

Instruction Set of 8086 Processor

1- Data transfer Group

1. MOV Instruction

Mnemonic	meaning	Format	Operation	Flags affected
MOV	move	MOV D,S	(S)→(D)	None

وهو ايعاز يقوم بادخال عدد مباشر من قبل المستخدم او نقل (محتوى مسجل او محتوى ذاكرة) الى محتوى مسجل اخر او موقع ذاكرة اخر

ملاحظة :

- عند التعامل مع الذاكرة بشكل مباشر (عنوان مباشر) يجب اتباع الخطوات التالية :
- في جزء مقطع البيانات

.DATA

D1 DW 9A23H

D2 DB 22H

حيث تمثل كل من D1 و D2 عنوانين مباشرة او ازاحات مباشرة ضمن مقطع البيانات وكالاتي
تعرف D1 بيانات بطول كلمة وبقيمة 9A23H مخزونة في ازاحة معطاة من قبل المعالج ضمن مقطع البيانات ومعرفة للمستخدم بالرمز D1.
بينما D2 بيانات بطول بايت وبقيمة 22H مخزونة في ازاحة معطاة من قبل المعالج ضمن مقطع البيانات ومعرفة للمستخدم بالرمز D2.
ويتم استخدامها بالبرنامج بالشكل التالي

MOV SI,D1

MOV CL,D2

وبعد التنفيذ فان قيم المسجلات ستكون

SI=9A23H

CX=0022H

ويجب ان نراعي ان يثبت بعد كتابة الرقم في مقطع البيانات حرف H والذي يمثل رمز النظام السادس عشري.

- عند ادخال ارقام مباشرة الى مسجل يجب ان نراعي ان كان الرقم يبدأ بحرف من الحروف التي تمثل الارقام من 10 الى 15 اي (A,B,C,D,E,F) يجب ان يضاف 0 قبل الرقم حتى لايفسر منقبل المعالج على انه حروف وليس رقم فمثلا عند ادخال الرقم AB23 الى المسجل CX يجب ان يكتب الايعاز كالتالي

MOV CX,0AB23

٣. عند ادخال رقم مباشر الى عنوان او ازاخه معنونه بشكل مباشر في مقطع البيانات فيتم تعريف العنوان المباشر بالشكل التالي

```
.DATA
D3 DB ?
D4 DW ?
```

ويتم ادخال البيانات ضمن مقطع CODE بالشكل التالي

```
MOV D3,0AFH
MOV D4,98CEH
```

٤. لايمكن نقل البيانات بشكل مباشر من موقع ذاكرة الى موقع ذاكرة اخر وانما يجب ان يكون احد مسجلات المعالج منطقة وسطية فمثلا

لنقل الموقع D1 الى D2 والتي تحتوي على القيم التالية 67H و 4B فيكتب البرنامج بالشكل التالي

```
.DATA
D1 DB 67H
D2 DB 4BH
.CODE
MOV AL,D1
MOV D2,AL
```

1-1THE STACK : the stack is implemented in the memory of 8086, and it is used for temporary storage.

Starting address of stack memory (top of the stack) obtained from the contents of the stack pointer (SP) and the stack segment (SS) (SS:SP). Figure 1 shows the stack region for SS=0400H and SP=A000H. Data transferred to and from the stack are word-wide, not byte-wide. Whenever a word of data is pushed onto the top of the stack, the high-order 8 bits are placed in the location addressed by SP-1. the low-order 8 bits are placed in the location addressed by SP-2.The SP is then decremented by 2.

Whenever data are popped from the stack, the low-order 8-bits are removed from the location addressed by SP. The high-order 8 bits are removed from the location addressed by SP+1. The SP is then incremented by 2.

المكدس : يتم تطبيق المكدس في ذاكرة المعالج ٨٠٨٦ وتستخدم للخرن الوقتي.

يتم الحصول على عنوان البداية لذاكرة المكس (قمة المكس) والذي يتم الحصول عليه من خلال محتوى مؤشر المكس SP ومسجل مقطع المكس SS (SS:SP). والشكل رقم ١ يبين منطقة المكس بقيمة SS=0400H و SP=A000H والبيانات التي التي يتم تناقلها من وإلى المكس هي من نوعية الكلمة word وليست من نوعية البايت. وعندما يتم دفع push قيمة في قمة المكس فان high order 8bit ستوضع في الموقع الذي عنوانه هو قيمة SP مطروح منه واحد. بينما يوضع Low order 8bit في الموقع الذي عنوانه هو قيمة SP مطروح منه اثنين . ويتم طرح اثنين من قيمة SP.

وعندما يتم اخراج البيانات من المكس فان low-order 8-bits يتم رفعها من الموقع المعنون بقيمة SP بينما high-order 8-bits يتم رفعها من الموقع المعنون بقيمة SP+1 وقيمة SP يضاف له اثنين.

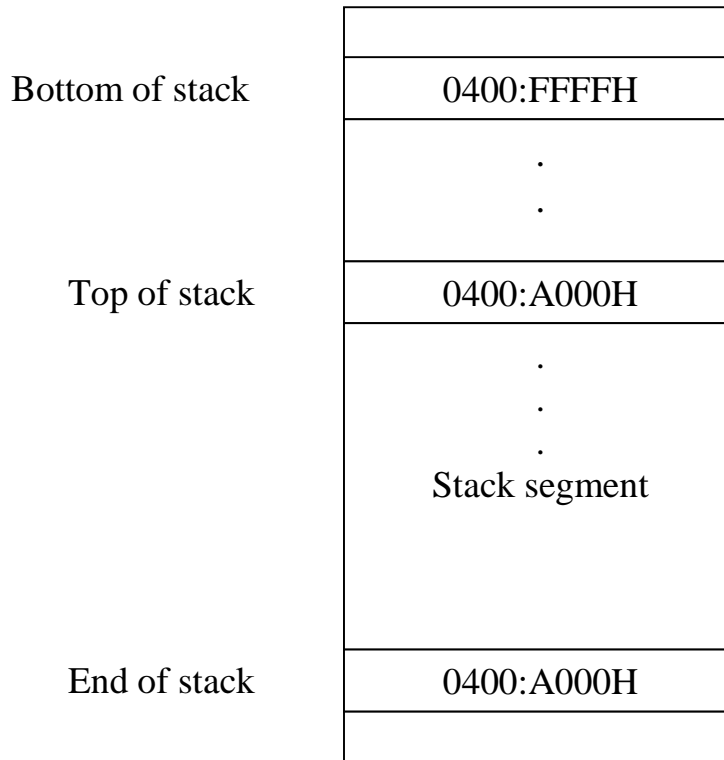


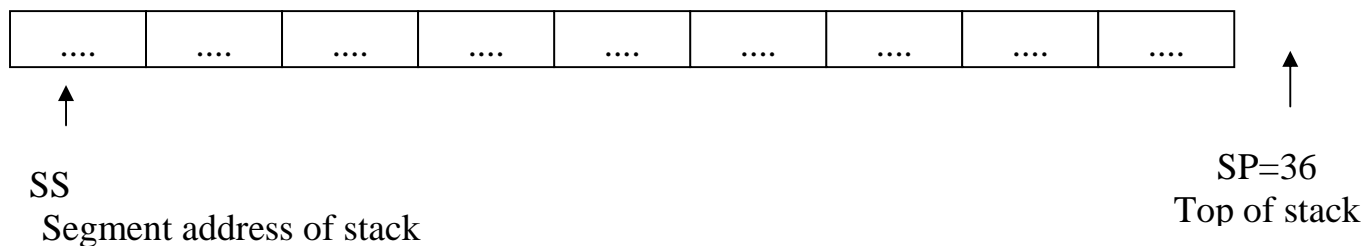
Figure 1 The stack region

The following example illustrates pushing the content of the AX and BX registers onto the stack and then subsequently popping the data from the stack back to the registers. Assume that

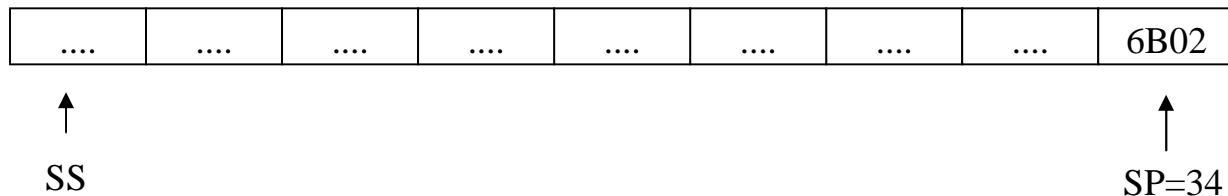
the AX contains hex 026B, the BX contains 04E3, and the SP contains 36 (the segment address in the SS does not concern us here)

والمثال التالي يبين لنا كيفية ادخال محتويات المسجلين AX and BX في المكس ومن ثم بشكل تعاقبي اخراج المعلومات من المكس وارجاعها الى مكانها الاول في المسجلين . وبافتراض ان المسجل AX يحوي الرقم 026B بنظام السادس العشري والمسجل BX يحوي القيمة 04E3 ومسجل SP يحوي القيمة 36 ولانهم بقيمة SS.

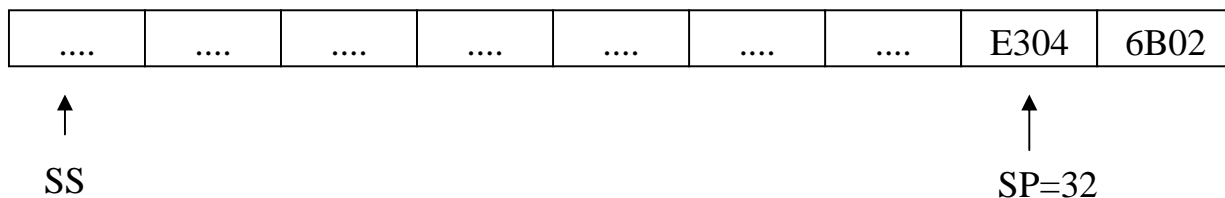
1. Initially, the stack is empty and looks like this



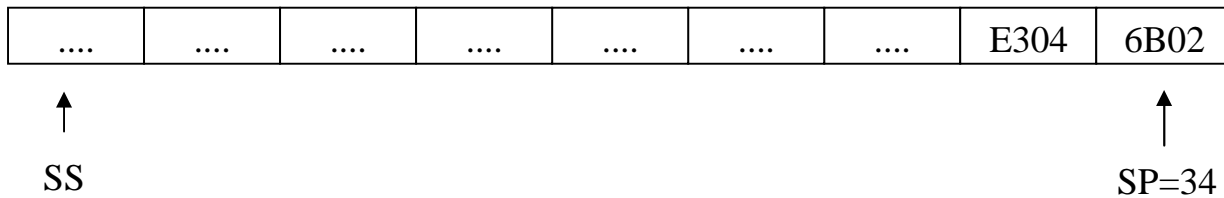
2. PUSH AX: Decrements the SP by 2 (to 34) and stores the contents of the AX,026B, in the stack. Note that the operation reverses the sequence of the stored bytes, so that 026B becomes 6B02:



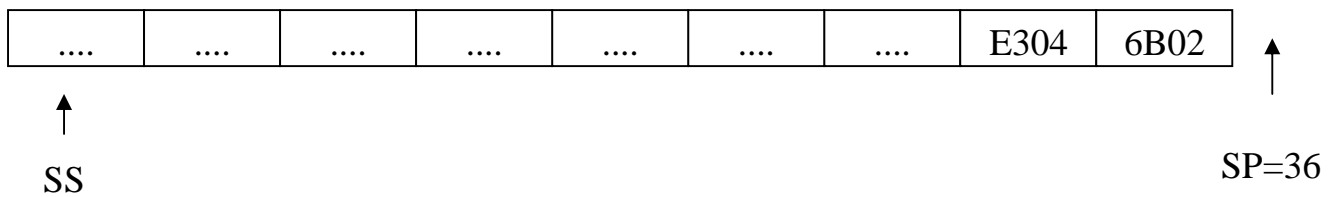
3. PUSH BX: Decrements the SP by 2 (to 32) and stores the contents of the BX,04E3, in the stack as E304:



4. POP BX: Restores the word from where the SP points in the stack (E304) to the BX register and increments the SP by 2 (to 34). The BX now contains 04E3, with the bytes correctly restored. The stack now appears as:



5. POP AX: Restores the word from where the SP points in the stack (6B02) to the AX register and increments the SP by 2 (to 36). The BX now contains 026B, with the bytes correctly restored. The stack now appears as:



Note that POP instructions are coded in reverse sequence from PUSH instructions; the example pushed the AX and BX registers, but popped the BX and AX, in that order. Also, the values pushed onto the stack are still there, although the SP no longer points to them.

نلاحظ ان ايعازات POP تعمل بشكل معاكس لايعايات PUSH فقد قمنا بادخال AX ثم BX ونخرج BX ثم AX مع الالتزام بالترتيب وكذلك القيم التي ادخلت الى المكس بقيت هناك مع ان SP لم يعد يؤشر عليها.

1-2The MOV instruction : The function of MOV instruction is to transfer a byte or word of data from a source location to a destination location. The general form of MOV instruction is as shown below:

ان وظيفة ايعاز MOV هو لنقل بايت او كلمة من البيانات من موقع المنطلق الى موقع المستقر والصيغة العامة للايعاز MOV هو كالآتي:

Mnemonic	meaning	Format	Operation	Flags affected
MOV	move	MOV D,S	(S) → (D)	None

From table 1-(a) , we see that data can be moved between general purpose registers, between a general purpose – register and a segment register, between a general purpose-register or

segment register and memory, or between a memory location and the accumulator. Note that memory-to-memory transfers are not allowed.

ومن خلال الجدول 1-(a) نرى ان البيانات يمكن ان تنتقل بين مسجلات الاستخدام العام او بين مسجلات الاستخدام العام ومسجلات المقاطع اوبين مسجلات الاستخدام العام او مسجلات المقاطع مع الذاكرة او بين مواقع الذاكرة والمركم .
ولاحظ انه لا يوجد تناقل مباشر بين مواقع الذاكرة.

1-3PUSH / POP: The PUSH and POP instructions are important instructions that are store and retrieve data from the LIFO (Last In First Out) stack memory. The general forms of PUSH and POP instructions are as shown below:

ان ايعازي PUSH/POP هي من الايعازات المهمة والتي تقوم بخزن واستعادة المعلومات ذاكرة المكس (اخر من يدخل اول من يخرج) والصيغة العامة للايعازي PUSH و POP وكما في ادناه:

Mnemonic	Meaning	Format	Operation	Flags	Operand (S or D)
PUSH	Push word onto stack	PUSH S	$((SP)) \leftarrow (S)$ $(SP) \leftarrow (SP) - 2$	None	Register Seg reg (CS illegal)
POP	POP word onto stack	POP D	$(D) \leftarrow ((SP))$ $(SP) \leftarrow (SP) + 2$	None	Memory Flag register

1-4 LEA, LDS, and LES(load – effective address) INSTRUCTIONS:

These instructions load a segment and general purpose registers with an address directly from memory. The general forms of these instructions are as shown below:

هذه الايعازات تحمل مسجل المقطع ومسجلات الاستخدام العام بعنوان مباشر من الذاكرة . والصيغة العامة لهذه الايعازات مبينة في ادناه:

Mnemonic	meaning	Format	Operation	Flags affected
LEA	Load effective address	LEA reg16,EA	$EA \rightarrow (reg16)$	None

LDS	Load register and DS	LDS reg16,EA	[PA] → (reg16) [PA+2] → (DS)	None
LES	Load register and ES	LES reg16,EA	[PA] → (reg16) [PA+2] → (ES)	None

The LEA instruction is used to load a specified register with a 16 – bit effective address(EA).

ان ايعاز LEA هو يستخدم لتحميل مسجل معين بعنوان فعال بطول 16-bit.

The LDS instruction is used to load a specified register with the contents of PA and PA+1 memory locations, and load DS with the contents of PA+2 and PA+3 memory locations.

ان ايعاز LDS يستخدم في عملية تحميل مسجل معين بمحتوى مواقع الذاكرة PA و PA+1 وتحميل DS بمحتوى مواقع الذاكرة PA+2 و PA+3.

The LES instruction is used to load a specified register with the contents of PA and PA+1 memory locations, and load ES with the contents of PA+2 and PA+3 memory locations.

ان ايعاز LES يستخدم في عملية تحميل مسجل معين بمحتوى مواقع الذاكرة PA و PA+1 وتحميل ES بمحتوى مواقع الذاكرة PA+2 و PA+3.

Example 1 : Assuming that BX=20H ,DI=1000H , DS=1200H and the following memory contents:

Memory	12200	12201	12202	12203	12204
Content	11	AA	EE	FF	22

What result is produced in the destination operand by execution the following instruction?

a- LEA SI,[DI+BX+5] b- LDS SI,[200]

Solution :

a- EA =1000+20+5=1025 then (SI)=1025

b- PA=DS:EA=DS*10+EA=1200*10+200=12200

∴ (SI)=AA11H and (DS)=FFEEH