

## EJERCICIOS ENTREGABLES PRÁCTICA 2

### MATLAB *Control System Toolbox*: Funciones de transferencia, transformadas de Laplace y álgebra de bloques con MATLAB

#### Ejercicio 1 (2 puntos). Generación de funciones de transferencia en MATLAB.

Se tiene la función de transferencia  $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2\beta s + 1}$ . Se pide encontrar, utilizando comandos de control de flujo (*for*, *while*, etc.) y *tf/zpk*, los valores de  $\beta$  que conduzcan a la obtención de polos múltiples. Razone la respuesta.

#### Ejercicio 2 (1,75 puntos). Transformadas de Laplace utilizando softwares basados en métodos numéricos.

Demuestre la veracidad de las siguientes transformadas de Laplace en las que se introduce la potencia no entera de  $s$ : (i)  $L[t^\alpha] = \frac{\Gamma(\alpha+1)}{s^{\alpha+1}}$  y (ii)  $L\left[\frac{1}{\sqrt{t}(1+at)}\right] = \frac{\pi}{\sqrt{a}} e^{s/a} \operatorname{erfc}(\sqrt{s/a})$  para  $a > 0$ .

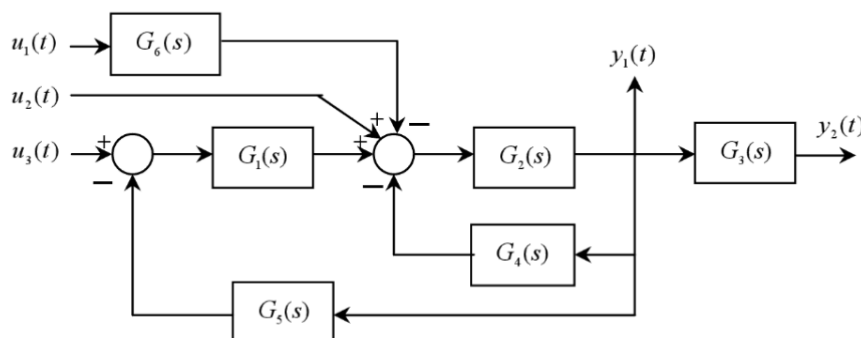
Nótese que *erfc* (también así denotado en MATLAB) representa la función error de variable compleja.

#### Ejercicio 3 (2,25 puntos). Descomposición en fracciones simples y transformadas inversas de Laplace utilizando MATLAB.

Para la función  $F(s) = \frac{s^2 + 4s + 3}{s^5 + 7s^4 - 2s^3 - 100s^2 - 232s - 160} e^{-5s}$ , se pide encontrar los polos y sus asociados residuos. Se recomienda utilizar comandos novedosos, como *factor* y/o *limit*. ¿Coinciden con el resultado que devolvería *residue*? A continuación, realice la antitransformada de Laplace y razone qué representa la función  $F(s)$  haciendo hincapié en el término exponencial.

#### Ejercicio 4 (4 puntos). Álgebra de bloques con MATLAB.

El sistema de control mostrado en la figura cuenta con dos entradas y tres salidas,



siendo:

$$G_1(s) = \frac{2s}{s+1}; \quad G_2(s) = \frac{5}{s^2 + 6s + 10}; \quad G_3(s) = \frac{s+0,1}{s+0,2}; \quad G_4(s) = \frac{0,5s+2}{s+0,7}; \quad G_5(s) = 5; \quad G_6(s) = 6$$

Se pide obtener todas las funciones de transferencia utilizando el método convencional (comandos *series*, *parallel* y *feedback*) y/o el procedimiento avanzado; *sumblk* y *connect*.