

# CORSO DI IDENTIFICAZIONE DEI MODELLI ED ANALISI DEI DATI

## a.a. 2013-14

### **Docente:**

*Prof. Alessandro Chiuso*

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione*

*Via Gradenigo 6/a, 35131 Padova*

*e-mail: [chiuso@dei.unipd.it](mailto:chiuso@dei.unipd.it), web: <http://automatica.dei.unipd.it/people/chiuso.html>*

*Ufficio a Vicenza: S. Nicola, terzo piano, ufficio del Prof. M. Masi.*

*Ricevimento: Martedì ore 11.00-12.00, 14.00-15.00*

*Pagina web del corso: <http://automatica.dei.unipd.it/people/chiuso/teaching/identificazione-dei-modelli-ed-analisi-dei-dati.html>*

### **Programma**

- **Obiettivi formativi:** Uso di metodologie statistiche per la predizione e filtraggio dei segnali e la costruzione automatica di modelli dinamici a partire da dati sperimentali. Utilizzo del Toolbox “System Identification” di Matlab.
- **Contenuti:** Richiami: probabilità e statistica (densità di probabilità e densità congiunta, descrizione del secondo ordine, funzione di covarianza, stimatori e loro proprietà, teorema limite centrale, ergodicità), sistemi a tempo discreto. Stima Bayesiana statica. Caso Gaussiano, stimatori lineari a minima varianza. Processi del secondo ordine: covarianza e spettro. Modelli dinamici a tempo discreto per processi stocastici (ARMA, ARX, ARMAX etc.), predittori per serie temporali, filtro di Kalman. Metodi parametrici: metodi di stima dei parametri (minimi quadrati, Prediction Error Methods, ML, etc.) e della complessità dei modelli (AIC, BIC, MDL..) Qualità delle stime, varianza asintotica, validazione di modelli. Esempi al computer su dati “simulati” e dati da esperimenti di Laboratorio.

### **Testi consigliati:**

- Appunti dalle lezioni (disponibili sulla pagina web del corso)

### **Testi per consultazione:**

- T. Söderström, P. Stoica, System Identification
- L. Ljung, System Identification: Theory for the User
- T. Söderström, Discrete-time Stochastic Systems
- P. Stoica, R. L. Moses, Spectral Analysis of Signals
- A.M. Jazwinsky. Stochastic processes and filtering theory. Academic Press, London, 1970.
- Peter J. Brockwell, Richard A. Davis, Introduction to Time Series and Forecasting

**Modalità didattiche:** Lezioni frontali ed esercitazioni al computer.

- **Orari delle lezioni:** Martedì 9 -11 (N3), Mercoledì 9-11 (N3 o Lab. Informatica 1)
- **Orari delle lezioni in Laboratorio (Lab. Informatica 1):** Mercoledì 9-11 (se durante orario di lezione) o Mercoledì 11-13

**Modalità d'esame:**

- Esercitazione al calcolatore (assegnata durante il corso) e relazione.
- Prova orale (discussione dell'esercitazione svolta e domande/esercizi sul programma svolto in aula)

**Appelli d'esame:**

- I appello orale: Mercoledì 2/07/2014, ore 9.00 Aula N3
- II appello orale: Giovedì 17/7/2014, ore 9.00 Aula N3