



MİKROİŞLEMCİ SİSTEMLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Meltem KURT PEHLIVANOĞLU

W-12

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- **KESMELER(INTERRUPTS)**

- **Donanım Kesmesi:** İşlemcinin kesme bacağına elektrik sinyali gönderilir ve olağan akışından çıkması sağlanır. Örn. Uyku moduna geçme
- **Yazılım Kesmesi:** Komut kümesinde ve interrupt vector table da yer alan önceden belirlenmiş değerler kullanılarak işlemcinin normal akışından çıkıp istenilen işlem yapılır. Örn. Klavyeden bir değer okumak, ekrana yazı yazmak

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- **KESMELER(INTERRUPTS)**

- **Donanım Kesmesi:** İşlemcinin kesme bacağına elektrik sinyali gönderilir ve olağan akışından çıkması sağlanır. Örn. Uyku moduna geçme
- **Yazılım Kesmesi:** Komut kümesinde ve interrupt vector table da yer alan önceden belirlenmiş değerler kullanılarak işlemcinin normal akışından çıkıp istenilen işlem yapılır. Örn. Klavyeden bir değer okumak, ekrana yazı yazmak

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

[Documentation Index](#) | [Licence](#) | [Tutorials](#) | [8086 Instruction Set](#) | [Interrupts](#) |

Quick reference:

[INT 10h/00h](#)
[INT 10h/01h](#)
[INT 10h/02h](#)
[INT 10h/03h](#)
[INT 10h/05h](#)
[INT 10h/06h](#)
[INT 10h/07h](#)
[INT 10h/08h](#)
[INT 10h/09h](#)
[INT 10h/0Ah](#)
[INT 10h/0Ch](#)
[INT 10h/0Dh](#)
[INT 10h/0Eh](#)
[INT 10h/13h](#)

[INT 10h/1003h](#)
[INT 11h](#)
[INT 12h](#)
[INT 13h/00h](#)
[INT 13h/02h](#)
[INT 13h/03h](#)
[INT 15h/86h](#)
[INT 16h/00h](#)
[INT 16h/01h](#)
[INT 19h](#)
[INT 1Ah/00h](#)
[INT 20h](#)

[INT 21h](#)
[INT 21h/01h](#)
[INT 21h/02h](#)
[INT 21h/05h](#)
[INT 21h/06h](#)
[INT 21h/07h](#)
[INT 21h/09h](#)
[INT 21h/0Ah](#)
[INT 21h/0Bh](#)
[INT 21h/0Ch](#)
[INT 21h/0Eh](#)
[INT 21h/19h](#)
[INT 21h/25h](#)
[INT 21h/2Ah](#)
[INT 21h/2Ch](#)

[INT 21h/35h](#)
[INT 21h/39h](#)
[INT 21h/3Ah](#)
[INT 21h/3Bh](#)
[INT 21h/3Ch](#)
[INT 21h/3Dh](#)
[INT 21h/3Eh](#)
[INT 21h/3Fh](#)
[INT 21h/40h](#)
[INT 21h/41h](#)
[INT 21h/42h](#)
[INT 21h/47h](#)
[INT 21h/4Ch](#)
[INT 21h/56h](#)

[INT 33h/0000h](#)
[INT 33h/0001h](#)
[INT 33h/0002h](#)
[INT 33h/0003h](#)

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

Yazılım Kesmesi Türleri;

1. **DOS**: MS-DOS işletim sistemi temelli programlar tarafından kullanılan kesmelerdir. Örn. INT 21h
2. **BIOS**: Herhangi bir işletim sistemine ihtiyaç duymayan direkt donanım üzerinde gerçekleştirilen fonksiyonları barındıran kesmelerdir. Örn. INT 10h , INT 11h

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

INT x (Kesme Numarası) / Fonksiyon numarası (AH)

[INT 10h/00h](#)
[INT 10h/01h](#)
[INT 10h/02h](#)
[INT 10h/03h](#)
[INT 10h/05h](#)
[INT 10h/06h](#)
[INT 10h/07h](#)
[INT 10h/08h](#)
[INT 10h/09h](#)
[INT 10h/0Ah](#)
[INT 10h/0Ch](#)
[INT 10h/0Dh](#)
[INT 10h/0Eh](#)
[INT 10h/13h](#)

[INT 10h/1003h](#)
[INT 11h](#)
[INT 12h](#)
[INT 13h/00h](#)
[INT 13h/02h](#)
[INT 13h/03h](#)
[INT 15h/86h](#)
[INT 16h/00h](#)
[INT 16h/01h](#)
[INT 19h](#)
[INT 1Ah/00h](#)
[INT 20h](#)

[INT 21h](#)
[INT 21h/01h](#)
[INT 21h/02h](#)
[INT 21h/05h](#)
[INT 21h/06h](#)
[INT 21h/07h](#)
[INT 21h/09h](#)
[INT 21h/0Ah](#)
[INT 21h/0Bh](#)
[INT 21h/0Ch](#)
[INT 21h/0Eh](#)
[INT 21h/19h](#)
[INT 21h/25h](#)
[INT 21h/2Ah](#)
[INT 21h/2Ch](#)

[INT 21h/35h](#)
[INT 21h/39h](#)
[INT 21h/3Ah](#)
[INT 21h/3Bh](#)
[INT 21h/3Ch](#)
[INT 21h/3Dh](#)
[INT 21h/3Eh](#)
[INT 21h/3Fh](#)
[INT 21h/40h](#)
[INT 21h/41h](#)
[INT 21h/42h](#)
[INT 21h/47h](#)
[INT 21h/4Ch](#)
[INT 21h/56h](#)

[INT 33h/0000h](#)
[INT 33h/0001h](#)
[INT 33h/0002h](#)
[INT 33h/0003h](#)

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

INT	immediate byte	<p>Interrupt numbered by immediate byte (0..255).</p> <p>Algorithm:</p> <p>Push to stack:</p> <ul style="list-style-type: none">◦ flags register◦ CS◦ IP <ul style="list-style-type: none">• IF = 0• Transfer control to interrupt procedure <p>Example:</p> <p>MOV AH, 0Eh ; teletype. MOV AL, 'A' INT 10h ; BIOS interrupt. RET</p> <table><tr><td>C</td><td>Z</td><td>S</td><td>O</td><td>P</td><td>A</td><td>I</td></tr><tr><td colspan="6">unchanged</td><td>0</td></tr></table>	C	Z	S	O	P	A	I	unchanged						0
C	Z	S	O	P	A	I										
unchanged						0										

INT(interrupt) komutu:

IF=0 olur çünkü bir kesme gelip bitmeden başka bir kesmenin gelmesi engellenir.

AH: Fonksiyon numarası

BH,BL,CH,CL.. : Parametre listesi

INT x: Kesme Numarası

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- BIOS KESMELERİ (VIDEO KESMELERİ)

Video Kesmeleri

BIT COLOR TABLE (STİL TABLOSU)					
HEX	BIN	COLOR	HEX	BIN	COLOR
0	0000	siyah	8	1000	koyu gri
1	0001	mavi	9	1001	açık mavi
2	0010	yeşil	A	1010	açık yeşil
3	0011	camgöbeği	B	1011	açık camgöbeği
4	0100	kırmızı	C	1100	açık kırmızı
5	0101	eflatun	D	1101	açık eflatun
6	0110	kahverengi	E	1110	sarı
7	0111	açık gri	F	1111	beyaz
Yüksek değerli 4 bit arka plan rengini, düşük değerli 4 bit yazı rengini verir. (11110000b beyaz üzerine siyah yazı)					

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- BIOS KESMELERİ:**

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	Video modu ayarlama
Fonksiyon Numarası	AH=00h	Parametre Kaydedicisi	AL
00h-metin modu. 40x25 karakter. 16 renk. 8 sayfa. (sütun x satır)			
03h-metin modu. 80x25 karakter. 16 renk. 8 sayfa. (sütun x satır)			
13h-grafik modu. 40x25 karakter. 256 renk. 320x200 piksel. 1 sayfa. (sütun x satır)			

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	İmleç pozisyonu ayarlama.
Fonksiyon Numarası	AH=02h	Parametre Kaydedicisi	DH,DL,BH
DH=satır.			
DL=sütun.			
BH=sayfa numarası (0...7).			

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	İmleç pozisyonunu okuma.
Fonksiyon Numarası	AH=03h	Parametre Kaydedicisi	-
DH=satır.			
DL=sütun.			
BH=sayfa numarası (0...7).			

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	Aktif sayfayı seçme.
Fonksiyon Numarası	AH=05h	Parametre Kaydedicisi	AL
AL=aktif olacak sayfa numarası (0...7)			

org 100h

```
mov ah,00h ; video modu ayarlama
mov al, 00h
;mov al, 03h
;mov al, 13h
int 10h
```

```
mov ah,02h ; imlec pozisyonunu ayarlama
mov dh, 13h ;satir
mov dl, 45h ;sutun
mov bh, 0
int 10h
```

```
mov ah,03h ; imlec pozisyonunu okuma
; bu durumda imlecin pozisyonunu DH: satir DL:sutun
int 10h
```

```
mov ah,05h ; aktif sayfayı secme
mov al,1
int 10h
```

ret

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- BIOS KESMELERİ:**

org 100h

MOV AL, 13h

MOV AH, 0

int 10h ; video grafik modu ayarlama

MOV AH, 0Ch ; tek piksel renk degistirme

MOV AL, 1110b

MOV CX, 15h

MOV DX, 43h

int 10h

ret

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	İmleç Karakter Okuma
Fonksiyon Numarası	AH=08h	Parametre Kaydedicisi	BH
BH=sayfa numarası AL=okunan karakter AH=karakter stil			

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	İmleç Karakter Yazma
Fonksiyon Numarası	AH=09h	Parametre Kaydedicisi	AL,BH,BL,CX
AL=görünecek karakter BH=sayfa numarası BL=karakter stil CX=tekrar sayısı			

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	İmleç Karakter Yazma
Fonksiyon Numarası	AH=0Ah	Parametre Kaydedicisi	AL,BH,CX
AL=görünecek karakter BH=sayfa numarası CX=tekrar sayısı			

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	Tek Piksel Renk Değiştirme
Fonksiyon Numarası	AH=0Ch	Parametre Kaydedicisi	AL,CX,DX
Video modu grafik modu olarak ayarlanmalıdır. AL=piksel rengi CX=sütun DX=satır			
Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	Tek Piksel Renk Alma
Fonksiyon Numarası	AH= 0Dh	Parametre Kaydedicisi	CX,DX
Video modu grafik modu olarak ayarlanmalıdır. CX=sütun DX=satır AL=piksel rengi			

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

metin db 'ekranayazdirma' dizisindeki elemanları
tek tek ekrana yan yana olacak şekilde yazdıran
8086 Assembly kodu:

1. İmleç (imlecin bulunduğu yere) karakter yazma
2. İmleç pozisyonunu okuma
3. İmleç pozisyonunu ayarlama

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

org 100h

lea SI,metin
mov CX, sayac-offset metin

dongu:
PUSH CX ; metin icinde kac kez donecegimizi tutuyoruz

mov AH,0Ah ; imlec karakter yazma
MOV AL,[SI]
MOV BH,0
MOV CX,1 ; karakteri 1 kez yazdirma
INC SI
int 10h

MOV AH,03h ; imlec pozisyonunu okuma
int 10h ; DH satir DL sutun degeri var

MOV AH,02h ; imlec pozisyonunu ayarlama
INC DL ; yan yana yazacagi icin DL degerini arttirmek gerekiyor imleci saga kaydirarak yazdiriyoruz
int 10h

POP CX
loop dongu

ret

metin db "ekranayazdirma"
sayac db 0

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

• BIOS KESMELERİ:

Klavye Kesmeleri

Kesme Numarası	16h	Kesme Açıklaması	Klavyeden Karakter Okuma
Fonksiyon Numarası	AH=00h	Parametre Kaydedicisi	-
AH=BIOS tarama kodu (scan code) AL=ASCII karakteri Klavye ara belleğinde bir tuş vuruşu varsa klavye ara belleğinden kaldırılır.			

Kesme Numarası	16h	Kesme Açıklaması	Klavye Tampon Kontrolü
Fonksiyon Numarası	AH=01h	Parametre Kaydedicisi	-
ZF=1 ise ara bellekte tuş vuruşu yoktur. ZF=0 ise ara bellek tuş vuruşu vardır. AH=BIOS tarama kodu (scan code) AL=ASCII karakteri Klavye ara belleğinde bir tuş vuruşu varsa klavye ara belleğinden <u>kaldırılmaz</u> .			

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

org 100h	; ZF=1 aktifken tamponda veri yok demek org 100h
don:	don:
MOV AH,00h	MOV AH,01h
int 16h	int 16h
jmp don	jmp don
ret	ret

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- BIOS KESMELERİ:

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	Otomatik Karakter Yazdırma
Fonksiyon Numarası	AH=0Eh	Parametre Kaydedicisi	AL
Bu kesme ekranda bir karakter görüntüler, imleci ilerletir ve ekran gerektiği gibi kaydırır. Yazdırma her zaman geçerli etkin sayfaya yapılır. AL=karakter			

Kesme Numarası	10h	Kesme Açıklaması	Dizi Yazdırma
Fonksiyon Numarası	AH=13h	Parametre Kaydedicisi	AL,BH,BL,CX,DL,DH,ES:BP
AL=yazdırma modu (0=yazdıktan sonra imleç güncelle veya 1=dizi nitelikleri içerir) BH=sayfa numarası BL=stil (nitelikler) CX=dizi uzunluğu DL=sütun DH=satır ES:BP=dizinin bulunduğu adres			

org 100h

```
MOV AH,0Eh
MOV AL,'A' ; ekrana A karakterinin yazılması
int 10h
```

ret

org 100h

```
MOV AH, 13h
MOV CX, sayac-offset mesaj
MOV AL,0
MOV BH,0
MOV DH,0
MOV DL,0
MOV BP,offset mesaj
MOV BL,11110000b ;
int 10h
```

ret

```
mesaj db "yeni dizi"
sayac db 0
```

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- **MS-DOS KESMELERİ**

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- MS-DOS KESMELERİ

Video ve Klavye Kesmeleri

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Karakter Okuma ve Yazdırma
Fonksiyon Numarası	AH=01h	Parametre Kaydedicisi	-
Klavye tamponunda herhangi bir karakter yoksa karakter girilene kadar bekler. Karakter AL içerisinde saklanır. AL içerisindeki karakterde ekrana yazdırılır.			

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Karakter Yazdırma
Fonksiyon Numarası	AH=02h	Parametre Kaydedicisi	DL
DL içerisindeki karakter ekrana yazdırılır ve yazdırılan karakter AL içerisine de aktarılır. İmleç otomatik olarak sağa kaydırılacaktır.			

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Direkt Okuma ve Yazdırma
Fonksiyon Numarası	AH=06h	Parametre Kaydedicisi	DL
DL içerisine 0-254 arasında değerleri girilirse ekrana karakter yazdırılır. Karakter yazdırma sonucunda AL=DL olur. DL içerisine 255 değeri girilirse karakter okuma yapar. Karakter okuma esnasında eğer karakter yoksa ZF=1 olur ve AL=00h olur. Eğer karakter varsa ZF=0 olur ve AL=okunan karakter şeklinde atama yapılır. Aynı zamanda karakter tampondan temizlenir.			

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Karakter Okuma
Fonksiyon Numarası	AH=07h	Parametre Kaydedicisi	-
Klavyeden okunan karakter AL içerisine aktarılır. Klavye arabelleğinde (tampon) karakter yoksa, işlev herhangi bir tuşa basılana kadar bekler.			

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- MS-DOS KESMELERİ

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Dizi Yazdırma
Fonksiyon Numarası	AH=09h	Parametre Kaydedicisi	-
DS:DX ikilisinin gösterdiği adresteki “\$” işareti ile biten string ifadeyi ekrana yazdırır.			

org 100h

MOV DX, offset msg
MOV AH,09h
int 21h ; kesme numarasi

ret

msg db 'hello world\$'
msglen db 0

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- MS-DOS KESMELERİ

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Girdi Durum Kontrolü
Fonksiyon Numarası	AH=0Bh	Parametre Kaydedicisi	-
AL=00h ise karakter yok, AL=0FFh ise karakter var. NOT: Emulator içerisindeki screen penceresi açılarak test edilebilir.			

org 100h

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Tampon Temizleme
Fonksiyon Numarası	AH=0Ch	Parametre Kaydedicisi	-
Tampon temizlenir AL de bulunan fonksiyon numarasına göre işlem gerçekleştirilir. AL=01h, 06h, 07h, 08h veya 0Ah değerlerini alabilir. Diğer değerler için sadece tampon temizlenir fonksiyon çalıştırılmaz.			

MOV AH,2Ah

int 21h

; CX=YIL DH=AY DL=GÜN (1-31)

;AL=HAFTA GÜNÜ (00H:PAZAR)

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	İşletim Sistemine Dönüş
Fonksiyon Numarası	AH=4Ch	Parametre Kaydedicisi	-
Programları durdurmak için kullanılmaktadır.			

ret

Tarih ve Saat İşlemleri

Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Sistem Tarihini Alma
Fonksiyon Numarası	AH=2Ah	Parametre Kaydedicisi	-
CX=yıl (1980-2099) DH=ay DL=ay günü (1-31) AL= hafta günü (00h=pazar)			
Kesme Numarası	21h	Kesme Açıklaması	Sistem Zamanı Alma
Fonksiyon Numarası	AH=2Ch	Parametre Kaydedicisi	-
CH=saat CL=dakika DH=saniye DL=salise (1/100)			

Alıştırma Sorusu

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- SORU: Kullanıcıdan alacağı 5 karakteri, (11,22) konumundan başlayarak ikişer ikişer ekrana yazdıran 8086 Assembly kodunu yazınız



Uygulanacak Adımlar ???

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

ÇÖZÜM:

```
org 100h

MOV CX,5

mov ah,02h ; imlec pozisyonunu ayarlama
mov dh, 11h ;satir
mov dl, 22h ;sutun
mov bh, 0
int 10h

don:
PUSH CX
MOV AH,00h
int 16h ; klavyeden veri al

MOV AH,0Ah ; imlec karakter yazma
MOV BH,0 ;AL de karakter gorunecek
MOV CX,2 ; karakteri 2 kez yazsin
int 10h

MOV AH,03h ; imlec pozisyon okuma
int 10h ; DL de sutun degeri var

MOV AH, 02h ;imlec pozisyon ayarlama
INC DL
INC DL
int 10h

POP CX
loop don

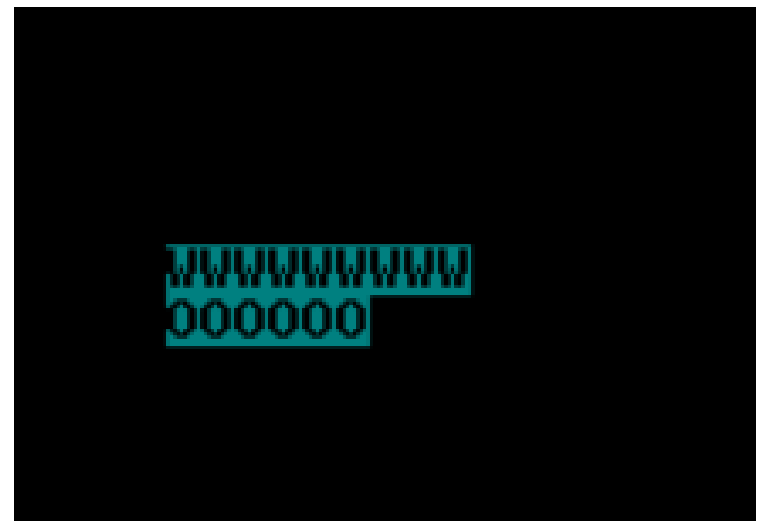
ret
```

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR EMULATOR

- SORU: Kullanıcıdan alacağı 5 karakteri, (10,5) konumundan başlayarak her karakterden 3 tane, eğer karakterler aynı ise yan yana, farklı ise 5. sütunu bozmadan alt alta yazdıran 8086 Assembly kodunu yazınız

(Stil: arka plan cam göbeği, karakterler siyah)



org 100h

```
mov ah,02h ; imlec pozisyonunu ayarlama
mov dh,10h ;satis
mov dl,5h ;sutun
mov bh,0
int 10h
```

```
MOV AH,00h
int 16h ; klavyeden veri al
MOV temp, AL
```

```
MOV AH,09h ; imlec karakter yazma
MOV BH,0 ;AL de karakter gorunecek
MOV CX,3 ; karakteri 3 kez yazsin
MOV BL,00110000b
int 10h
```

```
MOV AH,03h ; imlec pozisyon okuma
int 10h ; DH satir, DL de sutun degeri var
```

MOV CX,4

```
don:
JOKZ bitir
PUSH CX
```

```
MOV AH,00h
int 16h ; klavyeden veri al
```

```
CMP temp, AL
JE ayni
```

MOV temp, AL

```
MOV AH,03h ; imlec pozisyon okuma
int 10h ; DH satir, DL de sutun degeri var
```

```
MOV AH,02h ; imlec pozisyon ayarlama
MOV DL,5h ;farkliysa sutun ayni kalacak satir artacak asagi inecek
INC DH
int 10h
```

```
MOV AH,09h ; imlec karakter yazma
MOV BH,0 ;AL de karakter gorunecek
MOV CX,3 ; karakteri 3 kez yazsin
MOV BL,00110000b
int 10h
jmp devam
```

ayni:

```
MOV AH,03h ; imlec pozisyon okuma
int 10h ; DH satir, DL de sutun degeri var
```

```
MOV AH,02h ;imlec pozisyon ayarlama
INC DL
INC DL
INC DL
int 10h
```

```
MOV AH,09h ; imlec karakter yazma
MOV BH,0 ;AL de karakter gorunecek
MOV CX,3 ; karakteri 3 kez yazsin
MOV BL,00110000b
int 10h
```

```
devam:
POP CX
```

loop don

```
bitir:
ret
temp db 0
```

8086 16-Bit Mikroişlemci

EMU 8086-MICROPROCESSOR

EMULATOR

ÇÖZÜM: