

Düğüm: Bir değişken veya işareti gösteren bir nokta

Geçiş Fonksiyonu: İki düğüm arasındaki kazanç

Kol: İki düğümü birleştiren yönlendirilmiş çizgi

Giriş Düğümü: Yalnızca kendisini terkeden kolları olan düğüm

Gıkış Düğümü: " kendisine gelen yönde kolları olan düğüm

Karmaşık Düğüm: Hem kendisine gelen, hem de kendisini terkeden kolları sahip düğüm.

Yol: Oklar yönünde gidilerek geçilen kolların birbirine bağlı grubu.

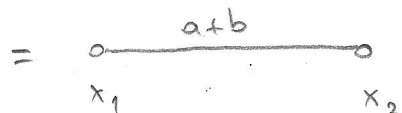
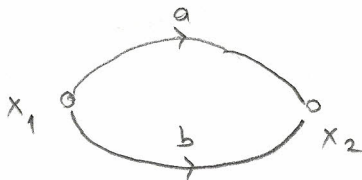
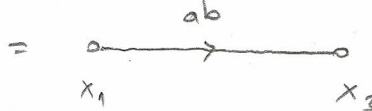
Döngü: Kapalı bir yol

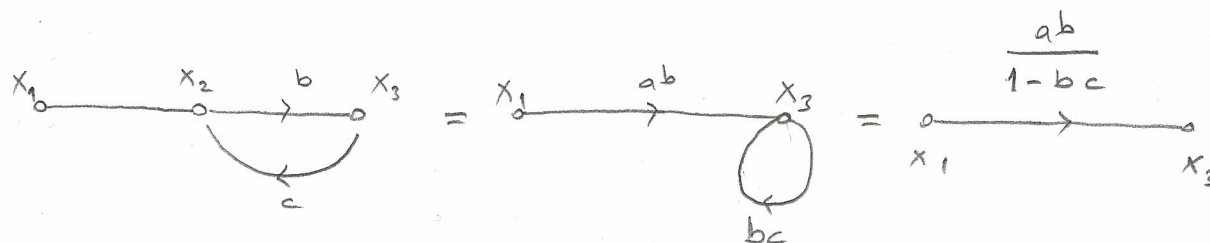
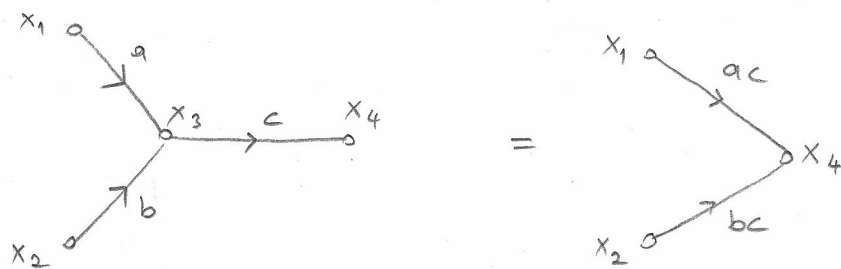
Döngü Kazancı: Döngü kol kazançının çarpımına eşittir.

Birbirine Dokunmayan Döngüler: Ortak düğümlere sahip olmayan döngüler.



$$X_2 = aX_1$$

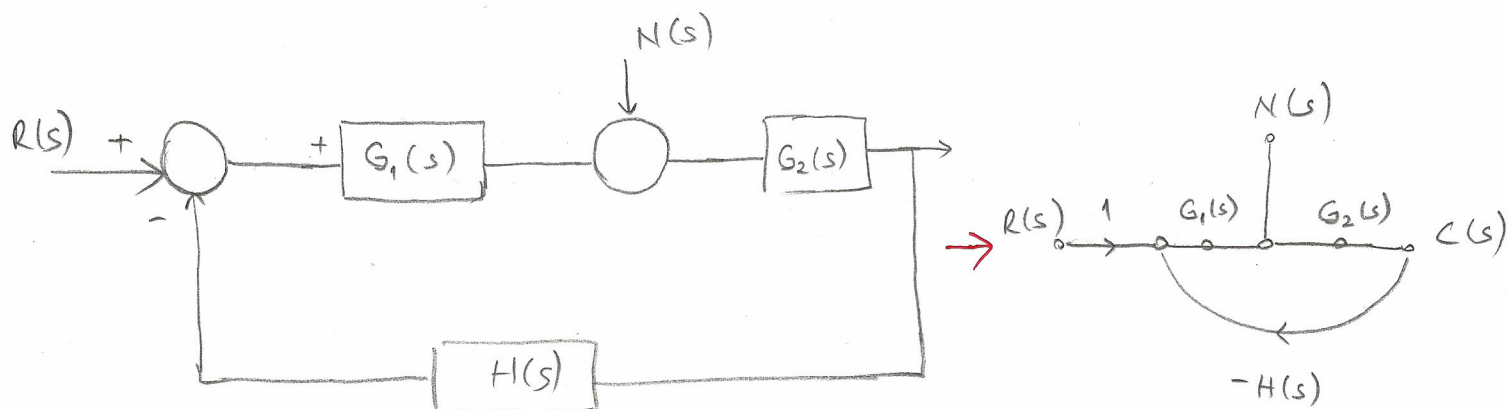
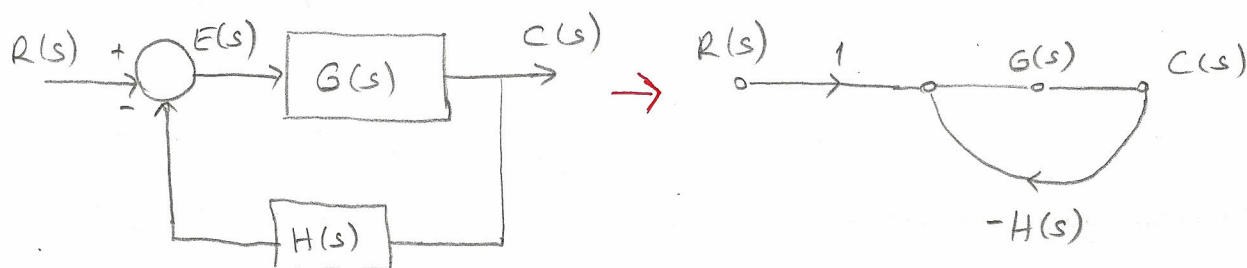




$$X_3 = bX_2$$

$$X_2 = aX_1 + cX_3$$

$$X_3 = abX_1 + bcX_3 \Rightarrow X_3 = \left(\frac{ab}{1-bc} \right) X_1$$



İşaret Akış Grafikleri için Kazanç Formülü

$$P = \frac{X_g}{X_g} = \frac{1}{\Delta} \sum_{k=1}^n P_k \Delta_k$$

X_g : Çıkış düğüm noktası değişkeni

X_g : Giriş " " " "

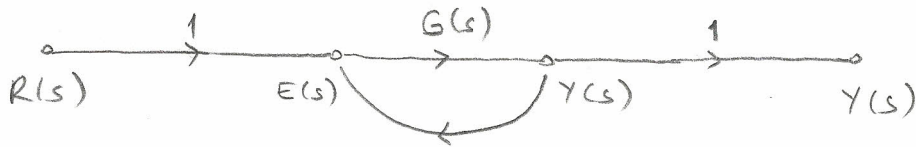
P_k : yol kazancı veya k 'nci ileri giden yol kazancı

Δ : $1 -$ (tüm farklı döngü kazançlarının toplamı) + (mümkün olabilen ikili temassız döngülerin kazançları çarpımının toplamı) $-$ (mümkün olabilen üçlü temassız döngülerin kazançları çarpımının toplamı) $+$...

$$\Delta = 1 - \sum L_a + \sum_{bc} L_b L_c - \sum_{def} L_d L_e L_f + \dots$$

Δ_k : k 'nci ileri yol ile karşılaşmayan delta

ÖR



Kazanç formülü yardımı ile işaret akış grafiğinin kazanç fonksiyonunu bulunuz.

$$P_1 = G(s)$$

$$L_{11} = -G(s)H(s)$$

$$\Delta = 1 - L_{11} = 1 + G(s)H(s)$$

$$\Delta_1 = 1 - 0 = 1$$

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{P_1 \Delta_1}{\Delta} = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)}$$

ÖR

$$y_2 = a_{12} y_1 + a_{32} y_3$$

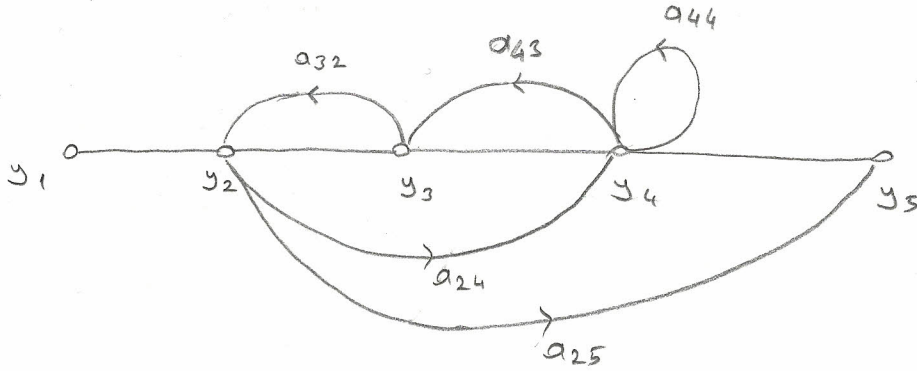
$$y_3 = a_{23} y_2 + a_{43} y_4$$

$$y_4 = a_{24} y_2 + a_{34} y_3 + a_{44} y_4$$

$$y_5 = a_{25} y_2 + a_{45} y_4$$

$\begin{pmatrix} y_1 : \text{giriş} \\ y_5 : \text{çıkış} \end{pmatrix}$

Bu denklemlerden yararlanarak işaret akış grafiğini çiziniz.



$$P_1 = a_{12} a_{23} a_{34} a_{45}$$

$$P_2 = a_{12} a_{24} a_{45}$$

$$P_3 = a_{12} a_{25}$$

$$L_{11} = a_{23} a_{32}$$

$$L_{12} = a_{34} a_{43}$$

$$L_{13} = a_{24} a_{32} a_{43}$$

$$L_{14} = a_{44}$$

$$L_{21} = a_{23}$$

$$\Delta = 1 - (L_{11} + L_{12} + L_{13} + L_{14}) + L_{21}$$

$$\Delta = 1 - (a_{23} a_{32} + a_{34} a_{43} + a_{24} a_{32} a_{43} + a_{44}) + a_{23} a_{32} a_{44}$$

$$\Delta_1 = 1 - 0 = 1$$

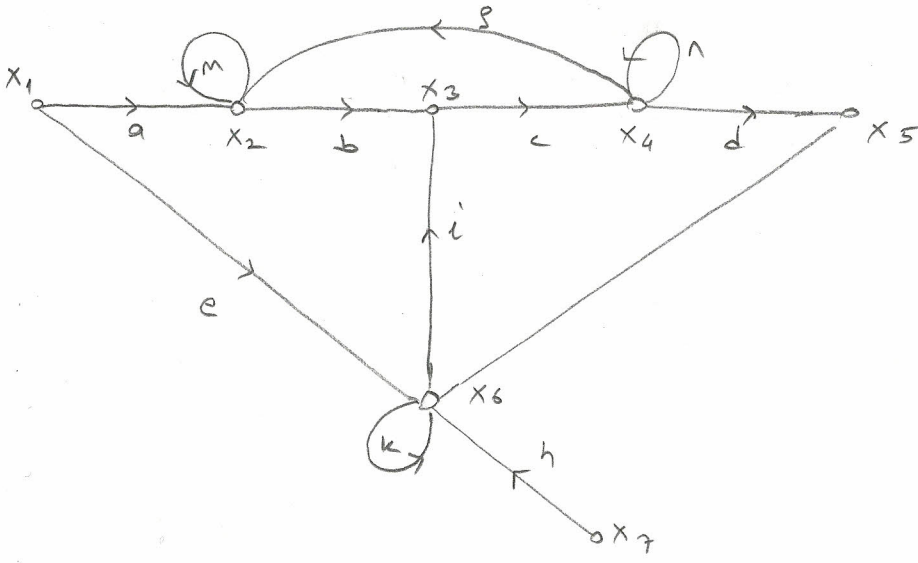
$$\Delta_2 = 1 - 0 = 1$$

$$\Delta_3 = 1 - a_{34} a_{43} - a_{44}$$

$$\frac{y_5}{y_1} = \frac{P_1 \Delta_1 + P_2 \Delta_2 + P_3 \Delta_3}{\Delta}$$

$$= \frac{(a_{12} a_{23} a_{34} a_{45}) + (a_{12} a_{24} a_{45}) + (a_{12} a_{25})(1 - a_{34} a_{43} - a_{44})}{1 - (a_{32} a_{23} + a_{34} a_{43} + a_{24} a_{32} + a_{44}) + a_{23} a_{32} a_{44}}$$

ÖR



Şekildeki işaret akış diyagramına, karşılık düşen denklem takımı elde ediniz. Kazancı formülü yardımı ile X_3/X_7 transfer fonk. elde ediniz.

$$X_2 = aX_1 + mX_2 + sX_4$$

$$X_3 = bX_2 + iX_6$$

$$X_4 = cX_3 + nX_4$$

$$X_5 = dX_4 + fX_6$$

$$X_6 = eX_1 + kX_6 + hX_7$$

$$\frac{X_3}{X_7} = \frac{T_1 \Delta_1}{\Delta}$$

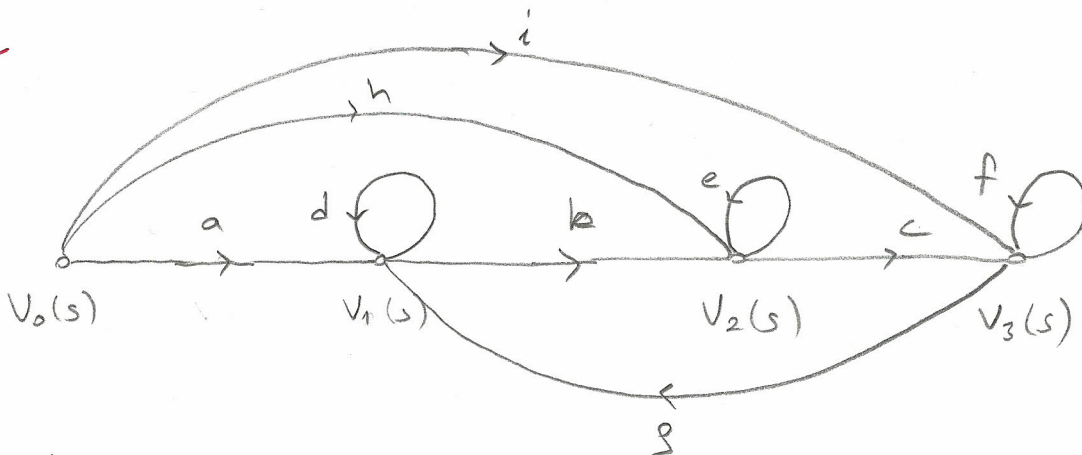
$$T_1 = ih$$

$$\Delta = 1 - (bcg + m + n + k) + mn + km + kn + bcgk - mnk$$

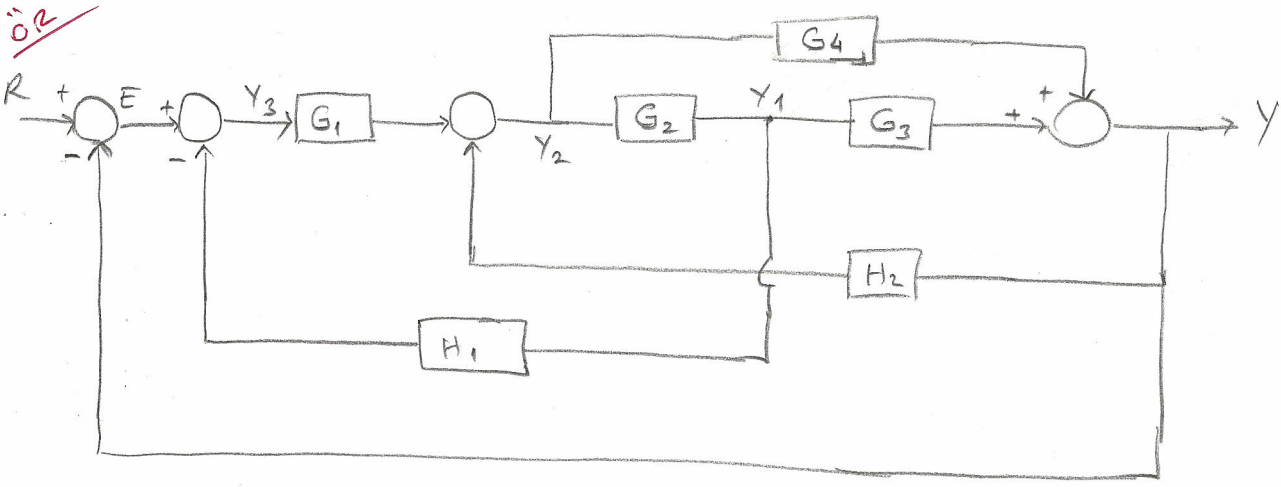
$$\Delta_1 = 1 - (m + n) + mn$$

$$\frac{X_3}{X_7} = \frac{ih(1 - m - n + mn)}{1 - (bcg + m + n + k) + mn + km + kn + bcgk - mnk}$$

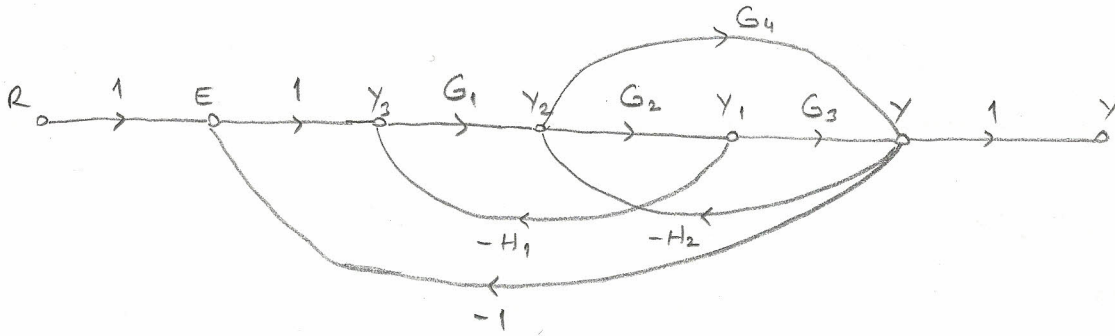
ÖDEV



Şekildeki diyagrama ilişkin $\frac{V_3(s)}{V_0(s)}$ kazancı formülü yardımıyla transfer fonk. bulunuz.



Verilen blok diyagramından işaret akış grafiğini çiziniz.



Basit Sistem Elemanları ve Benzerlik

Basit elemanlar ^{enerjiyi} ya da değişkeni yoluyla (kapasitif etkiyle) depolar ya da isi değişkeni yoluyla (endüktif etkiyle) depolar. Bütün sistemlerde dirençlilik ortak olup direnç elemanı enerjiyi ya yutar ya da kayıp eder. Enerji depolama ve yutma açısından benzer olan basit elemanlar iki ucu tek hatlı elemanlar olarak bilinir. İki ucu tek hatlı elemanlarda enerjinin akışı ile ilgili olarak is değişken ve us değişken olmak üzere iki farklı değişken tanımlanır.

İs Değişkeni: Bir elemanın boyunca her bir noktasında aynı değerde ölçülen değişkendir. is değişken bir fiziksel sistemde ilgili fiziksel devre açılıp araya bir ölçü aleti yerleştirilerek ölçülür. Buna göre elektriksel sistemlerde akım, mekaniksel sistemlerde kuvvet ve moment, akışkan sistemlerde debi birer is değişkendir.

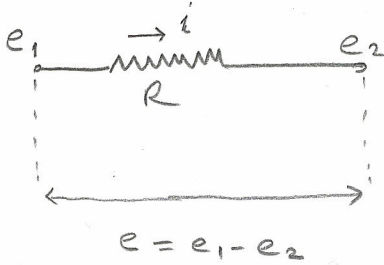
U_q Değişken: Bir elemanın iki ucu arasında bir fark değeri olarak ölçülen değerdir. U_q değişken ilgili elemanın uçları arasında bir ölçü aleti yerleştirilerek ölçülür. Buna göre elektriksel sistemlerde gerilim farkı, mekaniksel sistemlerde öteleme veya dönme hızı, akışkan sistemlerde küt ve basınç farkı birer u_q değişkendir.

Dolayısıyla güç ifadesi

$$\text{Güç} = i \times \text{değişken} \times u_q \text{ değişken}$$

Elektriksel Sistem Elemanları

Direnc Elemanı:

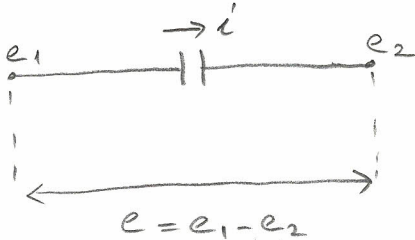


$$e = iR$$

$$R = \frac{\Delta e}{\Delta i}$$

$$R = \frac{E(s)}{I(s)}$$

Kapasite Elemanı:



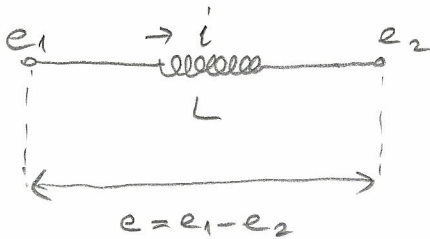
$$q = C \cdot e$$

$$\frac{dq}{dt} = i = C \frac{de}{dt}$$

$$\frac{E(s)}{I(s)} = \frac{1}{Cs}$$

$$e = \frac{1}{C} \int i dt$$

İndüktans Elemanı



$$e = L \frac{di}{dt}$$

$$\frac{E(s)}{I(s)} = Ls$$