

Titolo:

Attività n°:

Lezione nº:

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Simulazione del blocco ritardo - Parte III

### Facoltà di Ingegneria

# Modellizzazione del ritardo

Limiti dei software di simulazione



Corso di Laurea: Insegnamento: Lezione no:

Titolo:

Attività n°:

Simulazione del blocco ritardo - Parte III

METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

#### Facoltà di Ingegneria

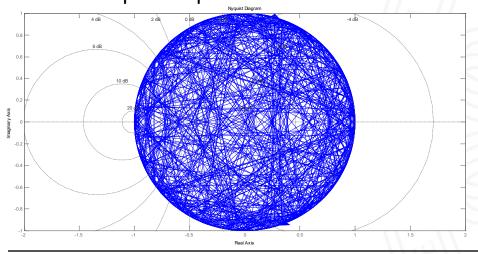
#### Funzione di trasferimento del blocco ritardo

#### **OSSERVAZIONE**

Per tracciare il diagramma di Nyquist usando Matlab si possono usare le seguenti istruzioni

```
>> s=tf('s');
>> T=1;
>> delay=exp(-s*T);
>> nyquist(delay)
```

#### Il risultato però è qualcosa di inatteso:





Lezione n°: Titolo: Attività n°:

.

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

81

Simulazione del blocco ritardo - Parte III

1

#### Facoltà di Ingegneria

#### Funzione di trasferimento del blocco ritardo

#### **SPIEGAZIONE**

Matlab è un programma software elaborato da un processore digitale che deve necessariamente operare con numeri digitali che hanno un potere espressivo limitato.

Ad esempio, se il sistema gestisce <u>numeri in virgola</u> mobile a 32 bit, potrà necessariamente rappresentare «solo» 2<sup>32</sup> numeri (poco più di 4 miliardi).

Necessariamente per rappresentare un valore reale con solo  $2^{32}$  elementi, è necessario dividere l'asse reale in  $2^{32}$  segmenti ed associare ad ognuno un rappresentante.

I <u>numeri in virgola</u> mobile hanno il difetto di rappresentare intervalli di valori sempre più grandi. In particolare la dimensione di tali intervalli aumenta esponenzialmente mano a mano che ci si allontana dal valore nullo.



Lezione no: Titolo:

Attività no:

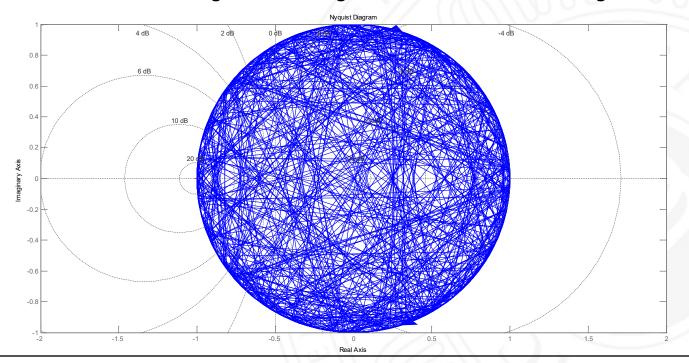
INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Simulazione del blocco ritardo - Parte III

### Facoltà di Ingegneria

#### Funzione di trasferimento del blocco ritardo

Pertanto mano a mano che la pulsazione cresce in valore assoluto, gli angoli che vengono spazzati lungo la circonferenza aumentano continuamente. Quando tale aumento è piccolo, i segmenti che Matlab traccia tendono a rimanere confinati nella circonferenza. Quando però tale aumento è significativo i segmenti che vengono tracciati dal Matlab «escono» dalla circonferenza e generano un grafico sostanzialmente sbagliato.





Titolo:

Lezione no:

Attività n°:

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE

Simulazione del blocco ritardo - Parte III

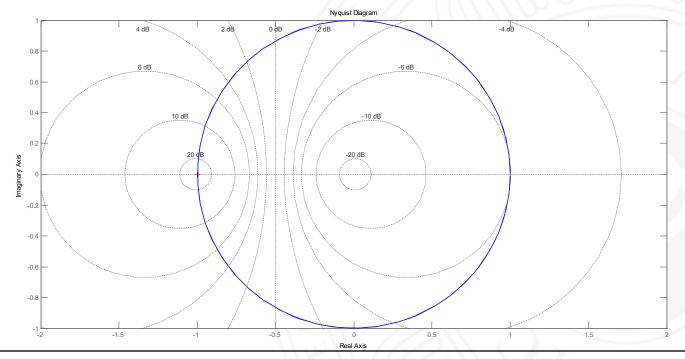
#### Facoltà di Ingegneria

#### Funzione di trasferimento del blocco ritardo

#### **SOLUZIONE**

Per tracciare quindi un diagramma di Nyquist soddisfacente, si può decidere un valore massimo e minimo della pulsazione. Ad esempio:

>> nyquist(delay, {0.01, 6.28})





Attività n°:

Lezione nº: Titolo:

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

81/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

81/S1

Sessione di studio

### Facoltà di Ingegneria

## Verifica

Perché il diagramma di Nyquist rappresentato tramite un programma di simulazione che usa un incremento non costante della pulsazione ω risulta errato?



Corso di Laurea: Insegnamento: Lezione nº: Titolo: Attività nº: INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE 81/S2 SESSIONE DI STUDIO

## Facoltà di Ingegneria

# Sessione di studio



Corso di Laurea: Insegnamento: Lezione nº: Titolo: Attività nº: INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE METODI E TECNOLOGIE DI SIMULAZIONE 81/S2 SESSIONE DI STUDIO

## Facoltà di Ingegneria

## Verifica

Quale è il diagramma di Nyquist esatto del blocco ritardo?



Attività n°:

Lezione nº: Titolo:

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

81/S3

**SESSSIONE 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

81/S3

**SESSSIONE DI STUDIO** 

1

### Facoltà di Ingegneria

## Verifica

Quale attenzione si deve porre quando si traccia il diagramma di Nyquist usando un software di simulazione?