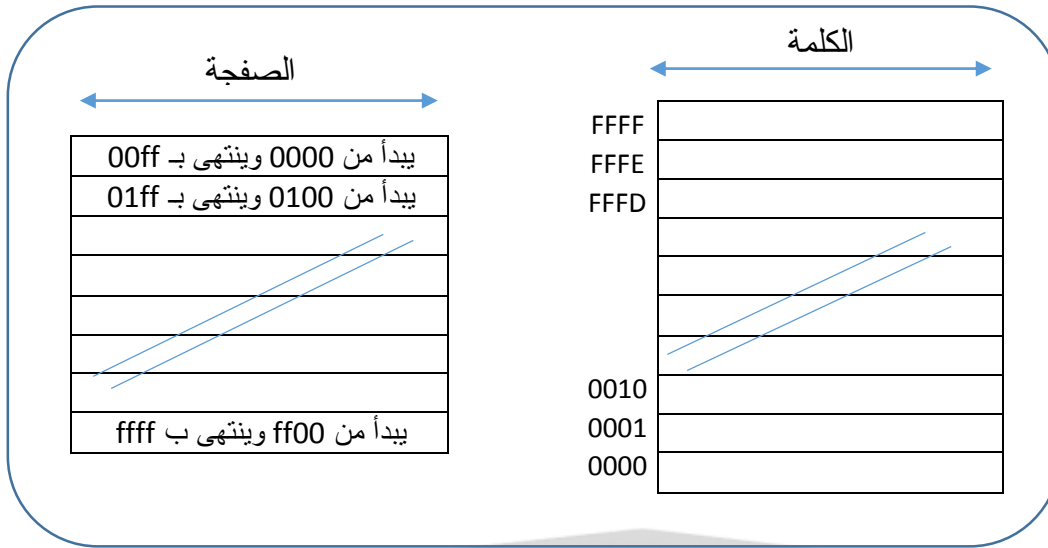


يقوم المعالج الدقيق بتحديد عنوان الذاكرة المراد تسجيل البيانات فيه (E100) وذلك عن طريق وضعه على ناقل العناوين  
 يقوم المعالج الدقيق بوضع العدد (55) المراد تسجيله على ناقل البيانات  
 تصدر إشارة تحكم للكتابة (WR) الى الذاكرة فيتم تخزين العدد (55) في الموضع (E100) وذلك من خلال ناقل التحكم



يقوم المعالج الدقيق بتحديد عنوان الذاكرة المراد قراءة محتوياته (E100) وذلك عن طريق وضعه على ناقل العناوين تقوم وحدة التحكم بإصدار إشارة تحكم للقراءة (RD) لقراءة العدد (55) من الموضع (E100) تستجيب الذاكرة ويتم وضع العدد (55) على ناقل البيانات ومنه الى المعالج الدقيق لكي يتم التعامل معه

### وضح بالرسم عنونة مواقع الذاكرة



### ما هي المهام الأساسية المطلوبة من المعالج

- 1- ان يكون قادرا على احضار البيانات من الذاكرة
- 2- ان يحتوى على أماكن مناسبة في داخله لحفظ ونقل البيانات
- 3- ان يكون قادرا على اجراء العمليات الحسابية والمنطقية
- 4- القدرة على ارسال المعلومات الى الذاكرة
- 5- القدرة على ارسال المعلومات الى وحدات الاخراج
- 6- القدرة على ادخال البيانات من بوابات الادخال

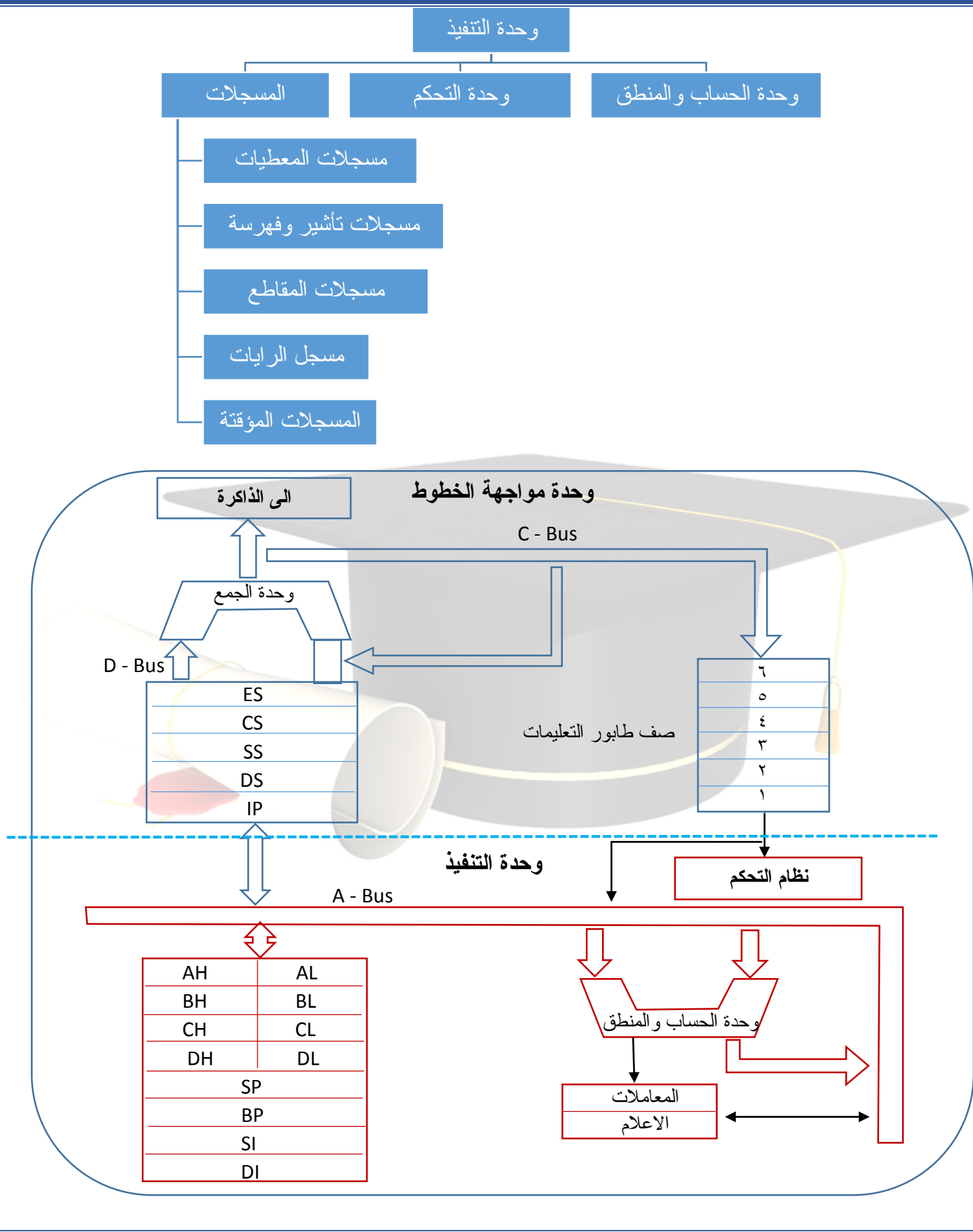
### في المعالجات ١٦ بت يتم تقسيم العمل بين جزأين مستقلين ما هما ولماذا يتم التقسيم بينهم

- ١- وحدة مواجهة الخطوط
- ٢- وحدة التنفيذ

تقسيم العمل بين هاتين الوحدتين من شأنه ان يسرع وتيرة المعالجة داخل المعالج الدقيق بشكل فعال

هذا التقسيم في الوظائف بين الوحدتين أتاح لوحدة التنفيذ ان تقوم فقط بتنفيذ الأوامر الموجودة في قائمة الانتظار وفي اثناء انشغال وحدة التنفيذ بتنفيذ الأوامر تقوم وحدة مواجهة المسارات بجلب أوامر أخرى من الذاكرة ووضعها في القائمة والعمل على ان تكون القائمة مملوءة دائما بالأوامر التي في انتظار التنفيذ





### أشرح الرسم التخطيطي لمكونات المعالج 8086

- ١- وحدة مواجهة الخطوط : تستخدم في جلب التعليمات والبيانات من الذاكرة الى المعالج وتحتوى على -
  - أ- منطق تحكم الخطوط : عبارة عن مجموعة من الدوائر الكهربائية التي يقوم كل منها بنقل إشارة كهربائية تناظر الخانة المنطقية (0) او (1) ويحتوى المعالج على ثلاث أنواع من الخطوط
    - خط البيانات : به دوائر تحمل خانات عددها ١٦ ويقوم بنقل البيانات ويكون النقل باتجاهين من وإلى الذاكرة
    - خط العناوين : عدد خاناته ٢٠ خانة ويقوم بنقل العناوين باتجاه واحد من المعالج الى الذاكرة
    - خط التحكم : ليس له عدد محدد ويستخدم في نقل إشارات التحكم مثل القراءة والكتابة وهو المسؤول عن التحكم في الممرين السابقين وفي نقل إشارات التحكم في أجزاء الحاسب
  - ب- وحدة الجمع (الخاصة بالعناوين) : تستخدم لحساب عنوان الذاكرة الحقيقي الذى يتكون من ٢٠ خانة حيث ان المعالج يتعامل بعناوين أخرى تسمى العناوين المنطقية التي تتكون من ١٦ خانة لتسهيل عملية البرمجة
  - ت- مسجلات المقاطع : عبارة عن ٤ مسجلات (CS – DS – SS – ES)
  - ث- مسجل مؤشر الامر IP : يقوم بتخزين العنوان الداخلى لمقطع الذاكرة والمخزون فيه عنوان الامر التالى المراد تنفيذه
  - ج- طابور التعليمات : يقوم بسحب عدد من الأوامر من الذاكرة ويضعها في صف لغرض تنفيذها بالترتيب واحدا تلو الآخر حسب دوره من قبل وحدة التنفيذ وكل امر يسحب من قبل وحدة التنفيذ يدخل بدلا منه امر جديد في طابور الأوامر
- ٢- وحدة التنفيذ : تستخدم في تنفيذ التعليمات وتتكون من -
  - أ- وحدة الحساب والمنطق : مسئولة عن تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية داخل المعالج
  - ب- وحدة التحكم : مسئولة عن التحكم بتنفيذ العمليات المختلفة من عمليات حسابية ومنطقية وازاحة وإدخال وإخراج وغيرها من العمليات
  - ت- المسجلات : للمعالج 8086 ٤ مجموعات من المسجلات ذات ١٦ خانة يستطيع المبرمج الوصول اليها
    - ٤ مسجلات معطيات (المسجلات العامة – AX,BX,CX,DX)
    - ٤ مسجلات تأشير وفهرسة (SP,BP,SI,DI)
    - ٤ مسجلات مقاطع (CS,DS,SS,ES)
    - مسجل الرايات
    - المسجلات المؤقتة



### ما الفرق بين المسجلات العامة والمسجلات الخاصة

المسجلات العامة	المسجلات الخاصة
مسجلات تستخدم للتخزين المؤقت للنتائج المرحلية اثناء تنفيذ البرنامج وتستخدم في كثير من الأغراض التي تؤدي أكثر من وظيفة	مسجلات تستخدم لاداء غرض خاص او وظيفة معينة
مسجلات يستطيع المستخدم ان يتعامل معها اما ان يقرأ منها بيانات او يخزن فيها بيانات	مسجلات لا يستطيع المستخدم ان يتعامل معها سواء بالقراءة او بالكتابة
هي مسجلات : - المعطيات (AX , BX , CX , DX)	هي مسجلات : - التأشير والفهرسة - مجسلات المقاطع - مسجلات الاعلام - المسجلات المؤقتة

### تكم عن مسجلات المعطيات

تستخدم لتخزين المعلومات وتستخدم للتخزين المؤقت للنتائج المرحلية اثناء تنفيذ البرنامج حيث ان التخزين في هذه المسجلات يمكننا من الدخول الى المعطيات بشكل اسرع مما لو كان التخزين في الذاكرة وتنقسم الى -

- ١- مسجل المرمك : يرمز له بالرمز A يمكن ان يتعامل مع وحدة الحساب والمنطق
- ٢- مسجل القاعدة : يرمز له بالرمز B
- ٣- مسجل العد : يرمز له بالرمز C يستخدم لعمل جدول
- ٤- مسجل البيانات : يرمز له بالرمز D

كل مسجل من هذه المسجلات يمكن استعماله اما ككلمة (16 bit) في هذه الحالة يتم كتابة الحرف (X) بعد اسم المسجل AX , BX , CX , DX

يمكن استخدامه كجزأين سعة كل منهما (8 bit) في هذه الحالة يتم كتابة الحرفين (H , L)

- حيث L يستخدم مع البايت ذو العنوان الأصغر أهمية AL , BL , CL , DL
  - اما حرف H يستخدم مع البايت ذو العنوان الأكبر أهمية AH , BH , CH , DH
- كل هذه المسجلات يمكن استخدامها في الأوامر الحسابية او المنطقية في لغة التجميع

### تكلم عن مسجلات التأشير والفهرسة

تستخدم لتخزين العناوين وتنقسم الى -

- ١- مسجل المصدر SI : يحتوى على عنوان المصدر من اجل نقل البيانات في الذاكرة الرئيسية لمقطع المعطيات
- ٢- مسجل الهدف DI : يحتوى على عنوان المستقبل من اجل وضع البيانات في الذاكرة الرئيسية لمقطع المعطيات الاضافي
- ٣- مؤشر المكس SP : هو مكان (مكدس) في الذاكرة يستخدم للتخزين المؤقت من قبل المعالج اثناء تنفيذ البرنامج
- ٤- مؤشر القاعدة BP : يحتوى على قيمة تمثل الازاحة داخل (المكدس) ويستخدم لقراءة المعطيات من (المكدس) بدون ازالتها

### تكلم عن مسجلات المقاطع

عبارة عن ٤ مسجلات طول كل منها 16 bit وهى -

- ١- مسجل مقطع الشفرة CS : يحتوى على عنوان اول موقع في مقطع شفرة البرنامج في الذاكرة اى انه يشير الى بداية مقطع الشفرة
- ٢- مسجل مقطع المعطيات DS : يحتوى على عنوان اول موقع في مقطع المعطيات في الذاكرة اى انه يشير الى بداية مقطع المعطيات
- ٣- مسجل مقطع المكس SS : يحتوى على عنوان اول موقع في مقطع المكس في الذاكرة اى يشير انه يشير الى بداية مقطع المكس
- ٤- مسجل مقطع المعطيات الاضافي ES : يحتوى على عنوان اول حجرة في مقطع المعطيات الاضافي في الذاكرة اى انه يشير الى بداية مقطع المعطيات الاضافي

### تكلم عن مسجلات الرايات (الاعلام)

عبارة عن مسجل يحتوى على 16 bit يخزن فيه حالات الرايات لنتائج العمليات الحسابية والمنطقية بعد تنفيذها من قبل المعالج وعددها ٩ رايات وكل راية في هذا المسجل هي خانة 1 bit ومستقلة بذاتها

X	X	X	X	OF	DF	IF	TF	SF	ZF	X	HC	X	PF	X	CF
---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	---	----	---	----	---	----

CF	يأخذ ١ اذا وجد مرحل من الخانة الاخيرة
HC	يأخذ ١ اذا كان هناك حمل من الخانة الرابعة الى الخانة الخامسة
PF	يأخذ ١ اذا كان عدد الوحايد في اول ٨ خانات من الناتج زوجي
ZF	يأخذ ١ اذا كانت النتيجة تساوى صفر
SF	يأخذ ١ اذا كان اخر بت يساوى ١ وتكون النتيجة موجبة
OF	يأخذ ١ اذا وجد احد المرحلين فقط
DF	تحديد اتجاه الحركة في حالة قراءة النصوص
IF	نضعه ١ لعمليات المقاطعة للمعالج بهدف ان يقوم بالتخلي عن تنفيذ ما يقوم به ويبدأ في تنفيذ عمل جديد
TF	اذا وضع المبرمج بها القيمة ١ يتم تنفيذ امر واحد فقط من الأوامر وبعدها تأخذ القيمة صفر
X	غير مستخدم

### ما هي المسجلات المؤقتة

**المسجلات المؤقتة :** هي مسجلات تستخدم للتخزين المؤقت من قبل المعالج اثناء عمليات المعالجة ويختلف عددها وسعة كل واحدة منها حسب المعالج

### تكلم عن الذاكرة التي يتعامل معها المعالج

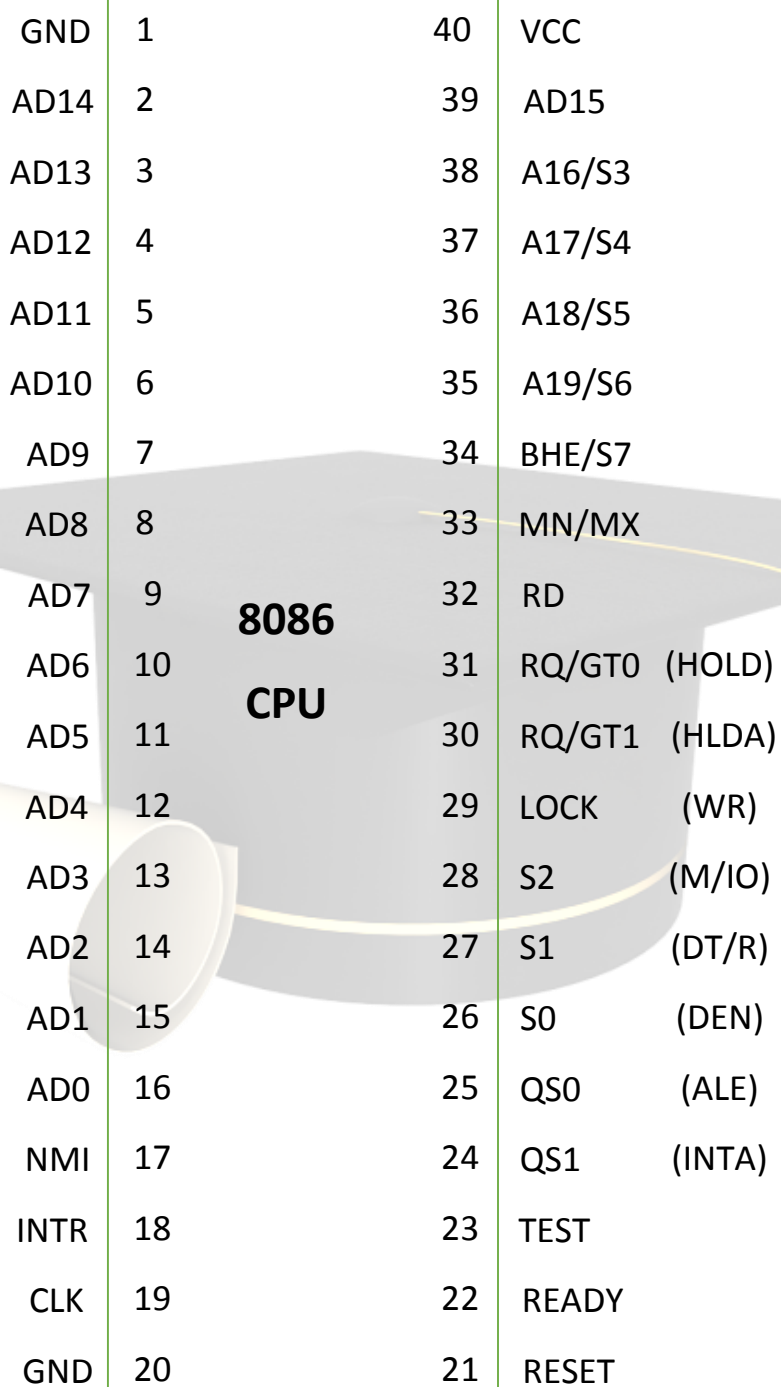
**الذاكرة :** تقسم الذاكرة التي يتعامل معها المعالج 8086 الى ٤ مقاطع كل مقطع سعته 64KB وهي :

- ١- مقطع الشفرة : تستخدم لتخزين شفرة التعليمات وعنوان بدايتها يخزن في مسجل الشفرة داخل المعالج
- ٢- مقطع المعطيات : تستخدم لتخزين البيانات وعنوان بدايتها يخزن في مسجل مقطع المعطيات داخل المعالج
- ٣- مقطع المكسد : يستخدم في عمليات التخزين المؤقت للبيانات اثناء تنفيذ البرنامج والبداية تخزن في مسجل مقطع المكسد داخل المعالج
- ٤- مقطع المعطيات الاضافي : يستخدم لتخزين البيانات الإضافية التي تزيد عن حاجة مقطع المعطيات وعنوان البداية يخزن في مسجل مقطع المعطيات الاضافي داخل المعالج

### ما هي المواصفات العامة للمعالج الدقيق 8086

- ١- يحتوى على ٤٠ طرف
- ٢- يعمل بجهد مستمر قيمته 5 volt DC
- ٣- تردد نبضات الساعة 5 MHz
- ٤- يحتوى على ١٦ خط لنقل البيانات (D0 : D15)
- ٥- يحتوى على ٢٠ خط للعناوين (A0 : A19)
- ٦- يتعامل مع ذاكرة حجمها ١ ميجا
- ٧- يحتوى على ١٤ مسجل سعة كل مسجل 16 bit
- ٨- يحتوى على ٢٠٠٠٠ ترانزستور

### ارسم شريحة 8086 موضحة عليها اطراف المعالج 8086



GND	1	40	VCC
AD14	2	39	AD15
AD13	3	38	A16/S3
AD12	4	37	A17/S4
AD11	5	36	A18/S5
AD10	6	35	A19/S6
AD9	7	34	BHE/S7
AD8	8	33	MN/MX
AD7	9	32	RD
AD6	10	31	RQ/GT0 (HOLD)
AD5	11	30	RQ/GT1 (HLDA)
AD4	12	29	LOCK (WR)
AD3	13	28	S2 (M/IO)
AD2	14	27	S1 (DT/R)
AD1	15	26	S0 (DEN)
AD0	16	25	QS0 (ALE)
NMI	17	24	QS1 (INTA)
INTR	18	23	TEST
CLK	19	22	READY
GND	20	21	RESET

الأطراف	الوظيفة
1 و 20	اطراف الارضى
2 الى 16 و 39	هذه الخطوط تحمل مزيجا من إشارات البيانات من D0 : D15 وإشارات العناوين من A0 : A15 وهذه الخطوط تكون عناوين عندما تكون الحالة المنطقية على الطرف $ALE = 1$ وتعمل كخطوط بيانات عندما تكون الحالة المنطقية على الطرف $ALE = 0$
17	طرف المقاطعة الغير قابلة للحجب مثل إشارة انقطاع القدرة
18	حينما يكون هذا الطرف (1) تتم مقاطعة المعالج
19	يتم ادخال نبضات التزامن بالتردد المطلوب من هذا الطرف
21	إعادة الوضع
22	لكي يقوم المعالج باى امر لابد ان يكون هذا الطرف فعالا (1)
23	يدخل المعالج حالة الانتظار WAIT اذا كان $TEST = 1$
24	عندما تكون الحالة المنطقية على هذا الطرف تساوى (0) يتم الاستجابة لطلب المقاطعة
25	خط ماسك العنوان عندما يكون في الحالة المنطقية (1) فان الخطوط AD0 : AD15 تمثل خطوط عناوين واذا كانت (0) تمثل خطوط بيانات
26	طرف تنشيط البيانات عندما يكون (0)
27	خروج بيانات من المعالج عند (1) Transmit ادخال بيانات من المعالج عند (0) Receive
28	عندما تكون الحالة المنطقية على الطرف (1) فان العملية تتم من خلال الذاكرة عندما تكون الحالة المنطقية على الطرف (0) فان العملية تتم من خلال أجهزة الادخال / الاخراج
29	اذا كان الطرف $WR = 0$ يكون المعالج الدقيق في حالة الكتابة في الذاكرة او وحدة الاخراج
30	عندما تكون الحالة المنطقية على هذا الطرف تساوى (1) يتم الاستجابة للطرف HOLD
31	عندما تكون الحالة المنطقية على الطرف $HOLD = 1$ يتم الاتصال المباشر بالذاكرة ويفصل المعالج جميع الخطوط
32	اذا كان $RD = 0$ يكون المعالج الدقيق في حالة قراءة البيانات من الذاكرة
33	عندما يكون (1) يعمل في الحالة الأدنى Minimum عندما يكون (0) يعمل في الحالة الأقصى Maximum اى يتعامل مع معالج مساعد
34	عندما تكون الحالة المنطقية على هذا الطرف تساوى (0) فيتم تنشيط الباييت ذات القيمة العظمى من مسار البيانات (D8 : D15) اثناء القراءة او الكتابة
35 , 36 , 37 , 38	عبارة عن خطوط عناوين من (A16 : A19) عندما تكون الحالة المنطقية على الطرف $ALE = 1$ وتمثل حالات مختلفة للمعالج عندما تكون $ALE = 0$
40	جهد القدرة الثابت +5V

## مسائل الباب الاول

### القوانين

حجم الذاكرة = عدد خطوط العناوين ٢ = حجم الذاكرة بالبايت

للتحويل من البايت الى الكيلو بايت نقسم على 1024

تتكون الذاكرة من مجموعة من العناوين (الأماكن) كل مكان يحتوى على ٢٥٦ صفحة

عدد المواقع الكلية = حجم الذاكرة

عنوان اخر موقع = عنوان اول موقع + عدد المواقع الكلية - 1

عدد الصفحات المحصورة = ( عنوان اخر موقع - عنوان اول موقع + 1 ) / 256 او

عدد الصفحات المحصورة = عنوان اخر صفحة - عنوان اول صفحة + 1 او

عدد الصفحات المحصورة = حجم الذاكرة بالكيلو بايت \* 4

الحالة المنطقية للعنوان = تحويل العنوان من سادس عشر الى ثنائى

ملحوظة : عند استعمال القوانين يجب توحيد النظام العددي

256 عشرى = 0100 سادس عشر

1024 عشرى = 0400 سادس عشر

مثال ١ : معالج دقيق حجمه 4 كيلو بايت وعنوان أول بايت في الذاكرة 2000 احسب  
 ١- آخر عنوان      ٢- الحالة المنطقية لأول عنوان      ٣- عدد الصفحات المحصورة  
 الحل :

عدد المواقع الكلية

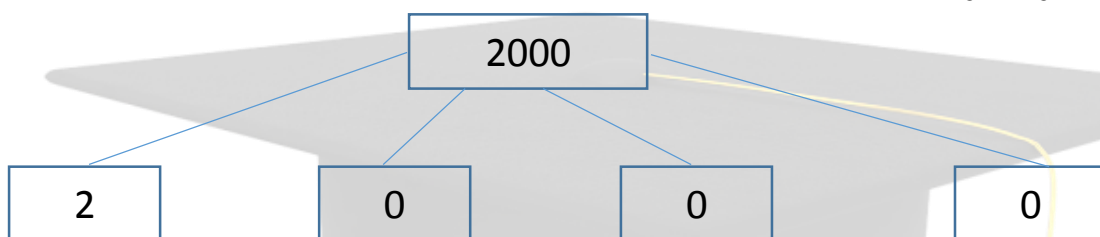
$$4 * 0400 = 1000$$

آخر عنوان

$$2000 + 1000 = 3000$$

$$3000 - 0001 = 2fff$$

الحالة المنطقية لأول عنوان



0010 0000 0000 0000

عدد الصفحات المحصورة

$$4 * 4 = 16$$

عدد الصفحات المحصورة

$$2fff - 2000 = 0fff$$

$$0fff + 0001 = 1000$$

$$1000 / 0100 = 10 = 16$$

عدد الصفحات المحصورة

$$2f - 20 = 0f$$

$$0f + 01 = 10 = 16$$

مثال ٢ : اشرح كيف تتأثر الاعلام بعملية الجمع اذا كان المسجل A يحتوى على AA  
والمسجل B يحتوى على A5  
الحل :

A 1010 1010

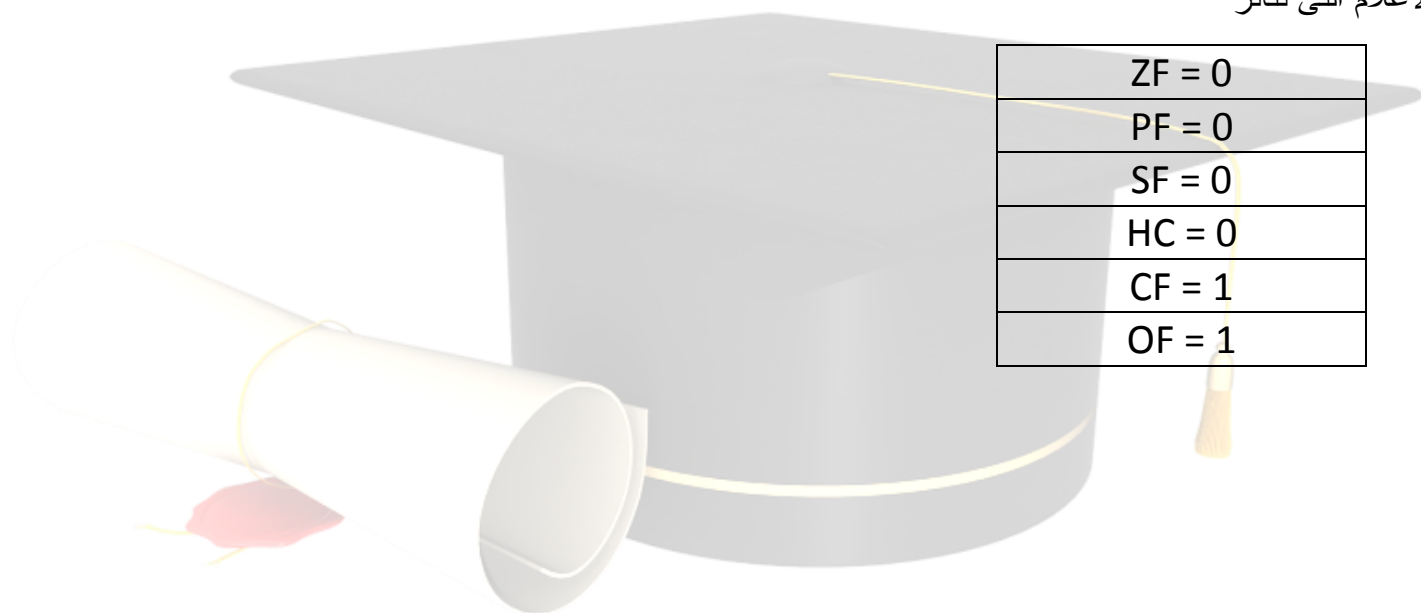
B 1010 0101

A 0100 1111



الاعلام التى تتأثر

ZF = 0
PF = 0
SF = 0
HC = 0
CF = 1
OF = 1





مثال ٣ : قم بأجراء عملية الطرح على الارقام الثنائية و اشرح كيف تأثرت الاعلام بهذه العملية اذا كان المسجل A يحتوى على AA والمسجل B يحتوى على A5

الحل :

هناك طريقتين للطرح

الطريقة العادية

$$\begin{array}{r} A \quad 1010 \ 1010 \\ B \quad 1010 \ 0101 \\ \hline A \quad 0000 \ 0101 \end{array}$$

الطريقة الاخرى

اولا ايجاد متمم الرقم الثانى (B)

ثم نجمع عليه ١

ثم نحول العملية من طرح الى جمع

$$\begin{array}{r} A \quad 1010 \ 1010 \\ B \quad 0101 \ 1011 \\ \hline A \quad 0000 \ 0101 \end{array}$$

الاعلام التى تتأثر

ZF = 0
PF = 1
SF = 0
HC = 1
CF = 1
OF = 0

مثال ٤ : قم بأجراء عملية AND على الارقام الثنائية و اشرح كيف تأثرت الاعلام بهذه العملية اذا كان المسجل A يحتوى على AA والمسجل B يحتوى على A5

الحل :

A 1010 1010

AND

B 1010 0101

A 1010 0000

الاعلام التى تتأثر

ZF = 0

PF = 1

SF = 1

HC = 0

CF = 0

OF = 0

مثال ٦ : قم بأجراء عملية x-or على الارقام الثنائية و اشرح كيف تأثرت الاعلام بهذه العملية اذا كان المسجل A يحتوى على AA والمسجل B يحتوى على A5

الحل :

A 1010 1010

X-or

B 1010 0101

A 0000 1111

الاعلام التى تتأثر

ZF = 0

PF = 1

SF = 0

HC = 0

CF = 0

OF = 0