

Transfer Fonksiyonları ve Blok Diagramlar

TRANSFER FONKSİYONLARI

- Transfer fonksiyonu (iletim fonksiyonu) bir prosesdeki giriş ve çıkış değişkeni arasındaki dinamik ilişkiyi gösterir.
- İletim fonksiyonu, **sapma değişkeni halindeki** çıkış ve giriş değişkenlerinin Laplace dönüşümlerinin oranı şeklinde tanımlanır.

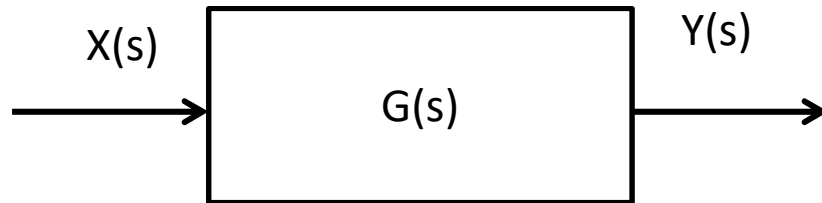
Not: **Sapma değişkeni:** Değişkenin kararlı haldeki durumdan ne kadar uzaklaştığını ifade eder.
(Kararsız haldeki değeri-Kararlı haldeki değeri)

TRANSFER FONKSİYONLARI

$$G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$$

- $G(s) \rightarrow$ Transfer (İletim) fonksiyonu
- $Y(s) \rightarrow$ sapma değişkeni halindeki çıkış değişkeninin Laplace dönüşümü
- $X(s) \rightarrow$ sapma değişkeni halindeki giriş değişkeninin Laplace dönüşümü

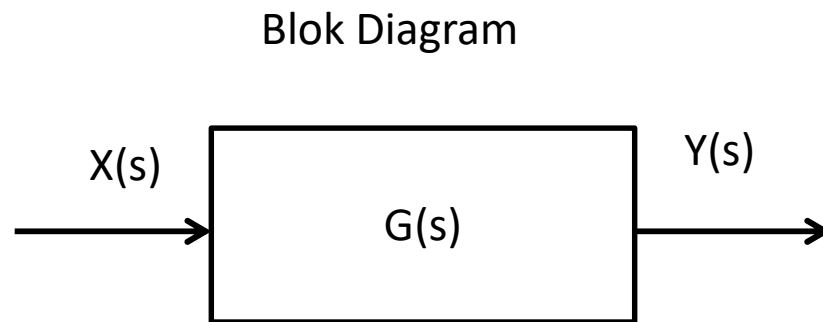
Blok Diagram



$$G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$$

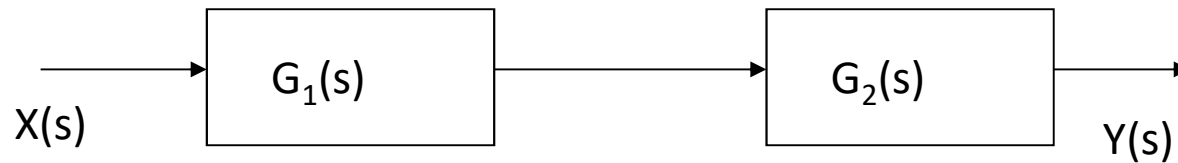
BLOK DİAGRAMLAR

- Bir sistemi tasarlar veya analiz ederken sistemin grafiksel olarak göstermek her zaman için yararlıdır. Blok diagramları sistemin görsel olarak analiz edilmesinde kullanılan kolay bir metottur.



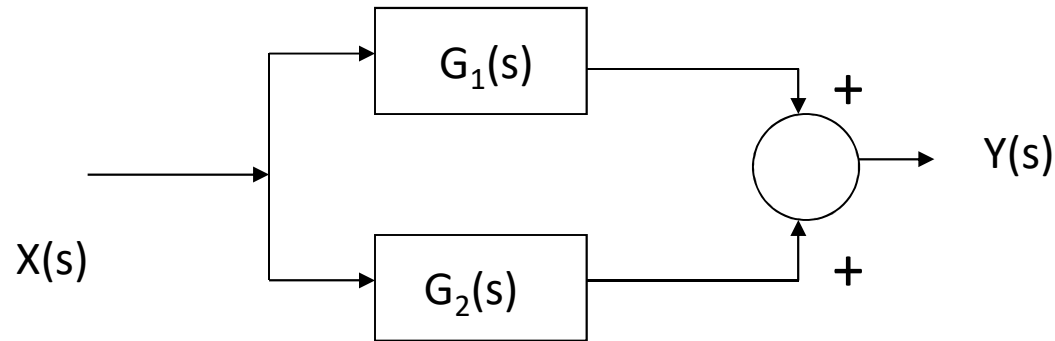
BLOK DİAGRAMLARIN ÖZELLİKLERİ

- Seri haldeki iletim fonksiyonları çarpılır.

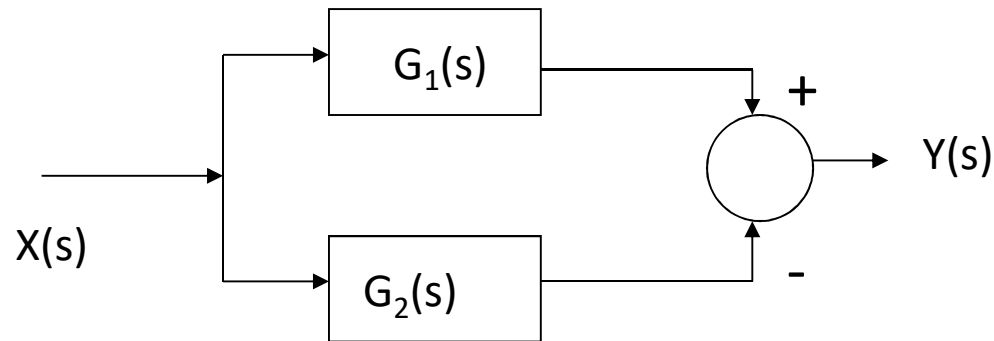


$$\frac{Y(s)}{X(s)} = G_1(s) \cdot G_2(s)$$

- Paralel haldeki iletim fonksiyonları toplanır/çıkarılır.

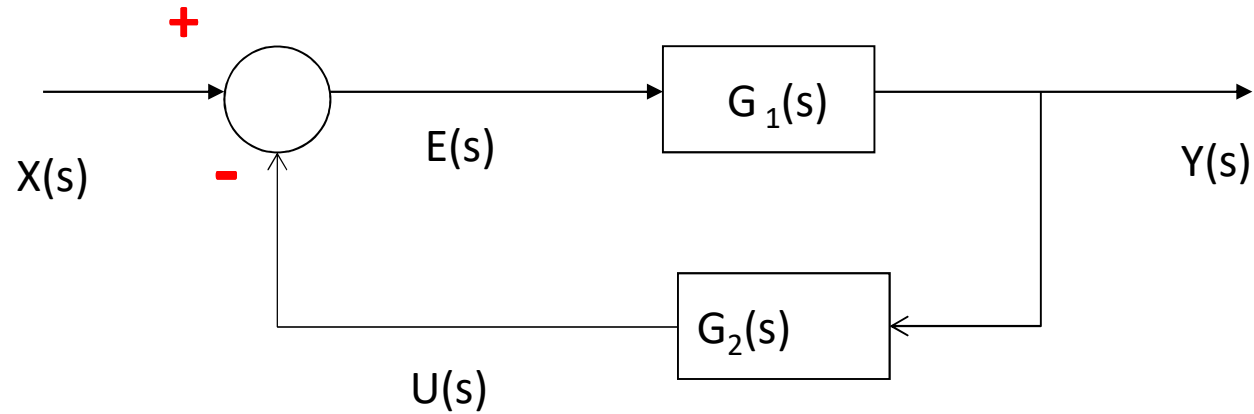


$$\frac{Y(s)}{X(s)} = [G_1(s) + G_2(s)]$$



$$\frac{Y(s)}{X(s)} = [G_1(s) - G_2(s)]$$

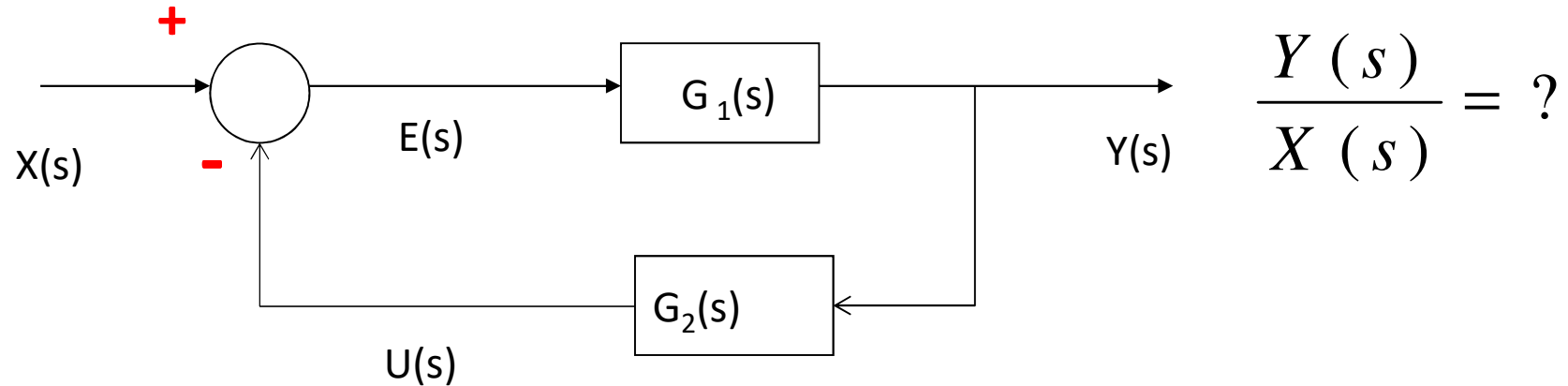
- Geri Beslemeli bir sistemin iletim fonksiyonu:



(Negative feedback)

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = ?$$

- Geri Beslemeli bir sistemin iletim fonksiyonu:

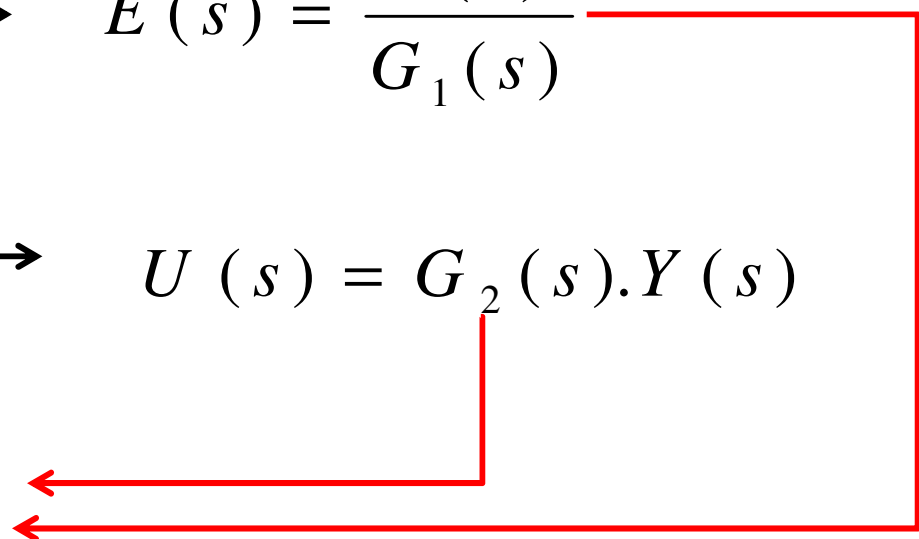


$$\frac{Y(s)}{X(s)} = ?$$

$$\frac{Y(s)}{E(s)} = G_1(s) \longrightarrow E(s) = \frac{Y(s)}{G_1(s)}$$

$$\frac{U(s)}{Y(s)} = G_2(s) \longrightarrow U(s) = G_2(s) \cdot Y(s)$$

$$E(s) = X(s) - U(s)$$



- Geri Beslemeli bir sistemin iletim fonksiyonu:

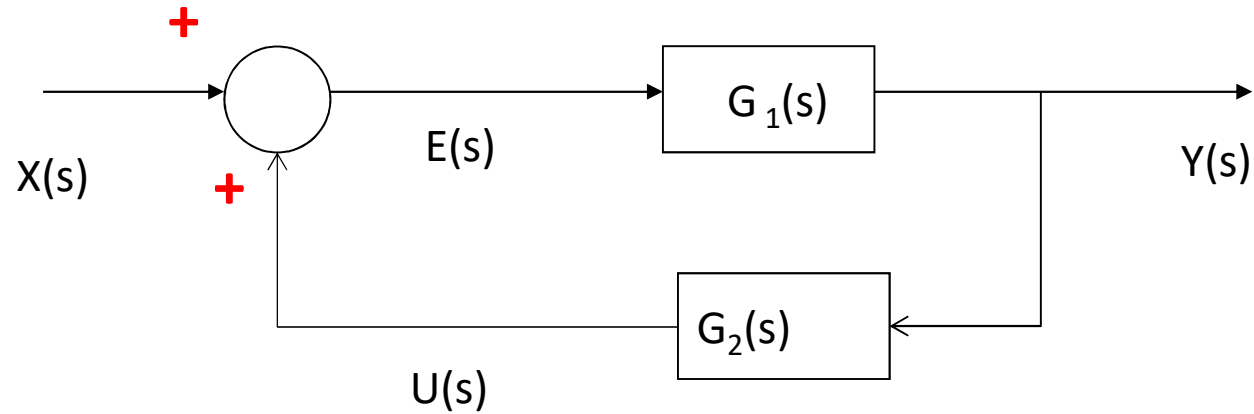
$$\frac{Y(s)}{G_1(s)} = X(s) - G_2(s).Y(s)$$

$$Y(s) \left[\frac{1}{G_1(s)} + G_2(s) \right] = X(s)$$

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{\left[\frac{1}{G_1(s)} + G_2(s) \right]}$$

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{G_1(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)}$$

- Geri Beslemeli bir sistemin iletim fonksiyonu:



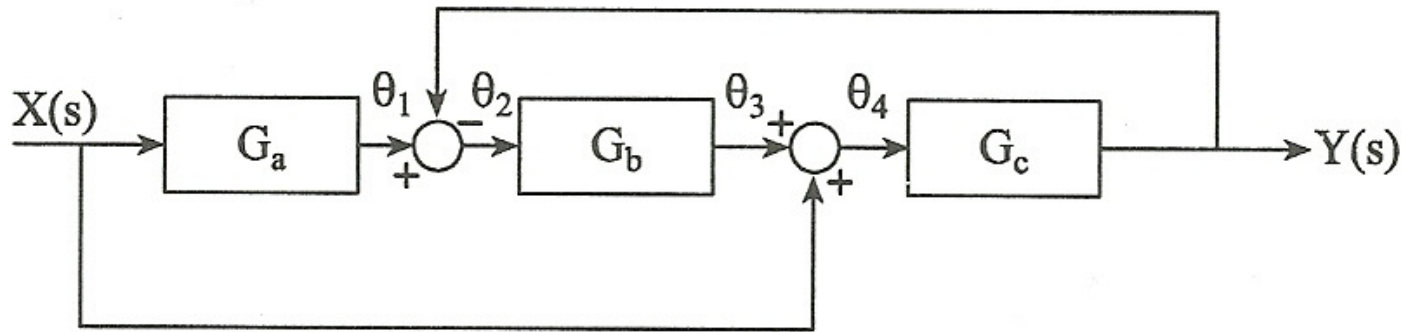
(Positive feedback)

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{G_1(s)}{1 - G_1(s)G_2(s)}$$

Örnek:

Aşağıdaki blok diagramı verilmiş sistem için transfer fonksiyonunu bulunuz.

$$\frac{Y(s)}{X(s)}$$



$$\frac{Y(s)}{X(s)} = ?$$