

XỬ LÝ CẢI THIỆN CHẤT LƯỢNG THÔNG TIN ĐA TRUY CẬP

Mã số đề tài: 230105

Chủ nhiệm đề tài: **VŨ ĐÌNH THÀNH**

Cơ quan công tác: Trường Đại Học Bách Khoa - Đại Học Quốc Gia TPHCM

Địa chỉ liên lạc: 268 Lý Thường Kiệt, Q10, TPHCM

Điện thoại: 08-8657296

Email: vdthanh@hcmut.edu.vn

Thành viên tham gia:

- Huỳnh Phú Minh Cường

- Lương Hữu Tuấn

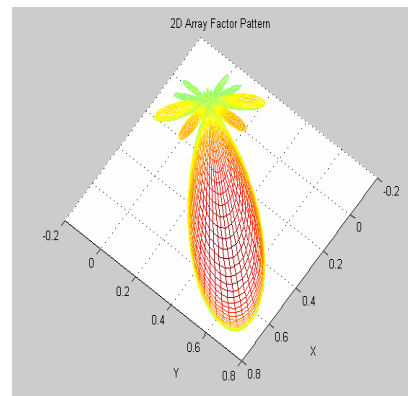
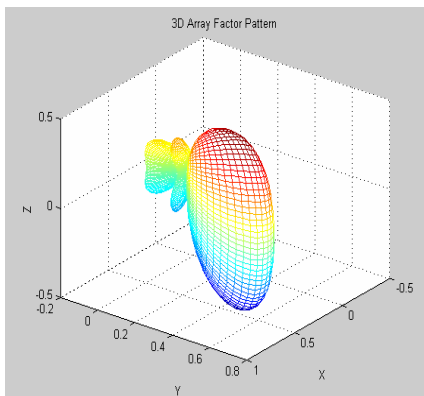
- Nguyễn Lê Hùng

1. Tóm tắt mục đích, nội dung nghiên cứu

Thông tin đa truy cập đang được nghiên cứu mạnh mẽ nhằm phục vụ cho số lượng ngày càng tăng của thiết bị thực hiện liên lạc đồng thời trong cùng một môi trường với ngày càng nhiều dịch vụ phức tạp. Vấn đề nâng cao chất lượng thông tin là điều quan trọng, trong điều kiện hiện hữu nhiều môi trường, chèn lẫn công suất, fading đơn hoặc nhiều đường,... Đề tài nghiên cứu một số vấn đề chính cơ bản như: Cầu trúc hệ thống MIMO và nhiều môi trường, nhiều xuyên kênh; Xử lý thu và phát đa kênh gồm xử lý cứng (điều khiển búp hướng anten dĩa thông qua thuật toán điều khiển pha, thuật toán xác định hướng đến) và xử lý mềm (các thuật toán tách sóng đa truy cập mù và không mù). Đặc biệt, các xử lý được mô phỏng trực tiếp cho hệ thống thông tin di động DS-CDMA hoặc MC-CDMA đồng bộ hoặc không đồng bộ, là các hệ thống sử dụng thường xuyên phương pháp tách sóng đa truy cập. Kết quả xử lý được đánh giá thông qua biểu đồ BER theo SNR của tín hiệu hoặc BER theo số users tích cực của hệ thống.

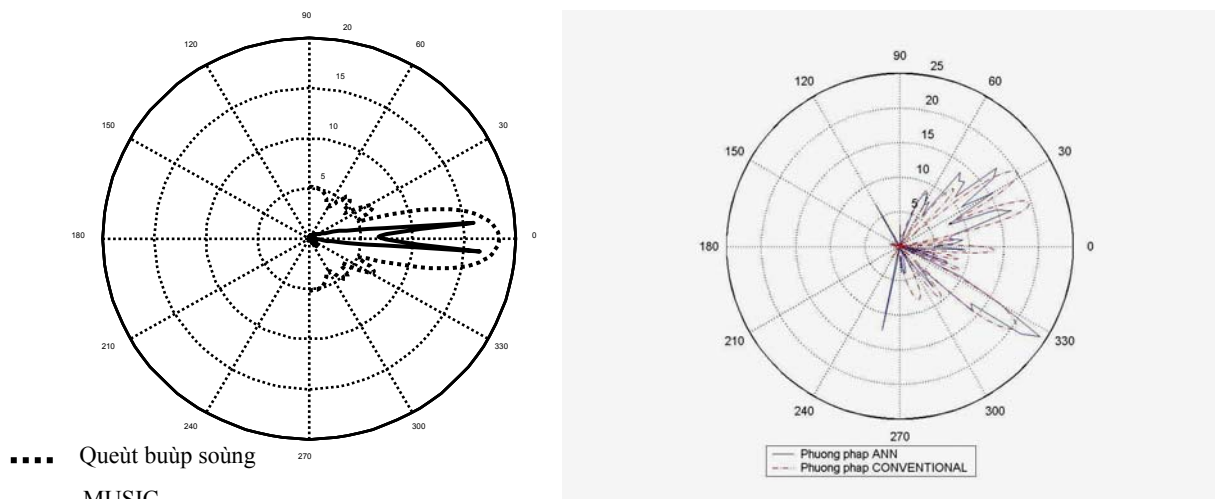
2. Kết quả nghiên cứu của đề tài về mặt khoa học

- Xây dựng thành công thuật toán beamforming dùng giải thuật CORDIC.

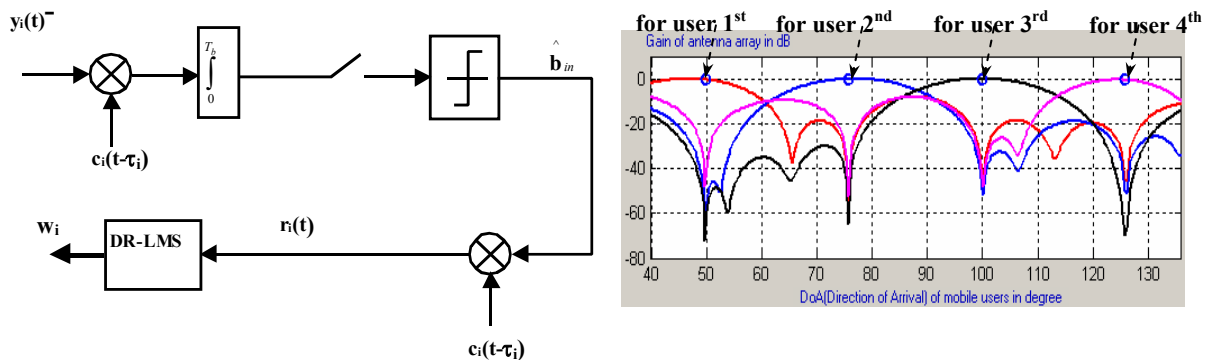


Giản đồ bức xạ của anten dĩa 2 chiều: $\phi = 45^\circ$, $\theta = 90^\circ$, $N = M = 5$ phần tử, $dx = dy = \lambda / 2$

- Ứng dụng các phần mềm MUSIC, ESPRIT trong việc xác định hướng đến của dãy anten vi dải (một bài báo đã được nhận đăng trên tạp chí).



- Xây dựng giải thuật Despread-Respread cho nhiều users trong hệ thống đa truy cập (một bài báo đã được đăng trong Hội Nghị Quốc Tế của IEEE, ICCEA, Trung Quốc, 2004).



3. Ý nghĩa thực tiễn và hiệu quả ứng dụng thực tiễn

- Các thuật toán đã được xây dựng làm cơ sở cho các nghiên cứu sâu hơn (tần gốc độ xử lý, ứng dụng neuron network trong xử lý mù nhằm tăng tính linh hoạt).
- Nếu được thử nghiệm cài đặt trên chip FPGA, có thể thử nghiệm cho một số mô hình thông tin đa truy cập đơn giản (chẳng hạn, việc cài đặt phần mềm Despread-Respread có thể giúp ích cho hệ thống mobile phone, wireless LAN nếu có điều kiện).

4. Kết quả đào tạo sau đại học

4.1. Thạc sĩ

Số đã bảo vệ: 2

- Nguyễn Thanh Tâm (Khoá 13), “Nghiên cứu và phát triển ứng dụng các giải thuật xác định hướng đến cho anten mảng vi dải”, LV Thạc sĩ, TPHCM, 12-2004.
- Trần Minh Tú (Khoá 14), “Ứng dụng fuzzy logic và neural network tối ưu hoá công suất phát của anten mảng vi dải”, LV Thạc sĩ, TPHCM, 6-2005.

Số đang hướng dẫn: 3

- Phạm Quang Thái (Khoá 15), “*Ứng dụng phương pháp ICA trong tách sóng đa truy cập*”, LV Thạc sĩ, TPHCM, sẽ bảo vệ 6-2006.
- Lê Xuân Kỳ (Khoá 15), “ ”, LV Thạc sĩ, TPHCM, sẽ bảo vệ 6-2006.
- Lê Ngọc Phúc (Khoá 15), “ ”, LV Thạc sĩ, TPHCM, sẽ bảo vệ 6-2006.

4.2. Tiến sĩ: Số đã bảo vệ: 0

5. Sản phẩm khoa học đã hoàn thành

5.1. Các công trình đã công bố trong các tạp chí khoa học:

Vũ Đình Thành, Huỳnh Phú Minh Cường, “*Tách sóng đa truy cập trong hệ thống thông tin di động DS-CDMA đồng bộ*”, Tạp chí Khoa Học Công Nghệ, Vol. 42, No. 1, pp 32-41, 2004.

5.2. Các công trình đã hoàn thành và sẽ công bố trong các tạp chí khoa học

Vũ Đình Thành, Nguyễn Thanh Tâm, “*Giải thuật xác định hướng đến cho anten mảng vi dải trong ứng dụng tách sóng đa truy cập*”, đã được nhận đăng trên tạp chí Khoa Học Công Nghệ, Viện Khoa Học Việt Nam.

5.3. Các báo cáo khoa học tại các HN, HTKH

- [1]. Vu Dinh Thanh, Nguyen Le Hung, “*New adaptive beamforming algorithms for smart antennas in DS-CDMA mobile communication systems*”, ICCEA2004, 3rd International Conference on Electromagnetics and its Applications, 1-4 Nov. 2004, Beijing China, pp 165-168.
- [2]. Vũ Đình Thành, “*Nghiên cứu ứng dụng một số thuật toán xử lý trong công nghệ viễn thông*”, Hội Thảo Khoa Học quốc gia lần 2, nghiên cứu và ứng dụng công nghệ thông tin FAIR’05, TPHCM, 9-2005.
- [3]. Huỳnh Quan Hiếu, Vũ Đình Thành, “*Theo dõi mục tiêu di động mặt đất bằng mô hình Hidden Markov*”, Hội Thảo Khoa Học quốc gia lần 2, nghiên cứu và ứng dụng công nghệ thông tin FAIR’05, TPHCM, 9-2005.

6. Đánh giá và kiến nghị

Đã thực hiện xong một số giải thuật cơ bản làm cơ sở cho các thuật toán xử lý cao hơn. Tiến hành song song 2 hướng xử lý: Xử lý cứng dựa trên mảng anten vi dải, mục tiêu nhằm điều khiển búp hướng anten; Xử lý mềm dựa trên các giải thuật mù và không mù. Mặc dù chưa đưa ra giải thuật mới nhưng những nghiên cứu kết hợp một số giải thuật cổ điển đã cho các kết quả khích lệ, cho thấy hiệu quả của phương pháp.

Cho phép tiếp tục hướng nghiên cứu về tách sóng đa truy cập, vì lĩnh vực này liên quan đến các kiến thức cơ bản và là phần chung giữa CNTT và ĐTVT.

Hướng nghiên cứu này còn có thể được mở rộng sang việc cài đặt và thử nghiệm trên các chip FPGA, nhằm tăng tốc độ xử lý và đưa vào ứng dụng cụ thể. Vấn đề này có thể triển khai thành một đề tài nghiên cứu ứng dụng khác.

PERFORMANCE IMPROVING PROCESSES FOR MULTI-USER DETECTION

ABSTRACT

Multi-user access is being widely studied for its applications within the more and more growing numbers of emitters and receivers parallelly operating in a common medium and accompanied by more and more complex services. There is a great demand for improving the communication performance, in condition of existence of medium noise, power depression, single or multiple fading,... The project concerns some main studies as: MIMO structure of system and the medium noise, crosstalk noise; Emitter and receiver processing including of “Hard” processing (antenna array beamforming due to phasing control, direction-of-arrival determination) and “Soft” processing (blind or non-blind mutli-user detections (MUD)). Particularly, these processings are also studied for the mobile DS-CDMA and MC-CDMA synchronous or asynchronous systems, which usually use the MUD methods. The performance estimations are taken via BER-SNR or BER-UserNumber diagrams.