

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



NGUYỄN NGỌC QUYÊN

**MẠNG ANFIS VÀ ỨNG DỤNG CHO DỰ BÁO
MỨC NƯỚC HỒ THỦY ĐIỆN THÁC BÀ**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 0101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS Ngô Quốc Tạo

THÁI NGUYÊN – 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này là công trình nghiên cứu của chính bản thân. Các kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa được công bố trong các công trình nào khác.

Tác giả luận văn

Nguyễn Ngọc Quyên

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới thầy PGS.TS. Ngô Quốc Tạo người đã dìu dắt và giúp đỡ tôi trong cả lĩnh vực nghiên cứu của luận án cũng như trong công tác chuyên môn và cuộc sống.

Tác giả xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của các thầy cô giáo trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Thái Nguyên đã tạo điều kiện giúp đỡ tận tình trong việc nghiên cứu luận văn.

Cuối cùng tác giả xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Ban giám hiệu, Khoa Sau Đại học trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Thái Nguyên đã cho phép và tạo điều kiện thuận lợi để tác giả hoàn thành bản luận văn này.

Tác giả luận văn

Nguyễn Ngọc Quyên

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 : MẠNG NEURAL VÀ BÀI TOÁN NHẬN DẠNG CHỮ IN.....	3
1.1. Khái Niệm Mạng Neural	3
1.1.1. Sơ lược về neural sinh học	3
1.1.2. Mạng Neural Nhân Tạo.....	4
1.1.3. Kiến Trúc Mạng	9
1.1.3.1. Mạng truyền thẳng	10
1.1.3.2. Mạng hồi quy (Recurrent Neutral Network)	12
1.1.4. Luật học mạng neural.....	13
1.1.4.1. Phương Pháp Học.....	13
1.1.4.2. Luật học tham số	14
1.1.4.3. Học có tín hiệu chỉ đạo.....	15
1.1.4.4. Học không có tín hiệu chỉ đạo.....	15
1.1.4.5. Học tăng cường	16
1.1.4.6. Học cấu trúc	16
1.1.5. Các phương pháp huấn luyện mạng.	17
1.1.5.1. Phương pháp huấn luyện một pha.....	17
1.1.5.2. Phương pháp huấn luyện hai pha	17
1.1.5.3. phương pháp huấn luyện mạng hai pha HDH.....	18
1.1.5.4. Phương pháp huấn luyện ba pha đầy đủ.....	21
1.2. Bài toán nhận dạng chữ in.....	21
1.2.1. Bài toán nhận dạng nói chung	21
1.2.2. Giới thiệu về bài toán nhận dạng mẫu.....	22
1.2.3. Bài toán nhận dạng chữ in.....	23
1.2.3.1. Phương pháp trích đặc trưng chữ in sử dụng Momen Legendre	24
CHƯƠNG 2: NHẬN DẠNG CHỮ IN SỬ DỤNG MẠNG NEURAL	27
2.1. Thiết kế mạng neural.....	27
2.2. Huấn luyện mạng neural	35
2.2.1 Chuẩn bị tập dữ liệu huấn luyện:	36
2.2.2 Biểu diễn tri thức tập dữ liệu huấn luyện:	37
2.2.3 Thuật toán lan truyền ngược:	39
2.2.4 Áp dụng trong huấn luyện mạng neural nhận dạng chữ in:	45
2.3. Nhận dạng mạng neural	49
CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DẠNG KÝ TỰ	50
3.1. Xác định các tham số cho mạng.....	50
3.2. Xử lý dữ liệu và lựa chọn dữ liệu.....	50
3.2.1. Lấy mẫu xuống hình ảnh.....	50
3.2.2. Xử lý dữ liệu (Phân tích ảnh)	52
3.2.2.1. Tách dòng ký tự	52
3.2.2.2. Tách từng ký tự	53
3.3. Một số kết quả	57

3.4. Kết luận.....	60
* Về mặt lý thuyết.....	62
* Về mặt thực tiễn.....	63
3. Hướng phát triển tiếp theo.....	63
* Nhận dạng chữ viết tay tiếng Việt.....	63

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1 : Mô hình neural sinh học.....	3
Hình 1.2: Đồ thị hàm đồng nhất (Identity function).....	6
Hình 1.3: Đồ thị hàm bước nhị phân (Binary step function).....	6
Hình 1.4: Đồ thị hàm sigmoid	7
Hình 1.5: Đồ thị hàm sigmoid lưỡng cực	8
Hình 1.6. Mô hình một nơ-ron.....	8
Hình 1.7. Mạng truyền thẳng nhiều lớp.....	12
Hình 1.8. Mạng một lớp có nối ngược.....	12
Hình 1.9 . Mạng nhiều lớp có nối ngược	13
Hình 1.10: Các bước xử lý trong hệ thống nhận dạng mẫu.....	23
Hình 1.11: Các bước giải quyết hình dạng chữ in	24
Hình 2.1: Sơ đồ đồ thị có hướng đơn giản	27
Hình 2.2: Biên quyết định trong không gian mẫu	30
Hình 2.3: Không gian mẫu khả tách tuyến tính.....	32
Hình 2.4: Không gian mẫu không khả tách tuyến tính	32
Hình 2.5: Mô hình mạng 3 lớp.....	35
Hình 2.6: Các bước huấn luyện	47
Hình 3.1: Quá trình xác định dòng của các kí tự.....	53
Hình 3.2: Tách từng kí tự.....	56
Hình 3.3: Giao diện chương trình mô phỏng	57
Hình 3.4: Nhận dạng chữ tiếng Anh trong ảnh.....	58
Hình 3.5: Nhận dạng kí tự có dấu	59
Hình 3.6: Kí tự có dấu	60
Hình 3.7: Kí tự số viết tay	64
Hình 3.8: Kí tự tiếng Anh viết tay	65

LỜI MỞ ĐẦU

Từ khi ra đời cho đến nay, máy tính luôn luôn không ngừng phát triển và đóng một vai trò quan trọng trong nghiên cứu khoa học kỹ thuật, cũng như trong cuộc sống của con người.

Nhưng máy tính cũng vẫn chỉ là một công cụ do con người sáng tạo ra và nó sẽ hoạt động theo một chương trình đã được lập trình sẵn của con người. Nó vẫn không có khả năng liên tưởng, suy luận, kết nối các sự việc một cách linh hoạt, và quan trọng hơn hết khả năng sáng tạo như bộ não của con người là không thể.

Việc mô phỏng quá trình hoạt động trí tuệ của con người vào ứng dụng trong máy tính là một nỗ lực rất lớn và đang được hoàn thiện của các lập trình viên. Do đó mạng nơron(Artificial neural networks) ra đời với mục đích cố gắng mô phỏng quá trình hoạt động trí tuệ của con người. Các nghiên cứu ứng dụng đã được thực hiện trong các ngành: điện, điện tử, kỹ thuật chế tạo, y học, quân sự, kinh tế...và mới nhất là các nghiên cứu ứng dụng trong lĩnh vực quản lý dự án xây dựng

Bài toán nhận dạng là bài toán sử dụng các tính năng của mạng neural nhiều nhất. Bài toán nhận dạng với sự trợ giúp của mạng neural ngày nay đã không còn dừng ở mức độ nghiên cứu nữa mà nó trở thành một lĩnh vực để áp dụng vào thực tế. Trong số các bài toán nhận dạng này, nhận dạng chữ viết đang được ứng dụng rất phổ biến. Nhận dạng chữ viết được ứng dụng trong quá trình tự động hóa các công việc văn phòng như nhập liệu, trữ văn bản, sách báo, phân loại thư tín....

Trong cuộc chạy đua về trí tuệ nhân tạo của thế giới thì hai công ty lớn của làng công nghệ thế giới là Google và Apple thì Google cũng đã đưa ra Google glass sử dụng một nền tảng rất mới và hoạt động chính trên bài toán nhận dạng. Ngoài ra việc xử lý các ký tự để số hoá tài liệu để có thể tìm kiếm thông tin trên các tài liệu cũng được Google nghiên cứu phát triển.

Mới đây nhất trong hội nghị các nhà phát triển của Apple thì đại gia làng công nghệ của thế giới đã công bố một thư viện chuyên sâu về mạng neural để việc ứng dụng mạng neural trong các bài toán thực tế trong việc xây dựng các ứng dụng trên nền tảng của Apple. Trong lần giới thiệu về bộ thư viện này thì đã được hưởng ứng nhiệt tình bởi Apple đã cung cấp được một bộ thư viện hỗ trợ việc huấn luyện mạng trong các ứng dụng thực tế và nó sẽ là đặc biệt ứng dụng trong bài toán nhận dạng. Các dòng điện thoại thông minh đang càng ngày được phổ biến với cấu hình mạnh mẽ thì chắc chắn hoàn toàn có thể đáp ứng được việc xây dựng các mạng neural vào để thực hiện các bài toán nhận dạng. Bài toán nhận dạng kí tự này sẽ phát triển mạnh mẽ trong số hoá các văn bản truyền thống và ngoài ra ứng dụng bài toán nhận dạng hoàn toàn có thể giúp cho những người khiếm thị có thể nghe được các văn bản chuyển thể từ nhận dạng chữ sang dạng số hoá rồi có thể tái hiện lại bằng âm thanh giúp những người này có thể tiếp cận các tri thức của nhân loại. Hầu hết các công ty công nghệ hàng đầu đều đi sâu vào việc nghiên cứu các hướng huấn luyện máy tính học được kiến thức của con người. Nên bản thân em cũng muốn tìm hiểu về mạng neural trong việc xây dựng một mạng neural trong bài toán nhận dạng.

Mục đích của luận văn là trình bày các kết quả nghiên cứu lý thuyết phục vụ chủ đề “Nghiên cứu mạng neural nhận dạng chữ in tiếng anh”.

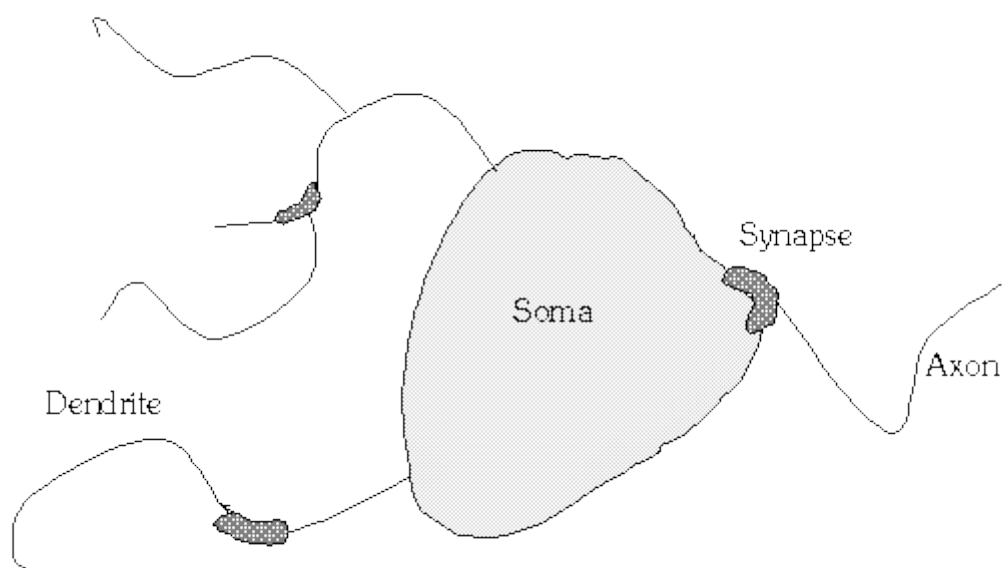
Để hoàn thành bài tiểu luận này, em đã được sự hướng dẫn nhiệt tình từ thầy PGS.TS. Ngô Quốc Tạo. Những bài giảng và tài liệu của thầy chính là cơ sở để em có thể hoàn thành tốt báo cáo của mình. Em xin chân thành cảm ơn thầy.

CHƯƠNG 1 : MẠNG NEURAL VÀ BÀI TOÁN NHẬN DẠNG CHỮ IN

1.1. Khái Niệm Mạng Neural

1.1.1. Sơ lược về neural sinh học

Bộ não con người có khoảng 10^{10} tế bào thần kinh liên kết chặt chẽ với nhau được gọi là các nơ-ron. Sau đây là những thành phần chính của một nơ-ron



Hình 1.1 : Mô hình neural sinh học

Trong đó :

- ❖ Các Soma là thân của neural.
- ❖ Các dendrites là các dây mảnh, dài, gắn liền với soma, chúng truyền dữ liệu (dưới dạng xung điện thế) đến cho soma xử lý. Bên trong soma các dữ liệu đó được tổng hợp lại. Có thể xem gần đúng sự tổng hợp ấy như là một phép lấy tổng tất cả các dữ liệu mà neural nhận được.
- ❖ Một loại dây dẫn tín hiệu khác cũng gắn với soma là các axon. Khác với dendrites, axons có khả năng phát các xung điện thế, chúng là các dây dẫn tín hiệu từ neural đi các nơi khác. Chỉ khi nào điện thế trong soma vượt quá

một giá trị ngưỡng nào đó (threshold) thì axon mới phát một xung điện thế, còn nếu không thì nó ở trạng thái nghỉ.

- ❖ Axon nối với các dendrites của các neural khác thông qua những mối nối đặc biệt gọi là synapse. Khi điện thế của synapse tăng lên do các xung phát ra từ axon thì synapse sẽ nhả ra một số chất hoá học (neurotransmitters); các chất này mở "cửa" trên dendrites để cho các ions truyền qua. Chính dòng ions này làm thay đổi điện thế trên dendrites, tạo ra các xung dữ liệu lan truyền tới các neural khác.

- Hoạt động của neural sinh học có thể mô tả tóm tắt như sau:

Mỗi neural nhận tín hiệu vào từ các tế bào thần kinh khác. Chúng tích hợp các tín hiệu vào, khi tổng tín hiệu vượt quá một ngưỡng nào đó chúng tạo tín hiệu ra và gửi tín hiệu này tới các neural khác thông qua dây thần kinh. Các neural liên kết với nhau thành mạng. Mức độ bền vững của các liên kết này xác định một hệ số gọi là trọng số liên kết.

1.1.2. Mạng Neural Nhân Tạo

Để mô phỏng các tế bào thần kinh và các khớp nối thần kinh của bộ não con người, mạng neural nhân tạo có các thành phần có vai trò tương tự là các neural nhân tạo và kết nối giữa chúng (kết nối này gọi là weights). Neural là một đơn vị tính toán có nhiều đầu vào và một đầu ra, mỗi đầu vào đến từ một khớp nối thần kinh (synapse). Đặc trưng của neural là một *hàm kích hoạt* phi tuyến chuyển đổi một tổ hợp tuyến tính của tất cả các tín hiệu đầu vào thành tín hiệu đầu ra.

Một neural nhân tạo là một đơn vị tính toán hay đơn vị xử lý thông tin cơ sở cho hoạt động của một mạng neural.

Neural này sẽ hoạt động như sau: giả sử có N inputs, neuron sẽ có N weights (trọng số) tương ứng với N đường truyền inputs. Neural sẽ lấy tổng các trọng số của tất cả các inputs. Nói như thế có nghĩa là neural sẽ lấy input thứ