

IMPLEMENTAZIONE E CONFRONTO DEI METODI MUSIC E ROOT-MUSIC PER LA STIMA DELLE DIREZIONI D'ARRIVO

S. Caliarì

Abstract

Nell'ambito degli algoritmi di stima delle direzioni d'arrivo MUSIC è sicuramente il metodo più noto e studiato. Esso si basa, nella sua forma standard (spectral MUSIC), sulla decomposizione in autovettori e autovalori della matrice di covarianza dei dati ricevuti da un array di antenna. A partire dagli autovettori associati agli autovalori più piccoli (sottospazio del rumore) si definisce una funzione (spettro di MUSIC) i cui massimi rappresentano le stime delle direzioni d'arrivo. Esistono diverse varianti di MUSIC e tra queste una delle più utilizzate in presenza di un ULA (Uniform Linear Array) è Root-MUSIC. L'idea base di Root-MUSIC è riarrangiare il denominatore dello spettro di MUSIC in forma di polinomio. In questo modo il problema della ricerca dei massimi dello spettro di MUSIC diventa un problema di ricerca delle radici di un polinomio (più facile da risolvere). Il progetto prevede l'implementazione standard dei due metodi nel caso monodimensionale (solo theta) e il confronto tra di essi in termini di accuratezza delle stime e di carico computazionale. Il software dovrà essere caratterizzato da elevata modularità per permettere futuri sviluppi, come l'inserimento di effetti reali (accoppiamento tra le antenne, segnali correlati, ecc..) o per il passaggio al caso bidimensionale.

References Bibliography: Direction-of-Arrival [1]-[6].

- [1] M. Carlin, P. Rocca, G. Oliveri, F. Viani, and A. Massa, "Directions-of-Arrival Estimation through Bayesian Compressive Sensing strategies," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, in press.
- [2] M. Carlin, P. Rocca, "A Bayesian compressive sensing strategy for direction-of-arrival estimation," 6th European Conference on Antennas Propag. (EuCAP 2012), Prague, Czech Republic, pp. 1508-1509, 26-30 Mar. 2012.
- [3] M. Carlin, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Bayesian compressive sensing as applied to directions-of-arrival estimation in planar arrays", *Journal of Electrical and Computer Engineering*, Special Issue on "Advances in Radar Technologies", in press.
- [4] L. Lizzi, F. Viani, M. Benedetti, P. Rocca, and A. Massa, "The M-DSO-ESPRIT method for maximum likelihood DoA estimation," *Progress in Electromagnetic Research*, vol. 80, pp. 477-497, 2008.
- [5] M. Donelli, F. Viani, P. Rocca, and A. Massa, "An innovative multi-resolution approach for DoA estimation based on a support vector classification," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 57, no. 8, pp. 2279-2292, Aug. 2009.

- [6] L. Lizzi, G. Oliveri, P. Rocca, and A. Massa, "Estimation of the direction-of-arrival of correlated signals by means of a SVM-based multi-resolution approach," IEEE Antennas Propag. Society International Symposium (APSURSI), Toronto, ON, Canada, pp. 1-4, 11-17 Jul. 2010.

This report is submitted in partial fulfillment of the degree of the course "DCM".

Supervisors: Prof. A. Massa, Dr. L. Lizzi, Dr. F. Viani.