

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

VŨ LÊ HẢI

**NGHIÊN CỨU THUẬT TOÁN DI TRUYỀN
VÀ ỨNG DỤNG THIẾT KẾ
ANTEN CHẤN TỬ ĐỐI XỨNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

THÁI NGUYÊN - 2014

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên

<http://www.lrc-tnu.edu.vn/>

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

VŨ LÊ HẢI

**NGHIÊN CỨU THUẬT TOÁN DI TRUYỀN
VÀ ỨNG DỤNG THIẾT KẾ
ANTEN CHẤN TỬ ĐỐI XỨNG**

Chuyên ngành: Kỹ thuật điện tử

Mã số: 60. 52. 02. 03

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. TS. VŨ VIỆT VŨ

THÁI NGUYÊN - 2014

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên

<http://www.lrc-tnu.edu.vn/>

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Vũ Lê Hải**

Học viên lớp cao học: K14 - Kỹ thuật Điện tử - Trường ĐHKTCN Thái
Nguyên

Tôi xin cam đoan: Đề tài: “*Nghiên cứu thuật toán di truyền và ứng dụng thiết kế anten chấn tử đối xứng*” do thầy giáo **TS. Vũ Việt Vũ** hướng dẫn là công trình nghiên cứu của tôi. Tất cả những nội dung trong luận văn là trung thực và chưa từng ai công bố (Trừ các phần tham khảo đã được nêu rõ trong luận văn). Các tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Thái Nguyên, ngày 25 tháng 6 năm 2014

Học viên

Vũ Lê Hải

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình học tập và nghiên cứu chuyên ngành kỹ thuật Điện tử, bản thân tác giả đã được các thầy giáo – cô giáo trang bị cho những kiến thức cơ bản về chuyên môn. Công cuộc công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước, cùng với sự phát triển của ngành Điện tử viễn thông nói chung và kỹ thuật anten trong các hệ thống vô tuyến điện nói riêng đã ngày càng hoàn thiện hơn, góp phần quan trọng trong công cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc. Để góp phần vào sự phát triển của kỹ thuật anten trong các hệ thống vô tuyến điện, tác giả đã chọn luận văn có tên đề tài: **“Nghiên cứu thuật toán di truyền và ứng dụng thiết kế anten chân tử đối xứng”** nhằm mục đích kiểm định, nâng cao chất lượng đào tạo, đóng góp một phần nhỏ vào việc phát triển nghiên cứu mới và tạo hứng thú cho các bạn sinh viên học môn anten và truyền sóng. Trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn, tác giả xin chân thành cảm sự giúp đỡ tận tình của thầy giáo **TS. Vũ Việt Vũ**, thầy giáo **TS. Đào Huy Du**, cô giáo **Th.S Đoàn Thanh Hải** và các thầy - cô giáo trong bộ môn điện tử viễn thông – khoa Điện tử - Trường Đại học Kỹ thuật Công Nghiệp - Đại học Thái Nguyên. Đến nay đề tài luận văn của tác giả đã được hoàn thành. Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài do kinh nghiệm và vốn hiểu biết còn hạn chế. Vì vậy, không tránh khỏi những thiếu sót tác giả rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo – cô giáo và các bạn đồng nghiệp để luận văn của tác giả được hoàn thiện hơn.

Tác giả xin chân thành cảm ơn !

Thái Nguyên, ngày 25 tháng 6 năm 2014

Tác giả luận văn

Vũ Lê Hải

MỤC LỤC

	Trang
Trang phụ bìa	
Báo cáo về việc tiếp thu, bổ sung, chỉnh sửa luận văn thạc sĩ theo nghị quyết của Hội đồng đánh giá luận văn thạc sĩ	
Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt	vii
Danh mục bảng	viii
Danh mục các hình (hình vẽ, ảnh chụp, đồ thị ...)	ix
Lời nói đầu	xii
MỞ ĐẦU	1
NỘI DUNG	2
Chương 1. Cơ sở lý thuyết	4
1.1. Giới thiệu sơ lược về anten	4
1.1.1. Sơ lược về lịch sử phát triển anten	4
1.1.2. Hệ thống thu phát	5
1.1.3. Vị trí của anten trong kỹ thuật vô tuyến điện	6
1.1.4. Những yêu cầu cơ bản của anten	7
1.1.4.1. Tính định hướng	7
1.1.4.2. Phối hợp trở kháng	8
1.1.4.3. Dải tần	8
1.1.4.4. Tính phân cực	8
1.2. Lý thuyết cơ bản về Anten	8
1.2.1. Quá trình bức xạ sóng điện từ	8
1.2.2. Vận tốc lan truyền sóng điện từ	10
1.2.3. Dải tần và dải tần công tác của anten	14
1.2.3.1. Dải thông tần	14
1.2.3.2. Dải tần công tác	15
1.2.4. Hệ phương trình Maxwell	15
1.2.5. Hệ số tác dụng định hướng D và hệ số tăng ích G	19
1.2.5.1. Hệ số tác dụng định hướng	20
1.2.5.2. Hệ số tăng ích của anten	21

1.3. Phân loại và các loại anten thông dụng	22
1.3.1. Phân loại anten	22
1.3.2. Các loại anten thông dụng	22
1.3.2.1. Anten dàn chấn tử	22
1.3.2.2. Anten Yagi	24
1.3.2.3. Anten loga – chu kỳ	24
1.3.2.4. Anten khe	25
1.3.2.5. Anten loa	27
1.3.2.6. Anten gương	29
Kết luận chương I	31
Chương 2: Anten chấn tử đối xứng	32
2.1. Anten chấn tử đối xứng	32
2.1.1. Giới thiệu	32
2.1.2. Phân bố dòng điện trên chấn tử đối xứng	33
2.1.2.1. Phương pháp mômen	33
2.1.2.2. Áp dụng phương pháp moomen tính chính xác phân bố dòng điện trên chấn tử đối xứng	35
2.1.3. Trở kháng vào của chấn tử	37
2.1.4. Cường độ trường ở vùng gần của chấn tử đối xứng	39
2.1.5. Công suất bức xạ phức và trở kháng bức xạ của chấn tử đối xứng	41
2.1.6. Trở kháng tương hỗ giữa hai chấn tử	44
2.1.7. Chấn tử thụ động và chấn tử chủ động	47
2.1.7.1. Các chấn tử định hướng	48
2.1.7.2. Chấn tử phản xạ	49
2.1.7.3. Chấn tử đối xứng gập (chấn tử vòng dẹt)	50
2.2. Anten Yagi	51
2.2.1. Giới thiệu	51
2.2.2. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động	51
2.2.3. Các bước tính toán mô hình anten	54
2.2.4. Dải thông của anten dẫn xạ	56
2.3. Tiếp điện và phối hợp trở kháng cho anten	57
2.3.1. Tiếp điện cho chấn tử bằng dây song hành	57
2.3.2. Tiếp điện bằng cáp đồng trục	61

Kết luận chương 2	64
Chương 3: Thuật toán di truyền - Ứng dụng thuật toán di truyền thiết kế anten chấn tử đối xứng	66
3.1. Giới thiệu	66
3.2. Thuật giải di truyền	66
3.2.1. Khái niệm	66
3.2.1.1. Quá trình lai ghép (phép lai)	67
3.2.1.2. Quá trình đột biến (phép đột biến)	68
3.2.1.3. Quá trình sinh sản và chọn lọc (phép tái sinh và phép chọn)	68
3.2.2. Cấu trúc nhiễm sắc thể	72
3.2.3. Quần thể ban đầu	74
3.2.4. Hàm lượng giá	74
3.2.5. Quá trình chọn lọc (phép chọn lọc)	74
3.2.6. Các phép toán di truyền	76
3.3. Ứng dụng thuật toán di truyền thiết kế anten chấn tử đối xứng	79
3.3.1. Giới thiệu	79
3.3.2. Phương pháp tính toán tham số anten sử dụng thuật giải di truyền	79
3.3.2.1. Tổng quan về phương pháp tính toán	79
3.3.2.2. Lưu đồ thuật toán thiết kế anten Yagi	80
3.3.2.3. Các bước thực hiện tính toán	81
Kết luận chương 3	84
Chương 4: Kết quả mô phỏng và thực nghiệm	85
4.1. Kết quả mô phỏng	85
4.1.1. Trường hợp 1	85
4.1.2. Trường hợp 2	86
4.1.3. Trường hợp 3	87
4.1.4. Nhận xét	88
4.2. Thực nghiệm	88
4.2.1. Khảo sát đặc tính anten bằng phần mềm PCAAD	89
4.2.1.1. Giới thiệu phần mềm PCAAD 5.0	89
4.2.1.2. Khảo sát đặc tính của anten	91
4.2.1.2.1. Nhập thông số của anten	91
4.2.1.2.2. Kết quả khảo sát	93

4.2.1.2.3. Nhận xét	95
4.2.2. Chế tạo anten	95
4.2.3. Khảo sát mức độ thu tín hiệu của anten	96
4.2.3.1. Giới thiệu phần mềm Vistumbler	96
4.2.3.2. Khảo sát anten bằng phần mềm Vistumbler	97
4.2.3.3. Kết quả thu mức tín hiệu của anten	99
4.2.3.4. Nhận xét	99
Kết luận chương 4	100
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ	101
TÀI LIỆU THAM KHẢO	103
PHỤ LỤC	104

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

<i>TừViết Tắt</i>	<i>Tên Tiếng Việt</i>	<i>Tên Tiếng Anh</i>
λ	Bước sóng	Wavelength
Ω	Đơn vị tính điện trở	Ohm
*	Liên hợp phức	
c	Vận tốc ánh sáng trong không gian tự do	Speed of Light
Cost	Hàm lượng giá, hàm mục tiêu	
D	Hệ số định hướng	
GA	Thuật toán di truyền (Thuật giải di truyền)	Genetic Algorithm
Hz	Đơn vị tính tần số	Hertz
$Im(Z_v)$	Phần ảo trở kháng vào anten	Imaginary
k	Số sóng trong không gian tự do	
MoM	Phương pháp mômen	Method of Moment
$Re(Z_v)$	Phần thực trở kháng vào an ten	Real part
Z_v	Trở kháng vào	

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Danh sách nhiễu sắc thể và hàm lượng giá.....	75
Bảng 3.2. Các nhiễu sắc thể được xếp hạng và chọn lọc.....	75
Bảng 4.1. Thông số anten Yagi 3 chấn tử.....	85
Bảng 4.2. Thông số anten Yagi 7 chấn tử.....	86
Bảng 4.3. Thông số anten Yagi 10 chấn tử.....	87