

المعالجات الصغيرة و لغة التجميع

محاضرة 5

تعليمات المعالج 8086

د. فادي متوج

• لاحظنا أن الذاكرة بطول 1 ميغا بايت أي أنها معنونة من 00000h إلى FFFFFh لذلك فإننا نحتاج أثناء عنونة المقاطع إلى رقم ست عشري بطول 20 بت ذلك لأن تمثيل رقم ست عشري بطول خمس خانات ( و هو المستخدم في عنونة حجرات الذاكرة ) يحتاج إلى عشرين بت لكن مسجلات المقاطع و التي نستخدمها في العنونة هي بطول 16 بت فقط الأمر الذي يضطرنا إلى استنتاج **عنوان فيزيائي** بعشرين بت.

### • آلية الحصول على العنوان الفيزيائي PA Physical Address :

يلزمنا لإيجاد العنوان الفيزيائي قيمتين هما :

(1) قيمة مسجل المقطع (2) قيمة المسجل المساعد له

• عندما نريد إزاحة رقم ممثل بالنظام العشري خانة واحدة نحو اليسار فإننا نضربه بعشرة مثال: عند إزاحة الرقم 192 إلى اليسار خطوة واحدة يصبح 1920

• و كذلك الأمر في النظام الست عشري، فعندما نريد إزاحة رقم ست عشري فإننا نضربه بعشرة النظام الست عشري و التي هي  $10 h = 16$



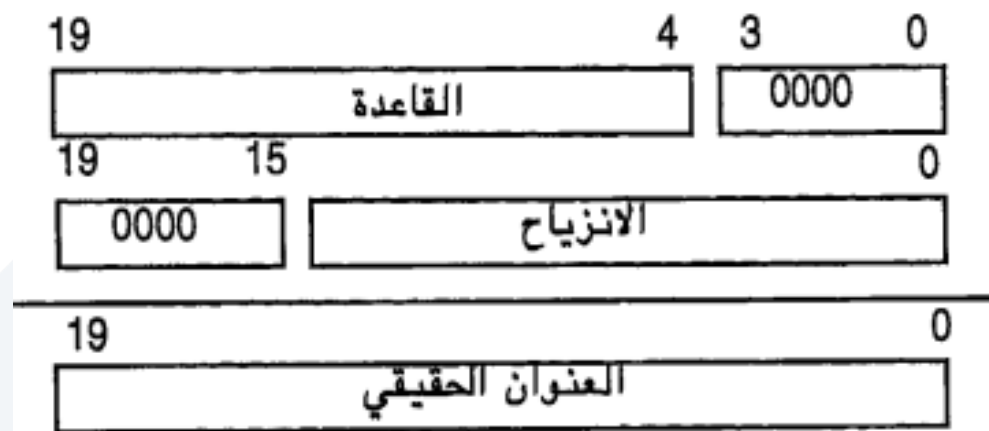
جامعة  
المنارة

## مفهوم العنوان الفيزيائي والإزاحات

• لذلك يتم الحصول على العنوان الفيزيائي بالطريقة التالية:

- (1) نأخذ قيمة مسجل المقطع الممثلة بالنظام الست عشري و نضربها بعشرة النظام الست عشري فتزاح قيمة مسجل المقطع خانة واحدة نحو اليسار (أربع خانات ثنائية).
- (2) نجمع قيمة المسجل المساعد (الإزاحة) لنفس المقطع و الممثلة أيضاً بالنظام الست عشري فتكون النتيجة هي حصولنا على العنوان الفيزيائي

$$\text{PA (Physical Address)} = \text{قيمة المسجل المساعد} + (10h \times \text{مسجل المقطع})$$



## • مثال 1:

بفرض لدينا مسجل مقطع الشيفرة CS يحتوي على 1B6C وقيمة مسجل مؤشر التعليم IP المساعد له هي A0 أوجد العنوان الفيزيائي للتعليمية:

## الحل:

$$PA = (CS \times 10h) + IP = 1B6C \times 10h + A0 = 1B760$$

## • مثال 2:

أوجد PA بفرض DS = 1000h و SI = 1F

## الحل:

$$PA = (1000 \times 10) + 1F = 1001F$$

## أنماط العنوانة للمعالج 8086

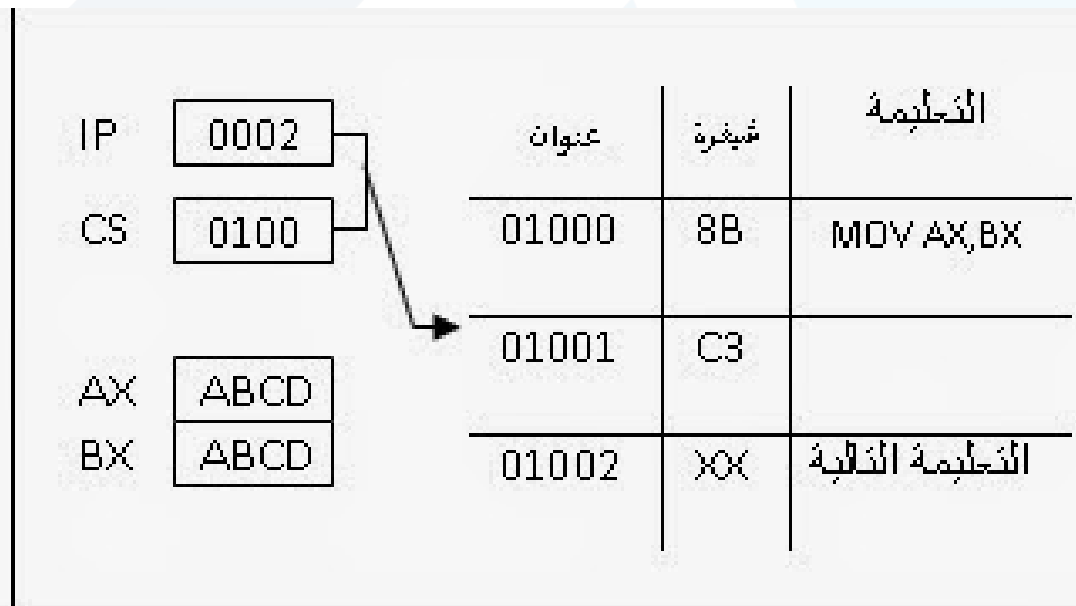
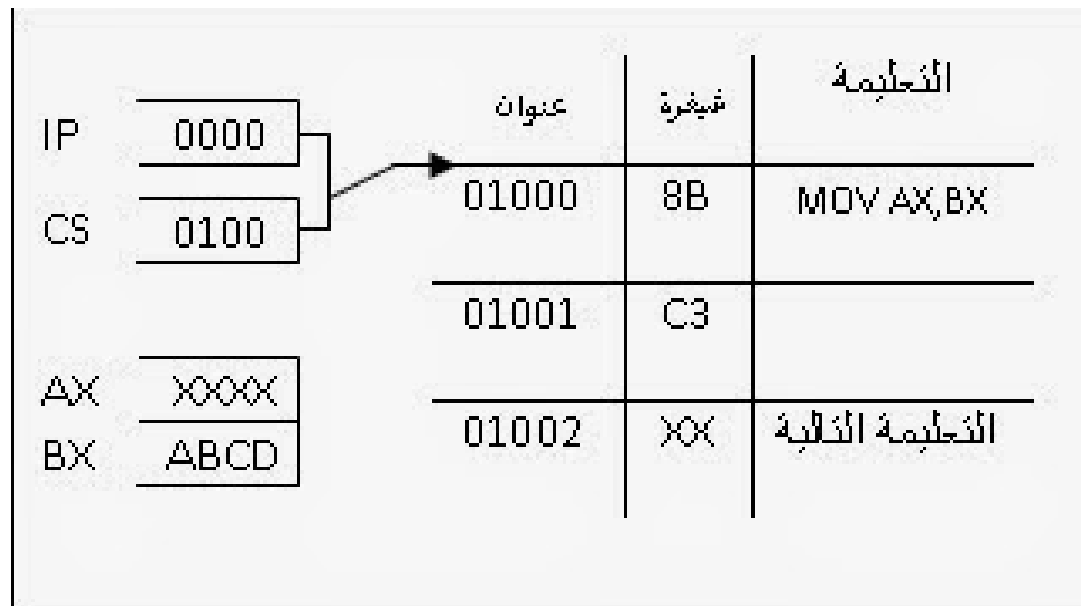
■ يجب أن تعمل كل تعليمة لبرنامج ما على بيانات معينة بطريقة تحديد البيانات التي سيتم العمل عليها بواسطة التعليمات تسمى العنوانة.

■ إن المعالج 8086 مزود بتسعة أنظمة عنوانة مختلفة، وهي:

1. العنوانة بالمسجل
2. العنوانة الفورية
3. العنوانة المباشرة
4. العنوانة غير المباشرة بالمسجل
5. العنوانة القاعدية
6. العنوانة المفهرسة
7. العنوانة القاعدية المفهرسة
8. العنوانة بالسلسلة
9. العنوانة بالنافذة.

## 1- نظام العنونة بالمسجل

في هذا النظام يوجد المتحول بمسجل داخلي للمعالج، فمثلاً التعليمة التي تستعمل نظام العنونة بالمسجل هي MOV AX,BX والتي تعني نقل محتوى BX (متحول المصدر) إلى المسجل AX (متحول الهدف) أي أن تنفيذ هذه التعليمة يتم دون الرجوع إلى الذاكرة أي في المعالج لأن كلا المسجلين AX و BX موجودين في المعالج:

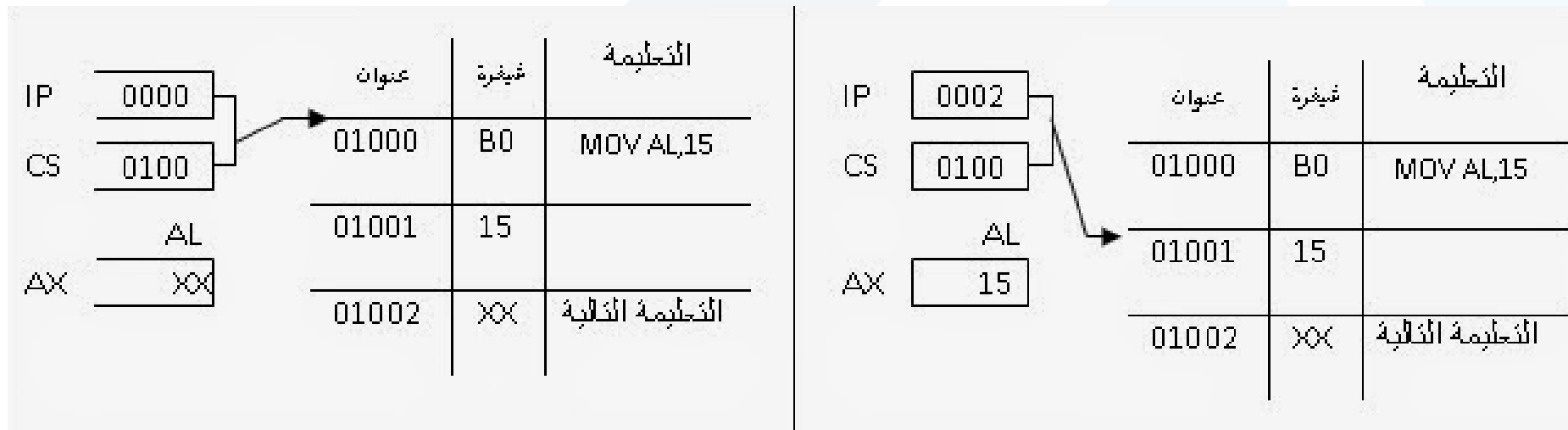


## 2- نظام العنوان الفورية

• في هذا النظام يكون المتحول جزء من التعليمة و ليس محتوى مسجل أو عنوان حجرة ذاكرة حيث يدعى هذا المتحول بالمتحول الفوري و المتحولات الفورية تمثل معطيات ثابتة يمكن أن تكون بايت أو كلمة ( 2 بايت )

• مثال: MOV AL,15h

نجد أن متحول المصدر هو 15h و هو متحول مصدر فوري ذو بايت واحد و الشكلان التاليان يوضحان حالة المعالج قبل و بعد تنفيذ التعليمة السابقة.



### 3- نظام العنونة المباشرة

في نمط العنونة المباشرة تحوي التعليمة على العنوان الفعال للذاكرة EA = Effective memory Address أي الإزاحة و هذا العنوان مؤلف من 16 بت حيث يتم توليد العنوان الفيزيائي (العنوان المخزن فيه المتحول) انطلاقاً من DS و ES

مثال:

```
MOV CX,[1234]
```

بفرض كان DS = 200 عندئذ العنوان الفيزيائي يحسب بالعلاقة :

$$PA = 200 \times 10h + 1234 = 03234h$$

ثم يذهب المعالج إلى موقع 03234h في الذاكرة و يأخذ محتوى تلك الحجرة و يضعها في CL و يأخذ محتوى الحجرة التي تليها و يضعها في CH



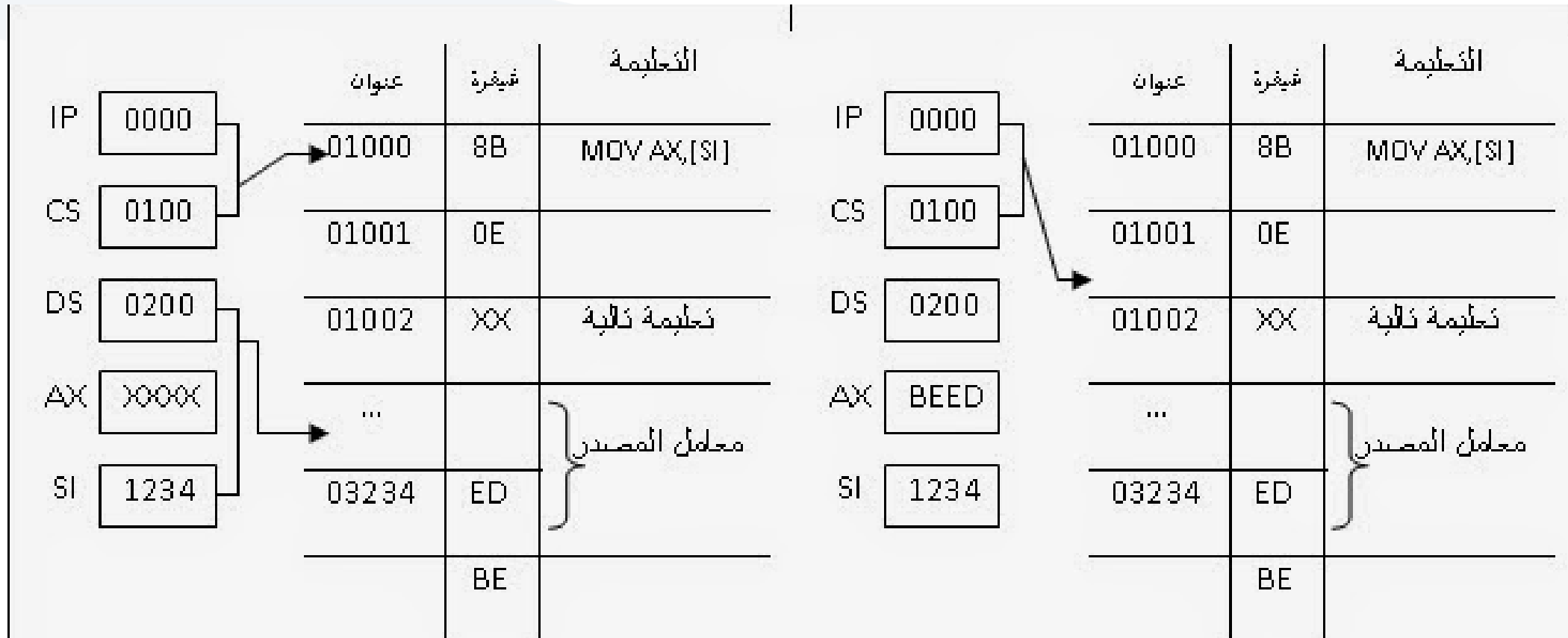
## 4- نظام العنوانة غير المباشرة بالمسجل

- هذا النظام يشبه نظام العنوانة المباشرة لكن يختلف عنه بأن العنوان الفعال (إزاحة) يكمن في مسجل مؤشر BX, BP أو مسجل دليل SI, DI .

- مثال:

إن التعليمة `MOV AX,[SI]` تستخدم نظام العنوانة غير المباشرة بالمسجل حيث يتم توليد العنوان الفيزيائي للمتحول بالاستناد إلى SI و DS عن طريق العلاقة  $PA = (DS \times 10h) + SI$ ، و بفرض كانت  $SI = 1234$  و  $DS = 200$  فإن  $PA = (200 \times 10) + 1234 = 03234$  و هو معامل المصدر حيث يذهب المعالج إلى الحجرة 03234 و يأخذ منها قيمتها و يضعها في AL أما قيمة الحجرة التي تليها فيتم وضعها في AH و يبين الشكل التالي حالة المعالج قبل و بعد تنفيذ التعليمة السابقة:

## 4- نظام العنوان غير المباشرة بالمسجل



■ يمكن تصنيف تعليمات 8086 إلى ست مجموعات.

■ 1. تعليمات نقل المعطيات

■ 2. تعليمات حسابية

■ 3. تعليمات منطقية

■ 4. تعليمات القفز المشروطة

■ 5. تعليمات الإزاحة

■ 6. تعليمات الدوران



جامعة  
المنارة  
MANARA UNIVERSITY

## 1- تعليمات نقل المعطيات

يملك المعالج مجموعة تعليمات وظيفتها نقل المعطيات و ذلك إما بين مسجلات المعالج الداخلية أو بين مسجل داخلي و حجرة تخزين في الذاكرة و هي:

- تعليمة Mov
- تعليمة التبدیل XCHG

## 1-1 تعليمة Mov

- تستخدم هذه التعليمة لنقل بايت أو كلمة معطيات من متحول المصدر إلى متحول الهدف و لها الشكل العام التالي:  $MOV D,S$  تعني  $S \rightarrow D$
- لا تتأثر الأعلام بهذه التعليمة
- إن  $S,D$  لهذه التعليمة يمكن أن تكون مسجلات داخلية أو حجرات تخزين في الذاكرة
- الحالات المستثناة من تعليمة MOV:

1. لا تستطيع تعليمة MOV أن تنقل المعطيات بشكل مباشر بين حجرتي ذاكرة  $Mem \rightarrow Mem$  و لحل هذه المشكلة فإن المعطيات المرغوب بنقلها يجب نقلها أولاً إلى مسجل داخلي بواسطة تعليمة MOV، و من ثم تنقل محتويات هذا المسجل إلى حجرة جديدة في الذاكرة بواسطة تعليمة MOV أخرى.
2. لا يمكن وضع قيمة فورية في مسجل مقطع مباشرة. أي أن التعليمة التالية غير مسموح بها  $MOV DS,1000$  و لحل هذا المشكلة نستخدم التعليمتين التاليتين

```
MOV AX,1000
```

```
MOV DS,AX
```

3. لا يمكن نقل محتويات أحد مسجلات المقاطع إلى مسجل مقطع آخر مباشرة، أي أن التعليمة التالية غير مسموح بها  $MOV DS,ES$  و لحل هذه المشكلة نقوم بـ

```
MOV AX,ES
```

```
MOV DS,AX
```

## 2-تعليلة التبديل XCHG

- تُستخدم هذه التعليلة لاستبدال متحول المصدر بمتحول الهدف و لاستبدال متحول الهدف بمتحول المصدر و لها الشكل العام التالي:  
XCHG D,S
- لا تتأثر الأعلام بهذه التعليلة
- أمثلة

في هذا المثال يتم التبديل بين محتويات AX و BX XCHG AX,BX  
في هذا المثال يتم التبديل بين محتوى الحجرة SUM في الذاكرة و بين المسجل BX . XCHG [SUM],BX

### 1- تعليمات الجمع INC ، ADD ، ADC

**التعليمة ADD:** تجمع معامل الوجهة مع معامل المصدر، وتضع الناتج في معامل الوجهة.

التعليمة	العملية
ADD D, S	$(S) + (D) \rightarrow (D)$ Carry $\rightarrow$ (CF)

مثال: في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 5 في AL ثم يجري جمع AL مع -3 ووضع الناتج 2 في AL

```
MOV AL, 5 ; AL=5
```

```
ADD AL, -3 ; AL=2
```

### 1- تعليمات الجمع INC ، ADD ، ADC

**التعليمة ADC:** تجمع معامل الوجهة مع معامل المصدر مع الحمل CF، وتضع الناتج في معامل الوجهة.

التعليمة	العملية
ADC D, S	$(S) + (D) + (CF) \rightarrow (D)$ Carry $\rightarrow$ (CF)

مثال: في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 1 في CF ثم 5 في AL وأخيراً يجري جمع CF مع AL مع 1 ووضع الناتج 7 في AL

STC ; set CF=1

MOV AL, 5 ; AL=5

ADC AL, 1 ; AL=7



### 1- تعليمات الجمع INC ، ADD ، ADC

**التعليمة INC**: تُضيف التعليمة INC واحدًا إلى معامل الوجهة.

التعليمة	العملية
INC D	$(D) + 1 \rightarrow (D)$

مثال في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 4 في AL ثم زيادة AL بمقدار 1

```
MOV AL, 4
```

```
INC AL ; AL=5
```

2- تعليمات الطرح NEG ،SUB ،SBB ،DEC

**التعليمة SUB:** تطرح التعليمة SUB معامل المصدر من معامل الوجهة وتضع الناتج في معامل الوجهة

التعليمة	العملية
SUB D, S	(D) - (S) → (D) Borrow → (CF)

مثال: في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 5 في AL ثم يجري طرح القيمة 1 من AL ووضع الناتج 4 في AL

```
MOV AL, 5
```

```
SUB AL, 1 ; AL=4
```

2- تعليمات الطرح NEG ، SUB ، SBB ، DEC

**التعليمة SBB:** تطرح التعليمة SBB مع استعارة CF معامل المصدر من معامل الوجهة وتضع الناتج في معامل الوجهة.

التعليمة	العملية
SBB D, S	$(D) - (S) - (CF) \rightarrow (D)$

مثال: في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 1 في CF ثم 5 في AL وأخيراً يجري طرح CF و 3 من AL ووضع الناتج 1 في AL

STC ; set CF = 1

MOV AL, 5

SBB AL, 3 ;  $AL = 5 - 3 - 1 = 1$

2- تعليمات الطرح NEG ، SUB ، SBB ، DEC

التعليمة DEC: تُنقص التعليمة DEC واحدًا من معامل الوجهة.

التعليمة	العملية
DEC D	$(D) - 1 \rightarrow (D)$

مثال: في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 255 في AL ثم إنقاص محتوى AL بمقدار 1.

```
MOV AL, 255 ; AL = 0FFh (255 or -1)
```

```
DEC AL ; AL = 0FEh (254 or -2)
```

2- تعليمات الطرح NEG، SUB، SBB، DEC

**التعليمة NEG:** تطرح التعليمة NEG معامل الوجهة من الصفر وتضع النتيجة في معامل الوجهة، أي تُعكس هذه التعليمة إشارة العدد.

التعليمة	العملية
NEG D	الثاني المتتم

مثال: في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 5 في AL ثم تعكس إشارة محتوى AL فيصبح محتوى AL مساوياً -5 أو FBh0

```
MOV AL, 5 ; AL = 05h
```

```
NEG AL ; AL = 0FBh (-5)
```

### 3- تعليمتا الضرب IMUL، MUL

تضرب التعليمات MUL بلا إشارة، والتعليمات IMUL مع إشارة، معامل المصدر مع المراكم. إذا كان طول المصدر 1 بايت فإنه يُضرب ب AL ويوضع ناتج الضرب (2 بايت) في AX وإذا كان طول المصدر 2 بايت فيضرب مع AX ويوضع الناتج (كلمة مضاعفة، 4 بايت) في AX وDX

الناتج	معامل الضرب	المضروب	ضرب MUL او IMUL
AX	سجل أو ذاكرة	AL	Byte × Byte
DX: AX	سجل أو ذاكرة	AX	Word × Word

ثال: في التعليمات التالية يجري وضع القيمة العشرية 200 في AL، و 4 في BL ثم يُضرب AL مع BL ويوضع ناتج الضرب 800 في AX

```
MOV AL, 200 ; AL = 0C8h
```

```
MOV BL, 4
```

```
MUL BL ; AX = 0320h (800)
```



جامعة  
المنارة  
MANARA UNIVERSITY

## 2- التعليمات الرياضية

### 3- تعليمتا القسمة IDIV و DIV

- تُقسم التعليمات DIV بلا إشارة، والتعليمات IDIV مع إشارة AX على معامل المصدر
- إذا كان طول معامل المصدر 1 بايت فإنه يجري وضع ناتج القسمة في AL وباقي القسمة في AH
- إذا كان طول معامل المصدر 2 بايت، فتُقسم الكلمة المضاعفة المشكلة من DX و AX [DX:AX] على معامل المصدر، ويوضع ناتج عملية القسمة في AX وباقي القسمة في DX

الناتج	المقسوم عليه	القاسم	قسمة DIV او IDIV
AL:AH	سجل أو ذاكرة	AX	Word / Byte
AX: DX	سجل أو ذاكرة	DX:AX	DWord / Word

مثال: في التعليمات التالية يجري وضع القيمة العشرية -203 في AX و 4 في BL ثم يقسم AX على BL ويوضع ناتج القسمة -50 في AL ، وباقي القسمة -3 في AH ،

```
MOV AX, -203 ; AX = 0FF35h
```

```
MOV BL, 4
```

```
IDIV BL ; AL = -50 (0CEh), AH = -3 (0FDh)
```



جامعة  
المنارة

## تعلیمة CMP

تطرح التعلیمة CMP معامل المصدر S من معامل الوجهة D دون أن تغیر هذه التعلیمة محتوى المعاملین.

التعلیمة	العملیة	الرایة التي لا تتأثر
CMP D, S	تتغیر قيم الرايات بحسب نتیجة (D) - (S)	CF, AF, OF, PF, SF, ZF

لا تخزن هذه التعلیمة ناتج الطرح، وإنما فقط تعدل قيم بعض الأعلام تبعًا لناتج الطرح:

- إذا كانت معاملات العملیة CMP بلا إشارة فإن:

-1 ZF=1 عندما (D) == (S)

-2 CF=1 عندما (D) < (S)

- إذا كانت المعاملات مع إشارة فإن:

-1 ZF=1 عندما (D) == (S)

-2 SF=0 عندما (D) > (S)

-3 SF=1 عندما (D) < (S)