

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG
--- ❦ ❦ ❦ ---

CAO THỊ KIM NGÂN

LỰA CHỌN TỐC ĐỘ HUẤN LUYỆN HỢP LÝ
KHI SỬ DỤNG THUẬT TOÁN LAN TRUYỀN NGƯỢC
GIẢI BÀI TOÁN DỰ BÁO

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên – 2015

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan: Luận văn thạc sĩ Khoa học máy tính “Lựa chọn tốc độ huấn luyện hợp lý khi sử dụng thuật toán lan truyền ngược giải bài toán dự báo” này là công trình nghiên cứu thực sự của cá nhân em, được thực hiện trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết và dưới sự hướng dẫn khoa học của Phó giáo sư, Tiến sỹ Nguyễn Tân Ân.

Em xin chịu trách nhiệm về lời cam đoan này.

Ngày 02 tháng 10 năm 2015

Tác giả

Cao Thị Kim Ngân

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận văn, em xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông Thái Nguyên, Phòng Đào tạo, các thầy, cô giáo giảng dạy lớp cao học Khoa học máy tính K12E đã quan tâm, tạo điều kiện thuận lợi, tận tình giảng dạy và giúp đỡ em trong thời gian theo học tại trường.

Đặc biệt, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS. TS. Nguyễn Tân Ân, người đã dành nhiều thời gian, tâm huyết hướng dẫn em trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Em cũng xin cảm ơn các cán bộ, giảng viên đồng nghiệp ở Trường Đại học Hùng Vương đã tạo điều kiện về thời gian để em có thể học tập và hoàn thành luận văn.

Mặc dù đã cố gắng hết sức hoàn thiện luận văn, nhưng chắc chắn vẫn còn nhiều thiếu sót, rất mong sự có góp ý của các thầy cô giáo và các bạn để luận văn này được hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cảm ơn.

Ngày 02 tháng 10 năm 2015

Tác giả

Cao Thị Kim Ngân

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC HÌNH VẼ	vi
DANH MỤC BẢNG BIỂU	viii
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: MẠNG NƠN NHÂN TẠO	4
1.1. Giới thiệu về mạng nơon nhân tạo	4
1.1.1. Khái niệm cơ bản.....	4
1.1.2. Quá trình phát triển mạng nơon	4
1.1.3. Mô hình mạng nơon	7
1.2. Các phương pháp học	14
1.2.1. Học có giám sát	14
1.2.2. Học không có giám sát.....	16
1.2.3. Học tăng cường.....	17
1.3. Kết luận chương 1	17
CHƯƠNG II: MẠNG NƠN TRUYỀN THẲNG VÀ THUẬT TOÁN LAN TRUYỀN NGƯỢC.....	18
2.1. Cấu trúc mạng nơon truyền thẳng.....	18
2.1.1. Mạng nơon truyền thẳng một lớp.....	18
2.1.2. Mạng nơon truyền thẳng nhiều lớp	22
2.2. Khả năng thể hiện của mạng	23
2.3. Thuật toán lan truyền ngược (Back – Propagation).....	24
2.3.1. Mô tả thuật toán	28
2.3.2. Một số biến thể của thuật toán lan truyền ngược	31
2.3.3. Nhận xét	33
2.4. Kết luận chương 2	35

CHƯƠNG III: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THUẬT TOÁN LAN TRUYỀN NGƯỢC TRONG BÀI TOÁN DỰ BÁO THỜI TIẾT	36
.....	
3.1. Giới thiệu về bài toán dự báo.....	36
3.1.1. Giới thiệu.....	36
3.1.2. Các phương pháp giải bài toán dự báo thời tiết phổ biến.....	38
3.1.3. Quy trình thực hiện dự báo	39
3.2. Phân tích và đánh giá các trọng số của bài toán	42
3.2.1. Phân tích bài toán	42
3.2.2. Đánh giá các trọng số của bài toán.....	46
3.3. Chương trình thử nghiệm.....	50
3.3.1. Mô hình mạng nơron của bài toán.....	50
3.3.2. Xây dựng chương trình dự báo thời tiết	51
3.4. Kết quả thử nghiệm	59
3.4.1. Thử nghiệm 1	59
3.4.2. Thử nghiệm 2	60
3.4.3. Thử nghiệm 3	62
3.4.4. Thử nghiệm 4	63
3.5. Kết luận chương 3	64
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO.....	65
TÀI LIỆU THAM KHẢO	67
PHỤ LỤC	1

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

ANN	Artificial Neural Network
MLP	Multi Layer Perceptron
ADALINE	ADaptive LINear Elements
MADALINE	Multiple ADaptive LINear Elements
LMS	Least-Mean-Squares
Perceptron	Mạng nơron truyền thẳng một lớp

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1	Cấu trúc của một nơron sinh học điển hình	8
Hình 1.2	Nơron nhân tạo	9
Hình 1.3	Hàm đồng nhất (Identity function).....	11
Hình 1.4	Hàm bước nhị phân (Binary step function)	12
Hình 1.5	Hàm Sigmoid.....	12
Hình 1.6	Hàm sigmoid lưỡng cực.....	13
Hình 1.7	Một cách phân loại mạng nơron.....	14
Hình 1.8	Sơ đồ học tham số có giám sát1	16
Hình 1.9	Sơ đồ học không giám sát.....	16
Hình 1.10	Sơ đồ học tăng cường	17
Hình 2.1	Mạng truyền thẳng.....	18
Hình 2.2	Perceptron.....	19
Hình 2.3	Lớp vào và lớp ra của mạng nơron.....	19
Hình 2.4	Mạng MLP tổng quát.....	22
Hình 2.5	Sơ đồ thuật toán lan truyền ngược.....	30
Hình 3.1	Quy trình dự báo	40
Hình 3.2	Kiến trúc hệ dự báo thời tiết	42
Hình 3.3	Đồ thị biểu diễn mức độ mưa.....	43
Hình 3.4	Đồ thị biểu diễn mức độ mây.....	44
Hình 3.5	Minh họa vấn đề cực tiểu địa phương	47

Hình 3.6	Mô hình mạng nơron dùng trong bài toán dự báo thời tiết	50
Hình 3.7	Giao diện chương trình dự báo thời tiết.....	52
Hình 3.8	Giao diện thiết lập mạng nơron	52
Hình 3.9	Giao diện huấn luyện mạng nơron	54
Hình 3.10	Giao diện dự báo thời tiết.....	55
Hình 3.11	Các biểu đồ so sánh dữ liệu dự báo và dữ liệu thực tế	58

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 3.1	Độ hội tụ với các tốc độ huấn luyện khác nhau	59
Bảng 3.2	Độ hội tụ của mạng với các giá trị trọng số khởi tạo khác nhau..	60
Bảng 3.3	Độ hội tụ của mạng với các số nơron lớp ẩn khác nhau.....	62
Bảng 3.4	Đánh giá kết quả dự báo.....	64

MỞ ĐẦU

Trong quá trình phát triển con người luôn ước muốn biết trước về tương lai. Họ đã thực hiện ước muốn này theo nhiều cách khác nhau bằng rất nhiều cách có cả tính khoa học và không khoa học như: bói toán, tiên tri, các công cụ dự báo... Dù là cách này hay cách khác cũng đều thể hiện ham muốn của con người là biết được những điều chưa xảy ra, hay những việc có thể xảy ra trong tương lai. Chính vì thế, từ xa xưa dự báo đã đóng một vai trò cần thiết trong cuộc sống của con người.

Mạng nơron nhân tạo là một mô hình tính toán dựa trên mô phỏng quá trình tư duy, hay “học” của con người để giải quyết các vấn đề. Mạng Nơron nhân tạo được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực và đã thu được nhiều kết quả khả quan như: nhận dạng mẫu, phân loại mẫu, nhận dạng tiếng nói, ... Với khả năng xấp xỉ với độ chính xác tùy ý các hàm phi tuyến, và với khả năng thích hợp cho các hệ thống mờ nên mạng nơron rất thích hợp cho bài toán dự báo, đặc biệt là trong môi trường khí quyển. Trên thế giới, người đầu tiên thử nghiệm phương pháp dự báo thời tiết số là Vilhelm Bjerknes vào năm 1904, đến nay rất nhiều các công trình dự báo số đã được phát triển với kết quả có độ chính xác rất cao, trong đó có cả những mô hình sử dụng hệ mờ nơron.

Mạng nơron đã và đang được áp dụng trong nhiều lĩnh vực trong đó có khí tượng thủy văn từ nhiều năm trước và đã có nhiều kết quả cụ thể. Tháng 4 năm 2006, Ricardo A. Guarnieri [12] cùng đồng nghiệp đã ứng dụng mạng nơron nhân tạo hiệu chỉnh dự báo tổng xạ của mô hình khí hậu khu vực Eta; trước đó năm 2002, luận văn thạc sỹ của Bin Li [11] (Đại học Georgia, Hy Lạp) đã ứng dụng mạng nơron nhân tạo là công cụ nội suy trường khí tượng về trạm thay cho các phương pháp nội suy truyền thống,...và nhiều công trình nghiên cứu chuyên biệt về lĩnh vực nơron nhân tạo đáng chú ý khác như công trình của Ajith Abraham [8], Chin-Teng Lin [9], Jacek M. Zurada [10],...