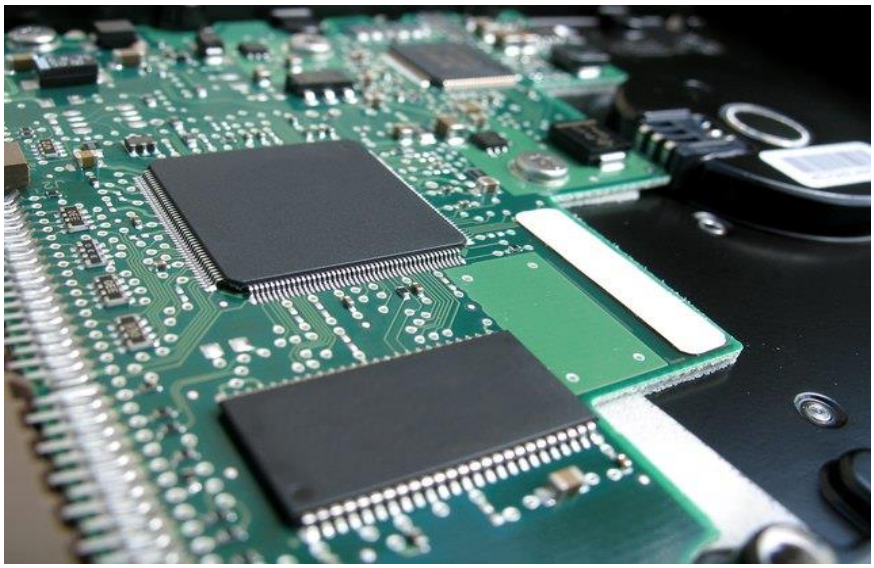
جامعة الحمدانية
كلية التربية

Lecture 14

Microprocessors



Prepared by:

Firas Abdulrahman Yosif

Subtraction Instructions

The subtraction instructions include: SUB, SBB, DEC and NEG.

• How the Microprocessor Subtracts:

Like every other general-purpose microprocessor, the 8086, has no internal subtraction unit. However, it does have an addition unit an adder and can subtract numbers by adding them.

مثل كل المعالجات ذات الاستخدام العام فان المعالج 8086 لايمتلك وحدة طرح داخلية بل يمتلك وحدة جمع ويمكنه من طرح الاعداد من خلال جمعهم.

ان المعالج يقوم بعملية الطرح من خلال الخطوات التالية:

1. اخذ المتمم الثاني الـ 2s complement للمطروح (source).
2. جمع النتيجة مع المطروح منه (destination).
3. يقلب قيمة الـ CF أي (1 ⟵ 0 , 0 ⟵ 1)

1. SUB (Subtract)

can sub 8- or 16-bit operands, SUB a source and destination operand and puts the result in the destination.

destination = destination – source

ملاحظة: حيث ان الـ source هو المطروح والـ destination هو المطروح منه

The syntax: SUB destination, Source

- ❖ It sub a byte from byte or a word from word.
- ❖ It effects AF, CF, OF, PF, SF, ZF flags.

ملاحظة: نفس الحالات المسموح بها والغير مسموح بها التي استخدمت في عملية الـ addition تنطبق على عملية الـ subtraction .

Example) What's contain of AL after execute this program?

```
MOV AL, 03FH
MOV BL, 23H
SUB AL, BL
HLT
```

Answer:

التوضيح:

AL= 03FH – 23H

AL= 01CH

1. نأخذ الـ (2S complement) للمطروح وهو BL= 23H

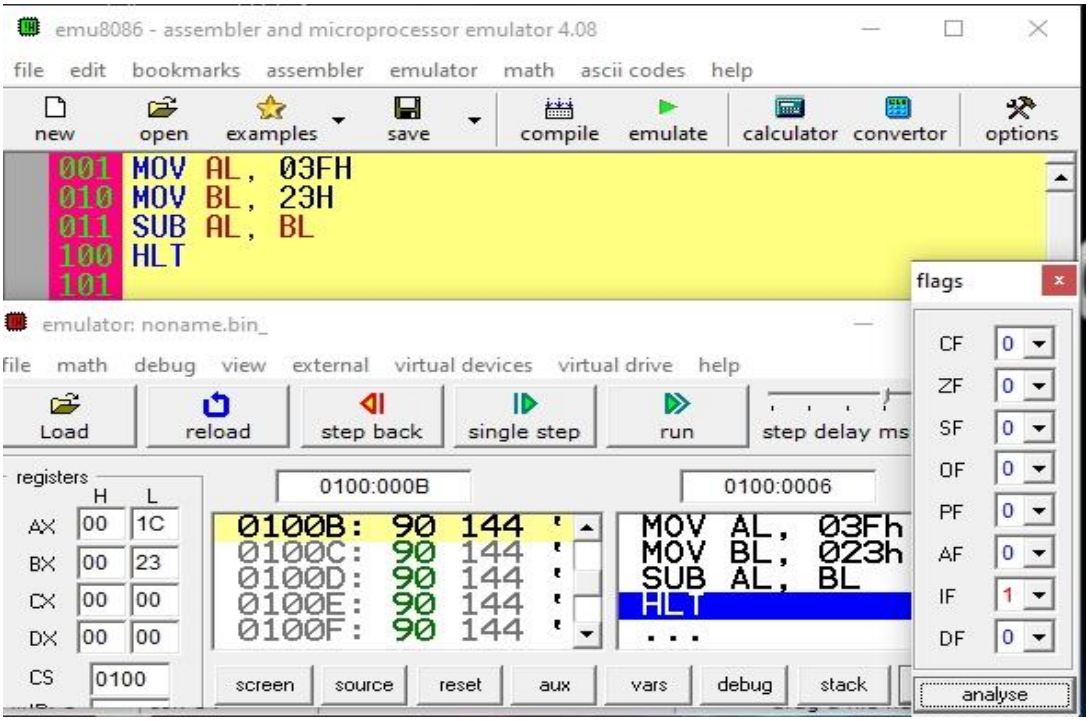
0010 0011 ⟵ 1101 1101 (2S complement)

2. جمع المطروح منه مع 1101 1101 ينتج:

```
  1101 1101
+ 0011 1111
-------------
  0001 1100   CF=1
```

3. تقلب قيم الـ CF لتصبح CF=0

AL= 1C , CF=0



- **Types of subtraction Operation:**

a. Register Subtraction

❖ Example:

SUB AX, BX ; AX=AX-BX

b. Immediate Subtraction

❖ Example:

MOV DL, 12H

SUB DL, 33H

HLT

C. Memory -Register Subtraction

Example:

SUB [BX+DI], CL

Example) By using assembly language write a program to find result for subtract 724H from 3C3H?

Answer)

MOV BX, 03C3H

MOV CX, 724H

SUB BX, CX

HLT

1111 1000 1101 1100 ⟵ 0000 0111 0010 0100 للمطروح (2's complement)

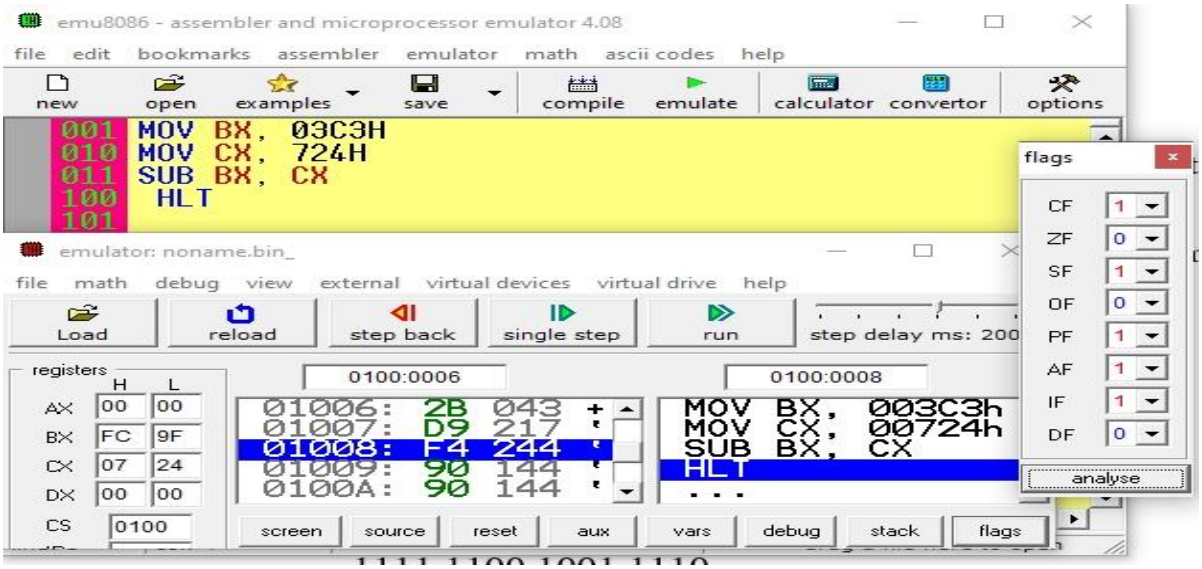
0000 0011 1100 0011

1111 1000 1101 1100 +

1111 1100 1001 1111

BX= 0FC9FH, CF=1

لاحظ التنفيذ بأستخدام الـ Emulator 8086 :



2. Subtraction-with-Borrow(SBB)

ويقصد به طرح مع استعارة وله جميع خصائص الـ SUB باستثناء انه يطرح قيمةFlag Carry(CF) من الرقم.

destination = destination - source - carry

The syntax: SBB destination, Source

❖ It sub the two operands from CF.

❖ It effects AF, CF, OF, PF, SF, ZF flags.

Example:

STC

MOV DH, 03FH

SBB DH, 23H

HLT

Answer)

DH= 03FH- 23H- CF

1101 1101 ⟵ 0010 0011 للمطروح(2'S Complement)

0011 1111

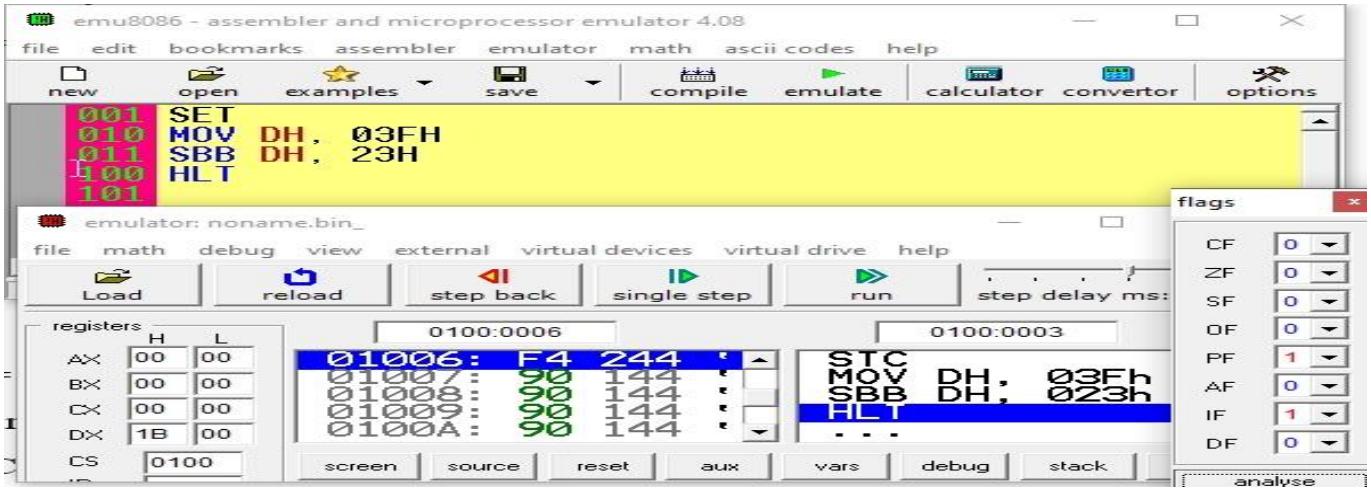
1101 1101 +

0001 1100

1111 1111 +

0001 1011

DH= 01BH, CF= 0



Example) what's result for this program:

STC

MOV DX, 042CH

SBB DX, 07F8H

HLT

Answer)

DX= 0FC33H

توضيح :

DX= dest. - source- cf

DX= 042CH - 07F8H-1

نأخذ الـ 2S complement لـ 07F8H وأيضا الـ 2S Complement لـ 1

3. Decrement (DEC)

The DEC instruction subtracts 1 from a register or memory operand but unlike SUB, does not affect the Carry Flag (CF).

ان ايعاز DEC يطرح واحد من محتوى مسجل او موقع الذاكرة ولكنه ليس مثل ايعاز SUB فانه لايؤثر على CF وهو يستخدم في نقصان عدادات الحلقات التكرارية وذلك عند معالجة مواقع متسلسلة في الذاكرة .

The Syntax: DEC destination

Types of decrement instruction:

1. DEC register
2. DEC [MEM.]

Examples:

DEC CX; CX=CX-1

DEC AL; Decrement a byte register

DEC [BP]; Decrement a byte in memory([BP]= [BP]-1)

DEC W.[BX]; Decrement a word in memory

Example) What's this program print?

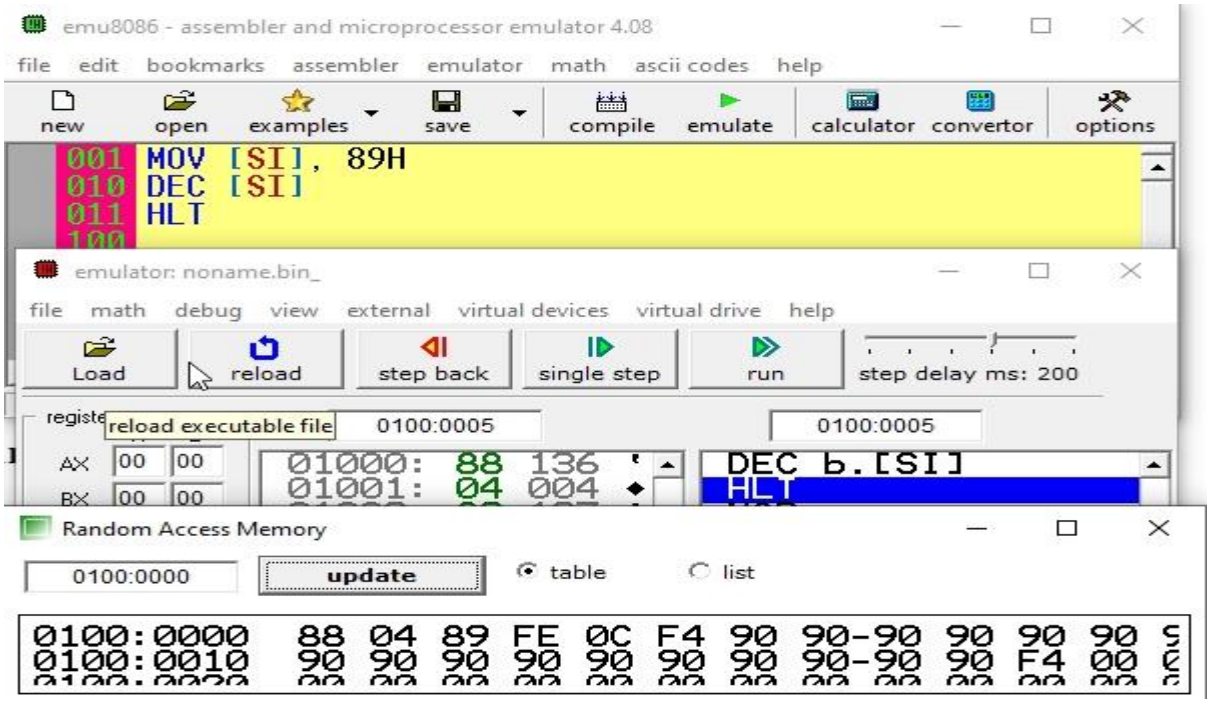
MOV [SI], 89H

DEC [SI]

HLT

Answer)

[SI]= 88H



4.Negation (NEG)

The NEG (negatation) instruction takes the two's complement of a byte or word. It takes a single (destination) operation and negates it.

- The Negate instruction equivalent 2's – complement.

The form: NEG destination

1. NEG [MEM.]
2. NEG Register

EX)

MOV AL,0FFH

NEG AL

HLT

Answer)

0000 0001 ⟵ 1111 11111(2'S complement)

AL= 01