جامعة الشام الخاصة

مقرر تنظيم الحاسب ولغة التجميع

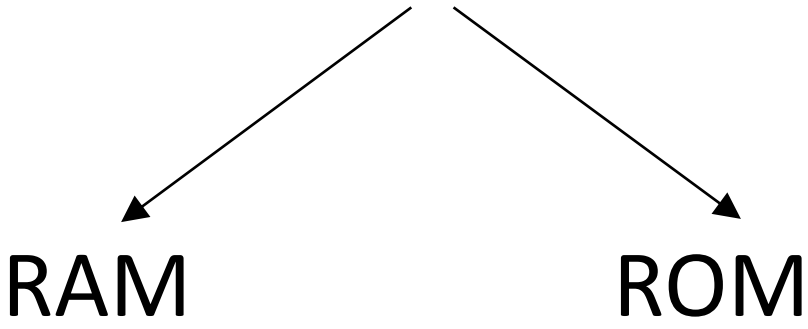
المحاضرة الأولـــى

المعالج :

- عبارة عن القلب النابض للحاسوب
- يقوم بتنفيذ الأوامر و البرامج المكتوبة بلغة الآلة فقط
- من أشهر الشركات المنتجة للمعالجات شركة Intel

الذاكرة :

- تستخدم لتخزين البيانات
- تتكون من خلايا و لكل خلية عنوان
- تقسم إلى قسمين رئيسيين :



وحدات الذاكرة :

- البت (bit) : وهي أصغر وحدة تخزين (0 , 1)
- النيبل (nibble) : وهي أربع بتات
- البايت (byte) : وهوعبارة عن ثمانية بتات
- كلمة (word) : وهوعبارة عن 16بتاً
- الكلمة المزدوجة (Double word) : وهوعبارة عن 32 بتاً
- كيلو بايت (kilo byte) : وهوعبارة عن 1024بايت
- ميجابايت (mega byte): وهوعبارة عن 1024كيلوبايت

الناقل :

- وهو مجموعة من الأسلاك التي تقوم بنقل البيانات بين المعالج و الذاكرة ووحدات الإدخال و الإخراج
- يتألف الناقل من :
  I. ناقل العناوين (Address bus)
  II. نافل البيانات (Data bus)
  III. خطوط التحكم و السيطرة (control lines)

مكونات المعالج

- وحدة الحساب و المنطق Arithmetic-logic unit (ALU)
- مسجل الرايات (flag register)
- المسجلات (registers)
- مكونات أخرى مثل (command decoder) ، (address buffer) ، (instruction queue)

لغات البرمجة

- لغة الالة (machine language)
- لغة التجميع (assembly language)
- لغات عليا (high level language)

لغة اسمبلي ASSEMBLY

- هي لغة التجميع
- اسمبلر(assembler):عبارة عن برنامج يقوم بتحويل البرامج التي تكتب بلغة التجميع إلى لغة الماكينة
- اسمبلي (assembly):وهي عملية تحويل برنامج مكتوب بلغة التجميع بمساعدة الأسمبلر إلى لغة الماكينة

أنظمة العد

النظام الثنائي :

- يتكون من الرموز 0 , 1
- لكل بت قيمة كما في الميزان العشري

البت	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة
القيمة	1	2	4	8	16	32	64	128

النظام العشري :

يتكون من الرموز 9,8,7,6,5,4,3,2,1,0

النظام السادس عشر(hexadicemal):

يتكون من الرموز 9,8,7,6,5,4,3,2,1,0,A,B,C,D,E,F

الخانة	الأولى	الثانية	الثالثة
القيمة	1	16	256

جدول ربط نظم العد

العشري	الثنائي	السادس عشر
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

كتابة الأعداد في لغة التجميع

1. الثنائي : 110B، 10111B
2. السادس عشر : 10H ، 12AH، 11H
3. العشري : 11D ، 102 ، 100 ، 100D

8086مقدمة عن المعالج الصُّغري

8086المعالج الصُّغري

❖ينتمي هذا المعالج إلى عائلة المعالجات الصُّغرية الشهيرة
8086, 80186, 80286, 80386, 80486, Pentium –

❖قامت شركة انتل INTEL بالإعلان عنه عام 1978.

❖يتعامل 8086 مع طول كلمة 16-bit و فيه:

- 16 خط نقل معطيات.
- 20 ناقل (ممر) عنونة.

8086البنية الداخلية لمعالج

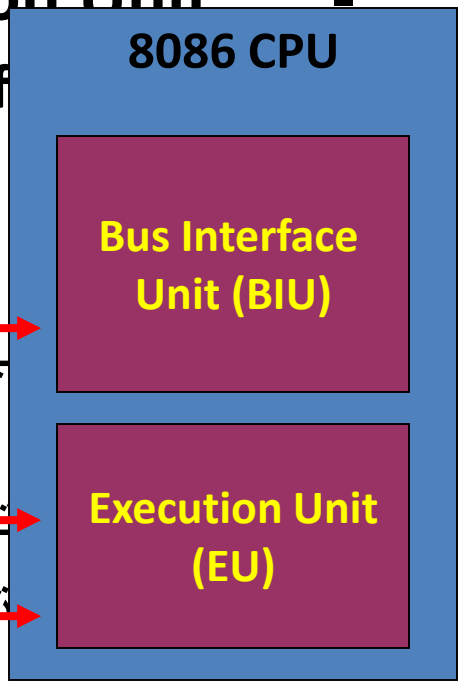
- بشكل تفرعي حيث : 8086 يعالج
- وحدة المعالجة المركزية تتألف من جزئين يعملان على التوازي
  - **Execution Unit**وحدة التنفيذ
  - **Bus Interf**وحدة ملائمة الممرات

- وظائف الـ **CPU :**

ب)

تفسير الأمر وتحديد البيانات(

تنفيذ(



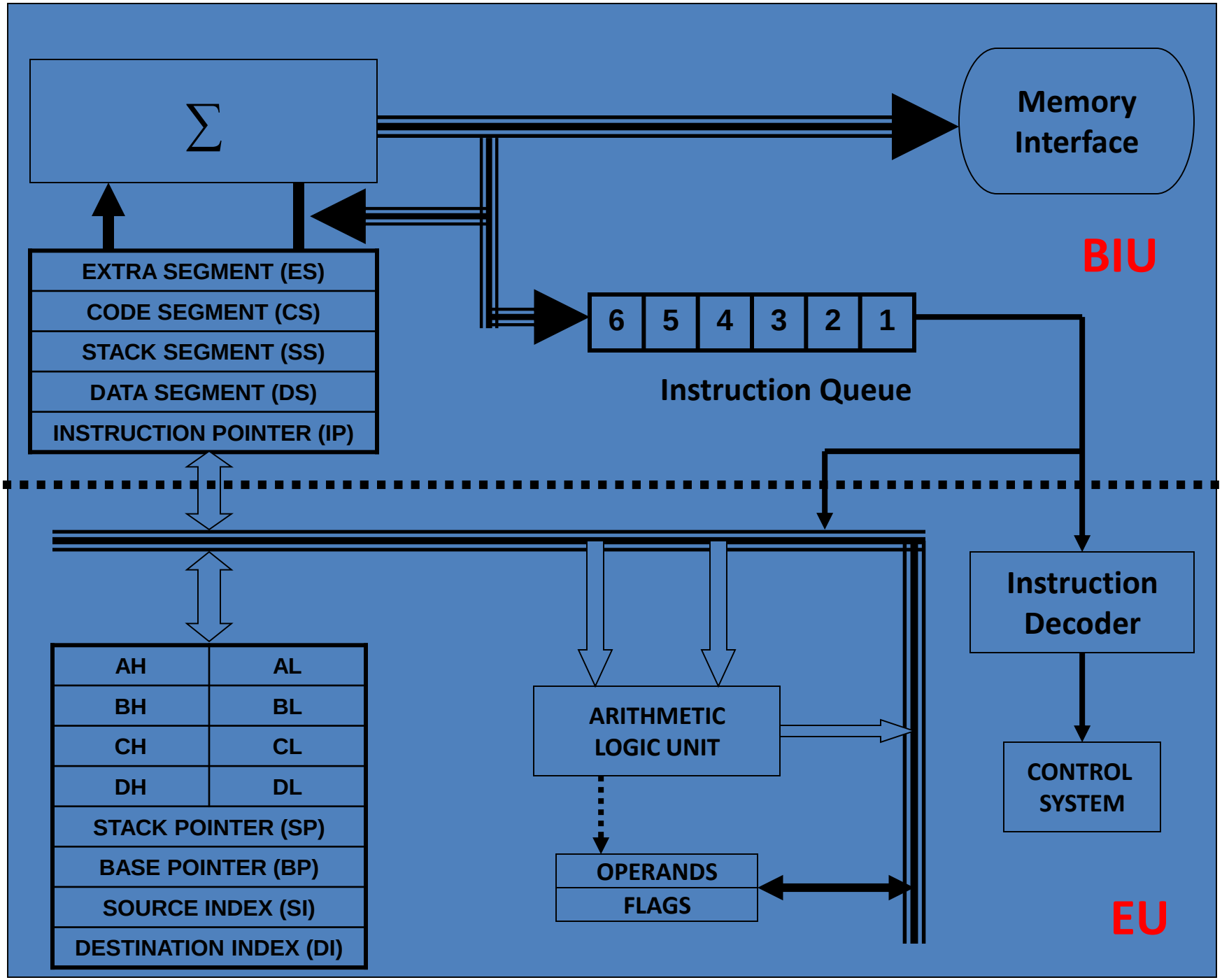
وظائف BIU

- إرسال العناوين الى مواقع في الذاكرة
- جلب الأوامر من الذاكرة
- قراءة / ارسال المعطيات من / إلى الذاكرة العشوائية
- إرسال عناوين المعطيات إلى المنافذ
- قراءة/كتابة المعطيات من/الى منافذ الدخل/الخرج

وظائف الـ EU

- إخبار الـ BIU عناوين الأوامر والمعطيات لجلبها.
- تفكيك الأوامر و تنفيذها.
- تقسيم العمل بين BIU & EU مما يؤدي الى زيادة سرعة العمل.

8086 المخطط البنيوي لـ


Σ
Memory Interface
BIU
EXTRA SEGMENT (ES)
CODE SEGMENT (CS)
STACK SEGMENT (SS)
DATA SEGMENT (DS)
INSTRUCTION POINTER (IP)
6
5
4
3
2
1
Instruction Queue
Instruction Decoder
AH
AL
BH
BL
CH
CL
DH
DL
STACK POINTER (SP)
BASE POINTER (BP)
SOURCE INDEX (SI)
DESTINATION INDEX (DI)
ARITHMETIC LOGIC UNIT
CONTROL SYSTEM
OPERANDS
FLAGS
EU

أقسامExecution Unit

❖ **الأقسام الرئيسية :**

- **مفسّر (مفكك) أوامر Decoder .**
- **نظام تحكم .**
- **ALU وحدة الحساب والمنطق .**
- **مسجلات أغراض عامة .**
- **مسجل الأعلام (الرايات)**
- **مسجلات الفهرسة والتأشير .**

❖مُفكّك (مترجم,مفسر) الأوامر

- ✓ يفسر الأوامر المجلوبة من الذاكرة ويحدد المعطيات المطلوبة ويقولب الأوامر إلى سلاسل يمكن لوحدة التنفيذ أن تفهمها وتنفذها.

❖نظام التحكم

- ✓ يولد إشارات التحكم لإجراء العمليات الداخلية للمعالج الصغري.

❖وحدة الحساب والمنطق

- ✓ خلال 16 bit يتم اجراء العمليات الحسابية والمنطقية جمع وطرح وضرب او منطقية كـ And , Or , Nand الخ

مسجلات الأغراض العامّة

- تملك EU وحدة التنفيذ 8 مسجلات عامة.
- يمكن استخدامها بشكل فردي وأيضاً استخدام 8 بت فقط منها
- مسجل AL يطلق عليه المراكم.
- يمكن دمج مسجلين بمسجل واحد وذلك بغية استخدمها لبيانات من طول 16 بت.
- المسجلات الصالحة لاستعمالها كثنائيات هي AX, BX, CX, DX –

AH	AL
BH	BL
CH	CL
DH	DL

AH	AL	AX
BH	BL	BX
CH	CL	CX
DH	DL	DX

سجل أعلام (رايات) الحالة

- يمتلك معالج 8086 مسجل أعلام طوله 16 بت.
- منها 9 بتات تمثّل الأعلام الفعالة.

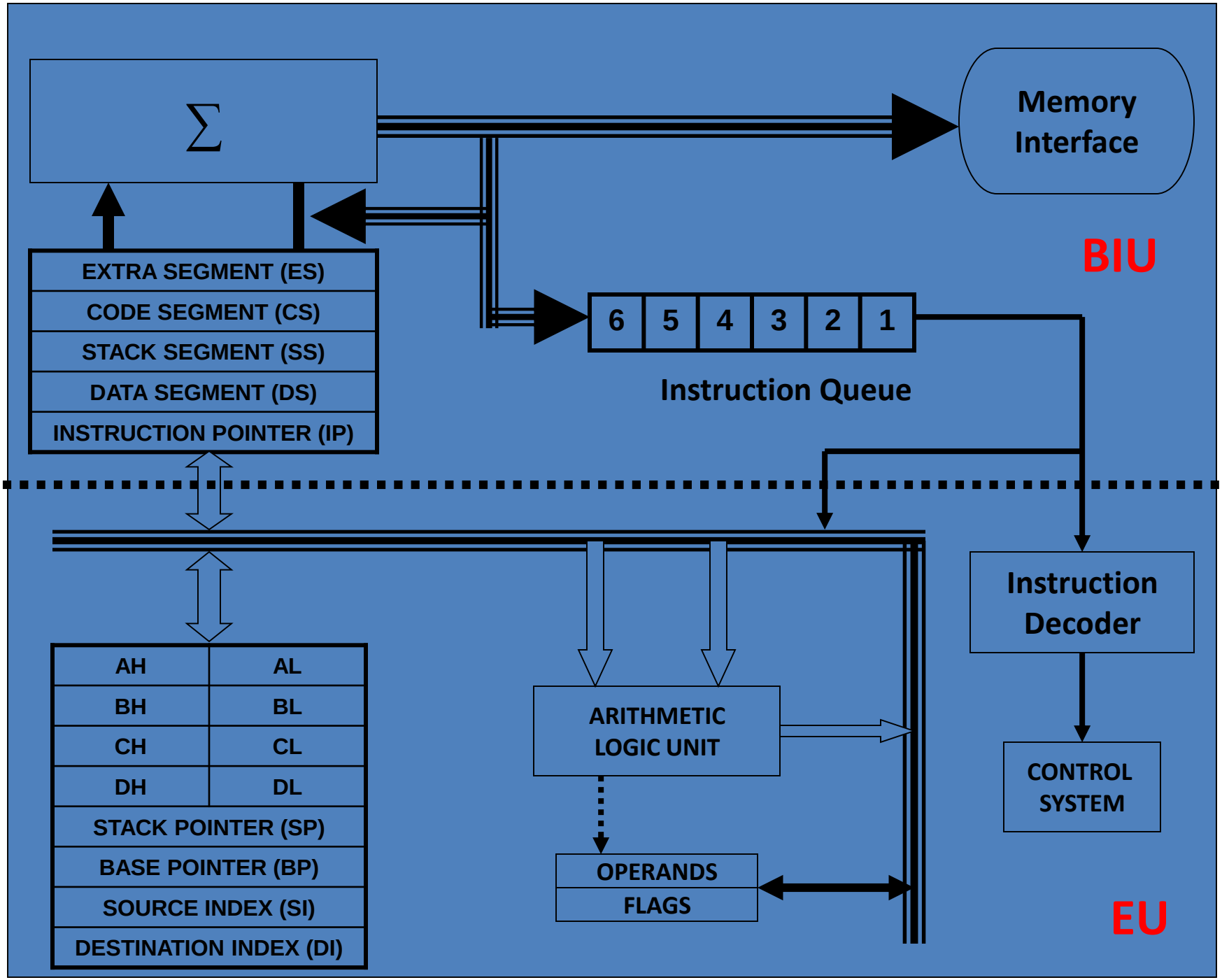
- يوجد نوعان من الرايات :

1. رايات مشروطة : تحدد قيمة بتّها من خلال نتيجة بعض العمليات الحسابية والمنطقية التي تطبق في وحدة التنفيذ.
2. رايات تحكمية : تستخدم لأغراض تحكمية في بعض العمليات للمعالج.

وحدة ملائمة (موائمة) الممرات

❖**الأقسام الرئيسية:**

- رتل الأوامر
- سجلات المقاطع
- مؤشر الأوامر


Σ
Memory Interface
BIU
EXTRA SEGMENT (ES)
CODE SEGMENT (CS)
STACK SEGMENT (SS)
DATA SEGMENT (DS)
INSTRUCTION POINTER (IP)
6
5
4
3
2
1
Instruction Queue
Instruction Decoder
AH
AL
BH
BL
CH
CL
DH
DL
STACK POINTER (SP)
BASE POINTER (BP)
SOURCE INDEX (SI)
DESTINATION INDEX (DI)
ARITHMETIC LOGIC UNIT
CONTROL SYSTEM
OPERANDS
FLAGS
EU

رتل التعليمة

- يعمل هذا المعالج بشكل تفرعي وظيفياً
- عندما تكون وحدة التنفيذ مشغولة بتفكيك أمر أو تنفيذه **لا تكون** الممرات مستخدمة
- في هذا الوقت من الممكن جلب 6 تعليمات عبر الممرات وتنفيذها لاحقا في وحدة التنفيذ وهذا ما يمكننا من فعله الرتل.
- وحدة ملائمة الممرات تخزن هذه التعليمات المجلوبة سابقاً وذلك في رتل التعليمة الذي يعمل بتقنية **FIFO** .
- عندما تكون وحدة التنفيذ جاهزة للتعامل مع تعليمة جديدة يتم أخذها من هذا الرتل الموجود في وحدة موائمة الممرات .

عملية الـPipelining

- **لا تنتظر الـ EU وحدة الـ BIU حتى تقوم بجلب التعليمة التالية من الذاكرة .**

- **لذلك يتواجد الرتل كي يسرع عمل المعالج.**

- **عملية جلب تعليمة من الذاكرة في حين أن التعليمة الحالية مازالت تنفّذ في وحدة التنفيذ تدعى Pipelining .**

المسجلات

- المسجلات هي عبارة ذاكرة سريعة تستخدم لكي يخزن فيها المعالج الأرقام التي يريد أن يجري عليها حساباته، فوحدة الحساب والمنطق لا يمكنها تنفيذ أي عملية حسابية إلا بعد أن تجلب الأرقام المراد إجراء العمليات عليها إلى المسجلات. حيث أن حجم المسجلات مهم لأنه يحدد حجم البيانات التي يستطيع الحاسب إجراء الحسابات عليها.

المسجلات Registers

يمتلك المعالج 8086 أربعة مجموعات من المسجلات ذات 16 بت يستطيع المبرمج الوصول إليها والتعامل معها وهي:

- أربعة مسجلات مقاطع CSR,DSR,SSR,ESR .
- أربعة مسجلات تأشير و فهرسة SI,DI,BP,SP .
- أربعة مسجلات للأغراض العامة AX,BX,CX,DX .
- مؤشر التعليمة IP

بالإضافة إلى ذلك يوجد مسجل آخر هو مسجل الأعلام أو الحالة وهو مسجل بحجم 16 بت يستخدم منها المعالج 9 خانات فقط.

أولاً مسجلات المقاطع Segment Registers

وهي عبارة عن أربعة مسجلات طول كل منها 16 bit أي 2 Bytes وهي:

1. مسجل مقطع الشفرة Code Segment Register CSR

يحتوي هذا المسجل على عنوان أول حجرة في المقطع المخصص لشفرة البرنامج في الذاكرة، أي أنه يشير إلى بداية مقطع الشفرة بالذاكرة.

2. مسجل مقطع البيانات Data Segment Register DSR

يحتوي هذا المسجل على عنوان أول حجرة في مقطع البيانات في الذاكرة، أي أنه يشير إلى بداية مقطع البيانات بالذاكرة.

تابع مسجلات المقاطع

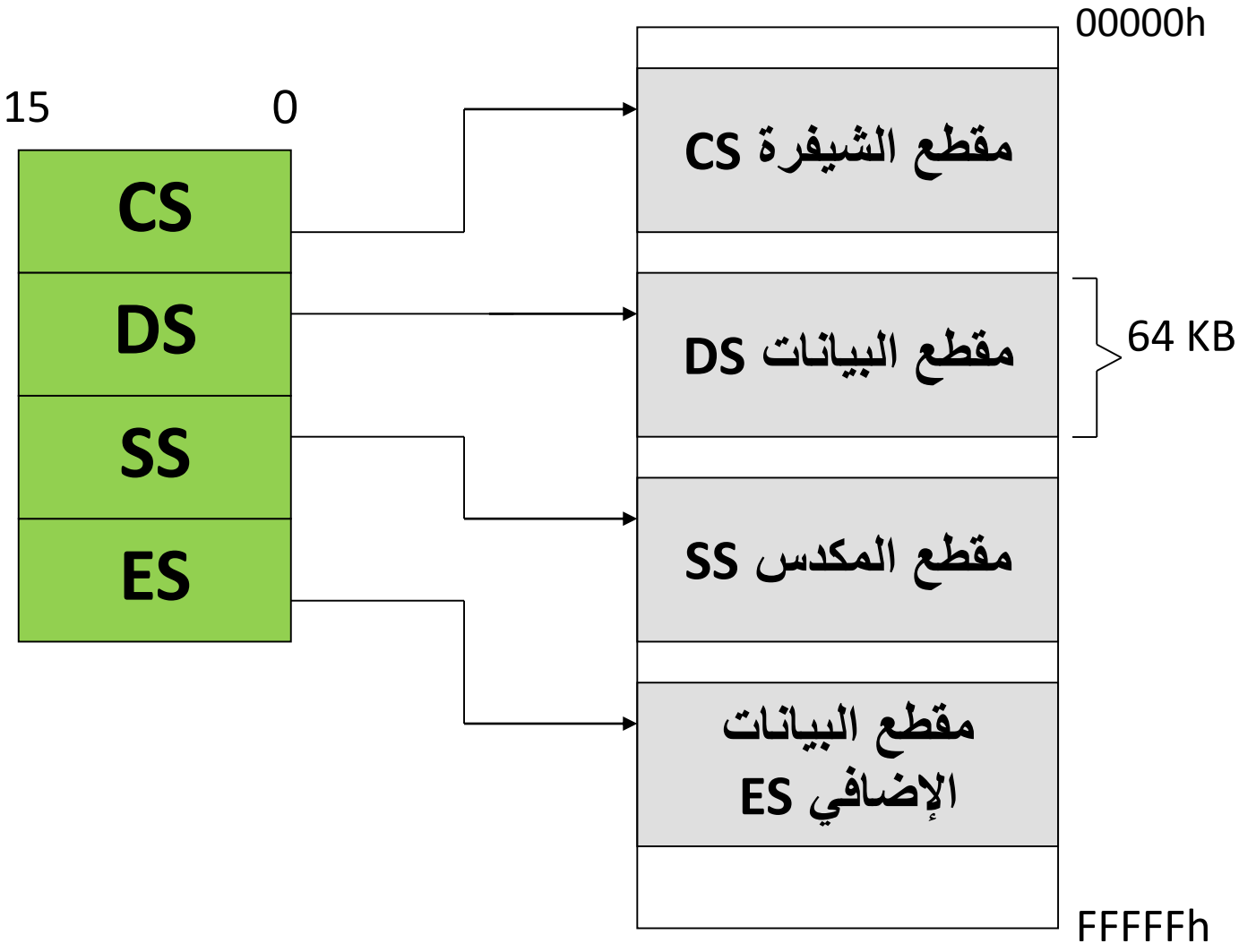
3. مسجل مقطع المكدس Stack Segment Register SSR

يحتوي هذا المسجل على عنوان أول حجرة في مقطع المكدس في الذاكرة ، أي أنه يشير إلى نهاية مقطع المكدس.

4. مسجل مقطع البيانات الإضافي Extra Segment Register ESR

يحتوي هذا المسجل على عنوان أول حجرة في مقطع البيانات الإضافي في الذاكرة، أي أنه يشير إلى بداية مقطع البيانات الإضافي.

مسجلات المقاطع للمعالج الدقيق 8086



ثانياً مسجلات الفهرسة و التأشير

وهي عبارة عن أربعة مسجلات مساعدة تساعد في إيجاد العنوان الفيزيائي بالتعاون مع مسجلات المقاطع ، و طول هذه المسجلات 16 بت أي 2 بايت ، و هي :

1. مسجل دليل المصدر Source Index Register SI

يخزن في هذا المسجل عنوان يدل على الإزاحة ضمن مقطع البيانات DS ، بمعنى آخر يستعمل في الاحتفاظ بالعناوين الفعالة من أجل التعليمات التي تتناول البيانات المخزنة في مقطع البيانات في الذاكرة.

تابع مسجلات الفهرسة و التأشير

2. مسجل دليل الهدف Destination Index Register DI

يخزن فيه عنوان يدل على الإزاحة ضمن مقطع البيانات الإضافي ES ، بمعنى آخر يستعمل مسجل دليل الهدف DI من أجل استنتاج العنوان الفيزيائي الذي يحدد موقع بيانات معينة في حجرة الذاكرة ضمن مقطع البيانات الاضافي .

تابع مسجلات الفهرسة و التأشير

3. مسجل مؤشر المكدس Stack Pointer Register SP

يسمح مؤشر المكدس بوصول سهل للحجرات في مقطع المكدس الموجود في الذاكرة حيث أن القيمة في SP تمثل العنوان الفعال لحجرة المكدس التالية التي يمكن الوصول إليها نسبة إلى العنوان الحالي الموجود في مسجل مقطع المكدس SS و يحتفظ SP دوماً بقيمة تدل على قمة المكدس ، هذا و إن قيمة هذا المسجل تتعدل تلقائياً عند وضع أو سحب معلومة بالمكدس.

تابع مسجلات الفهرسة و التأشير

4. مسجل مؤشر القاعدة Base Pointer BP

يحتوي قيمة تدل على الإزاحة بالنسبة لمقطع المكدس SS و هو يستخدم لقراءة البيانات ضمن مقطع المكدس بدون إزالتها من المكدس.

مسجل مؤشر التعليمة Instruction Pointer IP

هذا المسجل يحدد موقع التعليمة التالية التي ستنفذ في مقطع الشفرة و بعد جلب شفرة التعليمة من الذاكرة فإن BIU تعدل قيمة IP بحيث تشير إلى التعليمة التالية في الذاكرة (التعديل يتم آلياً).

مسجل الحالة (الأعلام) Status (Flags) Register

هو مسجل ذو 16 بت موجود في وحدة التنفيذ كما هو واضح بالشكل :

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				OF	DF	IF	TF	SF	ZF		AF		PF		CF

من الشكل السابق يمكن تقسيم الأعلام الى نوعين من الاعلام هي :

1. أعلام الحالة وهي عبارة عن ستة أعلام هي

CF, PF, AF, ZF, SF, OF

2. أعلام التحكم وهي عبارة عن ثلاثة أعلام للتحكم هي

DF, IF, TF

الرمز	اسم الراية	النوع	ملاحظات
CF	Carry flag	وضع	يأخذ 1 إذا أعطت البت الأخيرة عن اليسار1 إلى الخارج أو أخذت 1 من الخارج و إلا يأخذ 0
PF	Parity flag	وضع	إذا كان عدد الـ 1 في أول 8 بتات من النتيجة زوجي تأخذ هذه الراية 1 و إلا صفر
AF	Auxiliary flag	وضع	إذا البت الرابعة البت الخامسة 1 أو أخذت البت الرابعة من البت الخامسة 1 تأخذ هذه الراية 1و إلا صفر
ZF	Zero flag	وضع	إذا كانت النتيجة صفر تأخذ هذه الراية 1و إلا تأخذ القيمة صفر
SF	Sign flag	وضع	إذا كانت النتيجة سالبة تأخذ هذه الراية 1و إلا تأخذ القيمة صفر
TF	Trap flag	سيطرة	إذا وضع المبرمج بها القيمة 1 يتم تنفيذ أمر واحد فقط من الأوامر و بعدها تأخذ القيمة صفر
IF	Interrupt flag	سيطرة	نضعه 1 للسماح لعمليات interrupt في مدخل interrupt للمعالج
DF	Direction flag	سيطرة	لتحديد اتجاه الحركة في حالة قراءة النصوص
OF	Overflow flag	وضع	تأخذ 1 إذا كانت النتيجة أكبر من المكان المخصص لحفظها و ألا تأخذ صفر

أعلام الحالة

تشير إلى الحالات الناتجة كنتيجة لتنفيذ تعليمة منطقية أو رياضية حيث تكون إما في حالة واحد منطقي Set أو تكون في حالة صفر منطقي Reset ، و سنلخص فيما يلي عمل كلٍ منها:

أولاً: إشارة المحمول Carry Flag (CF)

يكون في حالة الواحد المنطقي إذا وجد حمل خارجي او استعارة من أجل الخانة الأخيرة (البت الأخير) و ذلك أثناء تنفيذ التعليمات الرياضية.

و يكون في حالة الصفر المنطقي إذا لم يوجد حمل أو استعارة من أجل البت الأخير.

أمثلة على علم المحمول

أ.حالة الانزياح :

لاحظ بأن النتيجة لم تتسع في ثمانية بتات و إنما تحتاج إلى تسع بتات و نعبر عن ذلك بثمانية بتات و CF=1 أي أنه لدينا في اليد واحد.

ببساطة: فمهما كَبُرَ العددان فإن تسعة بتات يمكن أن تستوعبها.

7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1

CF=1

تابع أمثلة على علم المحمول

ب. حالة الاستعارة

لاحظ بأن العدد الأول الممثل ثنائياً أصغر من العدد الثاني الممثل ثنائياً أيضاً ، لذلك فعند إجراء عملية الطرح و في مثالنا هذا تخيلنا بت تاسع فيه القيمة واحد (استعرنا) و بالتالي فإن CF=1 أي لدينا استعارة من أجل البت الأعلى رتبة.

	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	0
	0	1	1	0	0	0	1	1

**و في المثالين السابقين نطبق نفس الكلام من أجل 2 بايت و لكن الانزياح الخارج و الاستعارة تكون من أجل البت الخامس عشر (الأخير).

ثانياً: **علم الزوجية** Parity Flag (PF)

يصبح في حالة واحد منطقي إذا كانت نتيجة آخر تعليمة تحتوي على عدداً زوجياً من الخانات التي قيمتها الواحد (بعد التحويل إلى النظام الثنائي طبعاً) و إلا يكون في حالة الصفر المنطقي.

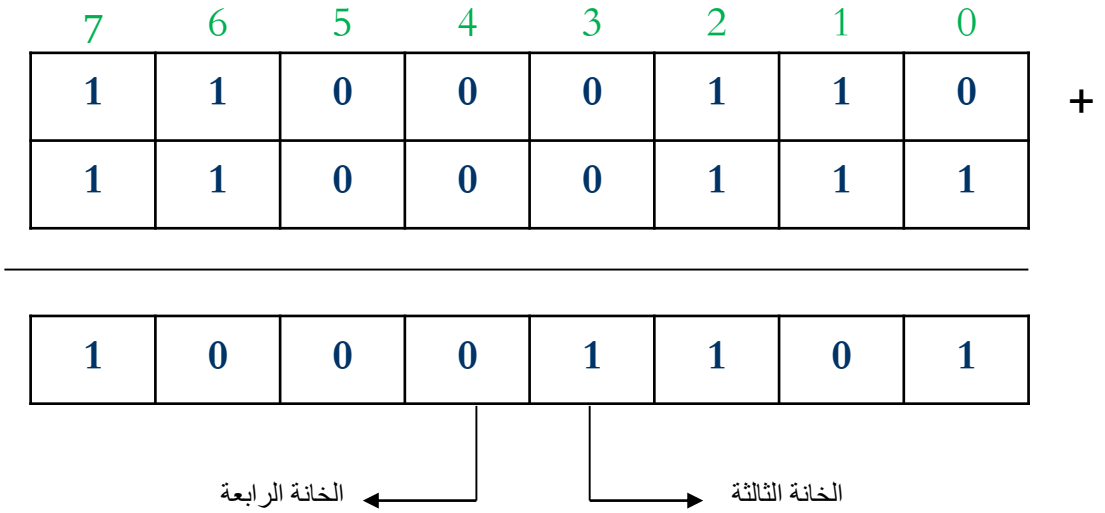
نلاحظ أن علم PF يفحص البايت السفلي فقط حتى لو كنا نتعامل مع كلمة (2 بايت) ، أما عندما نتعامل مع بايت واحد فقط فإنه يفحصه كله.

ثالثاً: **علم الانزياح المساعد** Auxiliary Flag (AF)

يكون في حالة الواحد المنطقي إذا وجد انزياح من النصف السفلي إلى النصف العلوي أو استعارة من النصف العلوي إلى النصف السفلي و ذلك من أجل البايت السفلي من الكلمة (2 بايت) و بمعنى آخر أنه إذا كان لدينا انزياح من الخانة 3 إلى الخانة 4 فإن AF=1 و ذلك في حال كانت البيانات بايت واحد أو 2 بايت (كلمة)، و فيما عدا ذلك يكون AF=0 .

مثال على علم الانزياح المساعد

في هذه الحالة يكون AF=0 لأنه لم يكن معنا باليد واحد عند الانتقال من الخانة الثالثة إلى الخانة الرابعة في الناتج



رابعاً: **علم الصفر** Zero Flag (ZF)

يصبح في حالة واحد منطقي عندما يكون ناتج آخر عملية حسابية أو منطقية يساوي الصفر.

يصبح في حالة صفر منطقي عندما يكون ناتج آخر عملية حسابية أو منطقية لا يساوي الصفر.

خامساً: علم الإشارة Sign Flag (SF)

يكون علم SF في حالة واحد منطقي Set إذا كانت نتيجة آخر عملية حسابية عدداً سالباً.

يكون علم SF في حالة صفر منطقي Reset إذا كانت نتيجة آخر عملية حسابية عدداً موجباً.

مصطلح: من إحدى طرق تمثيل الأعداد السالبة في الكمبيوتر هي اعتبار الخانة الأخيرة مخصصة للإشارة و بما أن البايت مكون من ثمانية خانات فسيتم اقتطاع الخانة الأخيرة منه من أجل الإشارة فإن احتوت على القيمة واحد فإن الخانات السبعة الباقية هي عدد ثنائي سالب أما إذا احتوت على القيمة صفر فإن الخانات السبعة المتبقية ما هي إلا عدد موجب.

و بذلك يكون SF هو نسخة عن الخانة الأخيرة في الناتج عند اعتماد هذا النظام لتمثيل الأعداد السالبة.

سادساً: **علم الفيضان** Overflow Flag (OF)

يكون في حالة واحد منطقي عندما لا تتسع النتيجة في المكان المخصص لتخزينها أي تتجاوز القدرة التخزينية، أما إذا لم تكن النتيجة خارج المجال المحدد فإن OF يبقى في حالة الصفر المنطقي.

يحدث الفيضان في الحالات التالية:

1) جمع أعداد موجبة كبيرة.

2) جمع أعداد سالبة كبيرة.

3) طرح عدد موجب كبير من عدد سالب كبير.

4) طرح عدد سالب كبير من عدد موجب كبير.

تابع الاعلام

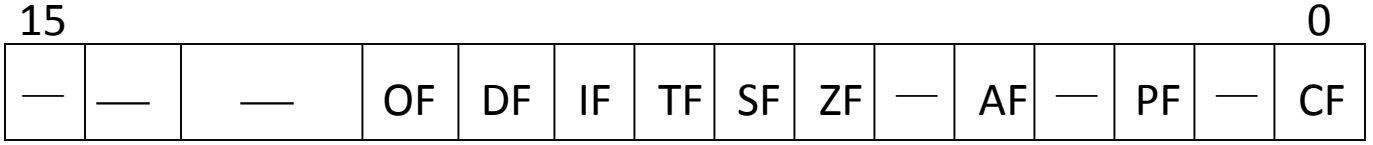
ملاحظة: جميع الأعلام السابقة ما عدا CF تُقرأ فقط أي لا نستطيع تغيير محتواها لذلك يمكن قراءتها فقط و لا يمكن تغيير محتوياتها بواسطة تعليمات برمجية مباشرة.

المعالج مزود بتعليمات تستطيع اختبار حالة هذه الأعلام لتغيير تتابع تنفيذ البرنامج فمثلاً يمكن اختبار علم ZF=1 كشرط من أجل القفز إلى جزء آخر من البرنامج.

و فيما يلي سنشرح أعلام التحكم:

مسجل الأعلام Flags

❑يحتوي مسجل الأعلام على معلومات تعبر عن الوضع الحالي للمعالج , كما يحوي أيضا المعلومات التي تتحكم بتشغيل المعالج .



➢أعلام الحالة :

CF:	المنقول
PF:	الندية
AF:	المنقول المساعد
ZF:	النتيجة الصفرية
SF:	علم الاشارة
OF:	علم الطفح (الفائض)

➢الأعلام التحكمية :

IF:	تمكين المقاطعة
DF:	علم الاتجاه
TF:	علم التتبع

أعلام التحكم

أولاً: علم الخطوة الوحيدة Trap Flag (TF)

يوضع بالحالة واحد منطقي عندما نرغب بتنفيذ البرنامج خطوة خطوة و هو مفيد عندما نريد تصحيح برنامجنا و استكشاف مواقع الأخطاء.

ثانياً: علم المقاطعة Interrupt Flag (IF)

يستخدم من أجل التعبير عن إمكانية أو عدم إمكانية تنفيذ المقاطعة ، فيوضع بالحالة واحد منطقي عندما لا نرغب بتنفيذ أي مقاطعة (المقاطعة محجوبة) أما عند وضعه في حالة الصفر المنطقي فإن المقاطعة مسموح بها.

ملاحظة: المقاطعة هي عبارة عن خدمة تؤدي إلى عمل معين فمثلاً المقاطعة 21 و التي من أحد خدماتها العودة إلى نظام التشغيل.

أعلام التحكم

ثالثاً: علم الاتجاه Direction Flag (DF)

يدل على اتجاه سير العمليات التسلسلية.

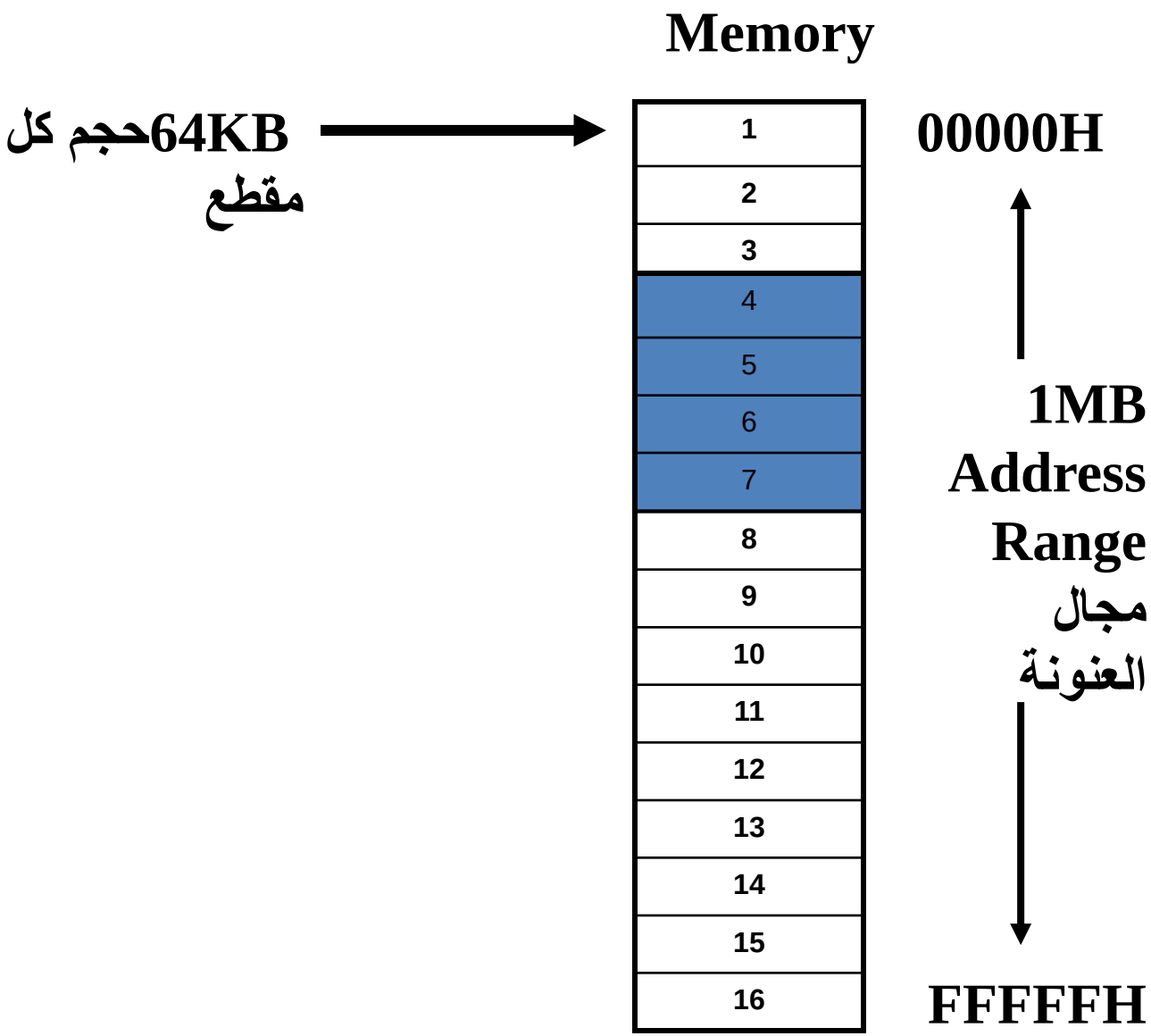
عندما يكون في حالة واحد منطقي فإن السلسلة تكون من العنوان الأعلى إلى العنوان الأدنى.

عندما يكون في حالة صفر منطقي فإن السلسلة تكون من العنوان الأدنى إلى العنوان الأعلى.

تقطيع الذاكرة

- ❖ 8086 يملك 20 بت خط عنونة .
- ❖ حجم كل مقطع من المقاطع 64KB .
- ✓ هذه المقاطع هي :

Code segment ✓
Stack segment ✓
Data segment ✓
Extra segment ✓


Memory
64KBحجم كل
مقطع
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
00000H
1MB
Address
Range
مجال
العنونة
FFFFFH

❑ Code Segmentمقطع تخزين الشيفرة

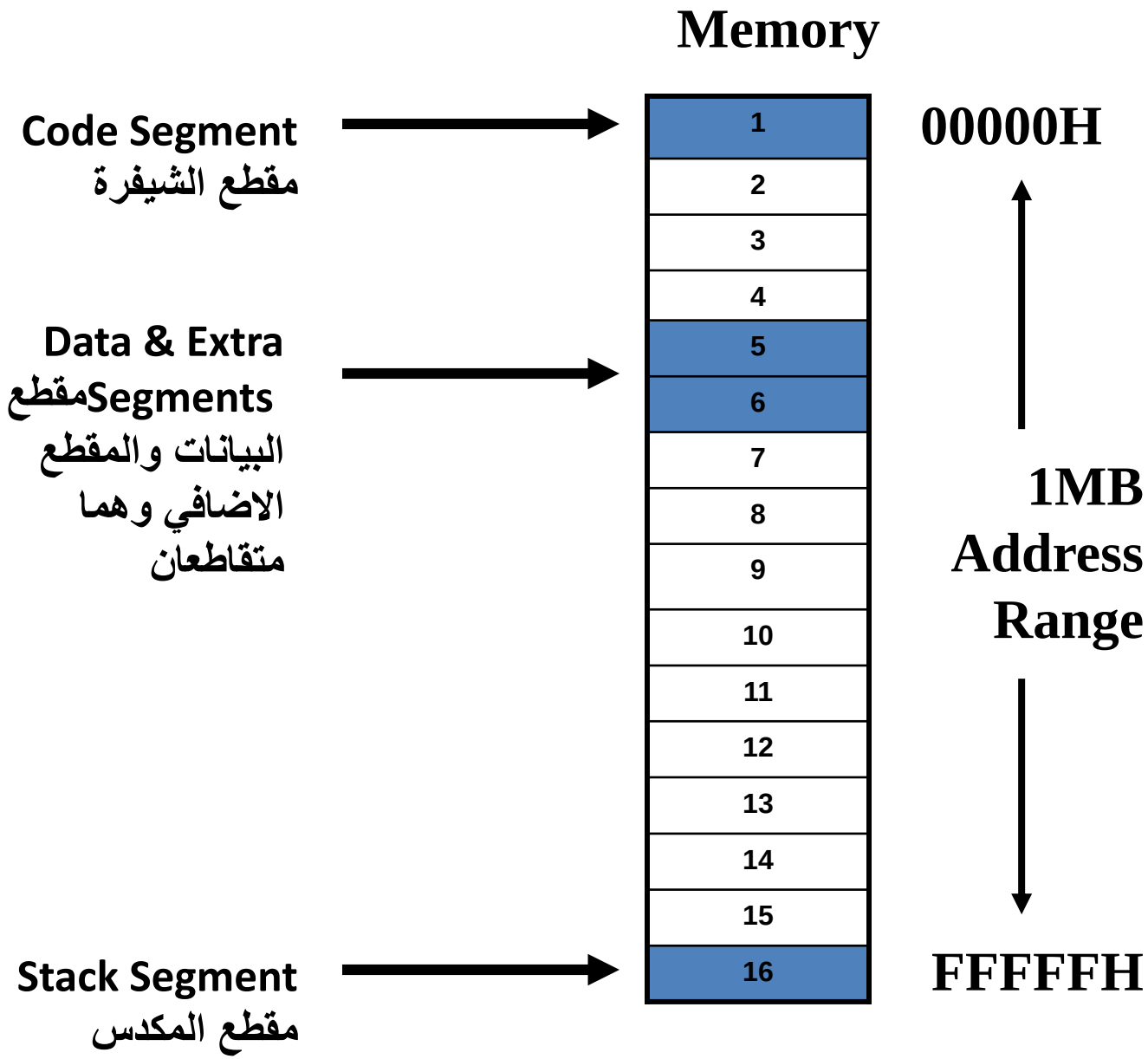
❖ هو المنطقة من الذاكرة التي تتم فيها تخزين التعليمات التي يتم جلبها من BIU أي أنها تخزن كود البرنامج المراد تنفيذه.

❑مقطع المكدس Stack Segment

❖ المكدس الذي يتم فيه تخزين عناوين البيانات التي سيتم معالجتها .

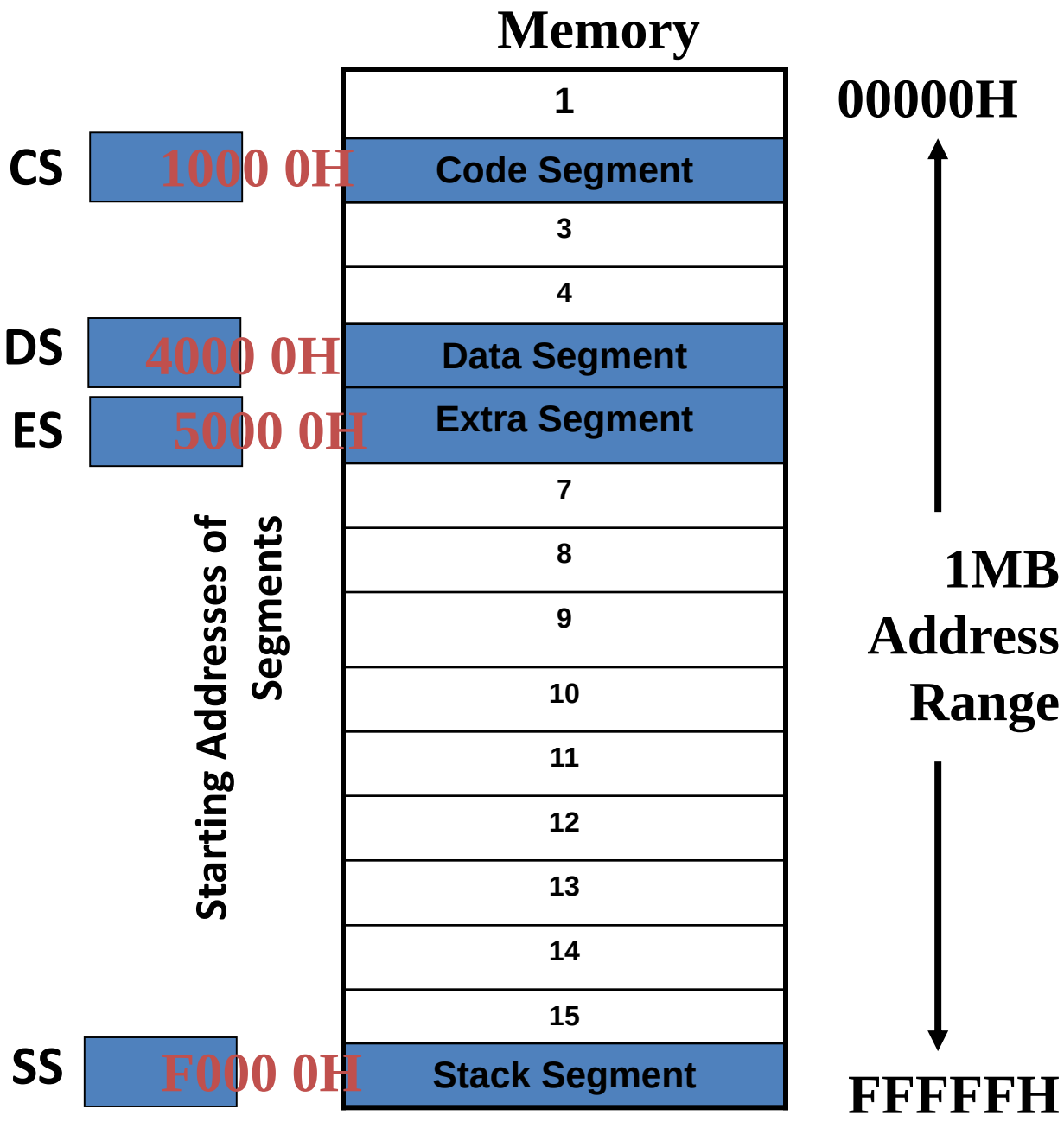
❑المقطعين (الإضافي - البيانات) Data & Extra Segments

❖ يستخدمان لتخزين البيانات التي تستخدم في البرنامج


Memory
Code Segment
مقطع الشيفرة
Data & Extra Segments
مقطع البيانات والمقطع الاضافي وهما متقاطعان
Stack Segment
مقطع المكدس
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
00000H
1MB Address Range
FFFFFH

Segment Registersمسجلات المقاطع

- تمسك بقيمة أول عنوان من كل مقطع وهي من 16بت
- المسجلات الأربع هي :
  - **CS (Code Segment register)**
  - **DS (Data Segment register)**
  - **SS (Stack Segment register)**
  - **ES (Extra Segment register)**

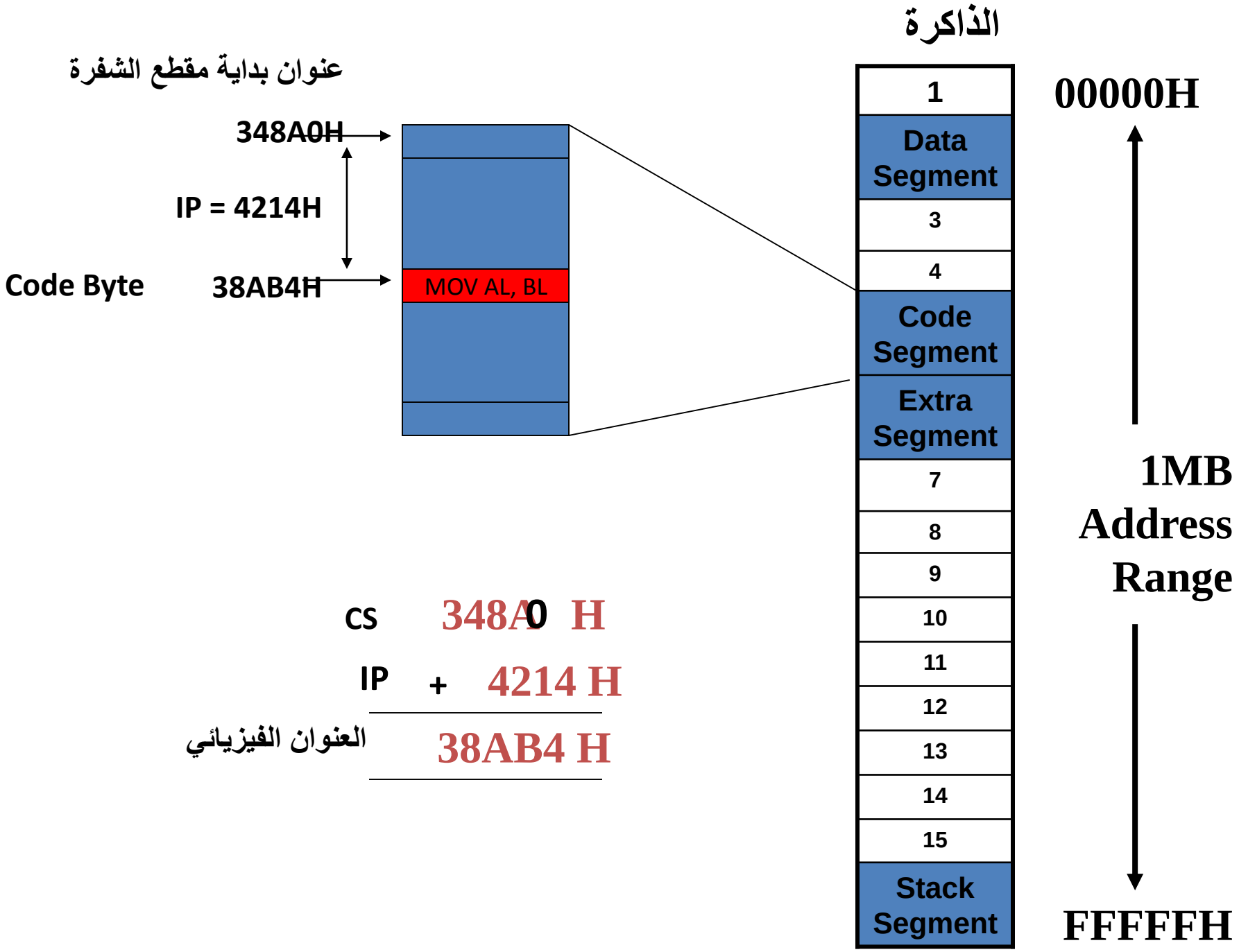

Memory
1
00000H
CS
1000 0H
Code Segment
3
4
DS
4000 0H
Data Segment
ES
5000 0H
Extra Segment
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Starting Addresses of Segments
1MB Address Range
SS
F000 0H
Stack Segment
FFFFFH

- عنوان المقطع مؤلف من 20 bit .
- سجل المقطع يخزن فقط 16 بت .
- يقوم الـ BIU بتصفير البتات الأربع الدنيا .

- على سبيل المثال :إذا كان CS = 348AH
سيبدأ مقطع الشيفرة من العنوان 348A0H

IPمؤشر التعليمات

- مسجل من 16 bit
- مسجل إزاحة حيث أنه يمسك التعليمة الحالية 16 bit في مقطع الشيفرة ويزيح الى التعليمة التالية.
- تستخدم وحدة ملائمة الممرات كل من CS و IP لمعرفة الموقع الفيزيائي في الذاكرة من 20 bit و جلب البيانات.


الذاكرة
عنوان بداية مقطع الشفرة
348A0H
IP = 4214H
Code Byte
38AB4H
MOV AL, BL
1
Data Segment
3
4
Code Segment
Extra Segment
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Stack Segment
00000H
1MB Address Range
FFFFFH
CS 348A0 H
IP + 4214 H
العنوان الفيزيائي 38AB4 H

Stack Segment (SS) Register
Stack Pointer (SP) Register

- العنوان الأول لمقطع المكدس يتوضع في هذا مسجل SS.
- يوجد هذا السجل في وحدة ملائمة الممرات .

- SP : يمسك 16 bit وهي قمة المكدس أي أنه يؤشر على آخر معطى تم إدخاله إلى المكدس .
- يتوضع هذا السجل في وحدة التنفيذ .

سجلات خاصة أخرى

❖ Base Pointer (BP) register وظيفته :

- يؤشر على العطيات في المكدس

❖ Source Index (SI) register

❖ Destination Index (DI) register

- تستخدم للتخزين الإضافي المؤقت للبيانات
- تستخدم بشكل رئيسي لتعويض فائض الـ 16بت لبعض البيانات الذي لا يمكن أن تتحمله المسجلات الأخرى .

وحدة التنفيذ – مسجلات الأعلام

- 6 الأعلام هي مؤشرات حالة تبين خصائص آخر تعليمة منطقية أو حسابية

على سبيل المثال , اذا كان المسجل AL=7Fh

ونفذت التعليمة :

فان التالي سوف يحدث :ADD AL , 1

AL = 80h

CF = 0;لايوجد أي منقول من البت السابع

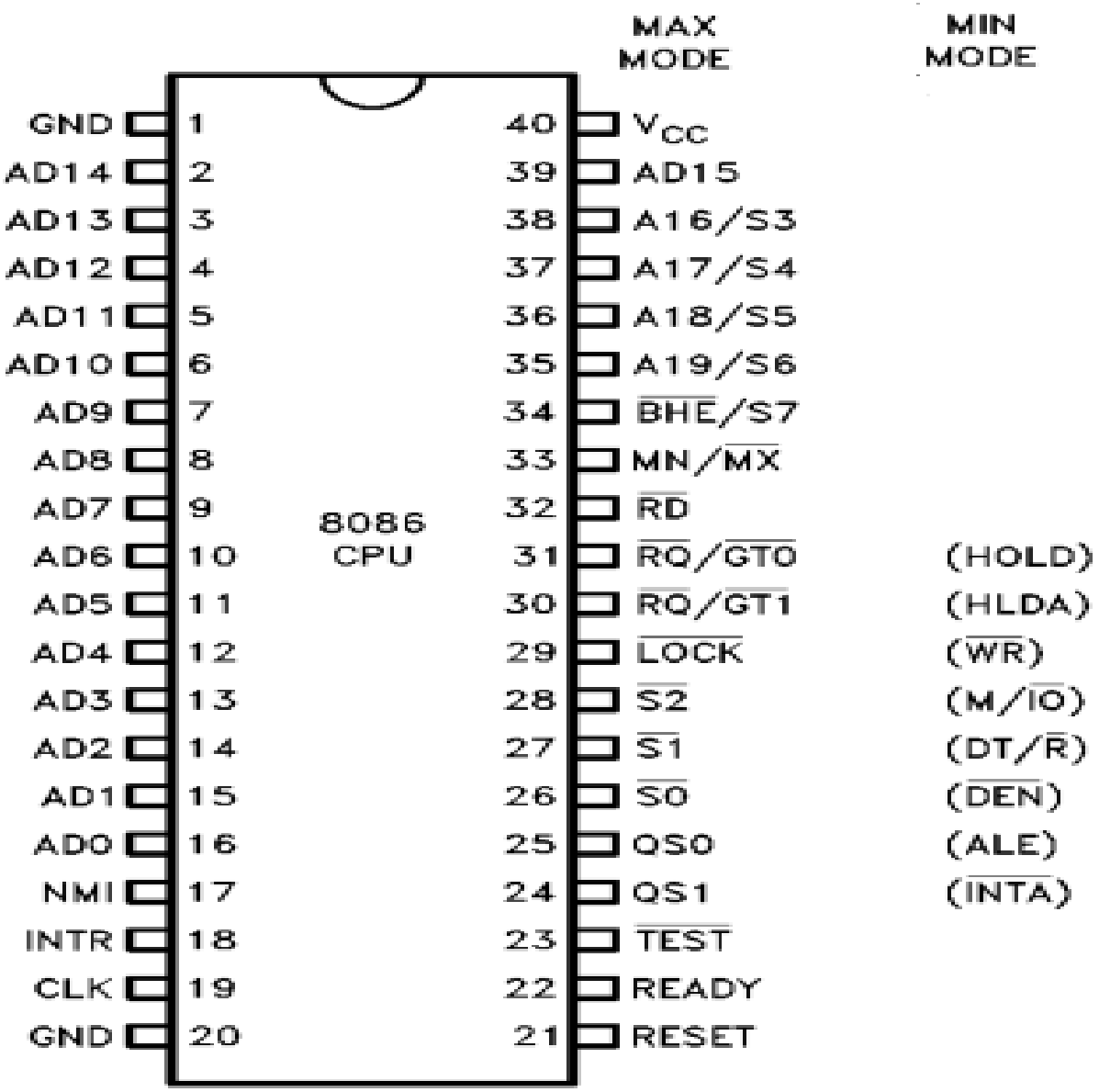
PF = 0; له عدد فردي من الواحدات80h

AF = 1;يوجد منقول من البت الثالث إلى البت الرابع

ZF = 0;النتيجة لاتساوي الصفر

SF = 1;البت السابع يساوي الواحد

OF = 1;بت الإشارة قد تغير


MAX MODE
MIN MODE
GND 1
AD14 2
AD13 3
AD12 4
AD11 5
AD10 6
AD9 7
AD8 8
AD7 9
AD6 10
AD5 11
AD4 12
AD3 13
AD2 14
AD1 15
AD0 16
NMI 17
INTR 18
CLK 19
GND 20
8086 CPU
40 VCC
39 AD15
38 A16/S3
37 A17/S4
36 A18/S5
35 A19/S6
34 BHE/S7
33 MN/MX
32 RD
31 RQ/GT0 (HOLD)
30 RQ/GT1 (HLDA)
29 LOCK (WR)
28 S2 (M/IO)
27 S1 (DT/R)
26 S0 (DEN)
25 QS0 (ALE)
24 QS1 (INTA)
23 TEST
22 READY
21 RESET

توصيف المعالج 8086

- 8086 هو معالج بـ 16 بت للمعطيات , وهو رقاقة مؤلفة من 40 بن , يتطلب تغذية وحيدة القطبية (5v). يستخدم ممر عناوين 20 بت. وممر بيانات 16 بت . خطوط العنونة العشرون تعمل في نمط العنونة المضاعفة.خطوط العنونة الـ 16 المنخفضة هي خطوط مضاعفة مع المعطيات , وخطوط العنونة الـ 4 المرتفعة هي خطوط مضاعفة مع اشارات التحكم. يظهر الرسم البياني اطراف المعالج إنتل 8086 في الشكل 4 .

ALE : نوع المعلومة الموجودة على مجمل الأرجل AD0 – AD15 فهي إما معطيات أو عناوين

ALE = 0 : المعلومات على الخرج هي معطيات .

ALE = 1 : المعلومات على الخرج هي عناوين .

تسمى عملية الفصل بين المعطيات والعناوين بالتوزيع demultiplexing .

BHE (BUS HIGH ENABEL) (إشارة خرج): تميز البايت السفلي من البايت العلوي للمعطيات .

NMI إشارة دخل مقاطعة غير محجوبة non maskable interrput

تنقل المعالج إلى جدول أشعة المقاطعة بعد الانتهاء من التعليمة الحالية .

INTER : طلب المقاطعة عندما تكون فعالة ينهي المعالج تنفيذ التعليمة الحالية وينتقل إلى المقاطعة .

RESET : (التصفير) إشارة دخل لإنهاء جميع أنشطة المعالج الحالية حيث يعود المعالج إلى وضعه الأول ويكون محتوى السجلات **IB – DS – SS - ES** هي **0000H** بينما **CS FFFFH** .

READY (الجاهزية) : إشارة دخل تساعد في إضافة حالات إنتظار في حال كون أجهزة الدخل والخرج أو الذواكر أبطأ من المعالج .

TEST : إشارة دخل تاتي من المعالج الحسابي 8087 يفحص المعالج هذه الإشارة أثناء تنفيذ التعليمة **WAIT** إذا كانت (0) يتابع المعالج تنفيذ البرنامج أما إذا كانت (1) فإنه يتوقف عن تنفيذ البرنامج ، تستخدم هذه الإشارة لتأمين التزامن بين المعالج 8086 والمعالج الحسابي 8087.

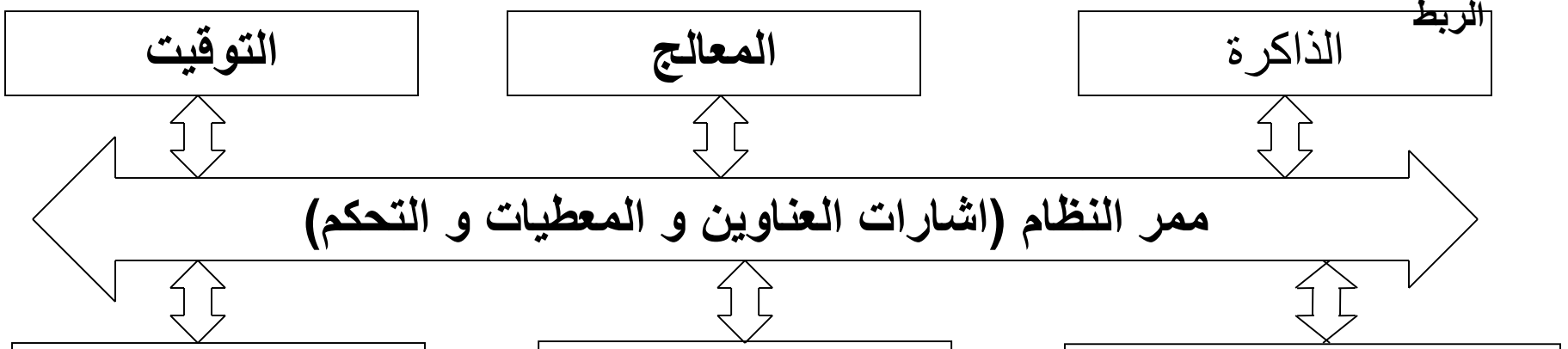
المخطط الصندوقي للمنظومة

- ROM ذاكرة للقراءة فقط تحوي برنامج البدء (start up program)
- RAM ذاكرة الوصول العشوائي:
  - RAM) DRAM الديناميكية):
    سعة كبيرة , تحتاج انعاش (تحديث)
  - RAM) SRAM الستاتيكية):
    - استهلاك طاقة قليل , سريعة , سهلة الربط

المعالج الصغري و الدارات المنطقية المرافقة:

- متحكم الممر
- أجهزة قيادة الممر
- المعالج المساعد

- مهتز كريستالي
- دارة التوقيت (عدادات تقسم التردد الى ترددات أصغر)



عند وقوع أحداث خارجية غير متوقعة يتوجب على المعالج أن يستجيب لهذه المقاطعات (بتنفيذ برنامج خدمة المقاطعة) ثم يجب أن يعود المعالج الى تنفيذ البرنامج الأساسي الذي كان يعمل قبل حدوث المقاطعة.

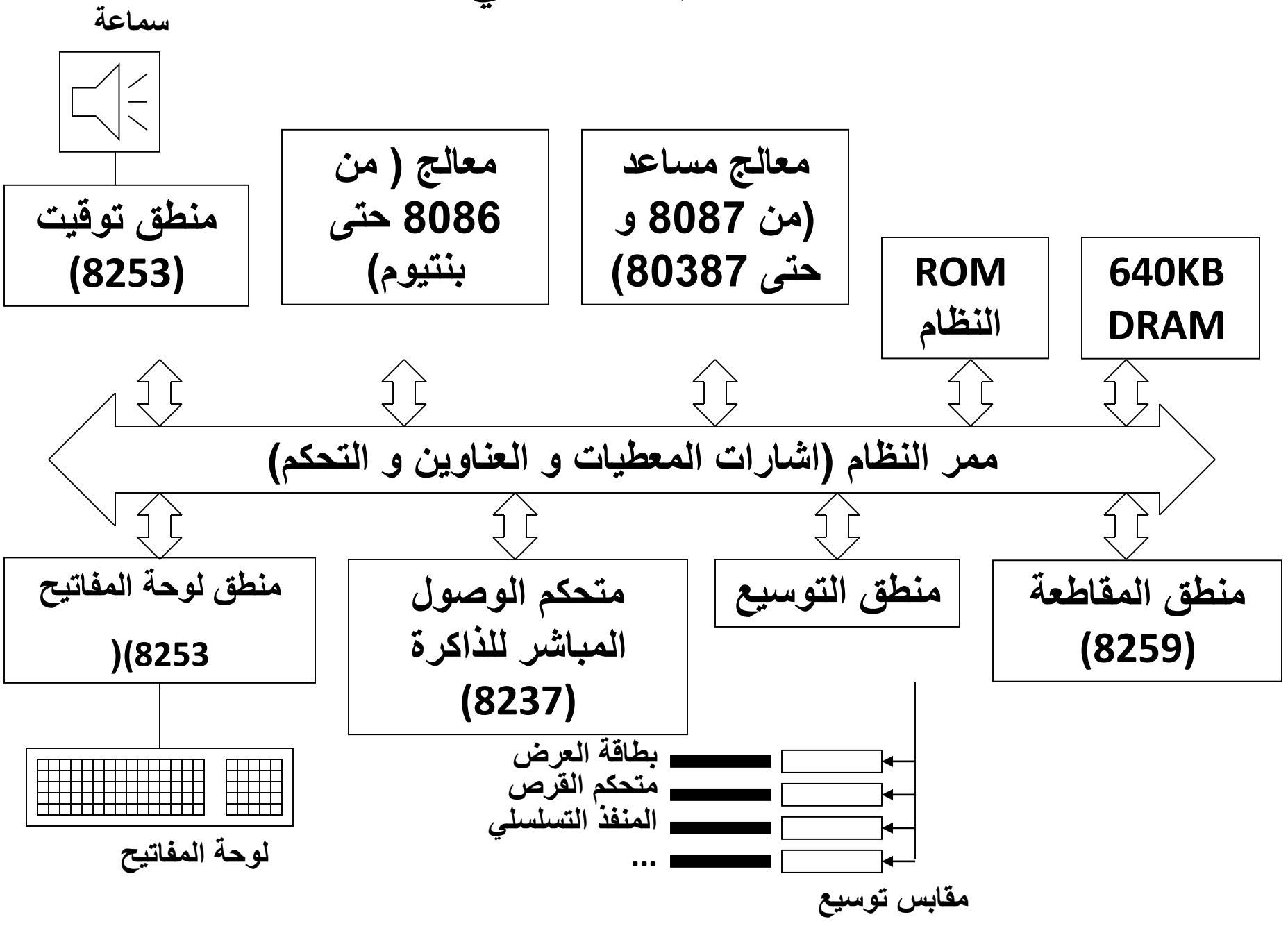
بسيطة تحتاج سلكين فقط بالاضافة الى الأرضي , بطيئة

- الطابعة منخفضة الدقة
- المودم
- منصة المشغل
- الحواسيب الضخمة
- الحواسيب الشخصية

أسلاك كثيرة , سريعة

- الطابعة عالية الدقة
- الذاكرة الخارجية
- قرص مرن
- قرص صلب
- قرص مضغوط
- أجهزة سريعة أخرى

الحاسب الشخصي



كيف يتخاطب المعالج 8086 مع الوسط المحيط

كيف يتخاطب المعالج 8086 مع الوسط المحيط :

يتخاطب المعالج بثلاثة أساليب :

1 – بواسطة الولوج المباشر أو غير المباشر للذاكرة
direct & indirect memory access

2 – عبر منافذ الدخل و الخرج I/O Port

3 – عبر اشارات تدعى إشارات المقاطعة Interrupt

يستخدم المعالج الذاكرة إما لقراءة المعلومات أو لكتابتها في عناوين ذاكرية تتحدد بعنوان وحيد ، ويمكن الولوج للذاكرة بطريقتين :

عبر دارة الولوج للذاكرة المباشر (DMA) : Direct Memory Access

أو عبر المسجلات الداخلية لوحدة المعالجة المركزية

منافذ الدخل الخرج I/O Port :

تمثل منافذ الدخل / الخرج الوسيلة الأساسية أمام المعالج للاتصال مع دارة أخرى غير الذاكرة و تتحدد المنافذ بعناوين وحيدة (أي عنوان وحيد لكل منفذ من هذه المنافذ)

و يمكن قراءة أو كتابة المعطيات من و إلى أي منفذ من هذه المنافذ .

المقاطعات Interrupts :

و هي الوسيلة الوحيدة التي تتمكن بها الدارات الالكترونية الموجودة خارج وحدة المعالجة المركزية من لفت انتباه هذه الوحدة لإعلامها بحدوث طارئ معين

صيغ المعطيات في المعالج 8086 Data format :

يعمل المعالج 8086 على أربع صيغ بسيطة ..

1 – Byte = 8 Bit

2 – Word = 16 Bit

و يعمل المعالج على قيم ذات اشارة و بدون اشارة و بحجم 16 Bit

تخزن الكلمات في الذاكرة ضمن أزواج من الخانات المتجاورة

كيف يعنون المعالج 8086 الذاكرة Address Memory :

بما أن المعالج ذو 16 Bit فإنه يستطيع الولوج إلى أي 64KByte فقط كذاكرة من الناحية النظرية ، لكن من الناحية العملية يستطيع عنونة حيز ذاكرة أكبر من 64 KByte بكثير بحيث يستطيع الولوج إلى 1024 KByte وفق العنونة ذات العشرين Bit لهذا المعالج و التي توسع المجال من إلى 2^{16} 2^{20}

يقسم المعالج الحيز الذاكري القابل للعنونة إلى مقاطع Segments يحتوي كل مقطع على 64KByte من الذاكرة

مسجلات المعالج 8086 :

صمم المعالج 8086 لتلقي تعليمات من الذاكرة و تنفيذها و إنجاز عمليات حسابية و منطقية على المعطيات و تمرير المعطيات من و إلى الذاكرة ، لذلك يستخدم عدد من السجلات ذات طول Bit16

- 4 مسجلات تدعى مسجلات المسودة و تحتفظ بشكل مؤقت بالحدود (العامل) Operands و بالنتائج المرحلية للعمليات الحسابية و المنطقية

- 4 مسجلات مقطعية Segments Register تحتفظ بقيم عناوين المقطع

- 5 مسجلات إزاحة Offset Register تحتفظ بالإزاحات المستخدمة مع قيم مسجلات المقاطع لتشكيل العناوين الفيزيائية التي تحدد المواقع في الذاكرة .

- 1 مسجل يدعى مسجل الرايات Flags Register و يحتوي على تسع رايات كل منها تمثل بـ 1 Bit لتسجيل معلومات عن حالة المعالج 8086 و للتحكم بعمليات هذا المعالج ..

مسجلات المسودة : Scratch – pad Register

تحتفظ بالحدود (العوامل) المستخدمة بكثرة و بالنتائج و تعرف بالأسماء التالية :

AX , BX , CX , DX و كل مسجل طوله 16 Bit و كل مسجل له شقين كل منهما 8 Bit ، ويمكن الولوج إلى أي منهما بمعزل عن الآخر ، و يرمز له بالرمز L , H و لكل مسجل وظيفة خاصة ..

AX : (المراكم) Accumulator يستخدم لإنجاز العمليات الحسابية

BX : Base Register : يستخدم للإشارة إلى بداية جدول الترجمة في الذاكرة

CX : Counter Register المسجل العداد ، يستخدم كعداد للتحكم بمرات تكرار الحلقة و بمرات نقل المعلومات .

DX : Date Register يستخدم لتخزين المعطيات للأغراض العامة .

مسجلات المقاطع Segments Register :

يحتوي العنوان الكامل لموقع الذاكرة من قيمة مقطع بطول 16Bit و من إزاحة بطول 16Bit و يوجد أربع مسجلات تدعى :

CS , DS , ES , SS تستخدم لتعريف أربع مقاطع من الذاكرة مختلفة كما توجد خمس مسجلات إزاحة ، يمكن استخدامها للإزاحات النسبية للمعطيات ضمن المقاطع الأربعة .

المسجل CS :

و يعرف مقطع الشيفرة (Code segment) و هي تلك المنطقة من الذاكرة الحاوية على مجموعة التعليمات أو على البرنامج المراد تنفيذه ..

المسجل DS , ES : يعرفان مقاطع للمعطيات التي يخزن البرنامج المعطيات فيها

المسجل SS : يعرف مقطع المكدس Stack segment

نادرا ما تستخدم البرامج أربع مقاطع مستقلة لعنونة أربع مناطق مختلفة بحجم 64KByte لكل منها و بدلا من ذلك نستخدم قيم المسجلات الأربعة المحدودة في CS , DS , SS , ES بالإشارة إلى مناطق متداخلة في الذاكرة و بالواقع نعرف مسجلات المقاطع المختلفة مناطق من الذاكرة مستخدمة لوظائف مختلفة ..

((شكل صغير))

يحتوي كل مسجل على عنوان بداية مقطع في منطقة مختلفة من الذاكرة
الشكل يبين قيما لمسجلات المقاطع تدل على مواقع في الذاكرة مستخدمة من قبل برنامج يعمل تحت MS-DOS و انتقيت قيم مسجلات المواقع لتدل في هذا المثال كلا منها إلى منطقة من الذاكرة مختلفة منطقيا و لكن مع ذلك تتشابه هذه المناطق و المعرف كل منها بمسجل مقطع حجم كل منها 64 KByte
تستعمل كل تعليمات المعالج 8086 التي تلج إلى الذاكرة مسجل مقطع خاص
مسجلات الإزاحة Offset register
يوجد خمس مسجلات إزاحة مستخدمة مع مسجلات المقاطع للاحتفاظ بالعناوين المقطعية ،
المسجل الأول يسمى مؤشر التعليمات Instruction pointer (IP) أو (PC)
يحتوي هذا المسجل على إزاحة التعليمة الحالية ضمن مقطع الشيفرة CODE SEGMENT
المسجلين الآخرين يدعيان : مسجلين الدليلين Index Register و يستخدمان لعنونة المعطيات في الذاكرة RAM و مسجلات المكدس Stack Registers يستخدمان لمعالجة المكدس

مسجلات المكدس : Stack Register
المسجل الأول يدعى SP : Stack pointer ، مؤشر المكدس
و الثاني BP : Base Pointer المؤشر القاعدي .
يعطي SP موقع القمة POPالحالي للمكدس والمسجل BP يستخدم للولوج الى مقطع المكدس مباشرة
- المسجلان الدليلان Index Register :
يدعى الاول Source index دليل المصدر (SI)
و الثاني دليل الجهة Destination Index (DI) يستخدمان لأغراض عنونة المعطيات
- مسجل الرايات : Flag Register
يمثل مجموعة من البتات للتحكم و الحالة و يتألف من 16 bit ، يتعامل المعالج مع 9 رايات و تترك 7 بتات فارغة (استخدمت فيما بعد في المعالجات اللاحقة)
تقسم الرايات إلى مجموعتين الأول رايات الحالة Status Flags و عددها 6 ، يشمل معلومات المعالج (وتدل على ما يجري نتيجة العمليات الحسابية أو المقارنة)
والمجموعة الثانية 3 رايات تدعى رايات التحكم Control Flags و تتحكم بمهام محددة للمعالج 8086

المكدس Stack :

هو جزء من ذاكرة النظام RAMووحدة المعالجة المركزية تعطي معالم خاصة للولوج الى هذا الجزء وتتابع مساره . تضاف المعطيات في قمة المكدس وتنتزع من القمة أيضا ويعمل وفق الترتيب من يدخل اخرا يخرج أولا {lost in first on} {LIFO} يعتبر المكدس مثاليا عندما يستخدم كمكان يجب الرجوع اليه في برنامج ما على التيار أن الرجوع سيكون أولا الى البرنامج الطالب لاستدعاء الاحداث عهدا وبهذه الطريقة يرتب المكدس أعمال البرنامج والبرامج الفرعية وبرامج المقاطعة

كيف يستعمل المعالج 8086منافذ الدخل /الخرج (I/O) Ports
يتصل المعالج مع معظم أجزاء الحاسب باستخدام (I/O) ports
وهذه المنافذ يمكن تشبيهها وكأنها نوافذ تسلكها المعلومات أثناء سفرها من والى جهاز دخل/خرج كلوحة المفاتيح والطابعة

يعرف كل منفذ برقم منفذ وطول 16 bit (أو بعنوان) ويقع ضمن المجال OOH وحتى (FFFFH)وتعرف وحدة المعالجة المركزية أي منفذ من عنوانه وللولوج الى أي منفذ ترسل وحدة المعالجة المركزية cpu اشارة عبر ممر النظام System Bus لإعلام جميع الاجهزة (الدخل /الخرج) أن العنوان التالي يمثل عنوان منفذ لا عنوان ذاكرة ثم ترسل عنوان المنفذ ويستجيب لذلك المنفذ الخاص

يحدد عنوان المنفذ موقعا مرافقا لجهاز دخل/خرج ما بدلا من جزء من الذاكرة الرئيسية أو تعليمة أخرى (عنوان منفذ دخل/خرج ما يختلف عن عنوان ذاكرة)
مثلا 003D8H عنوان منفذ لا يرتبط بعنوان الذاكرة 003D8H لان
تعليمات الدخل /خرج IN و OUT بينما تعليمات الذاكرة MOV أي التعليمات مختلفة
وتعطي معظم اللغات الراقية تعليمات مختلفة للولوج الى الدخل /خرج لغة البيسك INP و OUT ولغة INP C و OUT P

كيف يستخدم المعالج 8086المقاطعات Interrupts :

المقاطعة اشارة الى المعالج للفت انتباهه وتكون اما برمجية او من كيان صلب (فيزيائية) أي من دارة تحكم ..
وفي كلا الحالتين يتوقف المعالج عن أي مهمة جارية وينفذ برنامج فرعيا يسمى برنامج المقاطعة ويستأنف عمله بعد انتهاء برنامج المقاطعة