

# **BLM312 Mikroişlemciler**

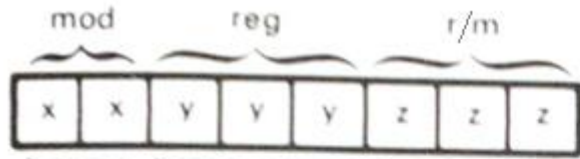
## **Addressing Mode Byte**

# Adressing Mode Byte

- 8086 çok geniş adresleme mod seçenekleri sunar.
- **Soru:** Bu adresleme modları amaç kodda (object code) nasıl gerçekleştirilmektedir?
- 8086, çoğu veri belleği adresleme modlarını komutun amaç kodundaki bir byte ile tanımlar
  - Adresleme mode baytı (**Addressing mode byte**) olarak bilinir
- Adresleme mode baytı
  - İlgili bir veya iki displacement byte'ına sahip olabilir.
  - Her zaman komutun amaç kodunun 2. baytıdır (komutun başlangıç amaç kodununa ön ek getirilmediği sürece).

# Adressing Mode Byte

- Adresleme mod baytı şu şekilde gösterilebilir:



xx is two bits that form the mod field. The mod field is used to distinguish between memory and register addressing, and in the case of memory addressing, specifies how many displacement bytes follow the addressing mode byte.

yyy is three bits that form the reg field. The reg field defines which register will be used in the operation. In addition, these three bits may be used to specify instruction.

zzz is three bits that form the r/m field. The r/m field is used in conjunction with the mod field to specify the addressing mode.

zzz, r/m alanını oluşturan 3 bittir. r/m bitleri mod bitleriyle birlikte adresleme modunu belirtmek için kullanılır

xx, mod alanını oluşturan 2 bittir. Mod bitleri bellek ve register adresleme modlarını ayırt etmek için kullanılır. Bellek adresleme durumunda adresleme mod baytını kaç tane displacement baytının takip edeceğini belirtir.

yyy, reg alanını oluşturan 3 bittir. reg bitleri işlemde hangi registerin kullanılacağını tanımlar. İlaveten bu 3 bit komut tanımlamak için de kullanılabilir.

# Adressing Mode Byte

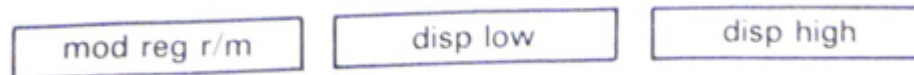
mod =

- 00 Memory addressing mode. *r/m* «*exact addressing*» seçeneğini belirtir. Displacement baytı yoktur.
- 01 Memory addressing mode. *r/m* adresleme seçeneğini belirtir. Bir displacement byte'ı vardır. Displacement byte +127 ile -128 arasında işaretli sayı (signed number) olarak görülür. Bu sayı bellek adres hesaplamasında kullanıldığında işaretli bir şekilde 16 bite genişletilir. Adresleme mod baytı aşağıdaki gibi resmedilebilir.



burada *mod*=01 ve *disp* ise 8-bitlik işaretli displacement baytıdır.

- 10 Memory addressing mode. *r/m* adresleme seçeneğini belirtir. İki displacement byte'ı vardır. Displacement baytlarının ilki, displacement'ın alt 8-bitidir. İkinci displacement baytı, displacement'ın üst 8-bitidir. Bu sayı bellek adres hesaplamasında kullanıldığında, işaretsiz (*unsigned*) 16-bit sayı olarak davranılır. Bu durumda adresleme mod baytları aşağıdaki gibi resmedilebilir.



burada *mod*=10 ve «*disp low*», displacement'ın alt 8 biti, «*disp high*» ise üst 8 bitidir.

# Adressing Mode Byte

mod =

- 11 Register addressing mode.  $r/m$  registeri belirtir.  $w$  biti ile birlikte kullanılarak 8-bitlik veya 16-bitlik bir register seçme durumunu belirler.

reg, işlemde kullanılacak registerin seçiminde, bir başka bit ile birlikte kullanılır,  $w$  biti. Komut opcode'unun bir parçası olan bu bit gerçekleştirilen işlemin 8-bitlik mi yoksa 16-bitlik mi olacağını seçer.

reg	w = 0	w = 1
000	AL	AX
001	CL	CX
010	DL	DX
011	BL	BX
100	AH	SP
101	CH	BP
110	DH	SI
111	BH	DI

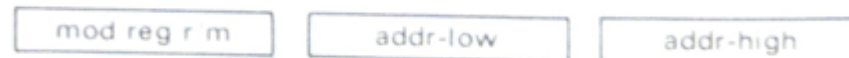
# Adressing Mode Byte

r/m

mod ile birlikte adresleme modunu aşağıdaki gibi belirler.

r/m	mod - 00	mod - 01	mod - 10	mod - 11	
				w = 0	w = 1
000	BX + SI	BX + SI + DISP	BX + SI + DISP	AL	AX
001	BX + DI	BX + DI + DISP	BX + DI + DISP	CL	CX
010	BP + SI	BP + SI + DISP	BP + SI + DISP	DL	DX
011	BP + DI	BP + DI + DISP	BP + DI + DISP	BL	BX
100	SI	SI + DISP	SI + DISP	AH	SP
101	DI	DI + DISP	DI + DISP	CH	BP
110	Direct Address BX	BP + DISP	BP + DISP	DH	SI
111		BX + DISP	BX + DISP	BH	DI

mod 00 ve r/m 110 ise, ofset adresi adresleme mod baytını takip eden iki bayttan doğrudan alınır. Bu durum aşağıda tasvir edilmiştir.



# Addressing Mode Byte

MEMORY ADDRESSING TABLE

r/m =	mod = 00	mode = 01	mod = 10
000	Base Relative Indexed BX + SI	Base Relative Indexed BX + SI + DISP	Base Relative Direct Indexed BX + SI + DISP
001	Base Relative Indexed  BX + DI	Base Relative Direct Indexed BX + DI + DISP	Base Relative Direct Indexed BX + DI + DISP
010	Base Relative Indexed Stack BP + SI	Base Relative Direct Indexed Stack BP + SI + DISP	Base Relative Direct Indexed Stack BP + SI + DISP
011	Base Relative Indexed Stack BP + DI	Base Relative Direct Indexed Stack BP + DI + DISP	Base Relative Direct Indexed Stack BP + DI + DISP
100	Implied SI	Direct, Indexed SI + DISP	Direct, Indexed SI + DISP
101	Implied DI	Direct, Indexed DI + DISP	Direct, Indexed DI + DISP
110	Direct Direct Address	Base Relative Direct Stack BP + DISP	Base Relative Direct Stack BP + DISP
111	Base Relative BX	Base Relative Direct BX + DISP	Base Relative Direct BX + DISP

Bellek adresleme modları ve bellek adresleme byte bilgisi yandaki tabloda birleştirilmiştir.

# Addressing Mode Byte

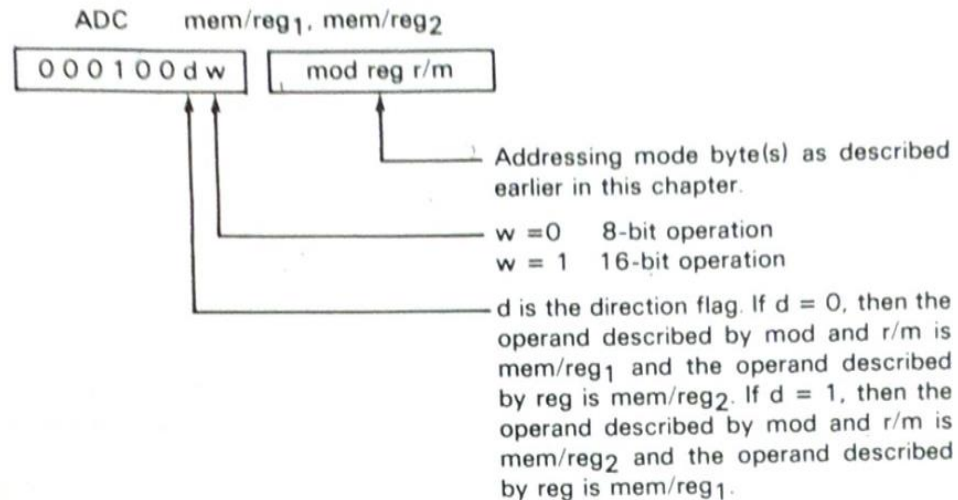
## ADC mem/reg<sub>1</sub>, mem/reg<sub>2</sub>

Add Data With Carry From:

- Register to Register
- Register to Memory
- Memory to Register

Add the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>2</sub> and the Carry status to the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>1</sub>. An 8- or 16-bit operation may be specified. Either mem/reg<sub>1</sub> or mem/reg<sub>2</sub> may be a memory operand, but one of the operands must be a register operand.

The encoding for this instruction is:



- mem/reg<sub>2</sub> ile belirtilen register veya bellek hücresi içeriğini ve Carry durumunu, mem/reg<sub>1</sub> ile belirtilen register veya bellek hücresinin içeriğine ekler.
- 8-bitlik veya 16-bitlik işlem belirtilebilir.
- mem/reg<sub>1</sub> ya da mem/reg<sub>2</sub> bellek olabilir, fakat bu operandlardan biri register operand olmalıdır.

Adresleme mod baytı daha önce açıklanmıştır.

w=0 ise 8-bitlik işlem  
w=1 ise 16-bitlik işlem

d, yön bayrağıdır (direction flag).

- Eğer d=0 yapılırsa
  - mod ve r/m ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>1</sub>
  - reg ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>2</sub>
- Eğer d=1 yapılırsa
  - mod ve r/m ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>2</sub>
  - reg ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>1</sub>



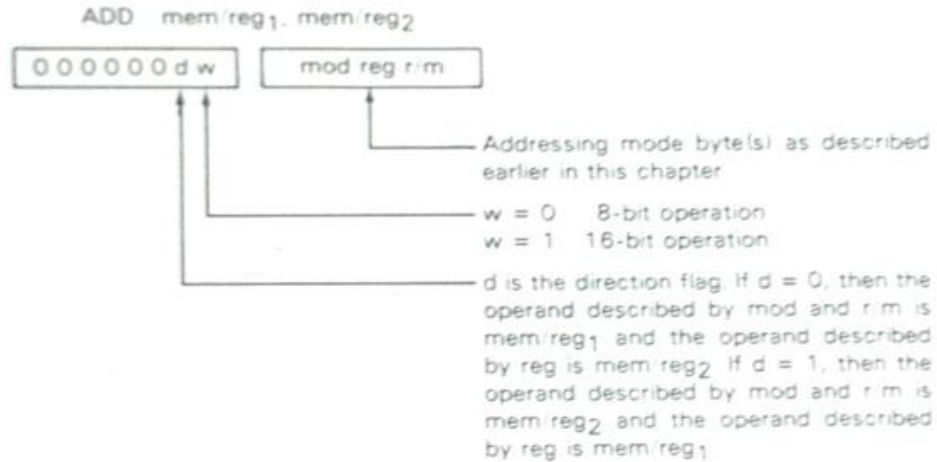
# Adressing Mode Byte

**ADD** mem/reg<sub>1</sub>, mem/reg<sub>2</sub>

Add: 1. Register to Register  
2. Register to Memory  
3. Memory to Register

Add the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>2</sub> to the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>1</sub>. An 8- or 16-bit operation may be specified. Either mem/reg<sub>1</sub> or mem/reg<sub>2</sub> may be a memory operand, but one of the operands must be a register operand.

The encoding for this instruction is:



- mem/reg<sub>2</sub> ile belirtilen register veya bellek hücresi içeriğini, mem/reg<sub>1</sub> ile belirtilen register veya bellek hücresinin içeriğine ekler.
- 8-bitlik veya 16-bitlik işlem belirtilebilir.
- mem/reg<sub>1</sub> ya da mem/reg<sub>2</sub> bellek olabilir, fakat bu operandlardan biri register operand olmalıdır.

Adresleme mod baytı daha önce açıklanmıştır.

w=0 ise 8-bitlik işlem

w=1 ise 16-bitlik işlem

d, yön bayrağıdır (direction flag).

- Eğer d=0 yapılırsa
  - mod ve r/m ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>1</sub>
  - reg ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>2</sub>
- Eğer d=1 yapılırsa
  - mod ve r/m ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>2</sub>
  - reg ile tanımlanan operand → mem/reg<sub>1</sub>

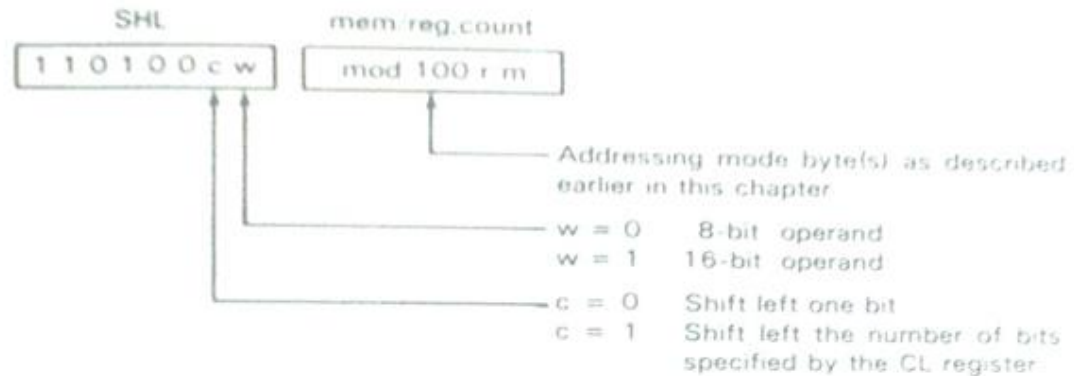
# Adressing Mode Byte

**SHL**     **mem/reg,count**  
**SAL**     **mem/reg,count**

Shift Register or Memory Location Left

Shift the contents of the specified register or memory location left by the specified number of bits. The number of bits to shift, represented by the variable count, is either one or the number contained in the CL register. This is a logical left shift.

The encoding for this instruction is:



- Belirtilen register veya bellek hücresinin içeriğini belirtilen sayıda sola kaydırır.
- Sola kaydırılacak bit sayısı, count değişkeni ile temsil edilir. Bu ya 1'dir ya da CL registerindeki sayıdır.
- Mantıksal sola kaydırma işlemi (logical left shift)

Adresleme mod baytı daha önce açıklanmıştır.

w=0 ise 8-bitlik işlem

w=1 ise 16-bitlik işlem

- c=0
  - Sola bir bit kaydırır
- c=1
  - CL registeri ile belirtilen bit sayısı kadar sola kaydırılır.

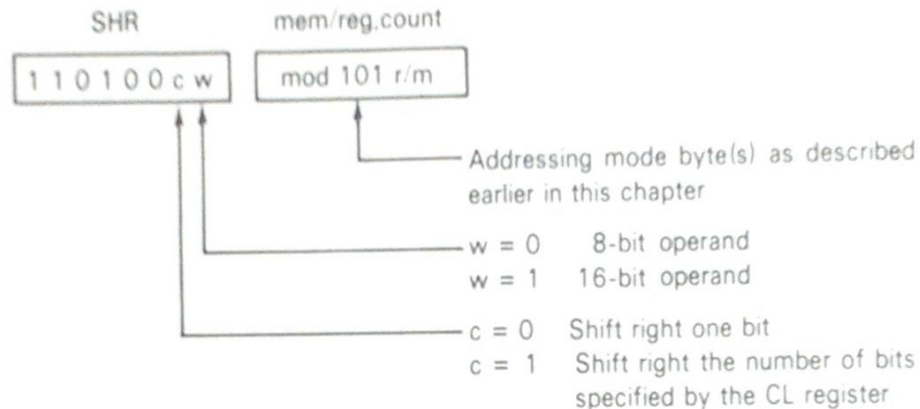
# Adressing Mode Byte

## SHR mem/reg,count

### Shift Register or Memory Location Right

Shift the contents of the specified register or memory location right by the specified number of bits. The number of bits to shift, represented by the variable count, is either one or the number contained in the CL register. The bit shifted into the high-order bit is a zero. This is a logical right shift.

The encoding for this instruction is:



- Belirtilen register veya bellek hücresinin içeriğini belirtilen sayıda sağa kaydırır.
- Sola kaydırılacak bit sayısı, count değişkeni ile temsil edilir. Bu ya 1'dir ya da CL registerindeki sayıdır.
- Mantıksal sola kaydırma işlemi (logical left shift)

Adresleme mod baytı daha önce açıklanmıştır.

w=0 ise 8-bitlik işlem

w=1 ise 16-bitlik işlem

- c=0
  - Sağa bir bit kaydırır
- c=1
  - CL registeri ile belirtilen bit sayısı kadar sağa kaydırılır.

# Adressing Mode Byte Examples

		<u>Opcode (<i>binary</i>)</u>	<u>Add. ModeByte (<i>binary</i>)</u>	<u>Machine Code(<i>Hexadecimal</i>)</u>
ADC AX,BX	;	?	?	?
ADC [BX],AX	;	?	?	?
SHR AX,1	;	?	?	?
SHR AX,CL	;	?	?	?
SHR [BX],1	;	?	?	?
SHR WORD PTR[BX],1	;	?	?	?

# Addressing Mode Byte Examples

		<u>Opcode (binary)</u>	<u>Add. ModeByte (binary)</u>	<u>Machine Code(Hexadecimal)</u>
ADC AX,BX	;	0001 00 <u>11</u>	11 000 011	13C3 veya 11D8(d=1)
ADC [BX],AX	;	0001 000 <u>1</u>	00 000 111	1107

reg	w = 0	w = 1
000	AL	AX
001	CL	CX
010	DL	DX
011	BL	BX
100	AH	SP
101	CH	BP
110	DH	SI
111	BH	DI

r/m	mod - 00	mod - 01	mod - 10	mod - 11	
				w = 0	w = 1
000	BX + SI	BX + SI + DISP	BX + SI + DISP	AL	AX
001	BX + DI	BX + DI + DISP	BX + DI + DISP	CL	CX
010	BP + SI	BP + SI + DISP	BP + SI + DISP	DL	DX
011	BP + DI	BP + DI + DISP	BP + DI + DISP	BL	BX
100	SI	SI + DISP	SI + DISP	AH	SP
101	DI	DI + DISP	DI + DISP	CH	BP
110	Direct Address	BP + DISP	BP + DISP	DH	SI
111	BX	BX + DISP	BX + DISP	BH	DI

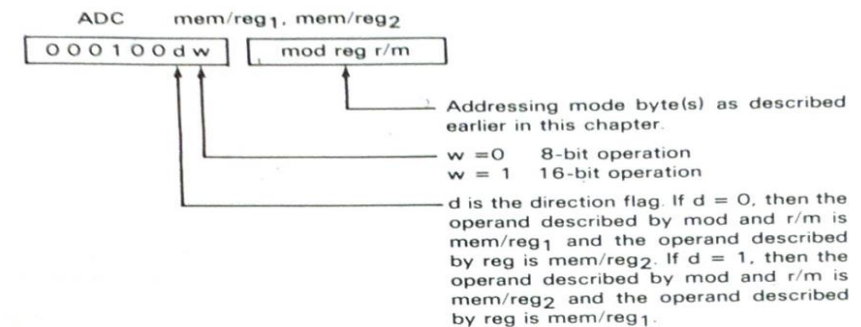
**ADC**      **mem/reg<sub>1</sub>, mem/reg<sub>2</sub>**

**Add Data With Carry From:**

- **Register to Register**
- **Register to Memory**
- **Memory to Register**

Add the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>2</sub> and the Carry status to the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>1</sub>. An 8- or 16-bit operation may be specified. Either mem/reg<sub>1</sub> or mem/reg<sub>2</sub> may be a memory operand, but one of the operands must be a register operand.

The encoding for this instruction is:



# Addressing Mode Byte Examples

		<u>Opcode (binary)</u>	<u>Add. ModeByte (binary)</u>	<u>Machine Code(Hexadecimal)</u>
SHR AX,1	;	1101 00 <u>01</u>	11 101 000	D1E8
SHR AX,CL	;	1101 00 <u>11</u>	11 101 000	D3E8
SHR [BX],1	;	1101 00 <u>00</u>	00 101 111	D02F
SHR WORD PTR[BX],1	;	1101 00 <u>01</u>	00 101 111	D12F

r/m	mod - 00	mod - 01	mod - 10	mod - 11	
				w = 0	w = 1
000	BX + SI	BX + SI + DISP	BX + SI + DISP	AL	AX
001	BX + DI	BX + DI + DISP	BX + DI + DISP	CL	CX
010	BP + SI	BP + SI + DISP	BP + SI + DISP	DL	DX
011	BP + DI	BP + DI + DISP	BP + DI + DISP	BL	BX
100	SI	SI + DISP	SI + DISP	AH	SP
101	DI	DI + DISP	DI + DISP	CH	BP
110	Direct Address	BP + DISP	BP + DISP	DH	SI
111	BX	BX + DISP	BX + DISP	BH	DI

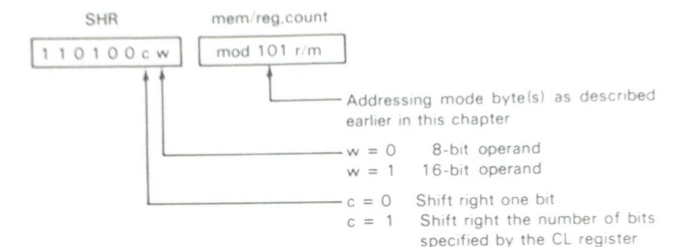
reg	w = 0	w = 1
000	AL	AX
001	CL	CX
010	DL	DX
011	BL	BX
100	AH	SP
101	CH	BP
110	DH	SI
111	BH	DI

## SHR mem/reg,count

Shift Register or Memory Location Right

Shift the contents of the specified register or memory location right by the specified number of bits. The number of bits to shift, represented by the variable count, is either one or the number contained in the CL register. The bit shifted into the high-order bit is a zero. This is a logical right shift.

The encoding for this instruction is:



# Adressing Mode Byte Examples

<u>Machine Code(Hexadecimal)</u>		<u>Opcode (binary)</u>	<u>Add. ModeByte (binary)</u>	<u>Assembly Language Instruction</u>
03EAh	—————→	?	?	?
0001h	—————→	?	?	?
D1E0h	—————→	?	?	?
D32Ch	—————→	?	?	?



# Addressing Mode Byte Examples

<u>Machine Code(Hexadecimal)</u>	<u>Opcode (binary)</u>	<u>Add. ModeByte (binary)</u>	<u>Assembly Language Instruction</u>
03EAh	0000 0011	11 101 010	
0001h	0000 0000	00 000 001	
D1E0h	1101 0001	11 100 000	
D32Ch	1101 0011	00 101 100	

reg	w = 0	w = 1
000	AL	AX
001	CL	CX
010	DL	DX
011	BL	BX
100	AH	SP
101	CH	BP
110	DH	SI
111	BH	DI

**ADD mem/reg<sub>1</sub>, mem/reg<sub>2</sub>**

Add: 1. Register to Register  
2. Register to Memory  
3. Memory to Register

Add the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>1</sub> to the contents of the register or memory location specified by mem/reg<sub>2</sub>. An 8-bit operation may be specified. Either mem/reg<sub>1</sub> or mem/reg<sub>2</sub> may be a memory location, but one of the operands must be a register operand.

The encoding for this instruction is:

0 0 0 0 0 0 d w

mod reg r/m

Addressing mode byte(s) as described earlier in this chapter

w = 0 8-bit operand  
w = 1 16-bit operand

d is the direction flag. If d = 0, then the operand described by mod and r/m is mem/reg<sub>1</sub> and the operand described by reg is mem/reg<sub>2</sub>. If d = 1, then the operand described by mod and r/m is mem/reg<sub>2</sub> and the operand described by reg is mem/reg<sub>1</sub>.

**SHR mem/reg, count**

Shift Register or Memory Location Right

Shift the contents of the specified register or memory location right by the specified number of bits. The number of bits to shift, represented by the variable count, is either one or the number contained in the CL register. The bit shifted in the order bit is a zero. This is a logical right shift.

The encoding for this instruction is:

1 1 0 1 0 0 c w

mod 101 r/m

Addressing mode byte(s) as described earlier in this chapter

w = 0 8-bit operand  
w = 1 16-bit operand

c = 0 Shift right one bit  
c = 1 Shift right the number of bits specified by the CL register

**SHL mem/reg, count**  
**SAL mem/reg, count**

Shift Register or Memory Location Left

Shift the contents of the specified register or memory location left by the specified number of bits. The number of bits to shift, represented by the variable count, is either one or the number contained in the CL register. This is a logical left shift.

The encoding for this instruction is:

1 1 0 1 0 0 c w

mod 100 r/m

Addressing mode byte(s) as described earlier in this chapter

w = 0 8-bit operand  
w = 1 16-bit operand

c = 0 Shift left one bit  
c = 1 Shift left the number of bits specified by the CL register

r/m	mod - 00	mod - 01	mod - 10	mod - 11	
				w = 0	w = 1
000	BX + SI	BX + SI + DISP	BX + SI + DISP	AL	AX
001	BX + DI	BX + DI + DISP	BX + DI + DISP	CL	CX
010	BP + SI	BP + SI + DISP	BP + SI + DISP	DL	DX
011	BP + DI	BP + DI + DISP	BP + DI + DISP	BL	BX
100	SI	SI + DISP	SI + DISP	AH	SP
101	DI	DI + DISP	DI + DISP	CH	BP
110	Direct Address	BP + DISP	BP + DISP	DH	SI
111	BX	BX + DISP	BX + DISP	BH	DI