



UNIVERSITÀ DI PISA

MULTICHANNEL SIGNAL PROCESSING

MARIA GRECO

Anno accademico

2023/24

CdS

INGEGNERIA DELLE
TELECOMUNICAZIONI

Codice

10471

CFU

6

| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
|--------------------------------|------------|---------|-----|----------------------------|
| MULTICHANNEL SIGNAL PROCESSING | ING-INF/03 | LEZIONI | 60 | FULVIO GINI MARIA GRECO |

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

L'insegnamento di "Multichannel Signal Processing" ha come obiettivo quello di fornire agli studenti le conoscenze fondamentali relative all'elaborazione del segnale multicanale e relative applicazioni in campo radar. Prendendo le mosse dai metodi avanzati di stima spettrale (i metodi di base sono già stati visti nel modulo di Statistical Signal Processing) le lezioni preseguono con una dettagliata analisi delle tecniche più comuni di array processing. Nelle ultime 20 ore di lezione gli studenti vedranno alcune applicazioni di tecniche multicanale a sistemi radar STAP, bistatici passivi e MIMO. Le lezioni teoriche sono sempre complementate da esercitazioni in Matlab.

Modalità di verifica delle conoscenze

Piccolo progetto su un argomento del corso ed esame orale su tutti gli argomenti svolti a lezione.

Capacità

Gli studenti acquisiranno conoscenze su stima spettrale, array processing, radar STAP, radar bistatici passivi e radar MIMO.

Modalità di verifica delle capacità

Piccolo progetto su un argomento del corso ed esame orale su tutti gli argomenti svolti a lezione.

Comportamenti

Gli studenti acquisiranno conoscenze su stima spettrale, array processing, radar STAP, radar bistatici passivi e radar MIMO.

Modalità di verifica dei comportamenti

Piccolo progetto su un argomento del corso ed esame orale su tutti gli argomenti svolti a lezione.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di teoria della stima, di teoria della decisione radar, e fondamentali di sistemi radar.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali.

Attività didattiche:

- frequenza delle lezioni
- partecipazione alle discussioni
- studio individuale



UNIVERSITÀ DI PISA

- 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)

- 1) Stima spettrale avanzata (20 h): Modified periodogram (Bartlett, Welch), Parameter methods for line spectra (MUSIC, ESPRIT), Filter bank methods (Capon)
- 2) Array processing (20 h): Introduction to radar array processing and the array data model, beam patterns and Classical Beamforming, Beam pattern Shading and Null Steering, Adaptive beamforming, Model-Based Beamforming, Broadband Beamforming, Performance assessment: the Array Gain, Implementation of various Array Processing algorithms in MATLAB.
- 3) Radar STAP (10 h): Introduction to STAP, Geometry, data collection, target signal model, noise model and jamming model, Clutter model and clutter ridge, Fully adaptive STAP, vector tapering, SIRM and Improvement Factor, covariance matrix estimation, Some techniques of partially adaptive, STAP Implementation of STAP algorithms in MATLAB
- 4) Radar passivi (5 h): Introduction to Passive Radar. History. Passive radar concept. Bistatic geometry, Typical waveforms and ambiguity function, Passive radar detection theory, MATLAB sessions on passive radars.
- 5) Radar MIMO (5 h): Introduction to MIMO radars. MIMO radars vs phased arrays, MIMO Radars with colocated antennas and widely separated antennas: DoF and virtual antenna array, MIMO radar detection: coherent and incoherent processing, Implementation of MIMO detection algorithms in MATLAB.

Bibliografia e materiale didattico

Materiale fornito dai docenti.

Indicazioni per non frequentanti

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

Modalità d'esame

Piccolo progetto su un argomento del corso ed esame orale su tutti gli argomenti svolti a lezione.

Ultimo aggiornamento 20/10/2023 13:45