

TEORIA DEI SISTEMI - A.A. 2009-10

Corso di Laurea Magistrale: Ingegneria Meccatronica (I anno - I semestre)

Docente: Angelo Cenedese

tel.: 0444.99.8705 - 049.827.7677

e-mail: angelo.cenedese@unipd.it

Calendario delle Lezioni:

Ven. 02/10/2009 h.14 B3 Introduzione al corso.

Modelli ingresso-uscita e modelli di stato.

Esempi di sistemi fisici descrivibili attraverso modelli di stato.

Mar. 06/10/2009 h.11 N3 Definizione dei modelli di stato.

Principio di sovrapposizione degli effetti: evoluzione libera e forzata.

Mer. 07/10/2009 h.14 N3 Linearizzazione: punto di equilibrio e modello linearizzato.

Esercizi: linearizzazione.

Ven. 09/10/2009 h.14 B3 Richiami di algebra lineare: spazi vettoriali, rappresentazioni, cambio di base. Effetti di un cambio di base sulle rappresentazioni di un vettore. Trasformazioni lineari.

Mar. 13/10/2009 h.11 N3 Trasformazioni lineari. Autovettori e autovalori. Polinomio annullatore, polinomio minimo. Teorema di Cayley-Hamilton. Esercizi.

Mer. 14/10/2009 h.14 N3 *No lezione.*

Ven. 16/10/2009 h.11 B3 Dinamica dei modelli di stato a tempo discreto. Evoluzione libera e forzata. Risposta impulsiva. Potenza di una matrice: matrice diagonale, diagonale a blocchi, diagonalizzabile.

Mar. 20/10/2009 h.11 N3 Forma di Jordan. Potenza di una matrice: matrice in forma di Jordan, caso generico. Modi elementari.

Mer. 21/10/2009 h.14 N3 Potenza di una matrice: calcolo "per tentativi". Analisi modale dei modelli di stato a tempo discreto. Cenni sulla forma reale di Jordan.

Esercizi: forma di Jordan e analisi modale.

Ven. 23/10/2009 h.14 B3 Richiami sulla trasformata Zeta: definizione, proprietà, trasformate notevoli. Analisi in Zeta dei modelli di stato a tempo discreto. Matrice di trasferimento.

Mar. 27/10/2009 h.11 N3 Stabilità dei modelli di stato a tempo discreto.

Esercizi: evoluzione di stato/uscita.

Mer. 28/10/2009 h.14 N3 Esercizi: stabilità BIBO sistemi a tempo discreto.
Dinamica dei modelli di stato a tempo continuo. Esponenziale di matrice: definizione, proprietà, esponenziale del miniblocco di Jordan, matrice generica. Evoluzione libera del modello di stato a tempo continuo.

Ven. 30/10/2009 h.14 B3 Evoluzione forzata del modello di stato a tempo continuo. Analisi in s dei modelli di stato a tempo continuo. Matrice di trasferimento. Stabilità dei modelli di stato a tempo continuo.

Mar. 03/11/2009 h.11 N3 Esercizi: Forma di Jordan, analisi modale, stabilità per sistemi di stato a t.continuo.

Mer. 04/11/2009 h.14 N3 Sistemi algebricamente equivalenti. Raggiungibilità dei sistemi a tempo discreto.

Gio. 05/11/2009 h.16 N3 *Recupero lezione 14/10.*
Controllabilità dei sistemi a tempo discreto. Calcolo dell'ingresso di controllo per sistemi a tempo discreto.

Ven. 06/11/2009 h.14 B3 Esercizi: sottospazi di raggiungibilità e controllabilità, calcolo dell'ingresso di controllo.

Mar. 10/11/2009 h.11 N3 Raggiungibilità per sistemi a tempo continuo. Controllabilità per sistemi a tempo continuo.
Raggiungibilità di sistemi algebricamente equivalenti.

Mer. 11/11/2009 h.14 N3 Forma standard di raggiungibilità.

Ven. 13/11/2009 h.14 B3 Esercizi: Forma standard di raggiungibilità, Forma di Jordan e cambio di base.

Mar. 17/11/2009 h.11 N3 Criterio PBH di raggiungibilità (+esercizio).

Mer. 18/11/2009 h.14 N3 Criterio PBH di raggiungibilità di sistemi con F in forma di Jordan (+esercizio). Controllo in retroazione. Proprietà dei sistemi retroazionati.

Ven. 20/11/2009 h.14 B3 Sistemi a 1 ingresso: forma canonica di controllo.

Mar. 24/11/2009 h.11 N3 *No lezione.*

Mer. 25/11/2009 h.14 N3 Allocazione degli autovalori per sistemi a 1 ingresso. Funzione di trasferimento per sistemi SISO raggiungibili.

Gio. 26/11/2009 h.16 N3 *Recupero lezione 24/11.*
Esercizi: Allocazione degli autovalori per sistemi a 1 ingresso.

Ven. 27/11/2009 h.14 B3 Esercizi: retroazione e modi del sistema retroazionato.
Sistemi a più ingressi: Lemma di Heymann.

Mar. 01/12/2009 h.11 N3 *No lezione.*

Mer. 02/12/2009 h.14 N3 *No lezione.*

Gio. 03/12/2009 h.16 N3 *Recupero lezione 01/12.*

Allocazione degli autovalori e stabilizzazione per sistemi a più ingressi.

Esercizi: calcolo del controllore per sistemi a più ingressi (“struttura” e Lemma di Heymann).

Ven. 04/12/2009 h.14 B3 Sistemi a memoria finita e controllo Deadbeat.

Esercizi: sintesi del controllore DeadBeat.

Mer. 09/12/2009 h.14 N3 Osservabilità e ricostruibilità: problema generale e condizioni finali. Dualità.

Ven. 10/12/2009 h.14 B3 Proprietà dei sistemi duali. Il problema della stima dello stato.

Mar. 15/12/2009 h.11 N3 Stima dello stato. Stimatori asintotici e Deadbeat.

Mer. 16/12/2009 h.14 N3 Esercizi: stimatori asintotici.

Ven. 18/12/2009 h.14 B3 Note sulla forma standard di osservabilità. Decomposizione canonica di Kalman.

Ven. 08/01/2010 h.14 B3 Decomposizione canonica di Kalman. Sintesi del regolatore. Principio di separazione.

Mar. 12/01/2010 h.11 N3 Sintesi del regolatore: Matrice di trasferimento.

Esercizi: regolatore.

Mer. 13/01/2010 h.14 N3 Esercizi.

Ven. 15/01/2010 h.14 B3 Stabilità alla Lyapunov. Teorema di Lyapunov e teorema di Krasovskii.

Mar. 19/01/2010 h.11 N3 Equazione di Lyapunov e metodo di linearizzazione.

Mer. 20/01/2010 h.14 N3 Esercizi: Lyapunov.

Ven. 22/01/2010 h.14 B3 *Recupero lezione 02/12.*

Esempi di sistemi.