Tarea 7 - Sistemas con retardos en la entrada

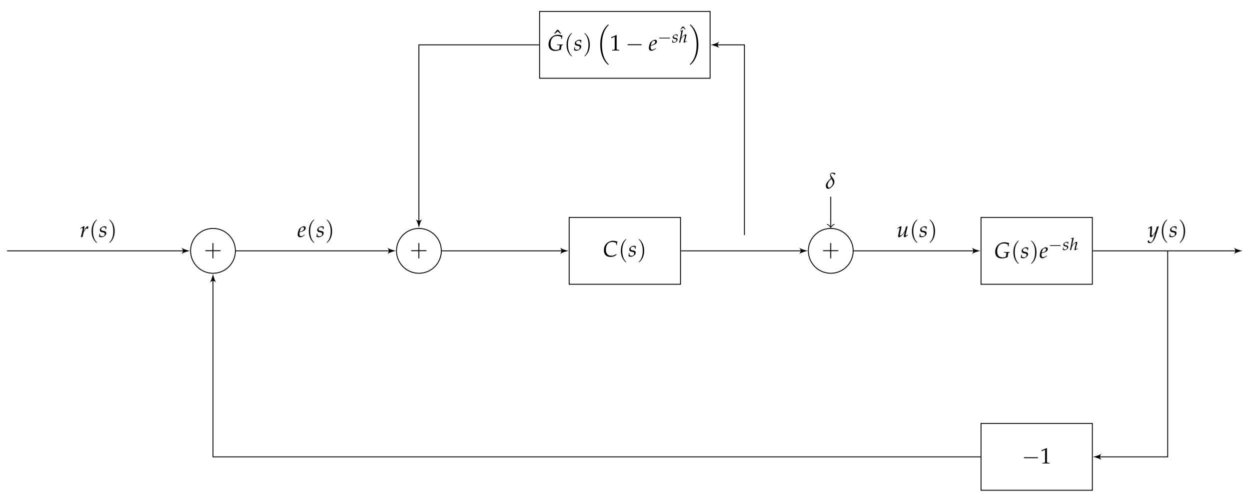
Roberto Cadena Vega

15 de febrero de 2015

Tarea 7 - Desarrollo de resultados clásicos en sistemas con retardo en la entrada.

Función de transferencia de predictor de Smith[1]

Dado un sistema con retardo $G(s)e^{-sh}$, en donde $G(s)$ es la parte del sistema sin el retardo h, tenemos el siguiente esquema de control:



en donde $\hat{G}(s)$ es una aproximación de $G(s)$, y $\hat{h}$ es una aproximación del retardo h.
Podemos obtener la función de transferencia de este sistema bajo el predictor de Smith:

$$
\begin{aligned}
\frac{y(s)}{r(s)} &= \frac{\frac{C(s)}{1+C(s)\hat{G}(s)\left(1-e^{-s\hat{h}}\right)}G(s)e^{-sh}}{1+\frac{C(s)}{1+C(s)\hat{G}(s)\left(1-e^{-s\hat{h}}\right)}G(s)e^{-sh}} \\
&= \frac{\frac{C(s)G(s)e^{-sh}}{1+C(s)\hat{G}(s)\left(1-e^{-s\hat{h}}\right)}}{1+\frac{C(s)G(s)e^{-sh}}{1+C(s)\hat{G}(s)\left(1-e^{-s\hat{h}}\right)}} \\
&= \frac{C(s)G(s)e^{-sh}}{1+C(s)\hat{G}(s)\left(1-e^{-s\hat{h}}\right)+C(s)G(s)e^{-sh}} \\
&= \frac{C(s)G(s)e^{-sh}}{1+C(s)\left[\hat{G}(s)-\hat{G}(s)e^{-s\hat{h}}+G(s)e^{-sh}\right]}
\end{aligned}
$$

Si ahora asumimos que la aproximación $\hat{G}(s)$ es precisa:

$$\frac{y(s)}{r(s)} = \frac{C(s)G(s)e^{-sh}}{1 + C(s)G(s)\left(1 + e^{-sh} - e^{-s\hat{h}}\right)} \tag{1}$$

Cabe notar que si tambien asumimos una aproximación precisa de $\hat{h}$ tendremos la ecuación que ya teniamos:

$$\frac{C(s)G(s)e^{-sh}}{1 + C(s)G(s)} \tag{2}$$

Referencias

[1] N. Abe and K. Yamanaka, "Smith predictor control and internal model control - a tutorial," in *SICE 2003 Annual Conference*, vol. 2, pp. 1383–1387 Vol.2, Aug 2003.