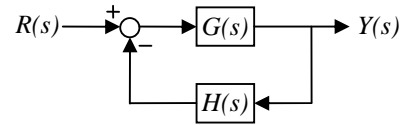


Segundo Parcial de Control 1 (Servomecanismos)
Ingeniería de Sistemas – Universidad de Los Andes
Semestre A-2008 Septiembre 2008

1. (Valor: 2+2= 4 puntos) Considere un sistema lineal invariante en el tiempo con función de transferencia en lazo abierto $G(s) = \frac{K}{s+a}$, $a \in \mathfrak{R}$, $K \in \mathfrak{R}$. Considere, además, que el sistema se analiza en configuración de realimentación unitaria y negativa. Determinar el error en régimen estacionario, sabiendo que $e(t) = r(t) - y(t)$, ante: (a) una entrada escalón de amplitud A ; (b) una entrada rampa de pendiente M . En cada caso explique cómo afectan los cambios del valor de a y K al valor del error en estado estacionario.

2. (Valor: 4 puntos) Determinar, por el criterio de Routh, el rango de valores de K para los cuales el sistema de lazo cerrado de la figura adjunta tiene polos



estables. $G(s) = \frac{K}{(s+2)(s+10)(s+50)}$, $H(s) = s+3$.

3. (Valor: 5 puntos) Se tiene un sistema lineal cuya representación en variables de estado es:

$$\dot{X}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -a & -b \end{bmatrix} X(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t); \quad y(t) = [c \quad 0] X(t); \quad a > 0, b > 2a, c > 0.$$

Obtener la matriz de transición de estados (expresión en el espacio temporal) utilizando la fórmula de Mason.

4. (Valor: 2+2 = 4 puntos) Se tiene un sistema lineal con función de transferencia $G(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$. Mediante transformaciones matriciales de similitud se desea obtener una representación en variables de estado del mismo (matrices A, B, C y D) en: (a) forma canónica diagonal; (b) forma canónica observable. Para cada caso muestre cuál es la matriz de similitud.

5. (Valor: 4 puntos) Un sistema no lineal ha sido aproximado localmente alrededor de un punto de equilibrio, obteniéndose una representación lineal en variables de estado cuya matriz dinámica A es $\begin{bmatrix} c & d \\ d & 0 \end{bmatrix}$, donde c y d son parámetros mal conocidos del sistema estudiado. Utilizando el criterio de Lyapunov, ¿puede usted mostrar qué condiciones (i.e. rango de valores) habría que imponer a estos parámetros a fin de asegurar la estabilidad absoluta del sistema aproximado? ¿Es posible hacerlo o no? Explique y muestre el por qué de su respuesta.

Cuentan que hace muchos años había en la India dos jóvenes que eran grandes amigos. Trabajaban en una pequeña aldea y decidieron ir a pasar unos días a la ciudad. Cuando llegaron a ella, comenzaron a caminar por las calles populosas, llenas de actividad y gentes bulliciosas. Y así fue que llegaron a una gran calle donde se encontraba un conocido burdel que estaba frente a la casa de un hombre sabio muy famoso. Uno de los amigos decidió pasar unas horas en el burdel, bebiendo y disfrutando de las bellas prostitutas, en tanto que el otro optó por pasar ese tiempo en compañía del sabio y sus discípulos, escuchando lo que hablaba sobre la conquista interior.

Cuando había pasado un buen rato, el joven que estaba en el burdel comenzó a lamentar no estar escuchando al maestro en la zawiya (comunidad), en tanto que el otro amigo, por el contrario, en lugar de estar atento a las enseñanzas que estaba oyendo, estaba fantaseando con los placeres del burdel y reprochándose a sí mismo lo necio que había sido por no elegir la diversión. De este modo, el hombre que estaba en el burdel obtuvo los mismos méritos que si hubiera estado en la zawiya del sabio, y el que estaba en la zawiya acumuló tantos deméritos como si hubiera estado en el burdel. Mientras tanto el maestro seguía hablando del valor de vivir el momento presente con todo el ser y el corazón y decía: -No basta con estar físicamente presente, ni con hacer los gestos o decir las palabras de forma mecánica. Precediendo a los actos, está la actitud interior, la conciencia del acto y sus consecuencias. En la actitud interior, en la conciencia del acto se encierra su auténtico valor. Pero el discípulo, perdido en sus fantasías, no lo escuchaba.

Cuento sufi. Idries Shah.