

Otomatik Kontrol Sistemleri

Kontrol Sistemlerinin Modellenmesi

Y. Doç. Dr. M. Turan Söylemez

27 Eylül 2004

PLAN

- Temel tanımlar.
- İşaretler ve Sistemler.
- Modelin Çıkarılması?
 - Analitik Yöntemler
 - Transfer Fonksiyonu Kavramı
 - Durum Uzayı Gösterilimi
 - Sistem Tanıma
- Özet

AMAÇ

~~Kontrol sistemlerinin nasıl modelleneceğini
ayrıntısıyla göstermek!!!~~

~~Verilen bir sistem için differansiyel denklem
takımlarının ve transfer fonksiyonlarının
bulunma yöntemlerini detaylarıyla anlatmak!!!~~

AMAÇ

Kontrol sistemleri üzerine bir takım temel
kavramları anlamak

Kontrol sistemlerinde modellemenin yerini
kavramak.

Gizli amaç: Kontrol sistemleri konusunda
ufkumuzu genişletmek.

Kontrol Nedir – Kontrol Sistemi Nedir?



Tanım:

Bir sistemin davranışının istenildiği şekilde değiştirilmesine yönelik çalışmalara **kontrol** denir.

Davranışları kontrol edilen sistemler kontrol sistemidir.

Tanım:

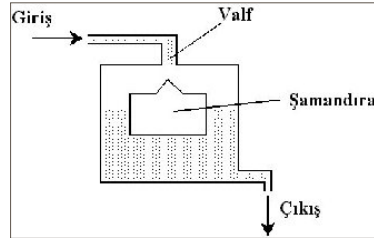
En genel anlamda hedeflere ulaşmak için stratejiler içeren sistemlere **kontrol sistemleri** denir.

Tarihçe

- Dinamik sistemlerin temelini oluşturan **geribesleme kavramının** bilincine çok yakın zamanlarda varılmış olmasına rağmen (19. yüzyıl sonu), bu düşüncenin eski çağlardan beri algılandığı ve başarı ile uygulandığı bilinmektedir.

Tarihçe

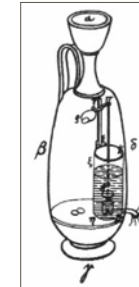
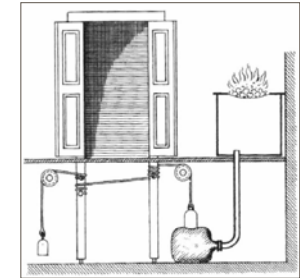
- DEBİ REGÜLATÖRÜ (Ktesibios, M.Ö. III. Yüzyıl)



- MISIR SU SAATİ (M.Ö 1400)

Tarihçe

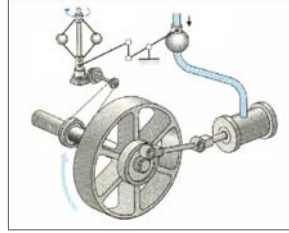
- TAPINAK KAPILARININ OTOMATİK AÇILMASI (İSKENDERİYE’Lİ HERON, M.S 1.yy)



- PARALI KUTSAL SU OTOMATI (HERON)

Tarihçe

- WATT'IN MAKİNASINDAKİ DEBİ KONTROLU (BUHAR MAKİNASI, 1820)



- ENDÜSTRİYEL KONTROL (19.yy sonundan itibaren)

Tarihçe

- UÇAK KONTROL SİSTEMLERİ (20. yy ORTALARI)



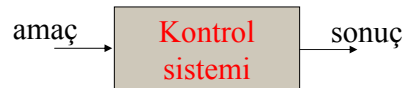
- DOĞADAKİ CANLILARI TAKLİT EDEN ROBOTLAR

Kontrol Sisteminin Temel Öğeleri?



Bir kontrol sistemi genelde üç temel öğeden oluşur:

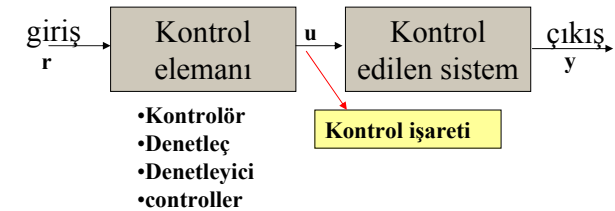
- 1) Kontrolün amacı (giriş)
- 2) Kontrol sisteminin elemanları
- 3) Sonuç veya çıkış



Kontrol Sistemi

Kontrol sistemleri genelde iki kısımdan oluşur:

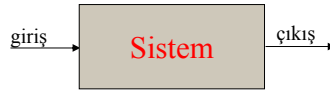
- 1) **Kontrol edilen sistem:** Çıkışları kontrol edilmek istenen sistem.
- 2) **Kontrol elemanı:** Kontrol edilen **sistem**in verilen amaca yönelik çıkışları üretmesi için gerekli olan kontrol **işaret**lerini üreten elemanlar topluluğu (Genelde elektronik bir devre ya da bir program olarak ortaya çıkar).



Sistem Nedir? İşaret Nedir?

Sistem: Özel bir görevi yapmak üzere, aralarında belirli ilişkiler ve etkileşimler bulunan nesneler ve donanımların bir bütün oluşturacak biçimde bütünleşik kombinezonu.

İşaret: Sistem elemanlarının ve sistemlerin birbirleriyle etkileşmesini sağlayan her türlü ölçülebilir büyüklük.



Örnek – Elektriksel Sistemler



■ Sistem: Bir elektrik devresi

■ Olası işaretler:

- gerilim,
- akım



Örnek – Mekanik Sistemler



■ Örnek Sistem: Araba

■ Olası İşaretler:

- Arabanın konum, aç ve hızı
- Direksiyonun konumu
- Fren, gaz pedallarının konumu
- Vites konumu



■ Ayrıca

- Balatalara uygulanan fren darbeleri (ABS fren sistemi)
- Tekerlerin kayması ya da patinaj yapması

Örnek – Aerodinamik Sistemler



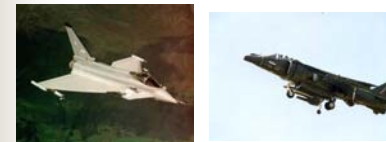
■ Örnek Sistem: Uçak

■ Olası İşaretler:

- Üç boyutta konum, hız ve ivme

■ Ayrıca

- Tekerleklerin konumu
- Kabin basıncı
- Motor hızı



Örnek – Aerodinamik Sistemler



- Örnek Sistem: Füze
- Olası İşaretler:
 - Hedefe olan uzaklık,
 - vuruş açısı



Örnek – Elektromekanik Sist.



- Örnek sistem: Elektrik motoru
- Olası işaretler:
 - Armatür gerilimi,
 - armatür akımı,
 - motor milinin açısı,
 - açısal hız



Örnek – Elektromekanik Sist.



- Örnek Sistem: Robot Kol
- Olası İşaretler:
 - Her bir eklemin konum,
 - hız
 - ve açısı
 - Motorlara uygulanan gerilimler



Örnek – Uzaktan Kontrol Sis.



- Örnek Sistem: İnternet üzerinden cerrahi operasyon yapan bir robot.
- Olası işaretler:
 - Hastanın konumu
 - Cerrahin el hareketleri
 - Robot elinin konumu



Örnek – Kağıt Makinası



- Örnek Sistem: Kağıt makinası
- Olası İşaretler:
 - Kağıt inceliği
 - Ham madde akış hızı
 - Kağıt parlaklığı



Örnek – Çelik Üretimi



- Örnek Sistem: Çelik levha üretim bandı
- Olası İşaretler:
 - Levha kalınlığı
 - Akan ham madde yoğunluğu
 - Demir oranı



Örnek – Isıl Sistemler



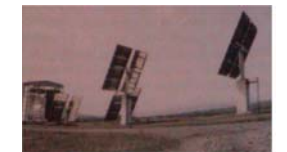
- Örnek sistem: Bir oda
- Olası işaretler:
 - Sıcaklık
 - Nem
 - Radyatör vanasının konumu



Örnek – Foto-elektrik Sistemler



- Örnek Sistem: Güneş paneli
- Olası İşaretler:
 - Güneş ışınlarının gelme açısı
 - Üretilen elektrik enerjisi



Örnek – Akışkan Sistemler



- Örnek sistem: Bir sıvı tankı
- Olası işaretler:
 - Tanktaki sıvı seviyesi,
 - sıvı basıncı,
 - debi

Örnek – Elektromanyetik Sist.



- Örnek Sistem: Elektromanyetik askı sistemi
- Olası işaretler:
 - Topun konumu
 - Sargı akımı