



UNIVERSITÀ DI PISA

TEORIA DELLA DECISIONE E DELLA STIMA

FULVIO GINI

Anno accademico	2019/20
CdS	INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
Codice	552II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
TEORIA DELLA DECISIONE E DELLA STIMA	ING-INF/03	LEZIONI	60	FULVIO GINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Questo corso riguarda l'elaborazione statistica dei segnali, a livello di primo anno di Laurea Magistrale. L'obiettivo è fornire le conoscenze di base necessarie per risolvere i tipici problemi mediante l'utilizzo di metodi di elaborazione statistica del segnale. I problemi tipici sono: stima dei parametri di un segnale immerso nel rumore, recupero corretto di un messaggio informativo a partire da dati corrotti da disturbo, analisi spettrale dei segnali, modellazione parametrica, stima di processi aleatori, con applicazioni nel telerilevamento, sistemi radar, comunicazioni digitali, bioingegneria, geofisica, ecc.

Modalità di verifica delle conoscenze

Il docente fornirà un certo numero di esercizi tipo con le soluzioni e il codice Matlab per implementare gli algoritmi più importanti studiati nel corso. Lo studente può eseguire autonomamente gli algoritmi per capire meglio il loro comportamento e le loro prestazioni, per una comprensione più profonda della teoria.

Capacità

Lo studente sarà in grado di trovare algoritmi ottimali e subottimali per un determinato problema di stima e sarà in grado di valutare le prestazioni dell'algoritmo.

Modalità di verifica delle capacità

Il docente fornirà un certo numero di esercizi tipo con le soluzioni e il codice Matlab per implementare gli algoritmi più importanti studiati nel corso. Lo studente può eseguire autonomamente gli algoritmi per capire meglio il loro comportamento e le loro prestazioni, per una comprensione più profonda della teoria.

Comportamenti

Lo studente acquisirà l'abilità di affrontare un problema descrivendo con un modello matematico e risolvendolo con precisione.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica di quello che gli studenti hanno imparato è continua durante le lezioni, poi durante i ricevimenti individuali e infine attraverso l'esame finale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di teoria della probabilità, variabili casuali e vettori casuali, dell'analisi dei segnali (tempo continuo e tempo discreto) e del progetto di filtri digitali (filtri FIR e IIR).

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali.

Attività didattiche:



UNIVERSITÀ DI PISA

- frequenza delle lezioni
- partecipazione alle discussioni
- studio individuale
- ricerca bibliografica

Frequenza: consigliata

Metodi di insegnamento:

- lezioni ed esercitazioni
- apprendimento basato sulle attività / apprendimento basato sui problemi / apprendimento basato sull'indagine

Programma (contenuti dell'insegnamento)

RAPPRESENTAZIONE GEOMETRICA DEI SEGNALI - Teorema della proiezione. Espansione di Karhunen-Loeve di processi casuali. TEORIA DELLA STIMA - Proprietà degli stimatori: polarizzazione, efficienza, consistenza. Stima dei parametri deterministici: metodo della massima verosimiglianza (ML). Stima dei parametri casuali: l'approccio Bayesiano (errore quadratico medio minimo e massimo a posteriori). Limite inferiore di Cramér-Rao. Stima di parametri con rumore gaussiano bianco. STIMA LINEARE OTTIMA - Principio di ortogonalità: equazioni di Yule-Walker. Processo di innovazione Filtraggio, predizione e interpolazione. Filtro Wiener e Kalman. MODELLI LINEARI DEI PROCESSI CASUALI - Modelli autoregressivi (AR), a media mobile (MA) e ARMA. L'algoritmo di Levinson-Durbin. ANALISI SPETTRALE - Metodi non parametrici diretti (periodogrammi) e indiretti (correlogrammi). Bartlett, Welch e Blackman-Tukey si avvicinano. Stima parametrica basata su modelli ARMA

Bibliografia e materiale didattico

1996. Steven M. Kay, Fundamentals of statistical signal processing - Estimation theory, Prentice Hall 1993. Steven M. Kay, Fundamentals of statistical signal processing - Detection theory, Prentice Hall

Indicazioni per non frequentanti

Contattare il docente per discutere i contenuti del corso e il materiale su cui studiare.

Modalità d'esame

Durante la prova scritta (2 ore) allo studente viene chiesto di risolvere alcuni esercizi al fine di dimostrare la capacità di mettere in pratica i principi di base della teoria analizzati durante il corso. Durante la prova orale, lo studente sarà valutato sulla base della sua capacità di discutere i contenuti del corso con competenza, consapevolezza critica e correttezza di espressione.

Metodi:

- Prova orale finale
- Prova scritta finale

Ulteriori informazioni: La prova finale è composta da una prova scritta seguita da una prova orale.

Note

Il materiale del corso è disponibile a richiesta. Contattare il docente.

Ultimo aggiornamento 10/09/2019 10:52