

ÖDEV #2 Son Teslim: 30 Kasım 2011 Çarşamba (e-posta ile gönderiniz)

- 1. grup:** Abdullah Koç, Bekir Döveroğlu, Erdal Koçak, Erdem Günbey
- 2. grup:** Erdiñç Değirmencioğlu, Faruk Ulaş, Ferhan Demiral, Fuat Yıldırım
- 3. grup:** Mehmet Necat Tür, Mesut Ayağbüyük, Muhammed Ali Erbir, Mustafa Çetinkaya
- 4. grup:** Mustafa Bilal Çelebi, Mülkiye Gökoyun, Zafer Civelek ve varsa ismi olmayan(lar).

Her ne kadar 4 gruba ayrılrsa da her öğrenci ödevini ayrı olarak kendisine mahsus şu parametrelere göre yapacaktır:

p_1 : Numaranızın son rakamı +1

p_2 : Soyadınızdaki harf sayısı

p_3 : Numaranızın sondan bir önceki rakamı +3

1. grubun ödevi:

$$A = \begin{bmatrix} p_1^2 + 1 & p_1^2 & -p_1^2 - 1 \\ p_1^2 + 1 & p_1^2 & -p_1^2 - 1 \\ 2p_1^2 + 2 & 2p_1^2 - 1 & -2p_1^2 - 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} p_1 \\ -p_2 \\ p_3 \end{bmatrix} \quad \text{ve}$$

$r(t) = \sin(\pi t) + \cos(\sqrt{2}t)$ olsun.

Gerçek sistem $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t); \quad x(0) = [0 \ 0 \ 0]^T$

Referans model $\dot{x}_m(t) = Ax_m(t) + Br(t); \quad x_m(0) = [p_3 \ p_1 \ -p_2]^T$

$x \rightarrow x_m$ yakınsamasının $\lambda_1^c = -p_1$, $\lambda_2^c = -p_2$, $\lambda_3^c = -p_3$ özdeğerlerine göre olması için gerekli denetimi hesaplayınız. Bu denetime göre sistemin ve ayrıca referans modelin simülasyon çalışmalarını MATLAB’da “.m” uzantılı bir dosya içinde sabit 4 adımlı Runga-Kutta metoduyla ve 1ms adımlarla yapınız. Dosyanız içinde x_1 ile x_{m1} , x_2 ile x_{m2} , x_3 ile x_{m3} , ve u ile r karşılaştırmalarını veren 4 şekil ayrı ayrı pencerelerde çizdirilsin. Yakınsama güzel görünecek bir süre kadar çalıştırıp çizdiriniz.

2. grubun ödevi:

$$A = \begin{bmatrix} 4\cos(2\pi/p_1) - 1 & 5 - 4\cos(2\pi/p_1) & 7 \\ 2\cos(2\pi/p_1) & 3 - 2\cos(2\pi/p_1) & 5 \\ 0 & -2 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -p_2 \\ -p_1 \\ p_3 \end{bmatrix} \quad \text{ve}$$

$r[k] = \cos(k\pi/12) - \sin(k/10)$ olsun.

Gerçek sistem $x[k+1] = Ax[k] + Bu[k]; \quad x[0] = [0 \ 0 \ 0]^T$

Referans model $x_m[k+1] = Ax_m[k] + Br[k]; \quad x_m[0] = [p_3 \ p_1 \ -p_2]^T$

$x \rightarrow x_m$ yakınsamasının $\lambda_1^c = \frac{p_1}{p_1 + 1}$, $\lambda_2^c = \frac{p_2}{p_2 + 1}$, $\lambda_3^c = \frac{p_3}{p_3 + 1}$ özdeğerlerine göre olması

için gerekli denetimi hesaplayınız. Bu denetime göre sistemin ve ayrıca referans modelin simülasyon çalışmalarını MATLAB’da “.m” uzantılı bir dosya ile yapınız. Dosyanız içinde x_1 ile x_{m1} , x_2 ile x_{m2} , x_3 ile x_{m3} , ve u ile r karşılaştırmalarını veren 4 şekil ayrı ayrı pencerelerde çizdirilsin. Yakınsama güzel görünecek bir süre kadar çalıştırıp çizdiriniz.

3. grubun ödevi

$$A = \begin{bmatrix} p_2^2 - 1 & 5 - p_2^2 & 7 \\ p_2^2 - 1 & 4 - p_2^2 & 5 \\ 1 - p_2^2 & p_2^2 - 3 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} p_3 \\ p_1 \\ -p_2 \end{bmatrix}, \quad C = [-p_3 \quad p_2 \quad p_1] \text{ ve}$$

$$u(t) = \cos(\pi t) + \sin(\sqrt{2} t) \quad \text{olsun.}$$

$$\text{Gerçek sistem} \quad \begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t); \quad x(0) = [p_1 \quad -p_2 \quad -p_3]^T \\ y(t) &= Cx(t) \end{aligned}$$

$$\text{Gözleyici} \quad \dot{\hat{x}}(t) = A\hat{x}(t) + Bu(t) + L(y(t) - C\hat{x}(t)); \quad \hat{x}(0) = [0 \quad 0 \quad 0]^T$$

$\hat{x} \rightarrow x$ yakınsamasının $\lambda_1^o = -p_1$, $\lambda_2^o = -p_2$, $\lambda_3^o = -p_3$ özdeğerlerine göre olması için gerekli gözleyici kazanç matrisini (L) hesaplayınız. Bu sistemin ve gözleyicinin simülasyon çalışmalarını MATLAB’da “.m” uzantılı bir dosya içinde sabit 4 adımlı Runge-Kutta yöntümüyle ve 1ms adımlarla yapınız. Dosyanız içinde x_1 ile \hat{x}_1 , x_2 ile \hat{x}_2 , x_3 ile \hat{x}_3 , ve y ile $C\hat{x}$ karşılaştırmalarını veren 4 şekil ayrı ayrı pencerelerde çizdirilsin. Yakınsama güzel görünecek bir süre kadar çalıştırıp çizdiriniz.

4. grubun ödevi:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 \\ -2\cos(2\pi/p_1) - 1 & 2\cos(2\pi/p_1) - 1 & 3 \\ -2\cos(2\pi/p_1) - 1 & \cos(2\pi/p_1) & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} p_3 \\ p_1 \\ -p_2 \end{bmatrix}, \quad C = [p_2 \quad p_1 \quad -p_3] \text{ ve}$$

$$u[k] = \sin(k\pi/15) - \cos(k/15) \quad \text{olsun.}$$

$$\text{Gerçek sistem} \quad \begin{aligned} x[k+1] &= Ax[k] + Bu[k]; \quad x[0] = [0 \quad 0 \quad 0]^T \\ y[k] &= Cx[k] \end{aligned}$$

$$\text{Gözleyici} \quad \hat{x}[k+1] = A\hat{x}[k] + Bu[k] + L(y[k] - C\hat{x}[k]); \quad \hat{x}[0] = [p_3 \quad p_1 \quad -p_2]^T$$

$\hat{x} \rightarrow x$ yakınsamasının $\lambda_1^o = \frac{p_1}{p_1 + 1}$, $\lambda_2^o = \frac{p_2}{p_2 + 1}$, $\lambda_3^o = \frac{p_3}{p_3 + 1}$ özdeğerlerine göre olması için gerekli gözleyici kazanç matrisini (L) hesaplayınız. Bu sistemin ve gözleyicinin simülasyon çalışmalarını MATLAB’da “.m” uzantılı bir dosya ile yapınız. Dosyanız içinde x_1 ile \hat{x}_1 , x_2 ile \hat{x}_2 , x_3 ile \hat{x}_3 , ve y ile $C\hat{x}$ karşılaştırmalarını veren 4 şekil ayrı ayrı pencerelerde çizdirilsin. Yakınsama güzel görünecek bir süre kadar çalıştırıp çizdiriniz.