

## *Programa que calcula automáticamente los parámetros del regulador*

### Estructura del regulador PID discreto:

El regulador digital que se pretende diseñar es el siguiente:

$$PID(z) = Kp + Ki \frac{T}{2} \cdot \frac{z+1}{z-1} + \frac{Kd}{T} \cdot \frac{z-1}{z}$$

o bien, agrupando constantes,

$$PID(z) = Kp + Ri \cdot \frac{z+1}{z-1} + Rd \cdot \frac{z-1}{z}$$

### Parámetros a modificar en el programa:

- *Parámetros del sistema:* Ganancia (K) y constante de tiempo (tau)
- *Parámetros de discretización:* Periodo de muestreo (Ts)
- *Polos deseados del sistema en bucle cerrado:* p1, p2 y p3

### Programa:

```
% Definicion del sistema continuo
K = 0.8;          % Ganancia
tau = 0.65;      % Constante de tiempo

sys = tf([K],[tau 1])

% Discretizacion del sistema continuo
Ts = 0.01;       % Periodo de muestreo
sysd = c2d(sys,Ts)

% Obtencion de los parametros a y b de la funcion de transferencia
[num,den]=tfdata(sysd,'v');

a = num(2)
b = -den(2)

% Calculo de parametros del regulador
p1 = 0.2;        % Primer polo
p2 = 0.2;        % Segundo polo
p3 = 0.2;        % Tercer polo

% Planteamiento del sistema de ecuaciones A·X = B
A = [a a a;-a a -2*a;0 0 a];      % Matriz de coeficientes
B = [-p1-p2-p3+1+b;p1*p2+(p1+p2)*p3-b;-p1*p2*p3];      % Terminio independiente

X = inv(A)*B;

Kp = X(1)
Ri = X(2)
Rd = X(3)
```