

ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN MUSIC TRONG ĐỊNH HƯỚNG SÓNG ĐẾN ĐỐI VỚI HỆ ANTEN MẢNG TRÒN

Học viên: Tạ Thị Mai
Chuyên ngành Kỹ thuật điện tử, ngành Công nghệ
Điện tử - Viễn thông, khoa Điện tử - Viễn thông
ngocmaik45dacn@yahoo.com

Giáo viên hướng dẫn: GS-TSKH PHAN ANH
Trường Đại học Công nghệ - ĐHQGHN
phananh@bhiu.edu.vn

Từ khóa –MUSIC, DOA, ULA, UCA.

Tóm tắt – Giới thiệu hệ thống anten thông minh, mô hình toán của hệ anten thông minh, thuật toán MUSIC trong định hướng sóng đến đối với hệ thống anten thẳng và hệ thống anten phân bố tròn. Lập chương trình mô phỏng cho hai hệ thống này và đưa ra các ưu, nhược điểm của mỗi hệ thống.

I. DẪN NHẬP

Anten thông minh là công nghệ mới cải thiện đáng kể dung lượng, chất lượng hệ thống. Thuật toán MUSIC được ứng dụng trong định hướng sóng đến đối với hệ anten ULA, UCA giúp định hướng sóng tốt hơn khi sử dụng các thuật toán ước lượng phổ hay khả năng lớn nhất.

II. Thuật toán MUSIC

Thuật toán MUSIC là thuật toán dựa trên tập các tín hiệu thu được từ không gian mà không cần phải quét búp sóng của hệ anten theo các góc trong không gian. Dựa trên việc khai triển ma trận tự tương quan $R_{uu} = E[uu^H]$ với u là tập tín hiệu thu được từ mỗi phần tử của hệ anten.

III. Thuật toán MUSIC áp dụng cho hệ thống ULA, UCA.

A. Hệ thống ULA

Vector định hướng sóng đến.

$$a_{ULU}(\theta) = g(\theta) \begin{bmatrix} 1 & e^{-jkd \cos \theta} & \dots & e^{-jk(N-1)d \cos \theta} \end{bmatrix}^T$$

Hệ thống phân biệt các góc tới có chu kì là π .

Phổ MUSIC được xác định:

$$P_{MUSIC}(\theta) = \frac{1}{\|E_n^H a(\theta_i)\|^2}$$

B. Hệ thống UCA

Hệ thống phân biệt các góc tới có chu kì là 2π , tín hiệu đến không những phụ thuộc vào

hướng sóng đến mà còn phụ thuộc vào vị trí góc đến.

Vector định hướng sóng đến.

$$a_{UCA}(\theta) = \begin{bmatrix} 1 & e^{j\beta R \cos(\theta_k - \psi_1)} & e^{j\beta R \cos(\theta_k - \psi_2)} & \dots & e^{j\beta R \cos(\theta_k - \psi_N)} \end{bmatrix}$$

Phổ MUSIC được xác định:

$$P_{MUSIC}(\theta) = \frac{a^H(\theta)a(\theta)}{a^H(\theta)a(\theta)V_n V_n^H}$$

C. Kết quả đạt được

Đưa ra được kết quả mô phỏng thuật toán ULA, UCA, ưu, nhược điểm của mỗi hệ thống.

IV. KẾT LUẬN

Ứng dụng thuật toán MUSIC định hướng sóng đến cho hệ thống ULA, UCA đem lại kết quả rất cao trong thông tin định vị, thông tin di động, cũng như trong các ứng dụng thực tế khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] GS-TSKH Phan Anh, *Lý thuyết và kỹ thuật anten*, nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, xuất bản 12-2007.
- [2] GS-TSKH Phan Anh, Vũ Văn Yên, Lâm Hồng Bạch, *Ứng dụng thuật toán MUSIC trong việc xác định vị trí tàu thuyền đánh cá loại vừa và nhỏ hoạt động ở vùng ven biển*, Đề tài QC.06.19 Đại học Quốc Gia Hà Nội.
- [3] TS. Nguyễn Quang Hưng, *Luận án tiến sĩ kỹ thuật*, Học viện công nghệ bưu chính viễn thông, năm 2006.
- [4] Frank B.Gross, *Smart antennas for wireless communication with matlab*, McGraw Hill.
- [5] HAMID KRIM and mats viberg, *IEEE Signal Processing Magazine*, july 1996.
- [6] T.T.Zhang, Y.L.Lu, H.T.Hui, *Simultaneous Estimation of Mutual Coupling Matrix and DOAs for ULA, UCA*, University of Queensland, Australia.

- [7] Zhongfu Ye and Chao Liu, *On the resiliency again of MUSIC direction finding agsinst antenna sensor coupling*, IEEE Trans. On Antennas and propagation, Vol. 56 No 2, February 2008.