

**(a) Progettare il controllore analitico  $C(z)$  tale che siano rispettate le seguenti specifiche: 1. L'errore a regime a fronte di un riferimento a scalino deve essere pari a 0. 2. Il tempo di inseguimento del setpoint sia finito e minimo.**

```
close all
clear all
clc
```

```
Tc=0.1
```

```
% inserisco il sistema
num=5;
den=conv([1 -0.1],[1 -0.4]);
Gzas=tf(num,den,Tc)
```

```
% Gzas =
%
%          5
%  -----
%  z^2 - 0.5 z + 0.04
```

```
% il suo grado relativo è 2
```

```
% devo progettare un controllore che rispetti le specifiche:
%1. L'errore a regime a fronte di un riferimento a
%   scalino deve essere pari a 0.
%   % per fare ciò devo avere guadagno unitario in Gcl
```

```
% il tempo di inseguimento del setpoint sia finito e minimo
% per fare ciò devo far sì che
% Gcl= 1/z^P con P = grado relativo Gzas
```

```
z=tf('z',Tc);
Gcl=1/z^2 % dato che il grado relativo di Gzas è 2
```

```
guadagno = dcgain(Gcl)
```

```
% il guadagno è unitario
```

```
% ho rispettato entrambe le specifiche
```

```
% ora verifico su simulink
```

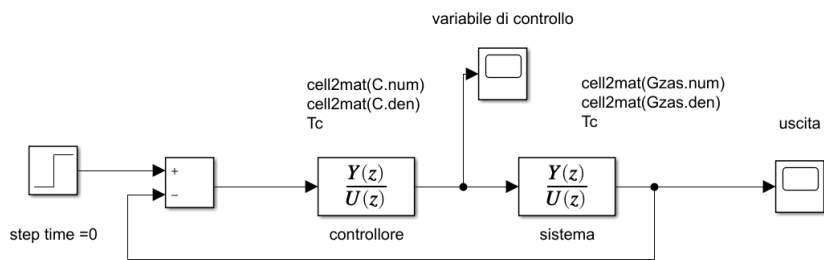
```
C= minreal((1/Gzas)*((Gcl)/(1-Gcl)))
```

```
% C =
%
%  0.2 z^2 - 0.1 z + 0.008
%  -----
%          z^2 - 1
%
% Sample time: 0.1 seconds
% Discrete-time transfer function.
```

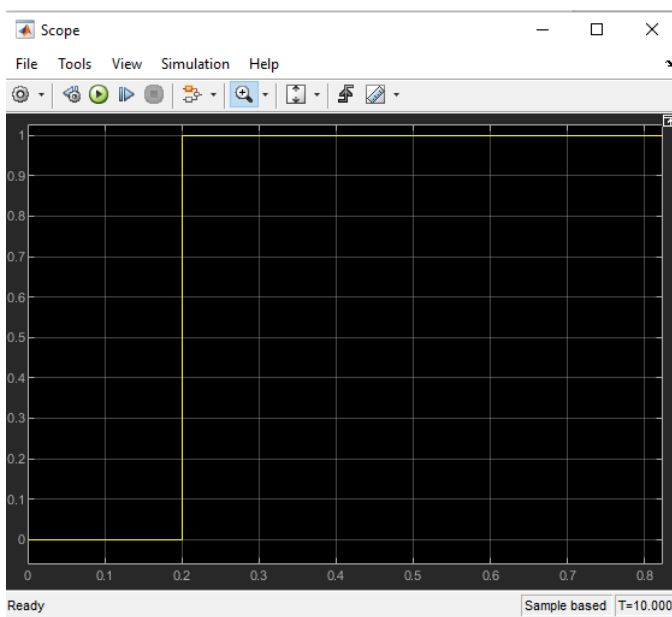
```
% ho utilizzato il comando minreal per eseguire le possibili
% semplificazioni
```

```
% posso notare come il controllore ritardi l'uscita di 2*Tc = 0.2s
% infatti il controllore introduce un ritardo di 2 Tc
```

Schema simulink



Uscita



Variabile di controllo

