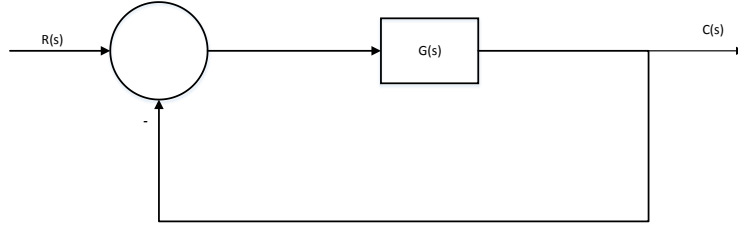


# Süleyman Demirel Üniversitesi

## Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü

Sistem Analizi HW#3 Teslim Tarihi: 24.12.2013, saat 23:59

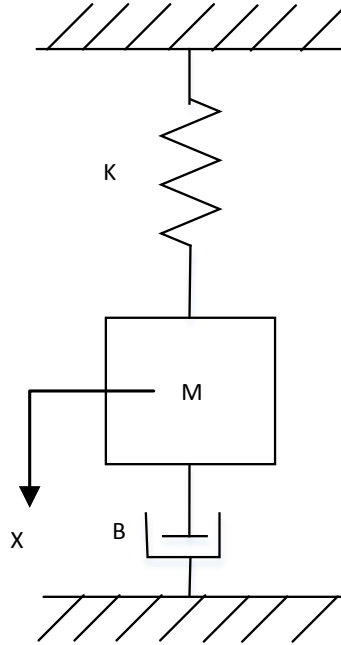


Şekil:1

- 1) Şekil 1 de verilen  $G(s) = \frac{w_n^2}{s(s + 2\zeta w_n)}$  transfer fonksiyonlu, birim geribeslemeli sistem için,  $w_n=4$  ve farklı  $\zeta$  değerleri ( $\zeta = 2, 1, 0.6$  ve  $0$ ) için,
- birim basamak cevaplarını step komutunu kullanarak aynı şekil üzerinde farklı renklerde çizdiriniz.
  - Sistemleri  $\zeta$  değerlerine göre sınıflandırınız.
  - Sistemlerin verdiği cevaplara bakarak avantajlarını ve dezavantajlarını yorumlayınız.
- 2) Bir önceki soruda verilen sistem için  $\zeta = -0.5, -1, \text{ve} -2$  değerleri için birim basamak cevaplarını ayrı figürlerde çizdiriniz. Sistemleri kararlılık durumlarını göz önüne alarak inceleyiniz.
- 3)  $u_1$  ve  $u_2$  girişleri,  $y_1$  ve  $y_2$  çıkışları olmak üzere durum uzay gösterimi aşağıda verilen sistemin
- Transfer fonksiyonunu bulunuz.
  - Birim basamak cevabını MATLAB yardımıyla çizdiriniz.
  - Birim basamak cevaplarına göre sistem performanslarını karşılaştırınız (yükselme zamanı, yerleşme zamanı ve en büyük aşma).
- (ipucu1: sistemin 2 girişi ve 2 çıkışı olduğundan 4 farklı transfer fonksiyonu elde etmelisiniz. İpucu2: A, B, C, D matrislerini tanımlayıp step komutunu kullanabilirsiniz step(A,B,C,D).)

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 6.5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix}$$

- 4) Transfer fonksiyonu  $G(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{1}{s^2 + s + 1}$  olan bir sistemin Rampa fonksiyonuna verdiği yanıtı MATLAB yardımıyla çizen algoritmayı yazınız. Aynı şekil üzerinde  $r(t)$  giriş işareti ve  $c(t)$  çıkış işareti birlikte yer alsın.
- 5) Bir önceki soruyu "LSIM" komutu kullanarak çözünüz.
- 6) Şekilde verilen mekanik sistem için  $m = 1\text{kg}$ ,  $B = 3\text{ N-sn/m}$  ve  $k = 2\text{ N/m}$ .  $t = 0$  anında  $M$  kütleinin  $x(0) = 0.1\text{m}$  ve  $\dot{x}(0) = 0.05\text{ m/sn}$ . olacak şekilde aşağı doğru çekildiğini varsayınız.
- Herhangi bir kuvvet uygulanmadığı sadece başlangıç koşullarının olduğu durumda  $M$  kütleine ait diferansiyel denklemi elde ediniz.
  - Birim basamak fonksiyonuna verdiği yanıtı zaman düzleminde elde ediniz.
  - Birim basamak cevabını MATLAB yardımı ile çizdiriniz. (ipucu:  $X(s) = G(s)*R(s)$  olarak düşününüz.)



**Not:**

- Ödevlerinizi öğrenci numaranız ve hw3 şeklinde isimlendirdiğiniz dosyayı .rar olarak [sdusistemanalizi@gmail.com](mailto:sdusistemanalizi@gmail.com) adresine yollamanız beklenmektedir.
- Bu .rar dosyasında ödevin tüm sorularına ait cevaplar word halinde olmalıdır.
- Matlab kodlarınızı soru numarası ile isimlendirdiğiniz .m file olarak gönderiniz(örnek: hw3\_q1.m).
- .m file ı olmayan sorular değerlendirilmeyecektir.

Dr. Umut Tilki