المحاضرة الثانية

التعليمات الأساسية في المعالج 8086

برنامج التعامل مع العناوين:

يطلب تحميل القيمة 03h في العنوان 1015 من ذاكرة المعالج.

```
mov [1015],03h
```

يطلب نقل القيمة الموجودة في العنوان 1015 إلى المسجل AL

```
mov AL,[1015]
```

يطلب جمع القيمة المخزنة في المسجل AL مع القيمة 01

```
add AL,01h
```

انقل ناتج عملية الجمع إلى العنوان 1016

```
mov [1016],AL
```

انقل محتوى العنوان 1016 إلى السجل BL

```
mov BL,[1016]
```

إطرح من السجل السابق القيمة 01

```
sub BL,01h
```

برنامج العمليات المنطقية:

يطلب تحميل القيمة 0101 إلى المسجل AX وإجراء عملية AND المنطقية معها

- هنا لدينا القيمة 0101 وهي قيمة 16 بت يجب أن يتم تحميلها إلى المسجل AX
- يمكن إجراء العمليات المنطقية مع المسجل AX سيتم تخزين الناتج في نفس المسجل.

```
mov AX,0101h
and AX,0100h
```

يمكن لنا أن نقوم بتكرار العملية السابقة من أجل تعليمة OR

```
mov AX,0101h
or AX,0100h
```

اكتب برنامج يحدد فيما إذا كان العدد المخزن في السجل AL زوجي أو فردي؟

من أجل تحديد زوجية أو فردية العدد يمكن لنا إجراء عملية AND مع القيمة 01h فإذا احتوى المسجل بعد العملية على القيمة 1 فالعدد فردي وإلا فهو زوجي, يمكن تطبيق هذه العملية وملاحظة الخرج من خلال تحميل المسجل AL بقيمة زوجية وقيمة فردية وملاحظة الخرج.

```
mov AL,09h
and AL,01h
mov AL,08h
and AL,01h
mov AL,05h
and AL,01h
```

تمرين: اكتب برنامج يقوم بتحميل القيمة 0001h في السجل dx فيما إذا كان العدد الموجود في المسجل AX زوجي ويدخل القيمة 0002h في المسجل dx فيما إذا كان العدد فردي.

```
Mov AL,09h
```

```
And AL,01h

Cmp AL,01h

Je N1

Mov dx,0002h

N1: mov dx,0001h
```

ملاحظة: في حالة تعليمات القفز فإن البرنامج يقوم بالانتقال إلى البرناج الفرعي في حال تحقق الشرط الناتج عن عملية cmp وإلا فإنه يتجاوز عملية القفز ويقوم بالانتقال إلى التعليمة التالية.

برنامج الجمع والجداء والضرب والتقسيم:

يطلب جداء القيمتين 2 و 4 .

هنا سيتم الجداء اعتماداً إما على السجلات AX أو BX وسيكون ناتج الجداء مخزناً في المسجل AX.

```
mov AX,0002h

mov BX,0004h

mul BX

mov BX,0002h

sub BX,0001h

mov AX,0002h

mov BX,0004h

DIV BX

mov BX,0002h
```

add BX,0001h

mov BX,0002h

يجب الانتباه بأن القيمة يجب أن يتم ادخالها كقيمة رقمية 1 وليس كقيمة نصية '1' منعاً لحدوث الأخطاء.

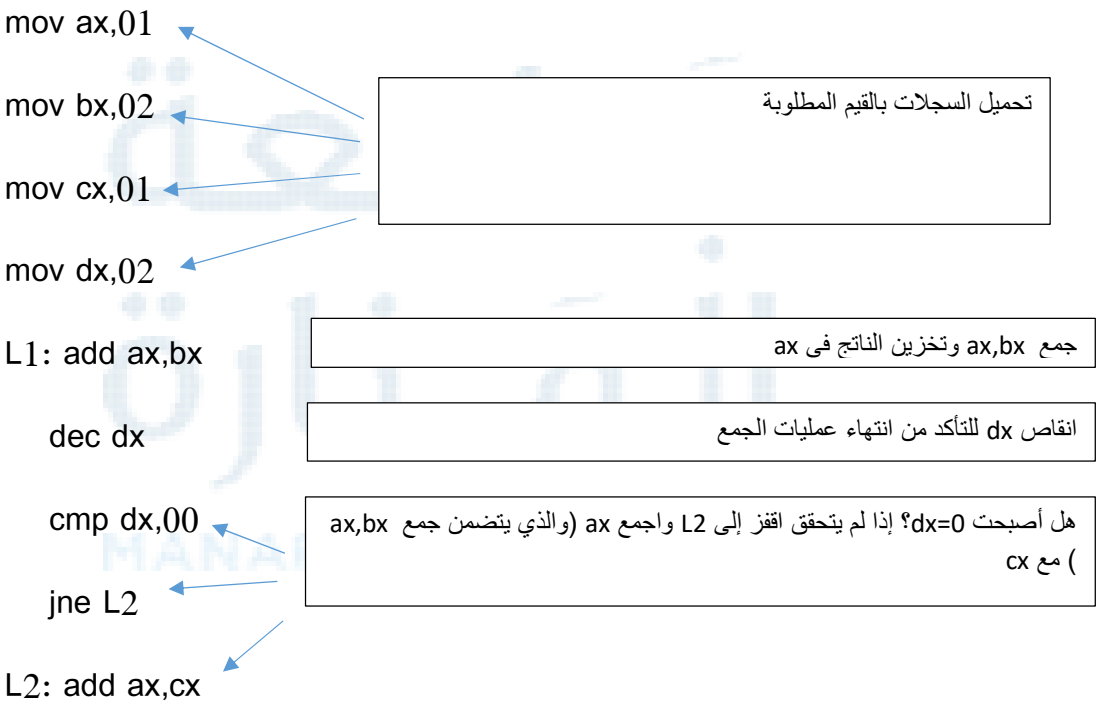
sub BX,'1'

برنامج عمليات الجمع المبسطة:

يطلب استخدام الحلقات من أجل جمع ثلاثة أعداد مخزنة في السجلات AX,BX,CX

الحل:

بما أننا سنقوم بجمع ax مع bx ومن ثم الناتج مع cx بالتالي لدينا عمليتي جمع سنقوم بتخزين العداد لهذه العمليات في السجل dx.



طرق العنونة:

عنونة بالسجل Register Addressing

يكون معامل المصدر أو الوجهة أو كليهما معًا موجودين ضمن سجلات المعالج الداخلية، ويجب أن يكون طول سجل المصدر مطابقًا لطول سجل الوجهة.

مثال:

تعمل التعليمة التالية على نسخ محتوى السجل BX إلى السجل. AX

MOV AX,BX

عنونة فوريةImmediate Addressing

في العنونة الفورية تحتوي التعليمة نفسها قيمة ثابتة تُمثل مُعامل المصدر، لا يمكن أن يكون معامل الوجهة قيمة ثابتة بل يجب أن يكون سجلاً أو موقعًا في الذاكرة أو بوابة دخل/خرج.

مثال:

تعمل التعليمة التالية على وضع القيمة الثابتة 03 h في السجلCL

MOV CL, 03h

عنونة مباشرة Direct Addressing

تولج وحدة التنفيذ EU مباشرة إلى المعاملات في العنونة بالسجل وفي العنونة الفورية. ولكن عندما يكون أحد معاملي التعليمة موقع ذاكرة تمرر EU إلى BIU العنوان المنطقي المكون من انزياح وعنوان قاعدي وتحسب BIU بناءاً على ذلك العنوان الفيزيائي للمعامل. يمكن أن تحسب EU الانزياح بعدة طرق بحسب نمط العنونة المستخدم في التعليمة، نسمي هذا الانزياح بالعنوان الفعال effective address (EA) .

تنسخ التعليمة MOV AX, [address] حيث يمثل address الانزياح عن بداية القطاع المحدد بسجل القطاع DX العنوان الفعال ويساوي في هذا النمط address المعطيات الموجودة في

الموقع address من مقتطع المعطيات في AX يُستخدم سجل المقتطع DX ، افتراضيًا، في حساب العنوان الفيزيائي .

مثال:

بعد تنفيذ التعليمة MOV CX, [1234h] يجري نسخ محتوى الموقع 1234 h من مقتطع المعطيات في السجل CX ، بفرض الانزياح 02000 أي يجري نسخ محتوى الموقع الفيزيائي 1234+02000 h = 03234h في CX وبما أن طول معامل الوجهة يساوي 2 بايت فإنه يجري نسخ محتوى الموقعين 03234 h و 03235 h في CX .

عنونة غير مباشرة بالسجل Register Indirect Addressing

تسمح العنونة غير المباشرة بالسجل بعنونة معطيات في أي مكان من الذاكرة عبر انزياح موجود في أحد السجلات التالية SI ، BP، BXأو DI . العنوان الفعال في هذه الحالة يساوي محتوى أحد السجلات SI ، BP، BXأو .(DI يُستخدم في حساب العنوان الفيزيائي، افتراضيًا، سجل المقتطع :

DSعند استخدام أحد السجلات SI ، BXأو. DI

SS عند استخدام السجل. BP

مثال:

بعد تنفيذ التعليمة MOV AX, [SI] يجري نسخ محتوى الموقع 1234 hمن مقتطع المعطيات في السجل AX ، أي يجري نسخ محتوى الموقع الفيزيائي 1234+02000 h = 03234h في AX.

عنونة غير مباشرة بالسجل مع إزاحة Register relative Addressing

يجري عنونة المعطيات في مقتطع ذاكرة بجمع إزاحة (سنستخدم الإزاحة كترجمة لـ displacementوالانزياح كترجمة لـ displacement (offset مع أحد سجلات القاعدةBP) ،

(BXأو مع أحد سجلات الدليل SI) أو) (DI العنوان الفعال يساوي ناتج جمع إزاحة متضمنة في التعليمة مع أحد السجلات SI ، BP، BXاو. (DI

تتضمن التعليمة قيمة الإزاحة التيُ تكون ممثلة على 16 بت مع إشارة، وبالتالي يمكن أن تكون قيمة الإزاحة بين 32,768 – و 32,767 يُستخدم في حساب العنوان الفيزيائي، افتراضيًا، سجل المقتطع :

DSعند استخدام SI ، BXاوDI.

SSعند استخدام. BP

مثال:على فرض أن SI=2000

بعد تنفيذ التعليمة MOV AL, [SI] + 1234h يجري نسخ محتوى الموقع الفيزيائي 1234+2000+02000 = 05234h h في AX

عنونة غير مباشرة باستخدام سجل قاعدة وسجل دليل Base-Plus-Index Addressing

تشبه طريقة العنونة هذه نمط العنونة غير المباشرة بالسجل. يجري استخدام أحد سجلات القاعدة (BP)او (BX مع أحد سجلات الدليل DI) او (SI لعنونة موقع ذاكرة بطريقة غير مباشرة (العنوان الفعال يساوي ناتج جمع أحد السجلين BP ، BXمع أحد السجلين DI ، (SI يُستخدم في حساب العنوان الفيزيائي، افتراضيًا، سجل المقتطع:

DSعند استخدام. BX

SSعند استخدام. BP

مثال:

بفرض أن DS=0100h و DI= 0010 و BX=1000h ، فإنه وبعد تنفيذ التعليمة MOV DX, [BX+DI] يجري نسخ الكلمة من الموقع الفيزيائي 01000 =0010h+1000h+ h 02010hفي DX

عنونة غير مباشرة باستخدام سجل قاعدة وسجل دليل مع إزاحة Based-Plus-Indexed relative Addressing

إن هذا النوع من العنونة هو أقل أنماط العنونة استخدمًا، يجري فيه حساب انزياح المعطيات عن سجل مقتطع بجمع إزاحة مع أحد سجلات القاعدة BP او BX ومع أحد سجلات الدليل DI او SI) العنوان الفعال يساوي ناتج جمع إزاحة متضمنة في التعليمة مع أحد السجلين BP او BX ومع أحد السجلين DI او SI).

يستخدم في حساب العنوان الفيزيائي، افتراضيًا، سجل المقتطع:

DS عند استخدام BX.

SS عند استخدام BP.

مثال:

بفرض أن DS=1000h و SI=0100 و BX=0020h ، فإنه وبعد تنفيذ التعليمة MOV AL, [BX+SI+ 100h] يجري نسخ محتوى الموقع الفيزيائي 1000h+0100h+0020h= 10220h في AL

عنونة سلاسل المحارف String Addressing

تفيد تعليمات سلاسل المحارف في نسخ كتلة من المعطيات أو سلسلة من المحارف من مكان إلى آخر. تفترض هذه التعليمات أن السجل SI يُشير إلى البايت أو الكلمة الأولى من معامل المصدر ويُشير السجل DI إلى البايت أو الكلمة الأولى من معامل الوجهة. يجري، بعد كل عملية نسخ، زيادة SI و DI آليًا إذا كانت الراية DF تساوي 0 ويجري إنقاص SI و DI آليًا إذا كانت الراية DF تساوي 1 .

يُستخدم سجل المقتطع ES في حساب العنوان الفيزيائي للوجهة، ولا يمكننا تعين سجل مقتطع آخر عوضًا عنه، في حين يُستخدم سجل المقتطع DS للمصدر مع إمكان تعيين سجل مقتطع آخر.

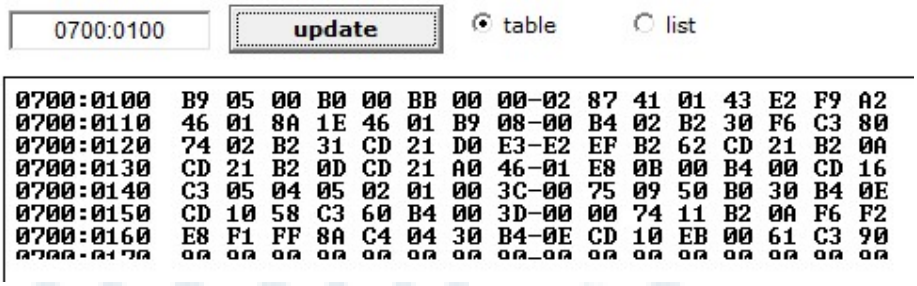
مثال :

إذا كان [DF]=0 و [DS]=2000h و [SI]=500h و [ES]=4000h و [DI]= 0300h و [20500] =38h و [40300]=45 فإنه بعد تنفيذ التعليمة MOVS BYTE يصبح لدينا

[40300h]=38 و [0501h]=[SI] و . [0301h]=[DI] ولا تتغير محتوى السجلات الأخرى والذاكرة .

مثال على تطبيق Emulator:

بفرض أنه لدينا العناوين الموزعة في الذاكرة كما يلي:

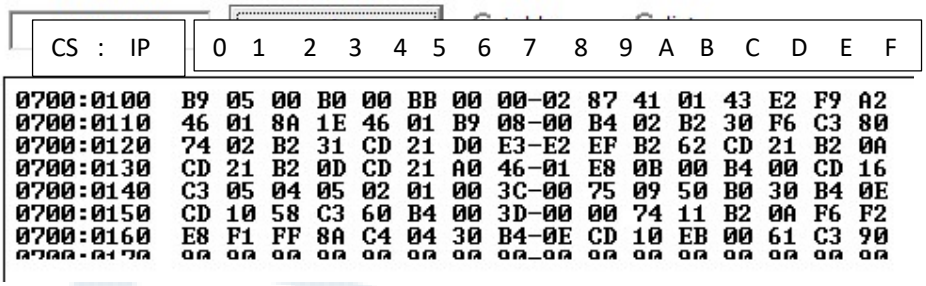


والمطلوب:

جمع القيم المخزنة في مجال الذاكرة من 7012 وحتى 7106 .

الحل:

يجب أن يكون هناك تخيل كامل لمجال الذاكرة فإن العناوين عملياً ستكون:



CS : IP	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	A B	C D	E F
0700:0100	B9 05	00 B0	00 BB	00 00	02 87	41 01	43 E2	F9 A2
0700:0110	46 01	8A 1E	46 01	B9 08	00 B4	02 B2	30 F6	C3 80
0700:0120	74 02	B2 31	CD 21	D0 E3	E2 EF	B2 62	CD 21	B2 0A
0700:0130	CD 21	B2 0D	CD 21	A0 46	01 E8	0B 00	B4 00	CD 16
0700:0140	C3 05	04 05	02 01	00 3C	00 75	09 50	B0 30	B4 0E
0700:0150	CD 10	58 C3	60 B4	00 3D	00 00	74 11	B2 0A	F6 F2
0700:0160	E8 F1	FF 8A	C4 04	30 B4	0E CD	10 EB	00 61	C3 90

وبالتالي وعلى سبيل المثال لدينا العنوان الفيزيائي المحدد لكل قيمة على سبيل المثال:

CS*10+IP

0700*10+0100 = 7100

وبالتالي تكون القيم المخزنة في العناوين هي:

[7100] = B9, [7101]= 05, [7102]=00 .....

سؤال: ماهي القيمة المخزنة في العنوان [716F]؟

لدينا في هذه الحالة السطر قبل الأخير والذي هو 0700:0160 والذي يمثل العنوان الفيزيائي 7160 وبالانتقال إلى العمود (الإزاحة F) نجد القيمة التالية 90.

سؤال2: ماهو ناتج التعليمة التالية mov AX,[7127]

سيتم نقل القيمة الموجودة في العنوان [7127]=E3 إلى السجل AX

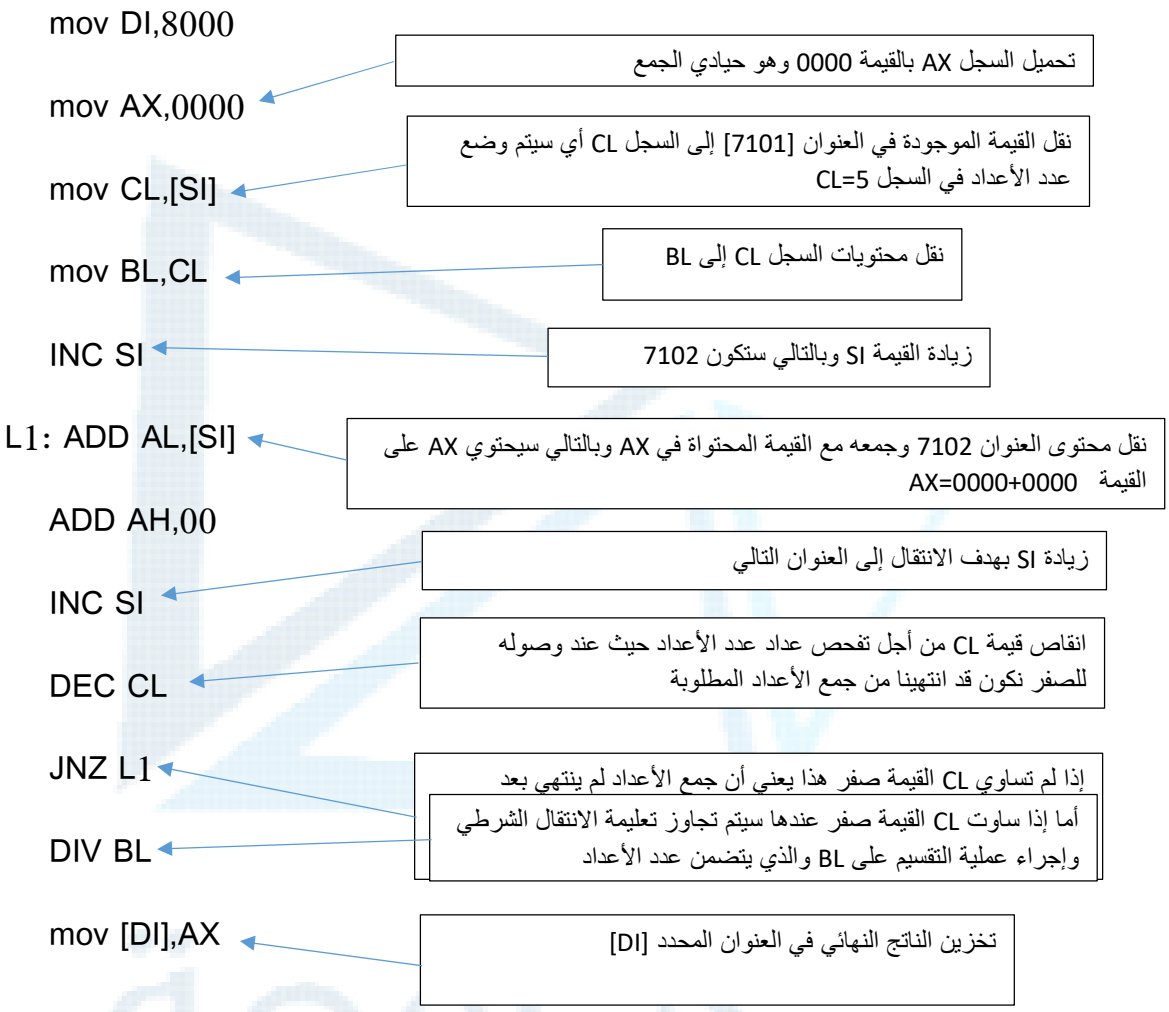
سؤال3: بفرض لديك القيمة المخزنة في السجل BX=7100 والمطلوب ماهو ناتج تنفيذ التعليمة التالية: mov AX,[BX+4]

سيتم إضافة القيمة 4 إلى القيمة BX وبالتالي سيكون لدينا 4+7100=7104 كقيمة وبالتالي سيصبح لدينا mov AX,[7104] وبالتالي سيتم نقل القيمة الموجودة في العنوان [7104] والتي هي 00 إلى السجل AX. سيتم تحميل عدد الأعداد في العنوان 7101 ومن ثم القيام بالجمع التكراري للقيم بالعناوين مع السجل AX.

mov SI,7101

تحميل السجل SI بالقيمة 7101 والتي ستمثل لاحقاً محتويات العنوان

تحميل موقع التخزين الهدف



التعليمات الأساسية للمعالج:

تعليمة XCHG

تبادل هذه التعليمة بين محتوى معامل المصدر ومعامل الوجهة، يجب أن يكون طول كل من المعاملين متساويين.

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
XCHG D,S	(D)↔(S)	لا احد

مثال:

```
MOV   AL, 5
MOV   AH, 2
XCHG          AL, AH ; AL = 2, AH = 5
XCHG   AL, AH ; AL = 5, AH = 2
```

التعليمة XLAT

بفرض أن لدينا جدول في الذاكرة من 256بايت وأن BX يؤشر إلى البايت الأول من الجدول، فإن التعليمة XLAT تستخدم السجل AL كدليل INDEX موجب في الجدول وتستبدل محتوى AL بالبايت الذي إزاحته في الجدول تساوي AL أي تنسخ الموقع DS:[BX + unsigned AL] في AL

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
XLAT	DS:[BX + unsigned AL]→(AL)	لا احد

مثال :يُوجد البرنامج التالي كود **ASCII** للرقم 2الموجود في AL :

```
dat     DB 30h, 31h, 32h, 33h, 34h, 35h, 36h, 37h, 38h, 39h
LEA   BX, dat
MOV   AL, 2
XLAT   ; AL = 32h
```

التعليمة LEA

تُحَمل سجل الوجهة (16–بت) بالعنوان الفعال EA (حقل الانزياح في العنوان المنطقي) لمعامل المصدر الذي يجب أن يكون ذاكرة.

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
LEA Reg16, EA	EA→(Reg16)	لا احد

مثال:

```
MOV BX, 35h
MOV DI, 12h
LEA SI, [BX+DI] ; SI = 35h + 12h = 47h
```

التعليمة LDS

تُحمّل التعليمة **LDS** الكلمة الأولى من معامل المصدر، الذي هو عبارة عن كلمة مضاعفة في الذاكرة، في سجل الوجهة المحدد بالتعليمة .وُتحمل الكلمة الثانية من معامل المصدر في السجل DS .

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
LDS Reg16, MEM32	(Mem32)→(Reg16) (Mem32+2)→(DS)	لا احد

مثال :بعد تنفيذ التعليمات التالية، يجري تحميل AX بالكلمة 1234 h و DS بالكلمة 5678h.

```
m DW 1234h
DW 5678h
LDS AX, m
```

التعليمة LES

تُحَمل التعليمة LES الكلمة الأولى من معامل المصدر، الذي هو كلمة مضاعفة في الذاكرة، إلى سجل الوجهة المحدد بالتعليمة، كما يجري تحميل الكلمة الثانية من معامل المصدر في السجل ES

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
LES Reg16, MEM32	(Mem32)→(Reg16) (Mem32+2)→(ES)	لا احد

مثال :بعد تنفيذ التعليمات التالية، يجري تحميل AX بالكلمة 1234 h و ES بالكلمة 5678h.

```
m DW 1234h
DW 5678h
LES AX, m
```

تعليمات الجمع ADD،ADC و INC :

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

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
ADD D, S	(S) + (D) → (D) Carry →(CF)	الكل

مثال :في التعليمات التالية يجري أولا 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
```

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

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
ADC D, S	(S) + (D) + (CF) → (D) Carry →(CF)	الكل

مثال :في التعليمات التالية يجري أولاً وضع 1فيCF ثم 5في AL وأخيرًا يجري جمع CF معAL مع 1 ووضع الناتج، 7، في AL .

```
STC ; set CF=1
MOV AL, 5 ; AL=5
ADC AL, 1 ; AL=7
```

تُضيف التعليمة INC واحدًا إلى معامل الوجهة.

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
INC D	(D) + 1 → (D)	CYالكل ماعدا

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

```
MOV AL, 4
INC AL ; AL=5
```

تعليمات الطرح DEC، SUB،SBB و NEG

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

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
SUB D, S	(D) - (S) → (D) Borrow →(CF)	الكل

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

```
MOV AL, 5
SUB AL, 1 ; AL=4
```

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

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
SBB D, S	(D) - (S) – (CF) → (D)	الكل

مثال :في التعليمات التالية يجري أولا وضع 1 في CF ثم 5 في AL وأخيرًا يجري طرح CF و 3 من AL ووضع الناتج 1في AL .

```
STC ; set CF = 1
MOV AL, 5
SBB AL, 3 ; AL = 5 - 3 - 1 = 1
```

تُنقص التعليمة **DEC** واحدًا من معامل الوجهة.

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
DEC D	(D) - 1 → (D)	CYالكل ماعدا

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

```
MOV AL, 255 ; AL = 0FFh (255 or -1)
DEC AL ; AL = 0FEh (254 or -2)
```

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

التعليمة	العملية	الراية التي لا تتأثر
NEG D	الثاني المتمم	الكل

مثال :في التعليمات التالية يجري أو ّ لا وضع 5في AL ثُم تُعكس إشارة محتوى AL فيصبح محتوى AL مساويًا -5 او 0FBh.

```
MOV AL, 5 ; AL = 05h
NEG AL ; AL = 0FBh (-5)
```

تعليمتا الضرب MUL و IMUL :

تضرب التعليمة **MUL** بلا إشارة، والتعليمة **IMUL** مع إشارة، معامل المصدر مع المراكم. إذا كان طول المصدر 1بايت فإنه يُضرب ب AL ويوضع ناتج الضرب (2بايت) في AX وإذا كان طول المصدر 2بايت فيُضرب مع AX ويوضع الناتج(كلمة مضاعفة، 4بايت) في DX وAX .

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

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

```
MOV AL, 200 ; AL = 0C8h
MOV BL, 4
MUL BL ; AX = 0320h (800)
```

تعليمتا القسمة IDIV و DIV

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

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

مثال :في التعليمات التالية يجري وضع القيمة العشرية 203- في AXو 4في BL ثم يقسمAX على BL يوضع 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 MANARA UNIVERSITY