

Corso di Laurea: Insegnamento: Lezione nº:

Titolo: Attività n°:

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

#### Facoltà di Ingegneria

# Impatto del ritardo

Sistemi in catena aperta



Titolo: Attività n°:

Lezione no:

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

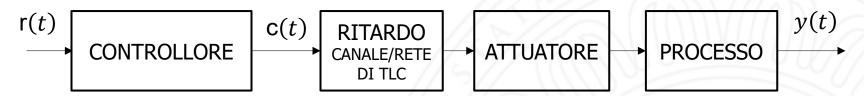
METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

#### Facoltà di Ingegneria

#### Impatto del ritardo

Consideriamo un sistema LTI preceduto da un ritardo di trasmissione del segnale di comando:



Il sistema nel suo complesso è stabile se e solo se sono stabili tutti gli altri componenti connessi in serie.

Pertanto il blocco ritardo, in un sistema a catena aperta, non influisce sulla stabilità del sistema.



Attività n°:

Insegnamento: Lezione n°: Titolo:

Sin 1

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

32

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

### Facoltà di Ingegneria

## Impatto del ritardo

Sistemi a catena chiusa



Lezione no:

Titolo: Attività n°: INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

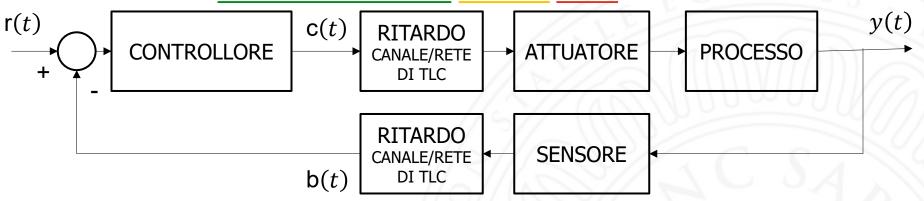
METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

#### Facoltà di Ingegneria

### Stabilità di un sistema del primo ordine

Consideriamo un sistema a controreazione affetto da ritardo:



#### Ipotizziamo che:

- Il controllore sia di tipo proporzionale;
- L'attuatore sia istantaneo;
- Il sensore sia istantaneo;
- Sia nullo il ritardo nel ramo di controreazione



Corso di Laurea: Insegnamento: Lezione nº:

Titolo:

Attività n°:

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

Facoltà di Ingegneria

## Impatto del ritardo

Sistemi a controreazione con processo istantaneo

Titolo:

Lezione no:

Attività n°:

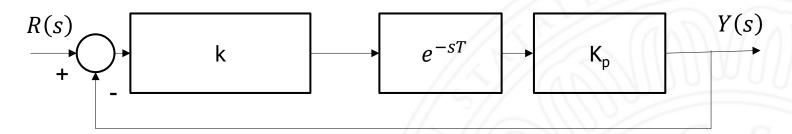
INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

#### Facoltà di Ingegneria

#### Stabilità di un sistema del primo ordine

Ipotizziamo di avere un processo istantaneo, K<sub>p</sub>, e un <u>ritardo costante, T</u>:



La funzione di trasferimento del sistema in controreazione è del tipo:

$$W(s) = \frac{ke^{-sT}k_p}{1 + ke^{-sT}k_p}$$

Per studiare la stabilità, conviene studiare la funzione ad anello aperto nel dominio della pulsazione:

$$L(j\omega) = ke^{-j\omega T}k_p$$



Attività no:

Lezione no: Titolo:

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

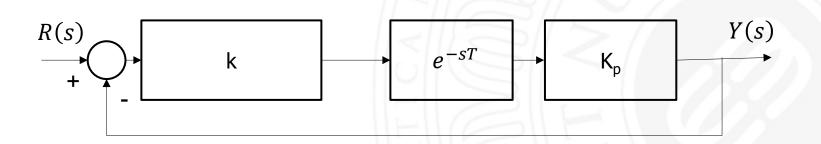
#### Facoltà di Ingegneria

#### Stabilità di un sistema del primo ordine

È facile tracciare il diagramma di Nyquist, essendo costituito da una circonferenza di raggio  $|kk_n|_{L}$  centrata nell'origine, che gira in senso orario al crescere della pulsazione  $\omega$ .

Dato che la funzione d'anello presenta zero poli nell'origine, per il criterio di Nyquist, il sitema controreazionato sarà stabile se e solo se:

$$|kk_p| < 1$$





Lezione nº: Titolo:

Attività n°:

**INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE** METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

82/S1

**SESSIONE DI STUDIO** 

### Facoltà di Ingegneria

## Sessione di studio



Corso di Laurea: Insegnamento: Lezione nº:

Titolo: Attività n°:

**INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE** 82/S1

**SESSIONE DI STUDIO** 

#### Facoltà di Ingegneria

## Verifica

Come influisce sulla stabilità dell'intero sistema un blocco di ritardo inserito all'interno di un sistema a catena aperta?



Titolo: Attività n°:

Lezione nº:

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

82/S2

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

### Facoltà di Ingegneria





Corso di Laurea:

Insegnamento: Lezione nº:

Titolo: Attività n°:

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

82/S2

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

#### Facoltà di Ingegneria

## Verifica

Come influisce sulla stabilità dell'intero sistema un blocco di ritardo inserito all'interno di un sistema a catena aperta?



Corso di Laurea: INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Insegnamento: Lezione nº:

Titolo: Attività n°:

82/S3

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

### Facoltà di Ingegneria





Titolo: Attività n°:

Lezione nº:

82/S3

Simulazione del blocco ritardo - Parte IV

METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

#### Facoltà di Ingegneria

## Verifica

Dato un diagramma a blocchi rappresentativo di un sistema a controreazione, spiegare dove si inseriscono i blocchi ritardo e quale è il loro significato.