

# **Ölçme Kontrol ve Otomasyon Sistemleri**

## **9**

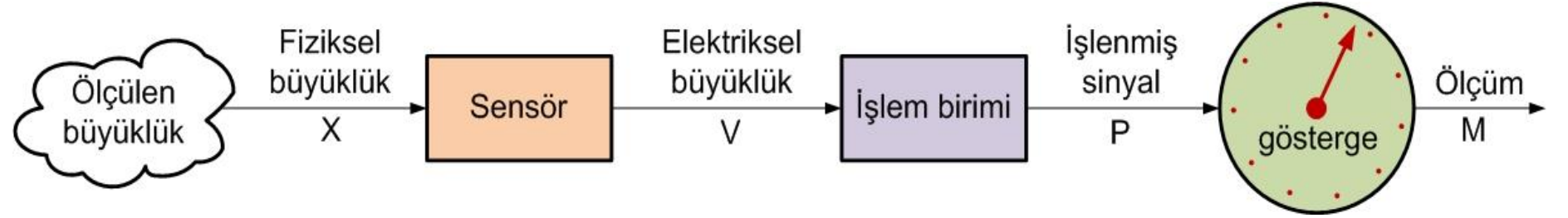
---

Dr. Mehmet Ali DAYIOĞLU

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

# Sensörler I

- Transdüser
- Sensör



Doğada meydana gelen çoğu parametre analogdur ve bilgisayarlarla veya dijital sinyal işlemcilerle işlemek için ölçülmeli ve sonra dijital forma dönüştürülmelidir.

**Transdüser** (dönüştürücü), fiziksel bir parametreyi bir elektrik sinyaline dönüştüren bir cihaza olarak tanımlanır. Ortak isim olarak genellikle sensör olarak adlandırılır.

**Sensörler**, sıcaklık, nem, stres vb. gibi fiziksel bir özelliği ölçen cihazlardır.

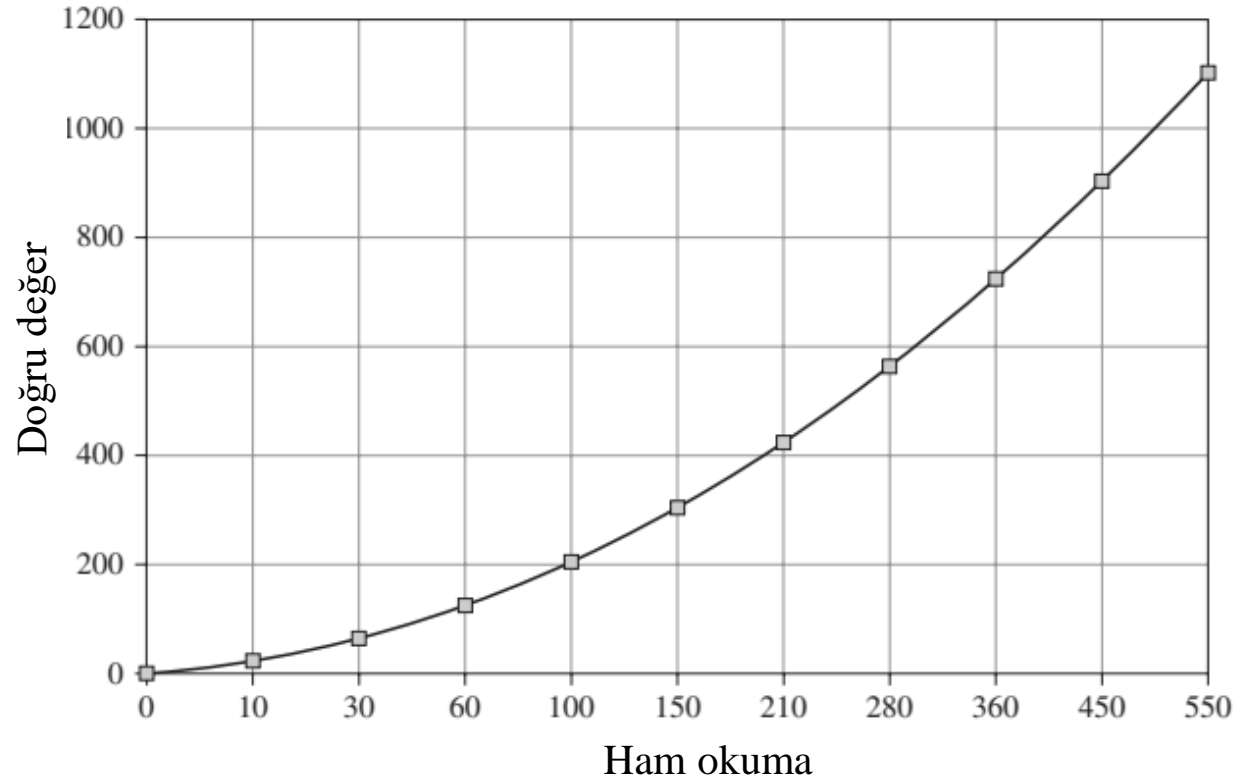
# Sensörler I

- Ölçüm
- Kalibrasyon

**Ölçüm:** Seviyesi bilinmeyen bir nicel büyüklüğü standart bir ölçekle karşılaştırma işlemine ölçüm adı verilir.

**Kalibrasyon:** Sensörün ölçtüğü özellik ne olursa olsun kalibrasyonun prensibi değişmez. Sensör doğruluğu bilinen bir standart değeri ölçerken doğruluğu bilinmeyen sensörden bir dizi okuma alınarak yapılan sensör davranışını belirleme işlemine kalibrasyon denir.

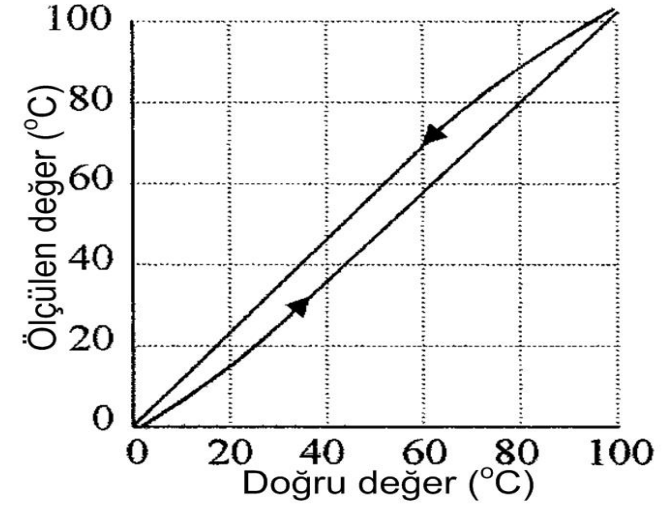
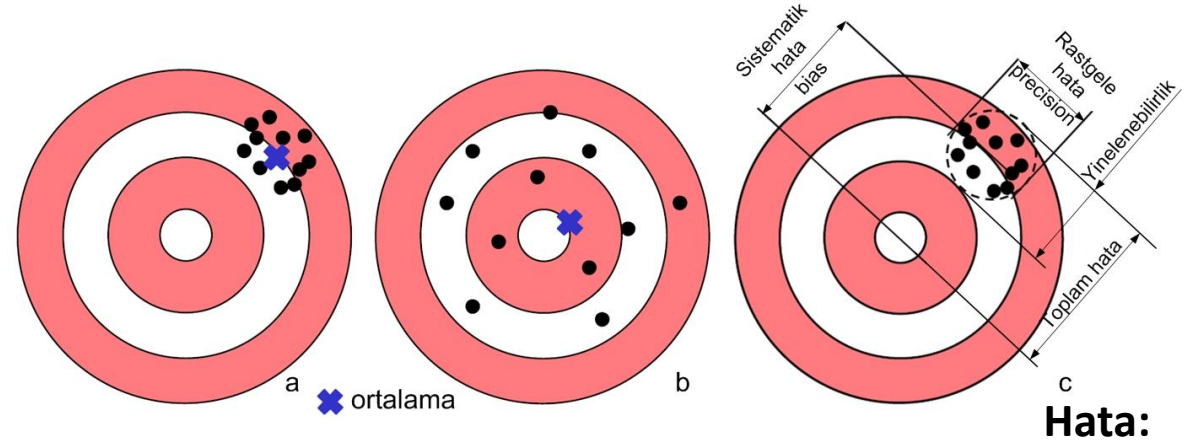
Sensörün ölçeceği fiziksel büyüklüğün sensörün çıkış sinyali arasında tanımlanan matematiksel ilişkinin belirlenmesi işlemidir.



# Sensörler I

## Sensör Karakteristikleri




- **Giriş aralığı:** Ölçülecek fiziksel büyüklüğün en küçük ve en büyük aralığıdır.
- **Doğruluk:** Ölçüm sistemi tarafından ölçülen büyüklüğün doğru değere yakın sonuç verme yeteneğidir. Doğruluk ölçeğin yüzdesi olarak yada mutlak değer olarak tanımlanabilir. Mutlak hassasiyet sayısal olarak ölçtüğü değerlerin doğru değerden sapması olarak tanımlanır
- **Çözünürlük:** Çıkışta algılanabilir bir değişim elde etmek için girişte gerekli olan en küçük değişim miktarıdır.
- **Kararlılık:** Ölçüm sisteminin eşit koşullarda aynı büyüklüğü ölçerken aynı sonucu verme yeteneğini gösterir.
- **Duyarlılık:** Kalibrasyon eğrisinin eğimidir.
- **Histerizis:** Sensörün izlendiği sinyal çıkış yörüngesinde aynı giriş sinyaline karşılık gelen iki çıkış değeri arasında oluşan farka histerizis adı verilir.
- **Doğrusallık:** Ölçülen değişkenin gerçek değeri ile cihazın çıkış sinyalinin orantılı değişme ölçüsünü gösterir.
- **Hata:** Hassasiyet terminolojisinde sistematik hata, rastgele hata, toplam hata terimleri kullanılır.



**Histerizis**





# Sensörler I

## Sensör tipleri

TYPES OF SENSORS			Sensors in bold are covered in this chapter.	
Category of Sensor		What It Does	Example Devices	
Position Measuring Devices		Designed to detect and respond to changes in angular position or in linear position of the device.	<b>Potentiometer</b> Linear Position Sensor Hall Effect Position Sensor Magnetoresistive Angular	<b>Encoders:</b> <b>-Quadrature</b> -Incremental Rotary <b>-Absolute Rotary</b> -Optical
Proximity, Motion Sensors		Designed to detect and respond to movement outside of the component but within the range of the sensor.	<b>Ultrasonic Proximity</b> <b>Optical Reflective</b> <b>Optical Slotted</b> <b>PIR (Passive Infrared)</b>	<b>Inductive Proximity</b> <b>Capacitive Proximity</b> Reed Switch Tactile Switch
Inertial Devices		Inertia Devices designed to changes in the physical movement of the sensor.	<b>Accelerometer</b> <b>Potentiometer</b> Inclinometer Gyroscope Vibration Sensor/Switch	<b>Tilt Sensor</b> <b>Piezo Shock Sensor</b> LVDT/RVDT


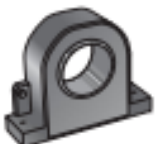

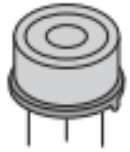
# Sensörler I

## Sensör tipleri

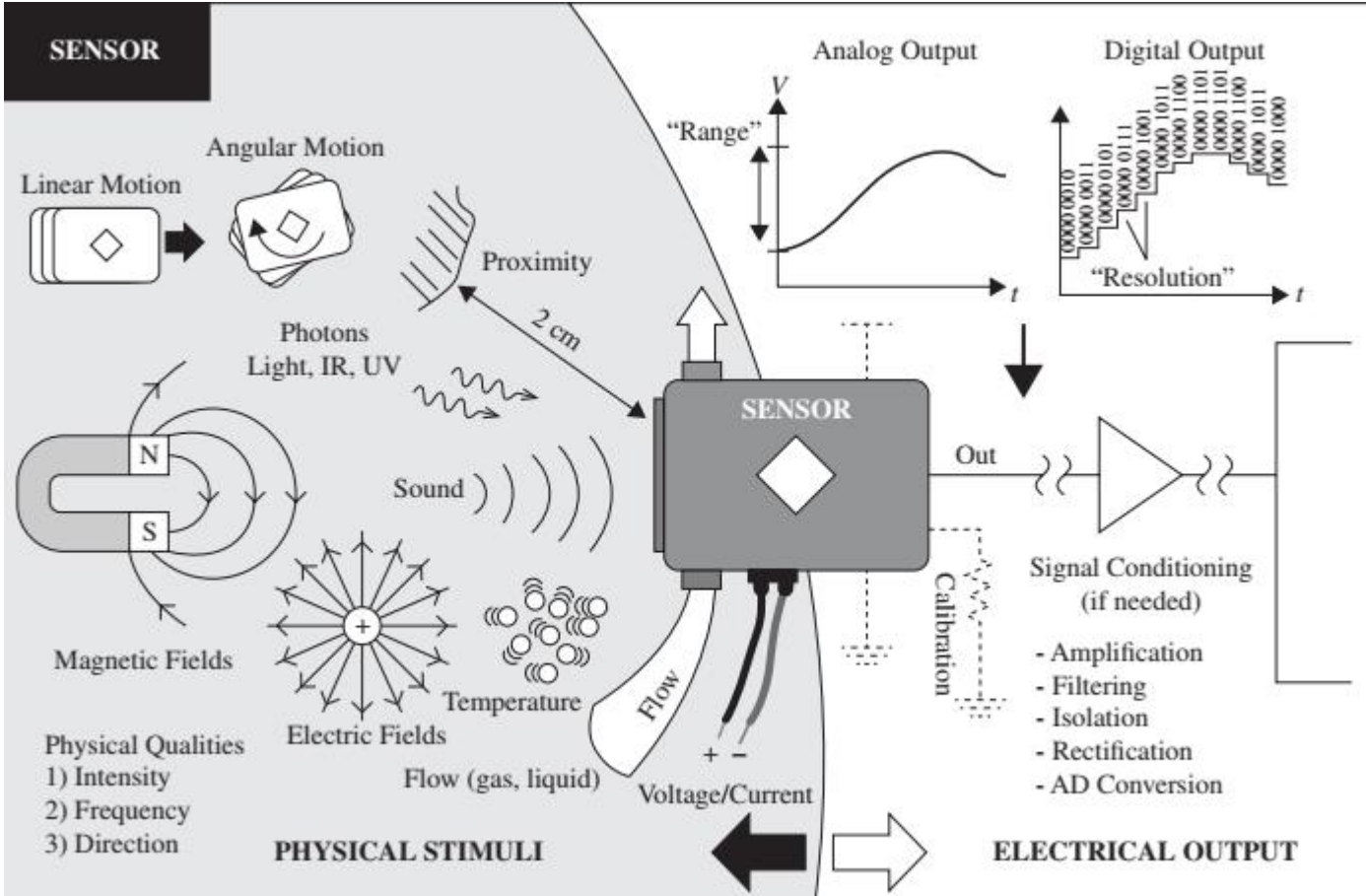
Pressure/Force		Pressure Devices designed to detect a force being exerted against it.	<b>IC Barometer</b> <b>Strain Gauge</b> Pressure potentiometer LVDT Silicon transducer	Piezoresistive sensor Capacitive transducer
Optical Devices		Optical Devices designed to detect the presence of light or a change in the amount of light on the sensor.	<b>LDR</b> <b>Photodiodes</b> <b>Phototransistors</b> Photo interrupters <b>Reflective Sensors</b>	IrDA Transceiver Solar Cells LTV (Light to Voltage) Sensors
Image, Camera Devices		Image, Camera Devices designed to detect and change a viewable image into a digital signal.	CMOS Image Sensor	
Magnetic Devices		Magnetic Devices designed to detect and respond to the presence of a magnetic field.	<b>Hall Effect sensor</b> Magnetic Switch Linear Compass IC Reed Sensor	

# Sensörler I

## Sensör tipleri

Media Devices		Media Devices designed to detect and respond to the presence or the amount of a physical substance on the sensor.	Gas Smoke Humidity, Moisture Dust Float Level	Fluid Flow
Current and Voltage Devices		Current Devices designed to detect and respond to changes in the flow of electricity in a wire or circuit.	Hall Effect current sensor DC current sensor AC current sensor Voltage Transducer	
Temperature		Temperature Devices designed to detect the amount of heat using different techniques and in different mediums.	Thermistor NTC Thermistor PTC Resistance Temp Detectors (RTD) Thermocouple Thermopile	Digital IC Analog IC Infrared Thermometer/Pyrometer
Specialized		Specialized Devices designed to provide detection, measurement, or response in specialized situations, which also may include multiple functions.	Audio Microphone Geiger-Müller Tube Chemical	

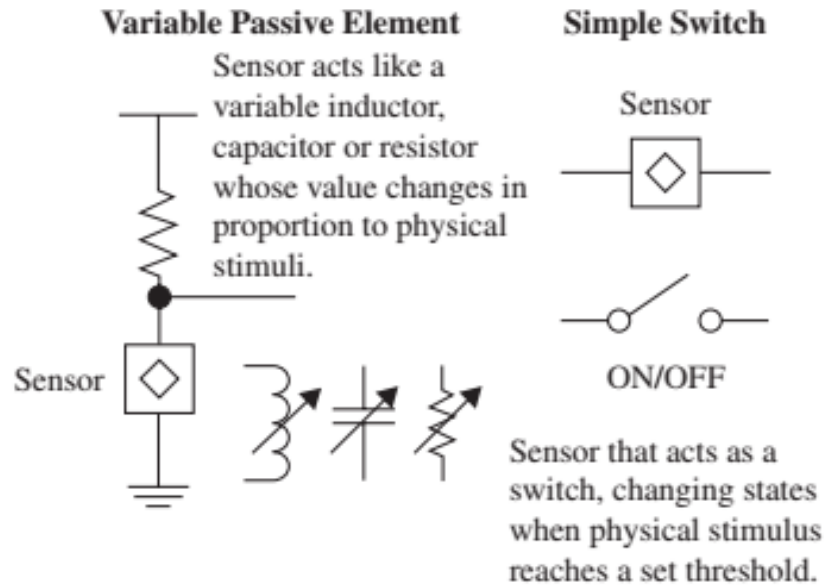
# Sensörler I





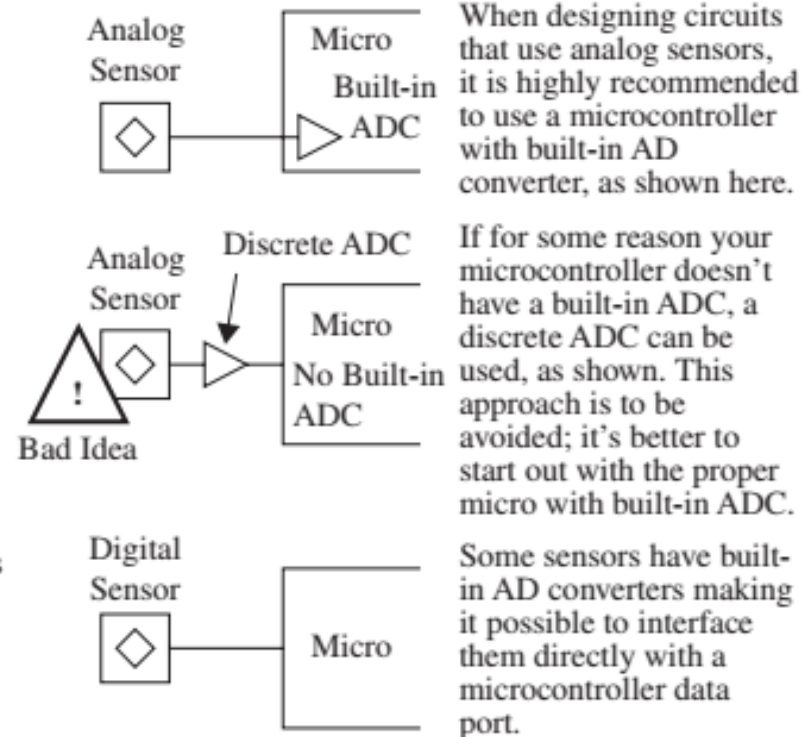
# Sensörler I

## How sensors are used in circuits:



## Data Gathering

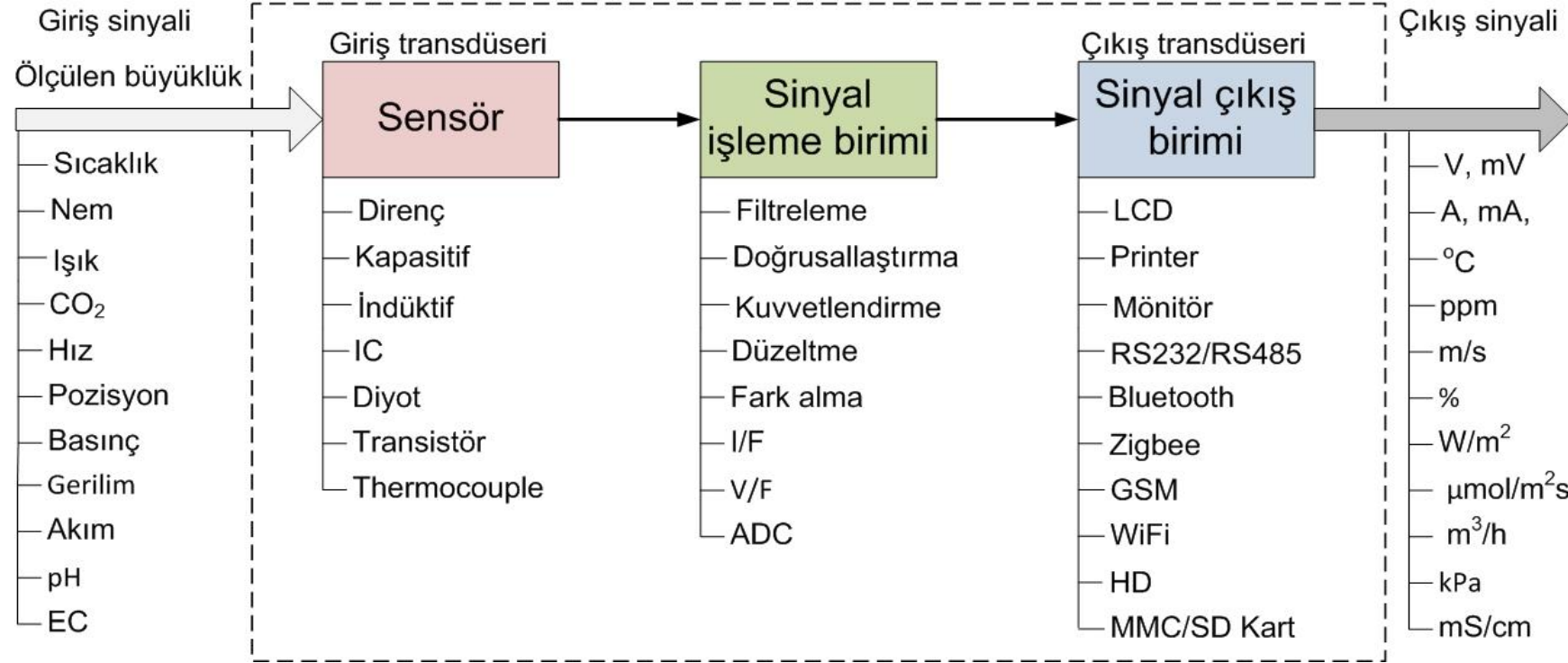
Microcontrollers are typically used to gather sensor data. Analog signals must first be converted into digital signals.



# Sensörler I

## Ölçüm sisteminin temel fonksiyonları

- Algılama,
- Sinyal işleme,
- İşlenmiş bilgiyi gösterme,
- Bilgi kaydetme/saklama,
- Bilgi iletme.



# Kaynaklar (References)

1. M. Nacar, 2015. Elektrik – Elektronik Ölçmeleri ve İş Güvenliği, Ankara Ofset Matbaacılık
2. J. P. Holman, 2012. Experimental methods for engineers —8th ed., McGraw-Hill series in mechanical engineering
3. S. Monk , P. Scherz, 2016. Practical Electronics for Inventors,Yayınevi : McGraw-Hill Education
4. D. J. Curtis, 2014. Process Control Instrumentation Technology, Pearson, Eighth Edition
5. M. A. Dayıoğlu, 2017. 6. Ünite: Seralarda Bilişim ve Otomasyon Teknolojisi, Sayfa: 102 – 134, Kitap Adı: Örtüaltı Üretim Sistemleri, 3. BaskıAnadolu Üniversitesi Yayın No: 2275
6. M. W. Birimicombe, M.A. D. Phil, 2000. Introduction electronic systems, Nelson
7. H. Pastacı, 2017. Elektrik ve Elektronik Ölçmeleri, 11. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara
8. W. C. Dunn, 2005. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill
9. J. Fraden, 2010. Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications, Fourth Edition, Springer