

TEORÍA DE CONTROL

SEGUNDO PARCIAL

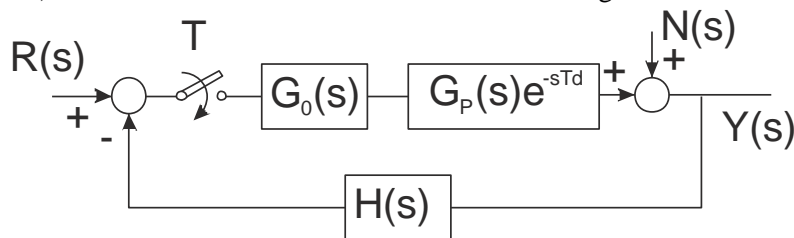
22 DE MAYO 2015

Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4
2.50 puntos	2.50 puntos	2.50 puntos	2.50 puntos

TEORÍA:

*El objetivo de los temas de teoría es exponer sus conocimientos sobre análisis de Estabilidad de sistemas realimentados y Controladores . Para ello, desarrolle con claridad y concisión los aspectos referidos en los incisos señalados más abajo. Justifique sus aseveraciones y explicité los modelos, matrices o gráficos a los que haga referencia. **CONDICIÓN EXCLUYENTE***

T1) Dado el sistema lineal realimentado de la figura.



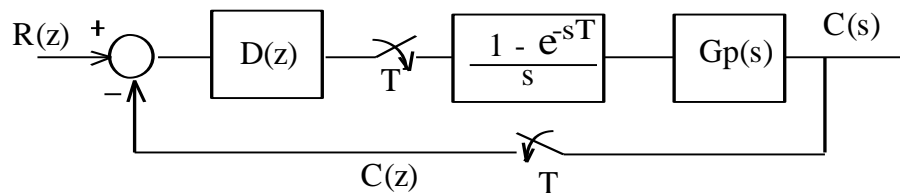
$R(s)$: Entrada de referencia.
 $N(s)$: Entrada de perturbación.
 $Y(s)$: Salida.

Se supone conocidas las transferencias $G_0(s)$, $G_p(s)$ y $H(s)$.

El período de muestreo es de T [s] , y el tiempo de demora es $T_d = N_d.T$ [s] , con N_d natural.

Empleando “Diagramas de Bode”, explique un método que permita determinar la estabilidad relativa del sistema indicado.

T2) Considere el sistema de lazo cerrado mostrado en la figura:



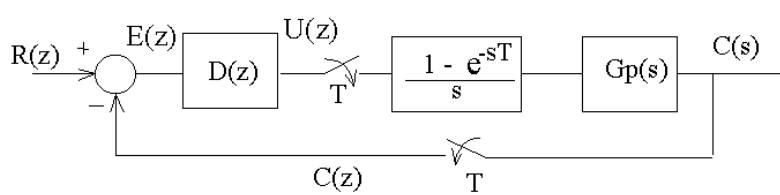
El mismo posee una transferencia discreta de la planta: $G_p(z) = \mathcal{Z} \left\{ \frac{1 - e^{-sT}}{s} G_p(s) \right\}$

Considere el diseño de un compensador de cancelación de **Tiempo Finito**, para lo cual se pide desarrollar los siguientes puntos:

- Determinación de la expresión general para compensadores de cancelación.
- Determinación de las condiciones para el compensador referidas al error en régimen permanente.
- Determinación de las condiciones para el compensador referidas a la realizabilidad física.
- Ecuaciones de diseño del compensador para sistemas con polos o ceros fuera del círculo unitario.

PRÁCTICA:

P1) El sistema de control de la figura tiene una planta cuya transferencia discreta es:



$$Gp(z) = \frac{C(z)}{U(z)} = \frac{1,065 (z + 0,8467)}{z(z - 1)(z - 0,6065)}$$

El periodo de muestreo es $T = 0,05$ seg.

La transferencia resultante de aplicar la transformación bilineal $w = 40 \frac{(z - 1)}{(z + 1)}$ es la siguiente:

$$Gp(w) = \frac{0,05081 (w + 481,9) (w - 40)^2}{w (w + 40) (w + 9,798)}$$

El diagrama de Bode se muestra en la figura al final.

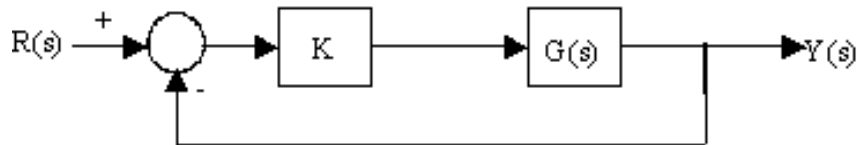
Se desea diseñar un controlador $D(z)$, de mínimo orden, tal que el sistema posea una constante de velocidad $K_v \geq 2$ y un margen de fase mayor o igual a 40° a $\omega = 10$ rad/seg.

Grafique, sobre la curva dada, el diagrama de Bode del sistema compensado.

Halle el algoritmo de control para el controlador hallado: $u(k) = f[u(k-1), u(k-2), \dots, e(k), e(k-1), \dots]$.

Nota: Se considera como válidos los valores extraídos del gráfico de Bode

P2) La figura corresponde a un sistema con realimentación unitaria.



El diagrama de Bode de la planta $G(s)$ se muestra al final.

- Determine, basándose en el mismo, la función de transferencia $G(s)$ aproximada.
- Halle los valores de la ganancia de lazo abierto K , para que el sistema permanezca estable.
- Grafique en forma cualitativa el diagrama de Nyquist, indique sobre el gráfico como se miden el Margen de Fase y el Margen de Ganancia.
- Hallar el **máximo** retardo de tiempo T_d , que puede soportar el sistema antes de volverse inestable para un valor de $K=1$ y determine el valor del mismo.

Nota: Se considera como válidos los valores extraídos del gráfico de Bode

Diagrama de Bode del Ejercicio P1

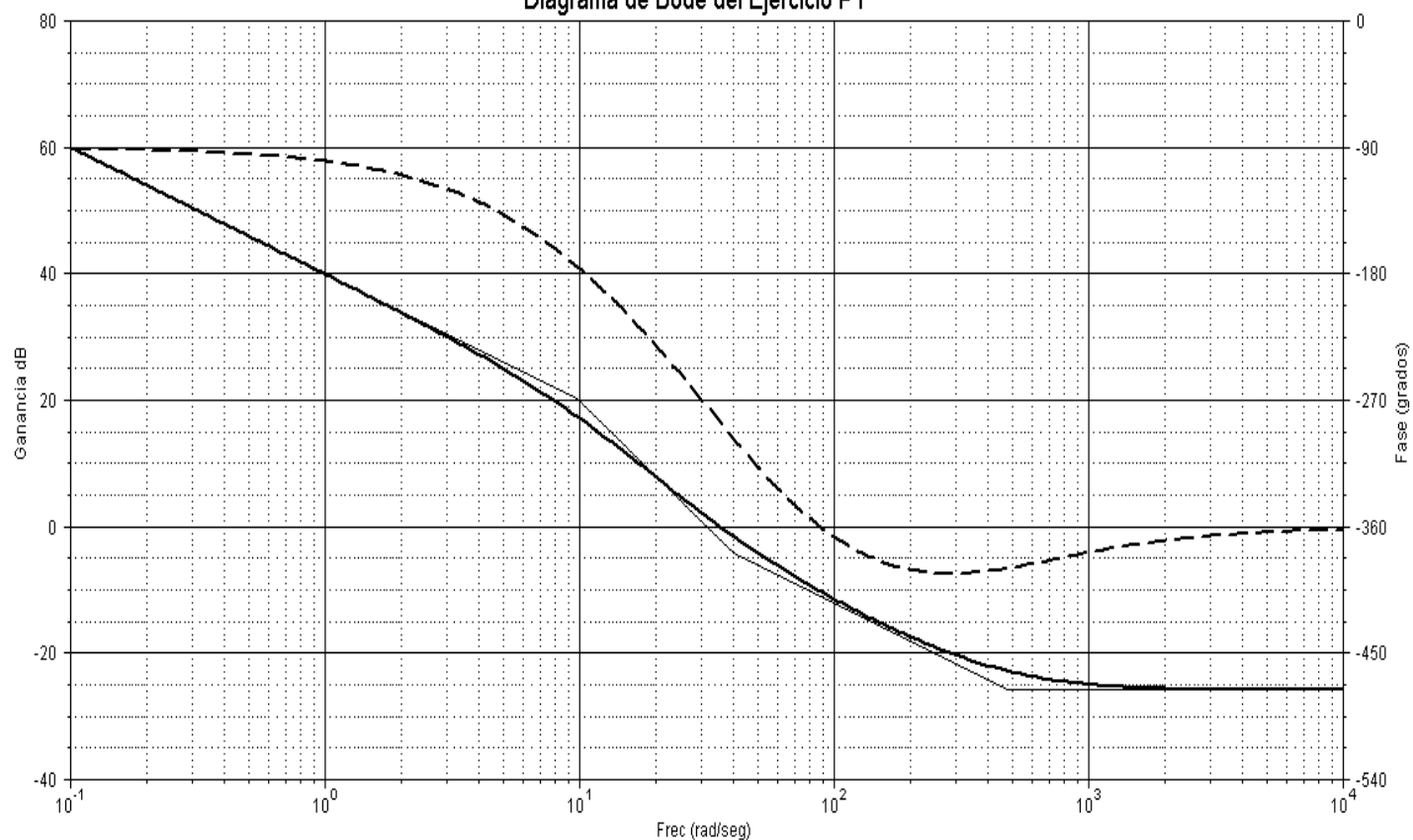


Diagrama de Bode del Ejercicio P2

