

# MİKROİŞLEMCİLER (BLM202)

## HAFTA - 5

Dr. Bilgin YAZLIK, RTTP, PMP



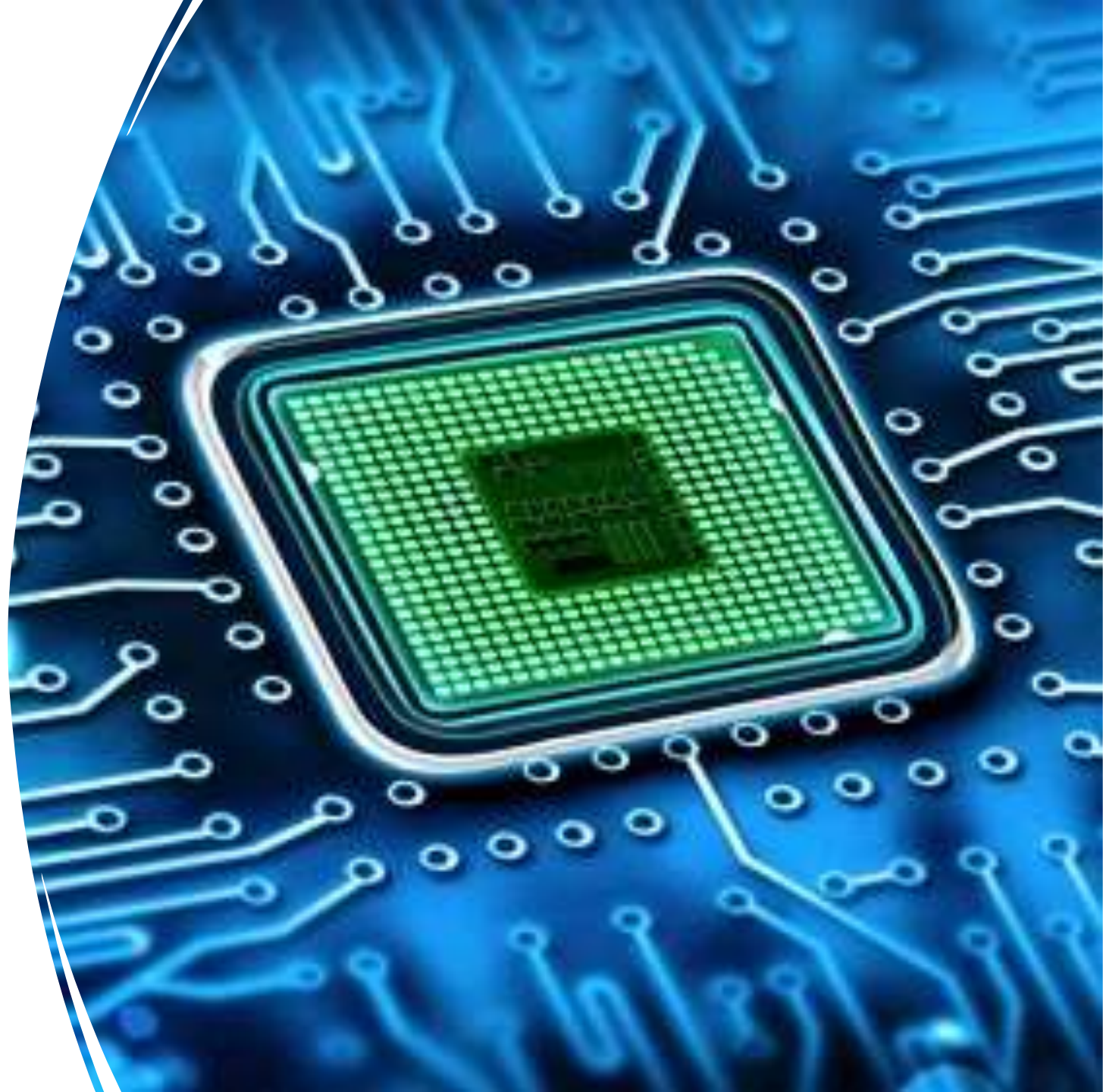
**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ**



# 5. HAFTA

---

- Assembly Giriş
- Genel Kurallar
- Değişken Tanımlama



# NASIL YAZILIR?

- Assembly dilinde program yazmak için Windows altında yer alan notepad gibi herhangi bir metin editörü kullanılabilir.
- Metin editörü yardımı ile Assembly dilinde program yazılır. Yazılan program TASM veya MASM assembler çevirici programları yardımı ile .obj uzantılı olarak makine diline çevrilir.
- TASM = Turbo Assembler (a Borland product)
- MASM = Macro Assembler (a Microsoft product) – x86 opcode kullanırlar.
- Bu halde elde edilen program işletim sisteminin anladığı bir formatta değildir.
- TLINK bağlayıcı programı kullanılarak exe veya .com uzantılı hale dönüştürülür. Bu haldeki program işletim sistemi üzerinde ismi yazılarak DOS ortamında çalıştırılabilir.
- TLINK, kodun ihtiyaç duyduğu kütüphaneleri ve eklentileri bir exe paketi haline getirir.

# ASSEMBLY TEMEL KURALLAR







# SEMBOLLER

---

Semboller aşağıdaki karakterleri içerebilir:

- Büyük ve küçük harfler: A to Z; a to z
- Rakamlar: 0 to 9
- Özel karakterler: \$, ?, @, \_ (alt çizgi)
- Büyük küçük harf ayrımı yoktur.
- A'dan F'ye kadar olan heksadecimal bir ifade 0 ile başlatılmalıdır, yoksa sembol Kabul edilir.



# DEĞİŞKENLER

---

Değişkenler program süresince değer değiştiren ifadelerdir.

## Kurallar:

- Bir değişken aşağıdaki karakterleri içerebilir.  
A to Z; a to z; 0 to 9; @; \_ (alt çizgi).
- Değişken adı harf ya da alt çizgi ile başlamalıdır.
- Maksimum 32 karakter olabilir ama işlemci tipine göre değişir.
- Büyük, küçük harf ayrımı yoktur.

## Örnekler:

Doğru : Num1, NUM, \_data, Total\_marks

Hatalı: 1num1 , \$ , \$num

<div> <div> <div>H</div> <div>Hydrogen</div> <div>1.008</div> </div> <div> <div>← Symbol</div> <div>← Atomic Weight</div> </div> </div>																	
<div> <div> <div>7</div> <div>VIIB</div> </div> <div> <div>8</div> <div>VIIIB</div> </div> <div> <div>9</div> <div>VIIB</div> </div> <div> <div>10</div> <div>VIIIB</div> </div> <div> <div>11</div> <div>IB</div> </div> <div> <div>12</div> <div>IIB</div> </div> <div> <div>13</div> <div>IIIA</div> </div> <div> <div>14</div> <div>IIIA</div> </div> </div>																	
<div> <div> <div>26</div> <div>Mn</div> <div>Manganese</div> <div>54.938044</div> </div> <div> <div>27</div> <div>Fe</div> <div>Iron</div> <div>55.845</div> </div> <div> <div>28</div> <div>Co</div> <div>Cobalt</div> <div>58.933194</div> </div> <div> <div>29</div> <div>Ni</div> <div>Nickel</div> <div>58.6934</div> </div> <div> <div>30</div> <div>Cu</div> <div>Copper</div> <div>63.546</div> </div> <div> <div>31</div> <div>Zn</div> <div>Zinc</div> <div>65.38</div> </div> <div> <div>32</div> <div>Ga</div> <div>Gallium</div> <div>69.723</div> </div> </div>																	
<div> <div> <div>44</div> <div>Tc</div> <div>Technetium</div> <div>(98)</div> </div> <div> <div>45</div> <div>Ru</div> <div>Ruthenium</div> <div>101.07</div> </div> <div> <div>46</div> <div>Rh</div> <div>Rhodium</div> <div>102.90550</div> </div> <div> <div>47</div> <div>Pd</div> <div>Palladium</div> <div>106.42</div> </div> <div> <div>48</div> <div>Ag</div> <div>Silver</div> <div>107.8682</div> </div> <div> <div>49</div> <div>Cd</div> <div>Cadmium</div> <div>112.414</div> </div> <div> <div>50</div> <div>In</div> <div>Indium</div> <div>114.818</div> </div> </div>																	
<div> <div> <div>76</div> <div>Re</div> <div>Rhenium</div> <div>186.207</div> </div> <div> <div>77</div> <div>Os</div> <div>Osmium</div> <div>190.23</div> </div> <div> <div>78</div> <div>Ir</div> <div>Iridium</div> <div>192.222</div> </div> <div> <div>79</div> <div>Pt</div> <div>Platinum</div> <div>195.084</div> </div> <div> <div>80</div> <div>Au</div> <div>Gold</div> <div>196.966569</div> </div> <div> <div>81</div> <div>Hg</div> <div>Mercury</div> <div>200.592</div> </div> <div> <div>82</div> <div>Tl</div> <div>Thallium</div> <div>204.38</div> </div> </div>																	
<div> <div> <div>108</div> <div>Bh</div> <div>Bohrium</div> <div>(270)</div> </div> <div> <div>109</div> <div>Hs</div> <div>Hassium</div> <div>(269)</div> </div> <div> <div>110</div> <div>Mt</div> <div>Mitnium</div> <div>(278)</div> </div> <div> <div>111</div> <div>Ds</div> <div>Darmstadtium</div> <div>(281)</div> </div> <div> <div>112</div> <div>Rg</div> <div>Roentgenium</div> <div>(282)</div> </div> <div> <div>113</div> <div>Cn</div> <div>Copernicium</div> <div>(284)</div> </div> <div> <div>114</div> <div>Nh</div> <div>Nihonium</div> <div>(286)</div> </div> </div>																	
<div> <div> <div>62</div> <div>Pm</div> <div>Promethium</div> <div>(145)</div> </div> <div> <div>63</div> <div>Sm</div> <div>Samarium</div> <div>150.36</div> </div> <div> <div>64</div> <div>Eu</div> <div>Euroium</div> <div>151.964</div> </div> <div> <div>65</div> <div>Gd</div> <div>Gadolinium</div> <div>157.25</div> </div> <div> <div>66</div> <div>Tb</div> <div>Terbium</div> <div>158.92535</div> </div> <div> <div>67</div> <div>Dy</div> <div>Dysprosium</div> <div>162.500</div> </div> <div> <div>68</div> <div>Ho</div> <div>Holmium</div> <div>164.93033</div> </div> </div>																	
<div> <div> <div>94</div> <div>Np</div> <div>Neptunium</div> <div>(237)</div> </div> <div> <div>95</div> <div>Pu</div> <div>Plutonium</div> <div>(244)</div> </div> <div> <div>96</div> <div>Am</div> <div>Americium</div> <div>(243)</div> </div> <div> <div>97</div> <div>Cm</div> <div>Curium</div> <div>(247)</div> </div> <div> <div>98</div> <div>Bk</div> <div>Berkelium</div> <div>(247)</div> </div> <div> <div>99</div> <div>Cf</div> <div>Californium</div> <div>(281)</div> </div> <div> <div>100</div> <div>Es</div> <div>Einsteinium</div> <div>(252)</div> </div> </div>																	

A blue scribble on a white background. The scribble consists of several overlapping, curved lines that form a complex, abstract shape. It has a central point from which several lines radiate outwards, creating a star-like or web-like pattern. The lines are smooth and continuous, suggesting they were drawn with a pen or a digital drawing tool. The overall shape is elongated horizontally, with a small loop on the left side and a larger, more complex loop on the right side. The scribble is centered in the upper half of the image.



1. Sayısal bir sabit, ikili, onlu ya da heksadecimal bir sayı olabilir.
2. Sayının tipine göre B, D veya H harfi sayının sonuna eklenmelidir.
3. Sonunda herhangi bir harf olmayan sayı onlu kabul edilir.
4. İkili sabitler sadece 1 ve 0 içerebilirler.
5. Onlu sabitler 0-9 arası sayıları içerebilirler.
6. Heksadecimal sabitler 0-9 ve A-F arası sayı ve karakterleri içerebilirler.

**Doğru :** 1010, 1010D, 10101H, 0F1H, 1010B

**Hatalı : 1021B, 0F1,10DD**



# ASSEMBLY KODU BÖLÜMLERİ

- Açıklamalar ve Yorumlar (Comments)
- Etiketler (Labels)
- Talimatlar (Directives)
- Komutlar (Commands, Instructions)



Program header with basic data

;Example of a program which generates a sequence of pulses with  
;the frequency of 1KHz. The output pin is P0.1.  
;Quartz Crystal=12MHz  
;Version: 1.0, Date: 5th of May 2003, Author: John Smith

Directives	\$MOD8253			;Program is written for 8253 MCU
	DSEG			;Next segment refers to internal RAM
	ORG	20h		
	Var1	DS	1	;Byte at location 20h is reserved
	STATE	BIT	Var1.0	;Bit "STATE" is assigned an address
	OUTPUT	BIT	P1.0	;Bit "OUTPUT" is assigned an address
	CSEG			
	ORG	0h		;Next segment refers to program memory
	AJMP	START		;Program starts at address 0000h
				;Jump to the lable "START"
	ORG	0Bh		;Timer T0 interrupt-vector address
	AJMP	INTERRUPT		;Jump to the lable "INTERRUPT"
Labels	START	MOV	IE,#82h	;Interrupt enabled on Timer T0 overflow
		MOV	TMOD,#01	;16-bit Timer
		MOV	TH0,#FEh	;Starting value of Timer is FE0Ch
		MOV	TLO,#0Ch	
		SETB	STATE	;Bit "STATE" is set
		SETB	TRO	;Timer T0 starts operating
	LOOP	NOP		
		SJMP	LOOP	;Program remains in endless loop
	INTERRUPT	CLR	TRO	;Timer must be stopped before overflow
		MOV	TH0,#FEh	;Timer T0 starting value is rewritten
		MOV	TLO,#0Ch	
		SETB	TRO	;Timer starts recounting
		CPL	STATE	;Current state is complemented
		MOV	C,STATE	;Bit"STATE" is copied to C bit
		MOV	OUTPUT,C	;C bit is copied to bit "OUTPUT"
		RETI		;Return from interrupt routine
		END		
Instructions (mnemonics) (operands)				Comments

# AÇIKLAMALAR YORUMLAR

• Açıklamalar program satırlarının başına **noktalı virgül(;) konularak yapılır. Açıklama satırları assembler tarafından dikkate alınmaz.** Program içinde daha detaylı bilgi vermek, kullanılan **komutları izah etmek** için kullanılır.

• Örnek:

; MOV ES,AX **bu komut dikkat alınmaz**

MOV ES, AX ; Bu komutun amacı accumulator içeriğini ES registerına aktarmaktır.

ES: EXTRA SEGMENT REGISTER

AX: ACCUMULATOR

MOV Destination, Source

MOV AX, BX

A dense collage of numerous colorful sticky notes (yellow, pink, blue, green, purple) covering a surface. The notes contain various handwritten messages, drawings, and reminders. Some notable notes include:

- "What's NEXT?"
- "WORK SMART!"
- A drawing of a cloud.
- "NEW Concept!"
- "PASSION NEVER FAILS!"
- "Focus on Concepts!"
- "8.30. 11:00"
- "Cheer UP!"
- "Fight!"
- "DON'T forget to update system with design team"
- "IMAGINE!!!!!!"
- "Table schedule"
- "POSITIVE THINKING ~ Superb"
- "LOVE WHAT YOU DO!"
- "NEXT TRIP ???"
- "FOLLOW UP"
- "NEW IDEA"
- "To do list - Meeting report - Meet with Sam"
- "What's NEXT?"
- "DAILY REPORT! - Before 10 am!! - Double check!"
- "LIFE IS SHORT CHOOSE HAPPINESS"
- "LOAD!! 70%"
- "VDO CONFERENCE W/ ROB!"
- "FITNESS TRAINER 072-XXXXXX"
- "NEW INTERNS MATCH"
- "NEW PLAN!"
- "POSITIVITY"
- "DON'T BE LATE!"
- "Strong"
- "do list sitting with me"

The notes are overlapping and arranged in a chaotic yet visually appealing manner.

- 

## BASLA:


MOV AH,02

## Kesme Islemi

# JMP BASLA

Burada BASLA kelimesi etikettir.





# TALİMATLAR (DIRECTIVES)

- Talimatlar, assembler tarafından assembly kodlama sürecinin otomatize edilmesi ve program okunurluğunu artırmak amacıyla kullanılırlar.
- Örneğin ORG (origin), EQU(equate) ifadeleri çok kullanılan talimatlardır.

- **ORG:**

1. Konum sayacının değerini belirlenen değer olarak seçer.
2. Makine kodunun belirlenen hafıza konumuna konumlandırılması için kullanılır.

## ÖRNEK:

ORG 2000H ; Konum sayacını 2000H yap.



# KOMUTLAR

## VERİ

### TANIMLAMA

### KOMUTLARI

- Veri tanımlama talimatları **DB, DW, DD, DF, DQ, DT ve DUP**'dur.
- **DB (Define Byte)**: 1 Byte'lık veri tanımlanır. (0-255 arası)
- **DW (Define Word)**: 2 Byte'lık veri tanımlanır. (0-65535 arası)
- **DD (Define double word)**: 4 Byte'lık veri tanımlanır. (0 to  $2^{32}-1$ )
- **DF (Define Far Word)**: 6 Byte'lık veri tanımlanır.
- **DQ (Define Quad Word)**: 8 Byte'lık veri tanımlanır.
- **DT (Define Ten Byte)**: 10 Byte'lık veri tanımlanır.
- **DUP**: Doldur

SAYI 3 DUP(0); Bellekten SAYI değişkeni için 3 byte'lık yer ayır, içini 0 ile doldur.

SAYI DW 10 DUP(5); Bellekten SAYI değişkeni için 10x2 byte'lık yer ayır, içlerini 5 ile doldur.

SAYI DW 5 DUP (5 DUP (5 DUP (0))) ;125 adet içi 0 dolu doubleword oluşturur.

## DUP OPERATÖRÜ

---

ADET DUP DEĞERLER

---

C DB 5 DUP(9)

---

C DB 9,9,9,9,9

---

D DB 5 DUP(1,2)

---

D DB 1,2,1,2,1,2,1,2,1,2

---

# DAHA FAZLA ÖRNEK

---

DEĞİŞKEN ADI	DB	DEĞERİ
--------------	----	--------

---

TOTAL	DB	0
-------	----	---

---

DATA	DB	A
------	----	---

---

MSG	DB	'Hello World'
-----	----	---------------

---

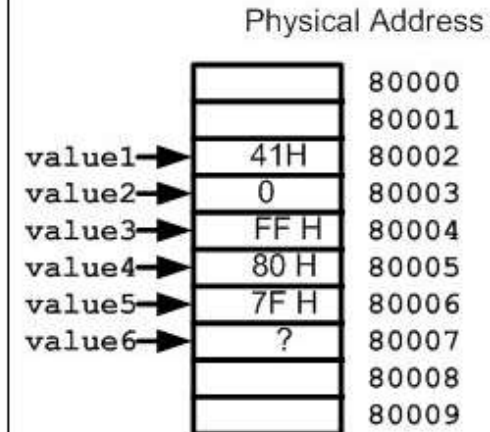
Num	DB	100 DUP(?)
-----	----	------------

# KOMUTLAR

## Defining BYTE

Each of the following defines a single byte of storage:

```
value1 DB 'A'; character constant  
value2 DB 0; smallest unsigned byte  
value3 DB 255; largest unsigned byte  
value4 DB -128; smallest signed byte  
value5 DB +127; largest signed byte  
value6 DB ?; uninitialized byte
```



WORDS      DW    1234H, 4567H, 78ABH, 045CH;

VERİLEN DEĞERLERLE HAFIZADA 4 WORD OLUŞTURUR



# KOMUTLAR / STRING VE DİZİ TANIMLAMA

- YAZI DB 'NEVSEHIR'
- YAZI DB 'N','E','V','S','E','H','I','R'

## Dizi Tanımlama

- DİZİ DB 2, 4, 0, -5,7
- DİZİ DB 12, 0FH, 01001001B
- Sayıların sonunda B olması verinin ikilik sistemde olduğunu, H olması verinin hexadecimal olduğunu gösterir. Bir şey yazılmamışsa veri onluk sistemde yazılmış anlamına gelir.

# END

- Tüm programın sonuna yazılır.
- END'den sonra gelen talimatları program işlemez.
- ENDS ve ENDP gibi alt türleri de vardır.
- .
- .
- END

# Kaynaklar

---

- Feza Buzluca, İTÜ Ders Notları, Bilgisayar Mimarisi
- Wikipedia
- Emel Soylu, Kadriye Öz, Karabük Üniversitesi, Mikroişlemciler Ders Notları
- 1) [Bilgisayar Mimarisi – Doç. Dr. Şirzat KAHRAMANLI](#)
- 2) [Ders Notları – Yrd. Doç. Dr. Rıfat KURBAN](#)
- Wikipedia
- <https://edukedar.com/difference-between-cisc-and-risc/>
- Dr. B. B. Hegde First Grade College, Kundapura

