

## EEM 332 - Mikroişlemciler

**Deney Numarası: 3**

**Deney Adı: Aritmetik ve Mantık İşlemleri**

### Ön Çalışma

Aşağıdaki soruları yanıtlayınız. Çalışmasının fazladan bir kopyasını yanınızda getiriniz. **Ön çalışmalar laboratuvar saatinin başında toplanacaktır.**

- Ç1. AX ve BX yazmaçlarının içeriklerinin birbirleriyle değiştirilmesi istenmektedir. Bu işlemi **sadece** MOV komutunu ve AX, BX ve CX yazmaçlarını kullanarak gerçekleştiriniz.
- Ç2. Aynı işlemi **sadece bir** komut kullanarak gerçekleştirebilir misiniz? Belirtiniz.
- Ç3. DS : 300 ve DS : 400 hafıza yerlerindeki 16-bitlik değerlerinin yerlerinin birbirleriyle değiştirilmesi istenmektedir. Bu işlem hangi **üç** komut satırını kullanarak gerçekleştirilebilir? Belirtiniz. (ipucu: komutlardan birisi XCHG'dir)
- Ç4. "ADD AX, 1" ve "INC AX" komutları arasındaki farklar nelerdir?
- Ç5. LEA komutu ne için kullanılır? "LEA AX, [BX]" ve "MOV AX, [BX]" komutları arasında fark var mıdır, varsa bu farkları nedir?
- Ç6. "ADC AX, BX" komutu ne işlemi yapar? Aşağıdaki iki koşula göre yanıtlayınız.  
a. elde bayrağı (carry flag) 1.  
b. elde bayrağı (carry flag) 0.
- Ç7. "NEG BX" komutu çalıştırıldığında hangi değişiklikler gözlenir?
- Ç8. Aşağıda verilen işlemin gerçekleşmesi için gereken çevirici (assembly) komutlarını belirtiniz:

$$Z = A + B * (C - D)$$

**Not:** A, B, C, D ve Z değişkenleri DS : 500 hafıza adresinden başlayarak, belirtilen sırayla saklanan 8-bitlik değerlerdir.

- Ç9. AL=20H  
CL=80H  
MUL CL ..... → AX=1000 'dir.

-----  
Ancak IMUL CL ..... → AX=F000 olmaktadır.

Bunun nedenini açıklayınız. Her iki komutta bayrakların durumlarını belirtiniz.

- Ç10. AX=0040 ve BX=0041 iken aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmek için gereken çevirici kodlarını yazınız.
- a. AX ve BX yazmaçlarında saklanan değerleri sadece kaydırma (shift) işlevlerini kullanarak 2'ye bölünüz.  
AX ve BX yazmaçlarında saklanan değerleri sadece kaydırma işlevlerini kullanarak 2'yle çarpınız.  
AX ve BX yazmaçlarının yeni değerlerini karşılaştırınız ve elde (carry) ve sıfır (zero) bayraklarını kontrol ediniz.  
AX yazmacındaki değeri arttırınız (increase) ve AX ve BX yazmaçlarının yeni değerlerini karşılaştırınız ve elde (carry) ve sıfır (zero) bayraklarını kontrol ediniz.  
AX ve BX yazmaçlarının değerlerini birbirleriyle değiştiriniz (exchange) ve AX ve BX yazmaçlarının yeni değerlerini karşılaştırınız ve elde (carry) ve sıfır (zero) bayraklarını kontrol ediniz.

- b. AX yazmacına -16 değerini giriniz ve sadece kaydırma işlevlerini kullanarak 2'ye bölünüz.

### Deneysel Çalışma

Aşağıdaki sorularda istenilen işlemleri gerçekleştirip gerekli hafıza birimlerini ve yazmaçları kontrol ederek ön çalışmada gerçekleştirdiğiniz çalışmaların doğruluğunu kontrol ediniz.

- L1. Ç1 sorusunda yazdığınız kodları çevirip çalıştırınız.  
L2. Ç2 sorusunda yazdığınız kodu çevirip çalıştırınız.  
L3. Ç3 sorusunda yazdığınız kodları çevirip çalıştırınız..  
L4. Ç4 sorusuna verdiğiniz yanıtı her iki komutu da çalıştırarak ve yazmaç içeriklerindeki değişiklikler inceleyerek doğrulayınız.  
L5. “LEA AX, BX” komutunu çalıştırınız ve sonuçları gözlemleyiniz ve nedenlerini açıklayınız.  
L6. Ç6 sorusuna verdiğiniz yanıtın doğruluğunu elde bayrağının değerini değiştirerek verilen komutu çalıştırıp kontrol ediniz.  
L7. BX yazmacına 0045h değerini yükleyiniz. İşaret bayrağını (sign flag) pozitif olarak ayarlayınız. **NEG BX** komutunu çevirip (assemble), izleyiniz (trace).  
a. BX yazmacında tutulan yeni değer nedir?  
b. Komut çalıştırıldıktan sonra işaret bayrağının durumu nedir?  
L8. Ç8 sorusunda yazmış olduğunuz program parçacığını çevirip (assemble) izleyiniz (trace). (Not: Komutları çalıştırmadan önce gerekli hafıza birimlerine A, B, C ve D değişkenleri için istediğiniz değerleri yükleyiniz.)  
L9. Yazmaçların içeriklerini Ç9’da verilen şekilde ayarlayınız ve “MUL CL” ile “IMUL CL” komutlarını çalıştırarak AX ve bayrak yazmaçlarının içeriklerini gözlemleyiniz.  
L10. Aşağıda verilen komutları çeviriniz (assemble) ve izleme (trace) komutuyla tek tek çalıştırınız. Her komutu çalıştırdıktan sonra bayrak yazmacı üzerindeki (sadece elde, taşma, sıfır ve işaret bayrakları) değişiklikleri not ediniz ve bu değişikliklerin nedenlerini açıklayınız.

```
MOV AL, FF
ADD AL, 1
MOV AL, 7F
ADD AL, 1
MOV AL, 80
ADD AL, 1
MOV AL, FF
INC AL
MOV AL, 80
INC AL
```

- L11. Aşağıdaki komutları izleyerek (trace) AX ve BX yazmaçlarındaki değişimleri inceleyiniz.

İlk değerler: AX=AA77      BX=C3C3

```
AND AX, BX
NOT AX
AND AL, BH
NOT BX
OR BX, AX
```

NOT AH  
OR BL, AH  
XOR AX, BX  
NOT BX  
XOR BH, AH

- L12. Aşağıda verilen işlemleri gerçekleştirmek için gereken çevirici (assembly) komutlarını yazınız
- AX yazmacına “4” sayısını ASCII kodu olarak giriniz ve bu değeri mantık işlemleri ile ikilik (binary) sisteme çeviriniz (yapısı gereği DEBUG sonucu 16’lık tabanda gösterecektir).
  - AX yazmacına “48” sayısını ASCII kodu olarak giriniz ve bu değeri mantık işlemleri ile açılmış ikilik (unpacked binary) sisteme çeviriniz.
  - BX yazmacına “48” sayısını ASCII kodu olarak giriniz ve bu değeri mantık işlemleri ile açılmamış ikilik (packed binary) sisteme çeviriniz.
  - AX yazmacına 0038h değerini yükleyiniz ve bunu ASCII koduna çeviriniz. Sonucu istediğiniz bir yazmaçta gösterebilirsiniz.
- L13. Ç10 sorusunda yazdığınız kodları çalıştırınız ve programınızın doğruluğunu kontrol ediniz.
- L14. Aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmek için gereken çevirici (assembly) komutlarını yazınız
- AL ve AH yazmaçlarının içeriklerini döndürme (rotate) işlevlerini kullanarak birbirleriyle değiştiriniz.
  - AL ve AH yazmaçlarının içeriklerini döndürme (rotate) işlevlerini ve bunların elde (carry) ve mantık (logic) özelliklerini kullanarak birbirleriyle değiştiriniz.
- L15. AL=66h ve BL=48h iken aşağıdaki komutun çalıştırılmasıyla oluşacak sonuç nedir?  
ADD AL,BL  
AL ve BL yazmaçlarındaki değerlerin toplamının **gerçek** değerini AX yazmacına yükleyen çevirici kodunu yazınız. Bunun için çevirici dilindeki CBW komutunu kullanınız.