

Kontrol Sistemleri Tasarımı

Giriş ve Temel Kavramlar

Prof. Dr. Bülent E. Platin



Sistem Dinamiği ve Kontrol Çalıştayı
31 Ağustos – 02 Eylül 2016



Giriş

Çalıştay İçeriği:

Giriş ve Temel Kavramlar

Açık Çevrim Kontrol

Kapalı Çevrim Kontrol

– Kök Yer Eğrileri ve Yöntemleri

– Frekans Yanıtı ve Yöntemleri

Süre: 3 yarım gün (yaklaşık 12 saat)

Katılımcılara Kazandırılması Beklenenler:

- Dinamik sistemler ve kontrolü konularındaki temel kavramlar
- Açık çevrim kontrol kavramı, kullanım alanları, faydaları, kısıtlamaları
- Kapalı çevrim kontrol kavramı, kullanım alanları, faydaları, kısıtlamaları
- Kök yer eğrileri, çizim yöntemleri, faydaları
- Kök yer eğrileri yardımıyla kapalı çevrim kontrolcü tasarımı
- Frekans yanıtı, grafik gösterimler
- Frekans yanıtı yardımıyla kapalı çevrim kontrolcü tasarımı

Giriş

Kontrol

Dinamik bir sistemin (nesne, süreç ya da sistem) arzu edilen bir biçimde davranmasını sağlamak

Otomatik Kontrol

İnsanın kullanılmadığı kontrol

Temel Kavramlar

Dinamik Nesne / Süreç / Sistem

İlk koşullar ve/veya bir dizi girdi etkisiyle bir ya da birden fazla zamanla değişken özelliği olan fiziksel nesne/süreç/sistem

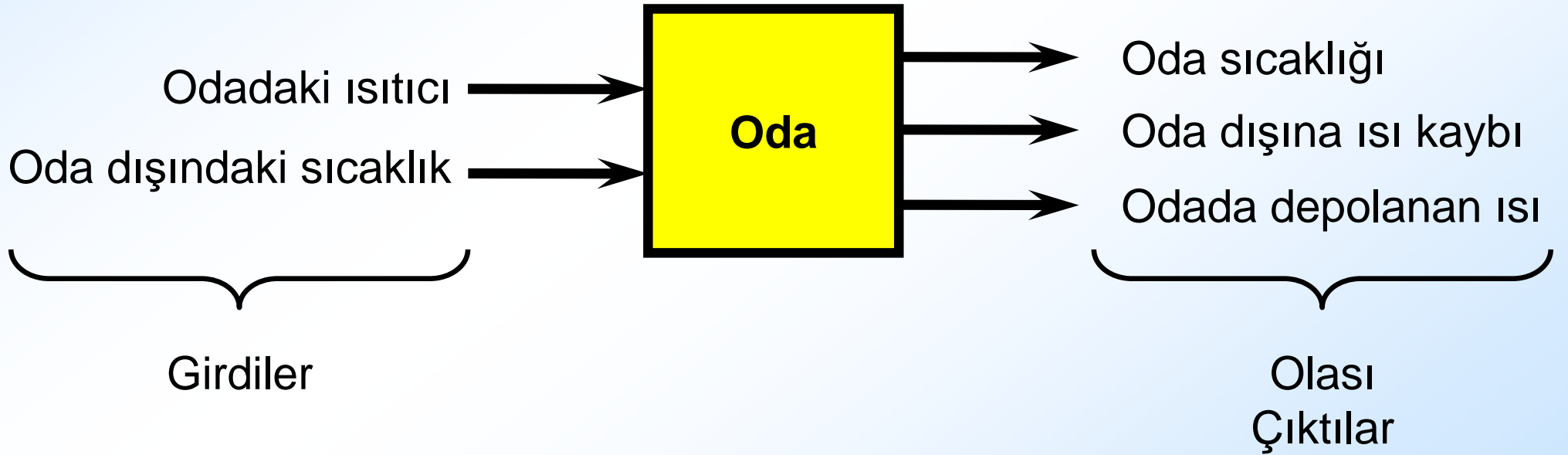
Girdiler: Bir fiziksel nesnenin/sürecin/sistemin dışında oluşan ve bu nesnede/süreçte/sistemde zamana bağlı değişiklikler oluşturan etkiler

Çıktılar: Bir fiziksel nesnede/süreçte/sistemde ilk koşullar ve/veya bir dizi girdi etkisiyle zamanla değişenlerden ilgilendiklerimiz

Temel Kavramlar

Dinamik Sistem Örneği

Bir odanın ısı dinamiği



Temel Kavramlar

Tek Girdili ve Tek Çıktılı Sistemler



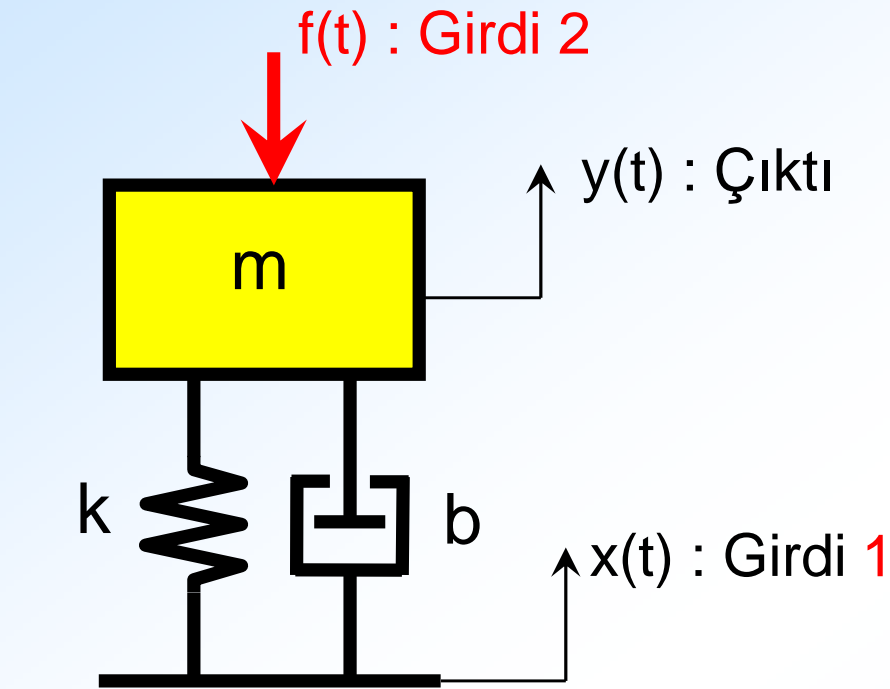
- Geleneksel (klasik) kontrol sistemleri analizi ve tasarımında kullanılır.
- Girdi-çıkıtlı ilişkisinin $y = y(x)$ doğrusal olduğu varsayılır.

Faydaları:

- o Her bir girdinin sistem çıktıları üzerindeki etkilerinin ayrı ayrı incelenebilmesi ... $y(x_1+x_2) = y(x_1)+y(x_2)$
- o Verilen bir girdinin çeşitli genlikteki değerleri için ayrı ayrı incelemeye gerek olmaması ... $y(ax) = ay(x)$
- o Laplace dönüşümünün kullanımı ... $X(s) = \mathcal{L}[x(t)]$
- o Transfer fonksiyonlarının kullanımı ... $G_{YX}(s)$

Temel Kavramlar

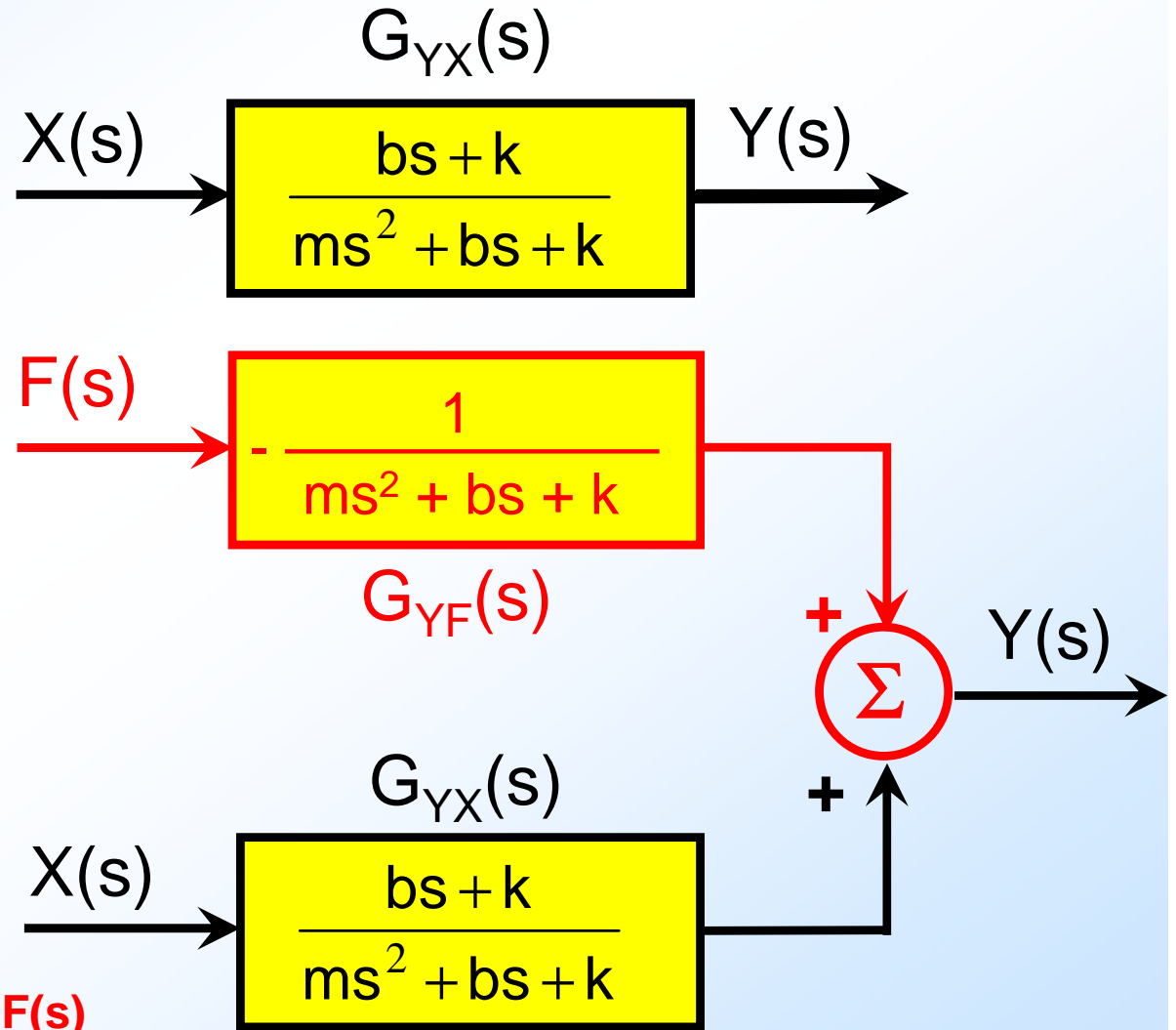
Örnek



$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + b \frac{dy}{dt} + ky = b \frac{dx}{dt} + kx - f$$

$$(ms^2 + bs + k)Y(s) = (bs + k)X(s) - F(s)$$

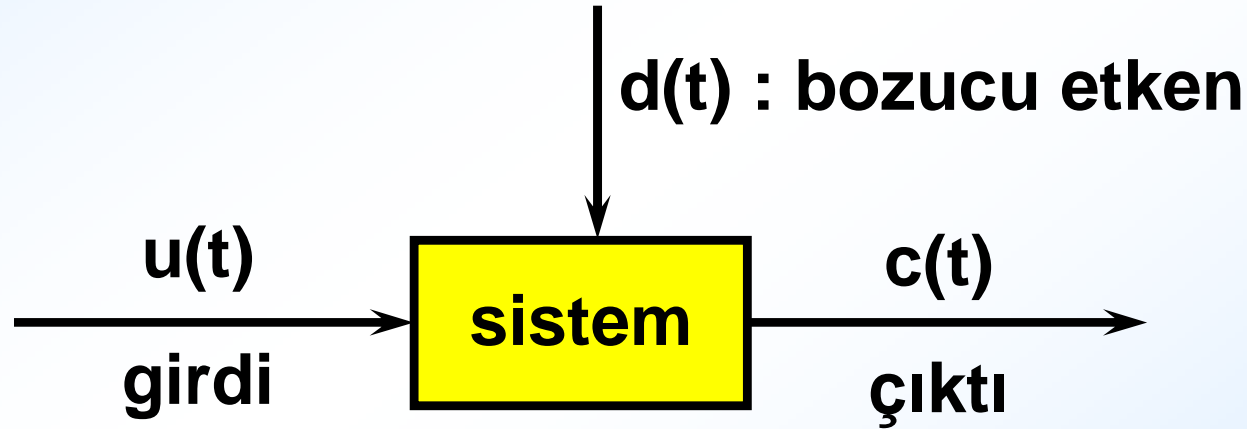
$$Y(s) = \frac{bs + k}{ms^2 + bs + k} X(s) - \frac{1}{ms^2 + bs + k} F(s)$$



Temel Kavramlar

Kontrol/Denetim

Sistem çıktısının bozucu bir etken olsa bile istenene en yakın biçimde davranmasını sağlamak üzere kumanda edilebilir sistem girdisinin ayarlanma süreci



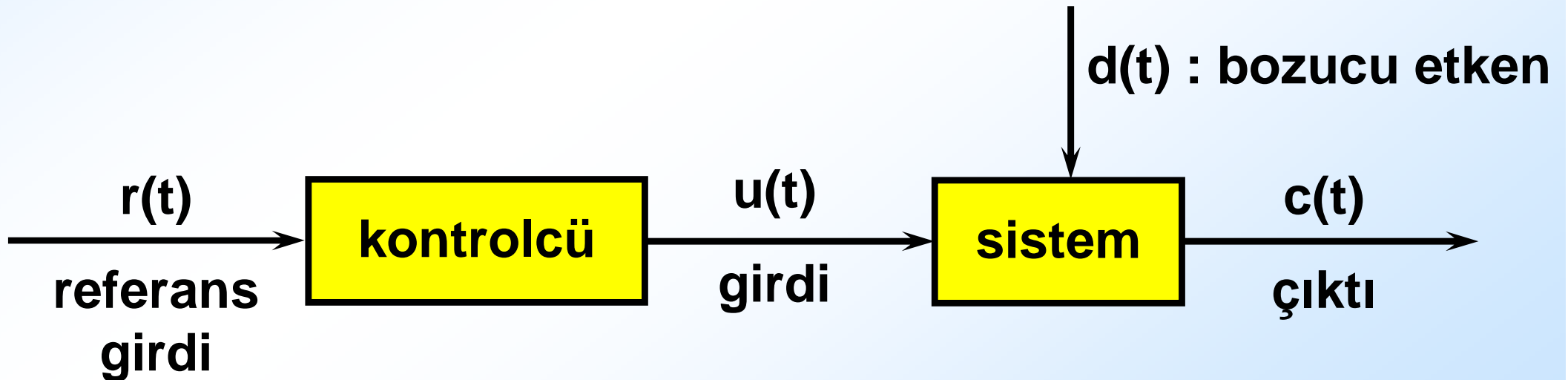
Temel Kavramlar

Kontrolcü/Denetleyici

Kumanda edilebilir bir girdiyi önceden belirlenmiş bir kurala (kontrol stratejisi) göre ayarlayan bir cihaz/düzenek

Referans girdi $r(t)$: Kontrol edilmek istenen çıktının istenen davranışını temsil eden ve kontrol sistemine beslenen bilgi

Dolayısıyla, kontrolcünün ideal görevi $d(t)$ ne olursa olsun $c(t) = r(t)$ 'yi olabildiğince sağlayacak $u(t)$ üretmektir.



Temel Kavramlar

Kontrol Türleri

- Açık Çevrim (AÇ)
- Kapalı Çevrim (KÇ) / Geri Beslemeli (GB)

Açık Çevrim Kontrol

- Kumanda edilebilir sistem girdisi $u(t)$
 - o sistem çıktısı gözlenmeden/ölçülmeden,
 - o zamanın ve ilk koşulların bir fonksiyonu olarak
 - o Önceden belirlenir ve
 - o sistemde oluşan gelişmelere hiç bakılmadan uygulanır.
- Basit ve ucuzdur.
- Ancak, sistem hakkında doğru bilgi gerektirir. Aksi takdirde, istenilen sonuç alınamayabilir.
- Bozucu dış etkenlerin sistem üzerinde oluşturabileceği istenmeyen olumsuz değişiklikleri düzeltemez.

Temel Kavramlar

Kapalı Çevrim Kontrol

- Kumanda edilebilir sistem girdisi $u(t)$
 - o sistem çıktısının sürekli ölçümleri kullanılarak ve ilk koşullardan bağımsız olarak belirlenir ve
 - o dolayısıyla, sistemde oluşan gelişmeler devreye alınarak uygulanır.
- AÇ kontrole göre daha karmaşık ve pahalıdır.
- Ancak, sistem hakkında yüksek hassalıkta bilgi gerektirmeyebilir.
- Bozucu dış etkenlerin sistem üzerinde oluşturabileceği istenmeyen olumsuz değişikliklerini düzeltebilir.

Giriş ve Temel Kavramlar

Sorularınız

