

BIL-301

Mikroişlemciler

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Gökçe
Süleyman Demirel Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Ders saatleri:

I. öğretim A Şubesi: Çarşamba 08:45 - 12:10

I. öğretim B Şubesi: Çarşamba 13:15 - 16:40

II. öğretim A Şubesi: Salı 16:45 - 20:00

II. öğretim B Şubesi: Salı 20:05 - 23:25

Uzaktan Eğitim: Pazartesi 08:45 - 12:10

Uzaktan Eğitim haricindeki dersler ve tüm uygulamalar Mühendislik Fakültesi,
1. Kat, E9-104 dersliğinde yapılacaktır.

Dersi veren öğretim elemanı:

Yrd. Doç. Dr. Fatih Gökçe

Ofis : E9/Z-02
Tel : 0 (246) 211 1384
E-mail : fatihgokce@sdu.edu.tr
Web Sayfası : <http://www.fgokce.com>

Ders Kitapları:

Ana kitap: *Muhammed Ali Mazidi, Sarmad Naimi and Sepehr Naimi, AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C, First Edition, Pearson, 2013.*

Ders kitaplarına ek olarak **Atmel AVR Instruction Set Manual** ve **Atmel 2560 Datasheet** de kullanılacaktır.



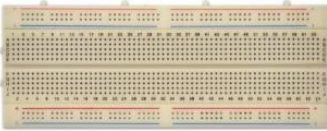

Planlanan İçerik: (Ufak çapta değişiklikler olabilir.)

- Merkezi İşlem Birimi (CPU) mimarisi, Mikroişlemci ve Mikrodenetleyici kavramları
- Hafıza haritası tasarımı, RAM/ROM bağlantı ve adreslemesi
- Harvard ve Von Neumann mimarileri, Atmel AVR 8-Bit mimarisine giriş
- Atmel AVR 8-Bit Assembly komut seti, Fonksiyonlarına göre komutlar: Aritmetik-Lojik ve bit düzeyinde işlem komutları
- Atmel AVR 8-Bit Assembly komut seti, Fonksiyonlarına göre komutlar: Dallanma komutları
- Atmel AVR 8-Bit Assembly komut seti, Fonksiyonlarına göre komutlar: Veri Transfer komutları ve Adresleme modları
- Atmel AVR 8-Bit Assembly komut seti, Alt program ve yığın
- I/O Portları ve fonksiyonları
- I/O Portlarını kullanarak LED, buton, LCD display kontrolü
- Kesmeler ve kesme hizmet programı
- Zamanlayıcılar
- Sayıcılar
- Analog-Dijital Dönüştürücüler
- Seri Veri İletişimi

Notlandırma:

Uygulama Çalışmalarına Dayalı Ödevler	25%	(Devam zorunluluğu olsun olmasın, dersi alan tüm öğrenciler sorumludur.)
Vize	25%	
Final	50%	

Malzeme Listesi

Malzeme	Minimum gerekli adet/miktar
Arduino MEGA 2560 (CH340 chipli olmaması önerilir.) 	1
Arduino LCD Shield 	1
Bread Board 	1
Yan keski	1
Zil teli (En az iki farklı renkte)	4 metre
2 Bacaklı Tach Buton (Bu butonların bacakları Bread Board'a takılacaktır. Uygun tipte buton aldığınızdan emin olunuz.) 	5

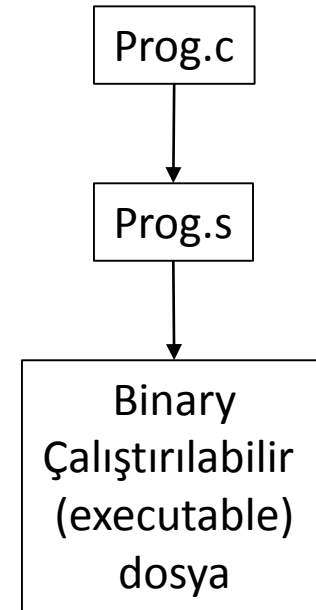
220 Ohm direnç	8
LED	8
10K Potansiyometre 	1
Ultrasonic Sensör HC-SR04 	1
Rotary Encoder kartı 	1
MPU6050 Sensor kartı 	1

Temel Kavramlar

- Assembly
- mnemonic
- opcode
- Komut seti (Instruction set)

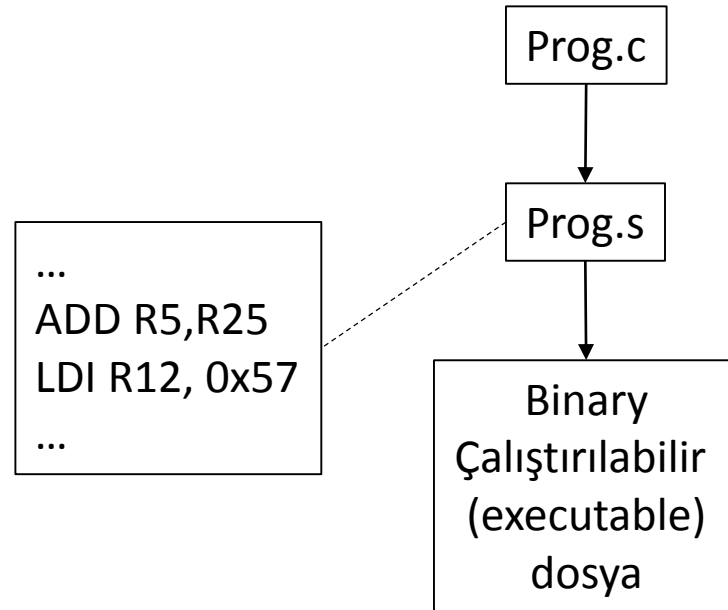
Temel Kavramlar

- Assembly
- mnemonic
- opcode
- Komut seti (Instruction set)



Temel Kavramlar

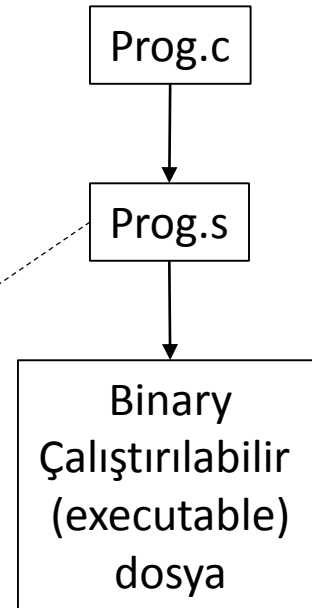
- **Assembly**
- **mnemonic**
- opcode
- Komut seti (Instruction set)



Temel Kavramlar

- Assembly
- mnemonic
- **opcode**
- Komut seti (Instruction set)

```
...  
ADD R5,R25  
LDI R12, 0x57  
...
```



6. ADD – Add without Carry

6.1 Description

Adds two registers without the C Flag and places the result

Operation:

(i) $Rd \leftarrow Rd + Rr$

Syntax:

(i) ADD Rd,Rr

Operands:

$0 \leq d \leq 31, 0 \leq r \leq 31$

16-bit Opcode:

0000	11rd	dddd	rrrr
------	------	------	------

Temel Kavramlar

- Assembly
- mnemonic
- **opcode**
- Komut seti (Instruction set)

...
ADD R5,R25
LDI R12, 0x57
...

Prog.c

Prog.s

Binary
Çalıştırılabilir
(executable)
dosya

6. ADD – Add without Carry

6.1 Description

Adds two registers without the C Flag and places the result

Operation:

(i) $Rd \leftarrow Rd + Rr$

Syntax:

(i) ADD Rd,Rr

Operands:

$0 \leq d \leq 31, 0 \leq r \leq 31$

16-bit Opcode:

0000	11rd	dddd	rrrr
------	------	------	------

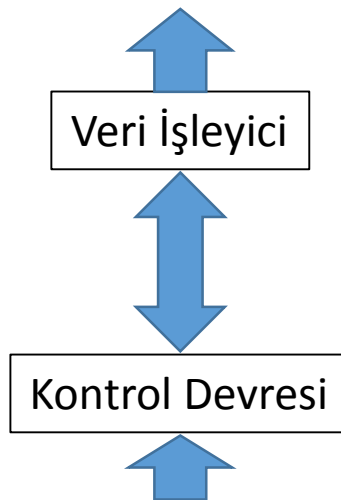
R5 \rightarrow d=5 \rightarrow **00101**

R25 \rightarrow r=25 \rightarrow **11001**

0000 11**10** **0101** **1001**

Lojik2'den... Algoritmik Durum Makinası

- İşlemciler de temelde bir algoritmik durum makinası olarak görülebilir.
- Opcode'larla tanımlanmış komutları alan kontrol devresi işlemciye gerekli işlemi yapması için uygun kontrol sinyallerini üretir.



Temel Kavramlar

- Assembly
- mnemonic
- opcode
- **Komut seti (Instruction set)**

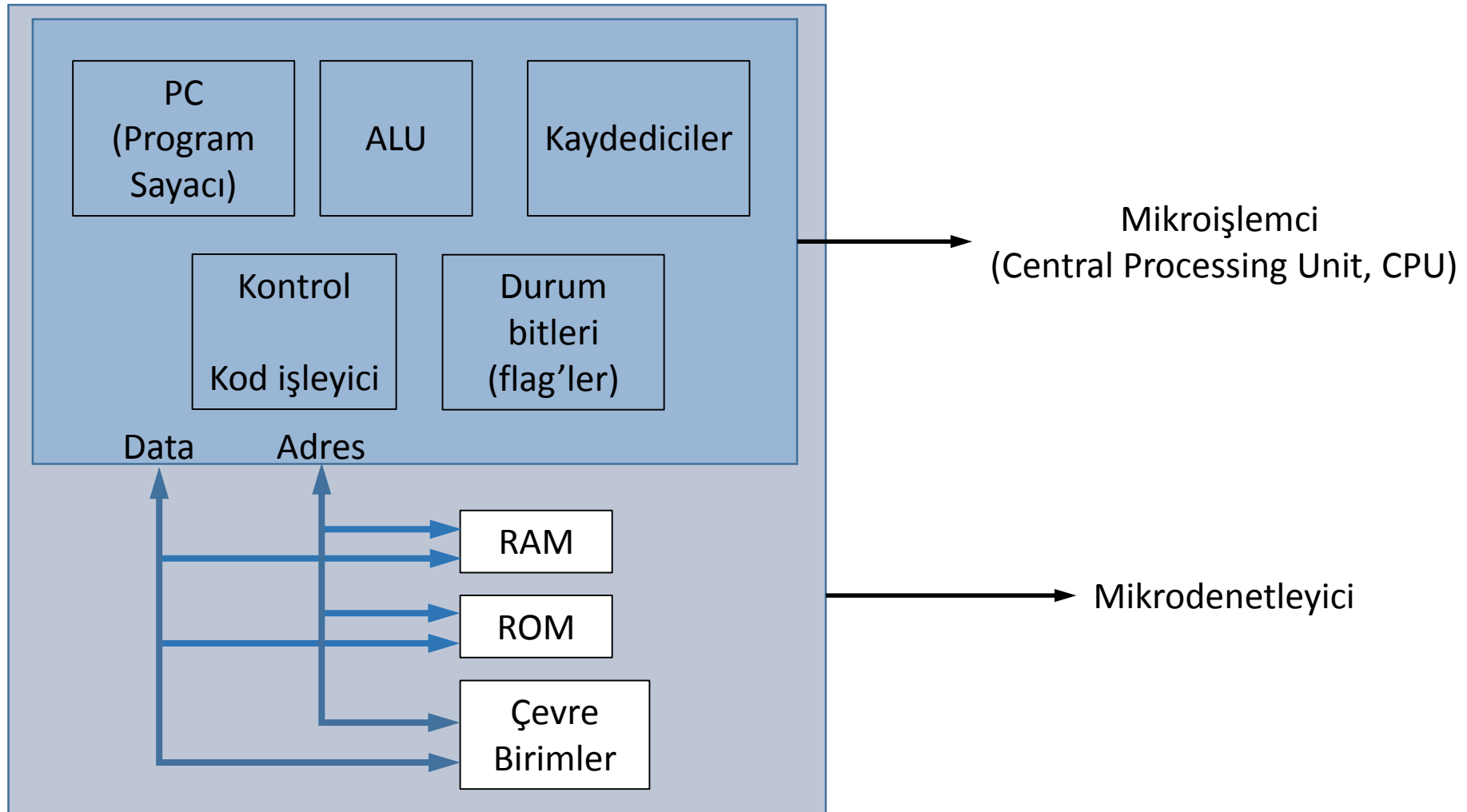
4. Complete Instruction Set Summary

4.1 Instruction Set Summary

Mnemonics	Operands	Description	Operation	Flags	#Cycles
Arithmetic and Logic Instructions					
ADD	Rd, Rr	Add without Carry	$Rd \leftarrow Rd + Rr$	Z,C,N,V,S,H	1
ADC	Rd, Rr	Add with Carry	$Rd \leftarrow Rd + Rr + C$	Z,C,N,V,S,H	1
ADIW ⁽¹⁾	Rd, K	Add Immediate to Word	$Rd \leftarrow Rd + 1:Rd + K$	Z,C,N,V,S	2
SUB	Rd, Rr	Subtract without Carry	$Rd \leftarrow Rd - Rr$	Z,C,N,V,S,H	1
SUBI	Rd, K	Subtract Immediate	$Rd \leftarrow Rd - K$	Z,C,N,V,S,H	1
SBC	Rd, Rr	Subtract with Carry	$Rd \leftarrow Rd - Rr - C$	Z,C,N,V,S,H	1
SBCI	Rd, K	Subtract Immediate with Carry	$Rd \leftarrow Rd - K - C$	Z,C,N,V,S,H	1
SBIW ⁽¹⁾	Rd, K	Subtract Immediate from Word	$Rd + 1:Rd \leftarrow Rd + 1:Rd - K$	Z,C,N,V,S	2
AND	Rd, Rr	Logical AND	$Rd \leftarrow Rd \bullet Rr$	Z,N,V,S	1
ANDI	Rd, K	Logical AND with Immediate	$Rd \leftarrow Rd \bullet K$	Z,N,V,S	1
OR	Rd, Rr	Logical OR	$Rd \leftarrow Rd \vee Rr$	Z,N,V,S	1
ORI	Rd, K	Logical OR with Immediate	$Rd \leftarrow Rd \vee K$	Z,N,V,S	1
EOR	Rd, Rr	Exclusive OR	$Rd \leftarrow Rd \oplus Rr$	Z,N,V,S	1
COM	Rd	One's Complement	$Rd \leftarrow \$FF - Rd$	Z,C,N,V,S	1
NEG	Rd	Two's Complement	$Rd \leftarrow \$00 - Rd$	Z,C,N,V,S,H	1
SBR	Rd,K	Set Bit(s) in Register	$Rd \leftarrow Rd \vee K$	Z,N,V,S	1
CBR	Rd,K	Clear Bit(s) in Register	$Rd \leftarrow Rd \bullet (\$FFh - K)$	Z,N,V,S	1
INC	Rd	Increment	$Rd \leftarrow Rd + 1$	Z,N,V,S	1
DEC	Rd	Decrement	$Rd \leftarrow Rd - 1$	Z,N,V,S	1
TST	Rd	Test for Zero or Minus	$Rd \leftarrow Rd \bullet Rd$	Z,N,V,S	1

Atmel AVR Komut seti özeti ilk sayfasından... Toplamda 4 sayfa.

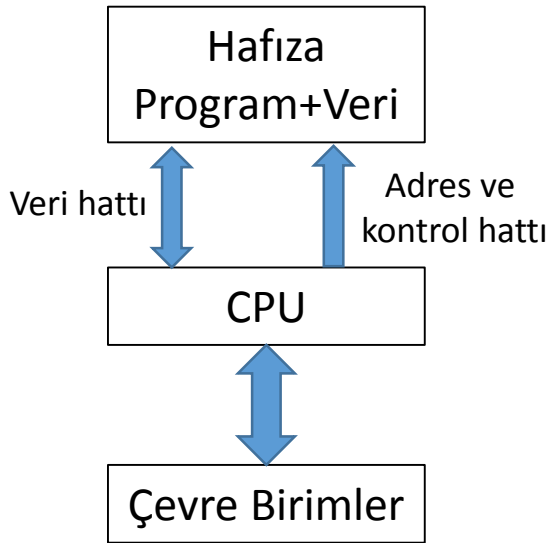
Mikroişlemci-Mikrodenetleyici



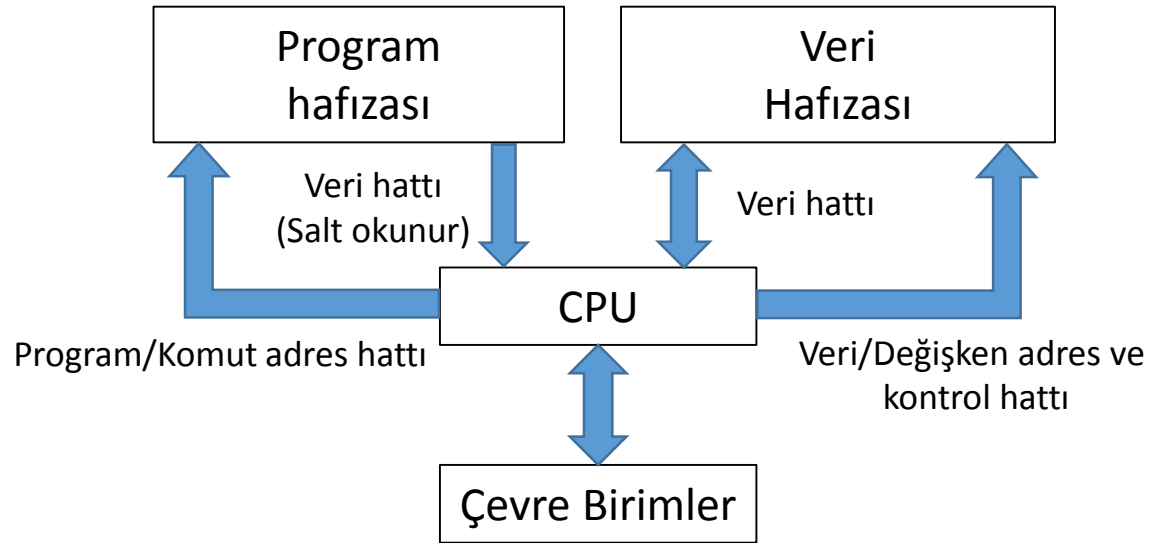
Mikroişlemci-Mikrodenetleyici

Mikroişlemci	Mikrodenetleyici
Yalnız çalışamaz	Yalnız çalışabilir
Genel	Özel
Yavaş tasarım süreci	Hızlı tasarım süreci
Pahalı	Ucuz
Hızlı	Yavaş
Yüksek güç tüketimi	Düşük güç tüketimi
Tasarımcı RAM,ROM ve çevre birimleri kendi istediği şekilde belirler	Tasarımcı üreticilerin sunduğu alternatifler arasından amacına uygun olanı seçer

Von Neumann ve Harvard Mimarileri



Von Neumann



Harvard

Von Neumann ve Harvard Mimarileri

Von Neumann	Harvard
Program ve veri bit genişlikleri aynı	Program ve veri bit genişlikleri farklı olabilir
Komut ve veri aynı anda okunamaz	Komut ve veri aynı anda okunabilir
Program hafızası hem okunabilir hem de yazılabilir	Program hafızası salt okunur karakteristiktir
Program kendini modifiye edebilir	Program kendini modifiye edemez
Yavaş	Hızlı
Ucuz	Pahalı
Daha önce bulunmuş bir mimari	Daha sonra bulunmuş bir mimari

Von Neumann ve Harvard Mimarileri

Von Neumann	Harvard
Program ve veri bit genişlikleri aynı	Program ve veri bit genişlikleri farklı olabilir
Komut ve veri aynı anda okunamaz	Komut ve veri aynı anda okunabilir
Program hafızası hem okunabilir hem de yazılabilir	Program hafızası genellikle salt okunur karakteristiktir
Program kendini modifiye edebilir	Programın kendini modifiye etmesi daha zordur
Yavaş	Hızlı
Ucuz	Pahalı
Daha önce bulunmuş bir mimari	Daha sonra bulunmuş bir mimari