

11. MİKROİŞLEMCI YAZILIMI

Mikroişlemcinin Programlama Modeli +
Komutların Çalışmasını Belirleyen Adresleme Şekilleri +
Mikroişlemcinin Komut Kümesidir.

11.1. 6802 Programlama Modeli



Şekil 11-1 6802 Mikroişlemcisinin Programlama Modeli

11.2. CPU Yazmaçları

Mikroişlemci yazmaçları genel, özel ve durum amaçlı olmak üzere üç ana grupta toplanabilir.

Genel amaçlı yazmaçlar, aritmetik ve mantıksal işlemlerde veya mikroişlemci yazmaçlarıyla bellek arasında veri transfer için kullanılabilir.

Mikroişlemciler, çalışması sırasından bazı işlemlerde özel amaçlı yazmaçları ve yığın gibi özel olarak tanımlanmış bellek alanı kullanır.

Özel amaçlı yazmaçlar, mikroişlemcinin çalışmak için gerek duyduğu işlemlerde yalnız özel komutlar tarafından kullanılabilir.

6802 mikroişlemcisi içinde üç tane 16 Bit ve üç tane 8 Bit yazmaç vardır. Bu yazmaçlardan A, B ve X genel amaçlı, SP, PC ve CCR ise özel amaçlı, CCR ise aynı zamanda durum amaçlıdır.

11.2.1. Akümülatörler (A,B)

8-Bit Akümülatör (Accumulator) A , B

11.2.2. Dizin Yazmaç (X)

16-Bit Dizin (IndeX) X

11.2.3. Yiğın İşaretçisi (SP)

16-Bit Yiğın İşaretçisi (Stack Pointer) SP

11.2.4. Program Sayıcısı (PC)

16-Bit Program Sayıcısı (Program Counter) PC

11.2.5. Durum Kodu Yazmacı (CCR)

8-Bit Durum Kodu Yazmacı (Condition Code Register) CCR

Aritmetik / Lojik işlem sonuçlarını ve mikroişlemci (CPU) durumu ile ilgili bilgi saklar. Bu nedenle durum yazmacı bitleri "bayrak" olarak adlandırılır.

Yarım Elde (Half carry) H

Kesme örtme (Interrupt mask) I

Eksi (Negative) N

Sıfır (Zero) Z

Taşma (oVerflow) V

Elde/Ödünç (Carry) C

Bit 7 Kullanılmaz. Bu bit daima "1" olur.

Bit 6 Kullanılmaz. Bu bit daima "1" olur.

Bu bitler ileri model mikroişlemcilerde kullanılır.

Bit 5 Yarım Elde (H)

0000 0001	0000 1101
+ 0000 0101	+ 0000 0101
0000 0110	0001 0010
<u>H=0</u>	<u>H=1</u>

Bit 4 Kesme Örtme (I)

I kesme örtme biti "1" yapılırsa, mikroişlemcinin örtülebilir kesme isteği (IRQ) ucuna uygulanan kesme işaretleri dikkate alınmaz.

I="0" yapılırsa IRQ ucu kesmelerine izin verilir.

Bit 3 Eksi (N)

0010 0001	0110 1101
+ 0101 0101	+ 0010 0101
0111 0110	1001 0010
<u>N=0</u>	<u>N=1</u>

Bit 2 Sıfır (Z)

$$\begin{array}{r} 0101\ 0101 \\ - 0101\ 0101 \\ \hline 0000\ 0000 \end{array}$$

Z=1

$$\begin{array}{r} 1111\ 1111 \\ + 0000\ 0001 \\ \hline 0000\ 0000 \end{array}$$

Z=1

$$\begin{array}{r} 0000\ 0011 \\ + 0000\ 0001 \\ \hline 0000\ 0100 \end{array}$$

Z=0**Bit 1** Taşma (V)

$$\begin{array}{r} 0101\ 0101 \\ + 0101\ 0010 \\ \hline 1010\ 0111 \end{array}$$

V=1

$$\begin{array}{r} 1111\ 1111 \\ + 0000\ 0001 \\ \hline 0000\ 0000 \end{array}$$

V=0

$$\begin{array}{r} 0000\ 0011 \\ + 0000\ 0001 \\ \hline 0000\ 0100 \end{array}$$

V=0

$$\begin{array}{r} 1000\ 0000 \\ - 0000\ 0001 \\ \hline 0111\ 1111 \end{array}$$

V=1

$$\begin{array}{r} 0000\ 1111 \\ - 1111\ 0000 \\ \hline 0001\ 1111 \end{array}$$

V=0

$$\begin{array}{r} 1111\ 1111 \\ - 0000\ 0001 \\ \hline 1111\ 1110 \end{array}$$

V=0**Bit 0** Elde/Ödünc (C)

$$\begin{array}{r} 0101\ 0101 \\ + 0101\ 0010 \\ \hline 1010\ 0111 \end{array}$$

C=0

$$\begin{array}{r} 1111\ 1111 \\ + 0000\ 0001 \\ \hline 0000\ 0000 \end{array}$$

C=1

$$\begin{array}{r} 0000\ 0011 \\ + 0000\ 0001 \\ \hline 0000\ 0100 \end{array}$$

C=0

$$\begin{array}{r} 1000\ 0000 \\ - 0000\ 0001 \\ \hline 0111\ 1111 \end{array}$$

C=0

$$\begin{array}{r} 0000\ 1111 \\ - 1111\ 0000 \\ \hline 0001\ 1111 \end{array}$$

C=1

$$\begin{array}{r} 1111\ 1111 \\ - 0000\ 0001 \\ \hline 1111\ 1110 \end{array}$$

C=0

11.3. Adresleme Şekilleri

Mikroişlemci yazılımında, komutlar mikroişlemcide çalışırken, iç birimler ile dış birimler arasındaki veri transferleri değişik çalışma şekillerinde olur.

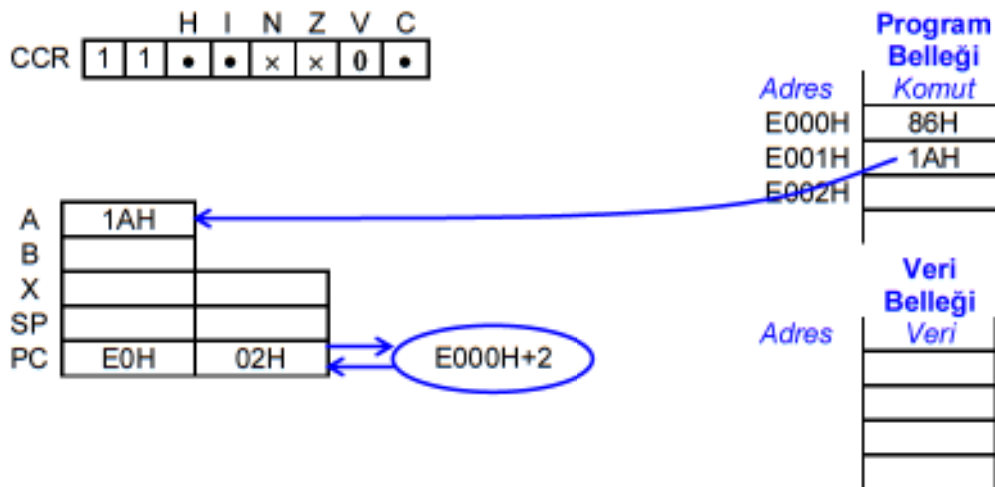
Bu çalışma şekilleri "Adresleme Şekilleri" olarak adlandırılır.

6802 mikroişlemcisi 6 değişik adresleme şekline sahiptir.

1. Hemen (Immediate) Adresleme
2. Doğrudan (Direct) Adresleme
3. Genişletilmiş Doğrudan (Extended Direct) Adresleme
4. Dizinlenmiş (Indexed) Adresleme
5. İçerik (Implied) Adresleme
6. Bağlı (Relative) Adresleme

11.3.1. Hemen Adresleme

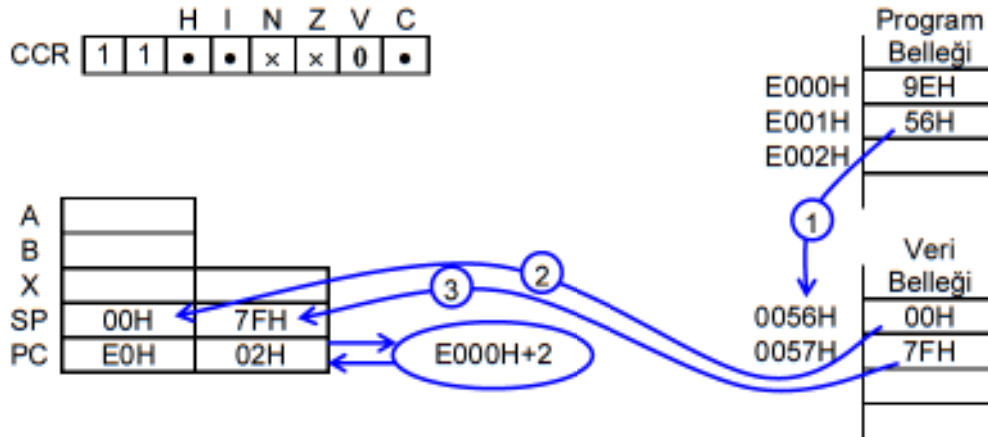
8-Bit Yazmaç



Örnek: LDAA #1AH

Şekil 11-2 Hemen Adresleme şeklinde 8-Bit veri transfer için akış diyagramı

16-Bit Yazmaç



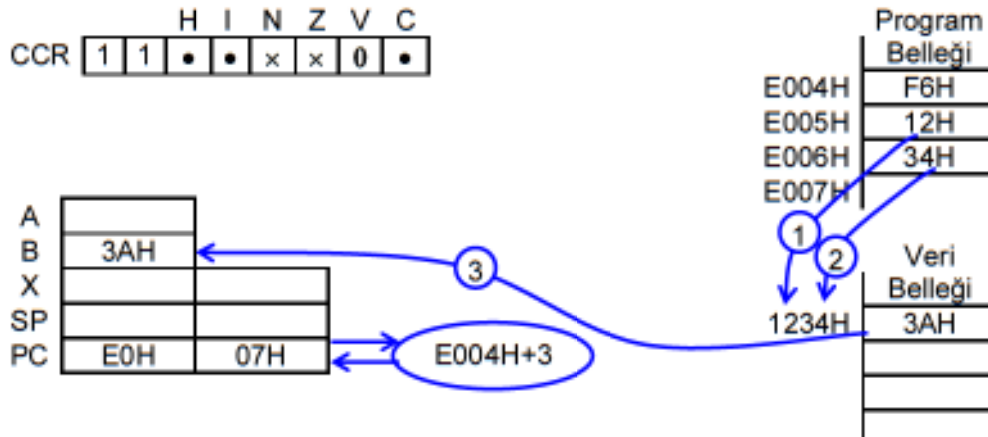
Örnek: LDS 56H

Şekil 11-5 Doğrudan Adresleme şeklinde 16-Bit veri transfer için akış diyagramı

11.3.3. Genişletilmiş Doğrudan Adresleme

16-Bit adres (0000H-FFFFH) 64KBayt bellek doğrudan adreslenebilir!

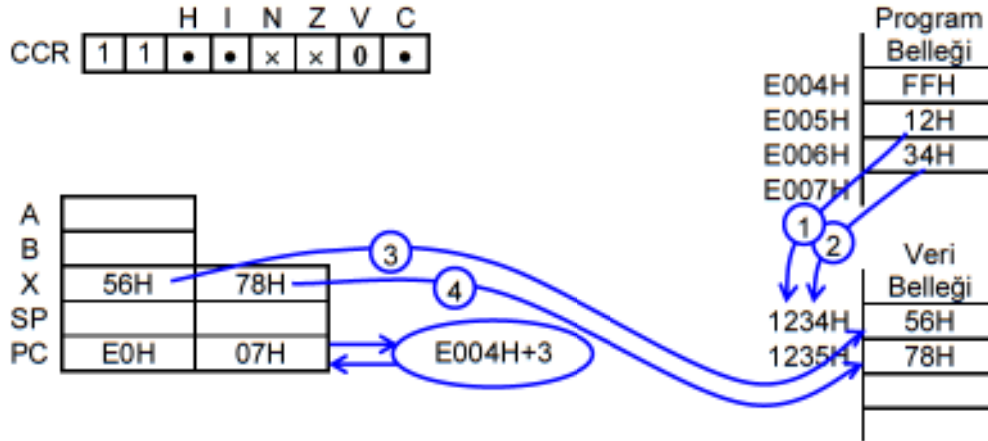
8-Bit Yazmaç



Örnek: LDAB 1234H

Şekil 11-6 Genişletilmiş doğrudan adresleme şeklinde 8-Bit veri transferi

16-Bit Yazmaç

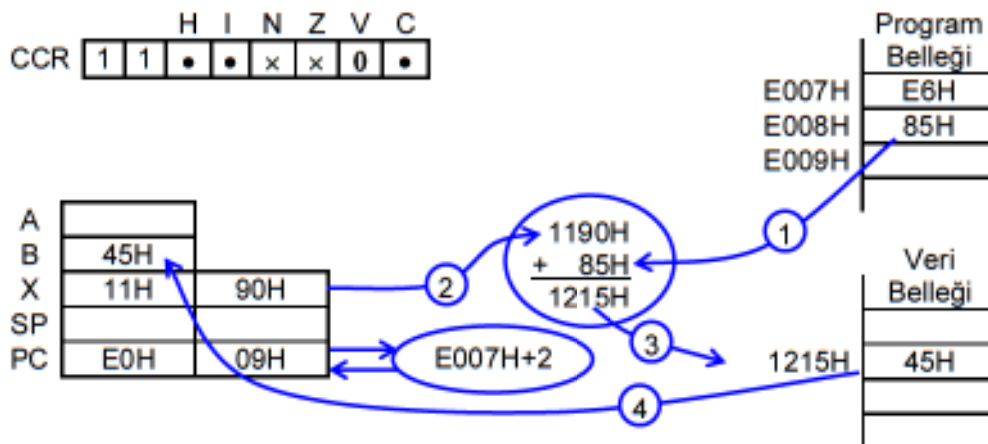


Örnek: STX 1234H

Şekil 11-7 Genişletilmiş doğrudan adresleme şeklinde 16-Bit veri transferi

11.3.4. Dizinlenmiş Adresleme

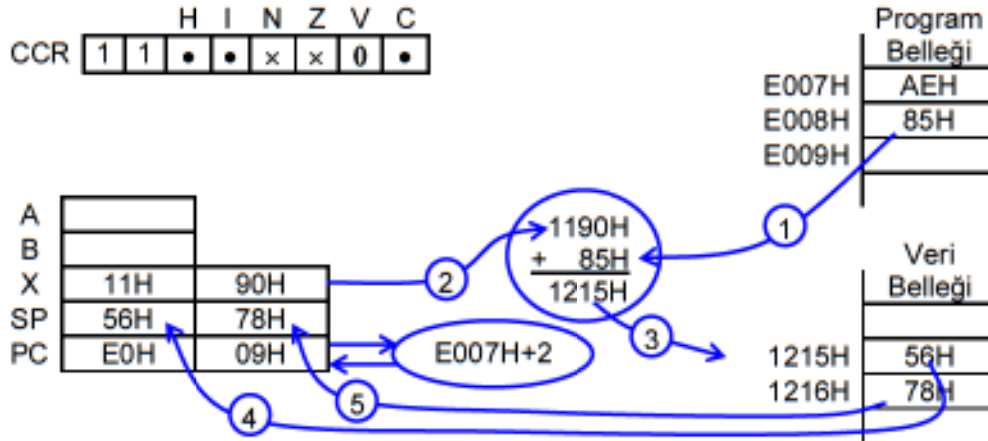
8-Bit Yazmaç



Örnek: LDAB 85H,X

Şekil 11-8 Dizinlenmiş adresleme şeklinde 8-Bit veri transferi

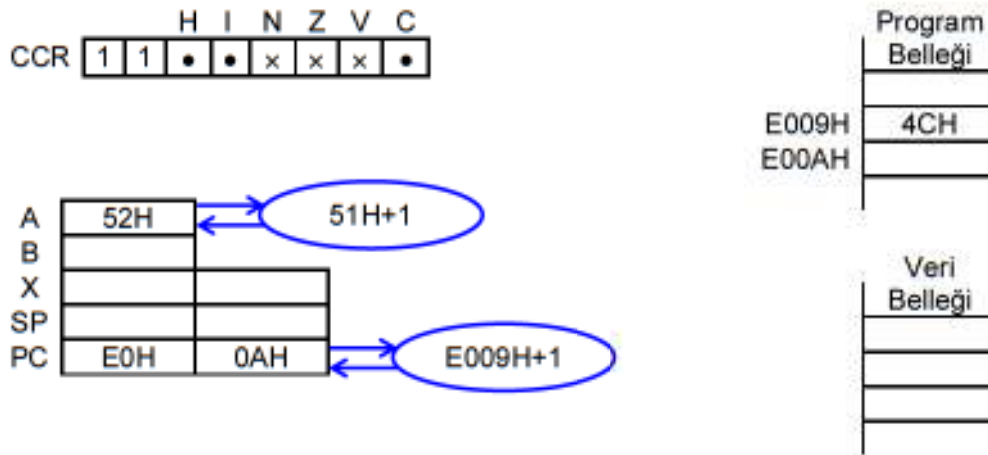
16-Bit Yazmac



Örnek: LDS 85H,X

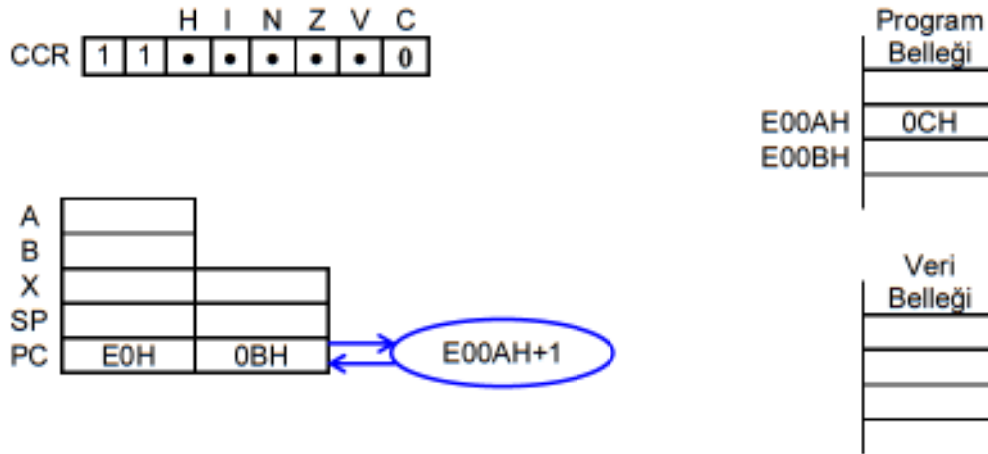
Şekil 11-9 Dizinlenmiş adresleme şeklinde 16-Bit veri transferi

11.3.5. İçerik Yoluyla Adresleme



Örnek: INCA

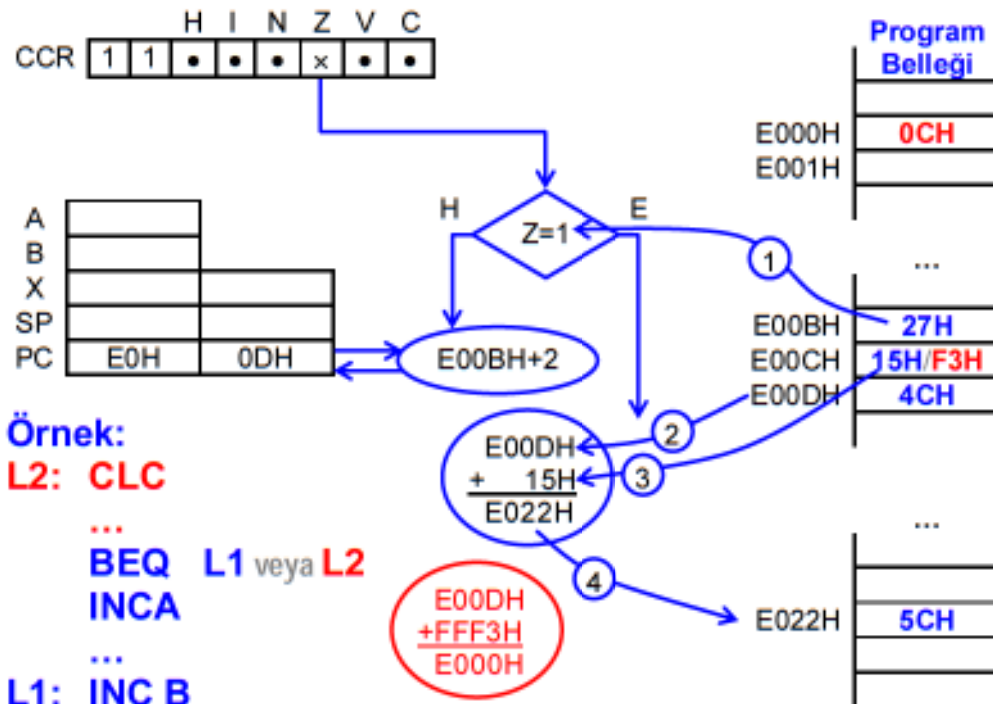
Şekil 11-10 İçerik yoluyla adresleme şekli için akış diyagramı



Örnek: CLC

Şekil 11-11 İçerik yoluyla adresleme şekli için akış diyagramı

11.3.6. Bağlı Adresleme



Şekil 11-12 Bağlı Adresleme şekli için akış diyagramı

Bağıl adresin aritmetik hesabı için hedef adres, bağıl dallanma komutunun bulunduğu adresten **sonraki** bir adreste ise hedef adresten, bağıl adresleme komutundan sonraki komutun bulunduğu adres çıkarılır ve sonuç 8-Bit olarak dikkate alınır.

E00DH → E022H

$$\begin{array}{r} \text{E022H} \\ - \text{E00DH} \\ \hline 0015\text{H} \end{array}$$

bağıl dallanma komutunun bulunduğu adresten **önceki** bir adreste ise

E00DH → E000H

$$\begin{array}{r} \text{E000H} \\ - \text{E00DH} \\ \hline \text{FF}3\text{H} \end{array}$$

Problemler

- 1) 6802 mikroişlemcisinin programlama modelini çizin ve yazmaç büyüklüklerini gösteriniz.
- 2) 6802 mikroişlemci yazmaçların özellikleri nelerdir? 6802 mikroişlemci yazmaçlarında toplam kaç bit veri saklanabilir?
- 3) Mikroişlemcilerde durum yazmacı ne amaçla kullanılır? Durum yazmacı bitlerine ne ad verilir?
- 4) 6802 mikroişlemcisinin Durum Kodu Yazmacının içeriğini, her bir bitinin işlevini kısaca açıklayınız.
- 5) Adresleme şekli nedir? 6802 mikroişlemcisinin kaç çeşit adresleme şekli vardır?
- 6) 6802 mikroişlemcisinde, bellek haritasında 0.sayfada bulunan bir veriyi adreslemek için hangi adresleme şekilleri kullanılır.
- 7) Bellekten mikroişlemci yazmacına 8-Bit sabit veri transferi için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. Bir komutun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız.
- 8) Mikroişlemci yazmacından belleğe 8-Bit veri transferi için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. Bir komutun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız.
- 9) Bellekten mikroişlemci yazmacına 16-Bit sabit veri transferi için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. Bir komutun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız.
- 10) Mikroişlemci yazmacından belleğe 16-Bit veri transferi için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir.

Bir komutun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız.

- 11) Mikroişlemci yazmaçlarının içeriğinin temizlenmesi, içeriğinin 0 yapılması için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. Bir komutun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız.
- 12) Bellekte E800H adresinden başlayarak bulunan 200 tane 8-Bit elemanı olan bir tablonun 40. elemanının mikroişlemci yazmacına transferi için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. Bir komutun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız.
- 13) 6802 mikroişlemcisinin Durum Kodu Yazmacının bitlerini değiştirmek için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir?
- 14) Mikroişlemci içinde Durum Kodu Yazmacının C, elde bitinin "0" yapılması için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. Bir komutun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız.
- 15) Program belleğinde, PC=5678H adresinde bulunan bir baytlık bir komut çalıştıktan sonra Durum Kodu Yazmacının N eksi bitinin "1" olması durumunda PC=5655H adresine gidilmesi için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. N=1 olması durumunda "BMI" komutunun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız. Bağlı adres hesabını kısaca açıklayarak gösteriniz.
- 16) Program belleğinde, PC=8122H adresinde bulunan bir baytlık bir komut çalıştıktan sonra Durum Kodu Yazmacının Z sıfır bitinin "0" olması durumunda PC=8150H adresine gidilmesi için hangi adresleme şekilleri kullanılabilir. Z=1 olması durumunda "BNE" komutunun bu adresleme şeklindeki çalışmasını çizerek kısaca açıklayınız. Bağlı adres hesabını kısaca açıklayarak gösteriniz.
- 17) Program belleğinde, PC=8C61H adresinde bulunan bir baytlık bir komut çalıştıktan sonra Durum

Kodu Yazmacının V taşma bitinin "1" olma koşullu "BVS" bağlı adresleme komutu çalışmaktadır. Bağlı adres değerinin 87H olması durumunda hangi adrese gidilir? Bağlı adres hesabını kısaca açıklayarak gösteriniz.

- 18) Program belleğinde, PC=E618H adresinde bulunan bir baytlık bir komut çalıştıktan sonra Durum Kodu Yazmacının C elde bitinin "0" olma koşullu "BCC" bağlı adresleme komutu çalışmaktadır. Bağlı adres değerinin 1BH olması durumunda hangi adrese gidilir? Bağlı adres hesabını kısaca açıklayarak gösteriniz.
- 19) Aşağıda verilen her bir komutun hangi adresleme şeklinde çalıştığını kısaca açıklayarak belirtiniz.
 - a) INCA
 - b) LDAA 20H
 - c) LDAB #37H
 - d) CMPA 30H,X
 - e) LDX 2530H
 - f) BPL L1
 - g) CLI
 - h) STS 41H
 - i) BSR ASCHEX
 - j) DAA
 - k) INC 1728,X
 - l) LDS #2354
 - m) JSR 1234H
 - n) TAP