



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH **NHẬP MÔN** **LÝ THUYẾT NHẬN DẠNG**



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Nguyễn Mạnh Cường (Chủ biên)

Trần Hùng Cường

GIÁO TRÌNH NHẬP MÔN LÝ THUYẾT NHẬN DẠNG



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ - 2020

LỜI NÓI ĐẦU

Những ý tưởng về một nền sản xuất thông minh đang được nhắc tới nhiều trong những năm gần đây mà kết quả là sự ra đời của các nhà máy thông minh. Trong các nhà máy như vậy, người ta hy vọng các máy móc sẽ được tích hợp nhiều cảm biến, thiết bị truyền động và được kết nối mạng để có thể hỗ trợ con người và các máy móc khác thực hiện nhiệm vụ của mình. Một nền sản xuất thông minh là một phần cơ bản của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Các cảm biến giúp máy móc thu thập thông tin từ môi trường giống như các giác quan của con người, trong khi các thiết bị truyền động giúp nó phản ứng lại sự thay đổi của môi trường. Một sự tương ứng 1-1 giữa sự thay đổi của môi trường mà máy móc cảm nhận được với một tập các phản ứng tương ứng của nó được hình thành. Sự thông minh thể hiện ở chỗ các phản ứng được thực hiện theo cách tối ưu hóa một mục tiêu nào đó. Để đạt được sự thông minh, việc đầu tiên, máy móc phải có khả năng nhận biết, phân biệt được các yếu tố tác động từ bên ngoài.

Nhận dạng đối tượng ra đời với kỳ vọng trang bị một nền tảng giúp máy móc có thể nhận biết, phân loại và hiểu các đối tượng trong thế giới thực để có những thao tác xử lý thông minh hơn. Ban đầu, các kỹ thuật nhận dạng đối tượng được phát triển trong lĩnh vực thị giác máy tính, cho phép sử dụng máy tính và camera để nhận biết các đối tượng. Khái niệm đối tượng sau đó được mở rộng thành các mẫu dữ liệu bất kỳ được biểu diễn dưới dạng số và việc nhận dạng chúng được gọi là nhận dạng mẫu.

Giáo trình “Nhập môn lý thuyết nhận dạng” được biên soạn và xuất bản đưa đến cho độc giả một cái nhìn bao quát ban đầu về nhận dạng; hiểu các khái niệm, các kỹ thuật cơ bản và một số ứng dụng điển hình của các hệ thống nhận dạng. Đây là bước khởi đầu để độc giả có thể tìm hiểu các lĩnh vực liên quan như học máy (machine learning), học sâu (deep learning), trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence)...

Giáo trình gồm 5 chương:

Chương 1: Khái niệm cơ bản, giới thiệu sơ lược về các khái niệm cơ bản trong lý thuyết nhận dạng cũng như điếm qua một số kỹ thuật nhận dạng phổ biến; các thành phần cũng như các bước cơ bản để xây dựng một hệ thống nhận dạng; một số công cụ hỗ trợ trong quá trình phát triển các hệ thống nhận dạng và một số ứng dụng điển hình của các kỹ thuật nhận dạng.

Chương 2: Trích chọn thuộc tính, giới thiệu một số kỹ thuật trong công đoạn tiền xử lý dữ liệu như: chuẩn hóa dữ liệu, trích chọn thuộc tính. Đây là bước quan trọng có ảnh hưởng tới hiệu năng của hệ thống. Hơn nữa, các kỹ thuật trích chọn thuộc tính giúp cắt giảm số chiều của dữ liệu để đối phó hiệu quả với tình trạng hệ thống phải xử lý trên các tập dữ liệu lớn.

Chương 3: Xây dựng bộ phân loại, giới thiệu một số kỹ thuật cơ bản của nhận dạng. Đây là phần cốt lõi của một hệ thống nhận dạng. Trong chương này, các tác giả giới thiệu các kỹ thuật dựa trên nền tảng học máy (có giám sát hoặc không có giám sát).

Chương 4: Mạng nơ ron nhân tạo, giới thiệu về mạng nơ ron nhân tạo dưới góc độ của nhận dạng.

Chương 5: Một số ứng dụng nhận dạng, giới thiệu một số ứng dụng điển hình của các kỹ thuật nhận dạng trong các bài toán thực tế.

Lượng kiến thức liên quan là rất lớn và thời lượng của môn học là có hạn. Mặt khác, do thời gian và hiểu biết còn hạn chế nên giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót, các tác giả mong nhận được những phản hồi tích cực, mang tính xây dựng từ các độc giả để tiếp tục hoàn thiện giáo trình.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
Chương 1. KHÁI NIỆM CƠ BẢN	9
1.1. Nhận dạng đối tượng và nhận dạng mẫu	9
1.2. Mẫu, lớp và thuộc tính	10
1.3. Phương pháp nhận dạng	13
1.4. Hệ thống nhận dạng	15
1.5. Một số công cụ và phần mềm hỗ trợ	17
1.6. Một số ứng dụng điển hình	18
Tổng kết chương	20
Câu hỏi và bài tập	21
Chương 2. TRÍCH CHỌN THUỘC TÍNH	22
2.1. Giới thiệu	22
2.2. Chuẩn hóa dữ liệu	24
2.3. Trích rút thuộc tính	31
2.3.1. Kỹ thuật phân tích thành phần chính	31
2.3.2. Ví dụ về phân tích thành phần chính	35
2.4. Lựa chọn thuộc tính	37
2.4.1. Phương pháp Filter	38
2.4.2. Phương pháp Wrapper	44
2.4.3. Phương pháp Embedded	47
Tổng kết chương	49
Câu hỏi và bài tập	50
Chương 3. XÂY DỰNG BỘ PHÂN LOẠI	52
3.1. Phân lớp dữ liệu	52
3.2. Phân loại dựa trên xác suất	53

3.2.1. Một số khái niệm ban đầu	54
3.2.2. Định lý Bayes	55
3.2.3. Phân lớp bằng kỹ thuật Naïve Bayes	56
3.3. Phân lớp dựa trên láng giềng gần nhất	63
3.3.1. Độ đo khoảng cách	63
3.3.2. Phương pháp k-láng giềng gần nhất	64
3.4. Kỹ thuật phân lớp SVM	67
3.4.1. Mô hình SVM	67
3.4.2. Trường hợp dữ liệu không phân tách tuyến tính	70
3.4.3. SVM trong trường hợp phân đa lớp	72
3.4.4. Solvers	75
3.4.5. Ví dụ về kỹ thuật SVM	75
3.5. Phân nhóm dữ liệu	78
3.5.1. Bài toán phân nhóm dữ liệu	78
3.5.2. Phương pháp phân nhóm dữ liệu k-Means	80
3.5.3. Phân nhóm dữ liệu bằng phân cấp	85
3.5.4. Đánh giá kết quả phân nhóm	91
Tổng kết chương	96
Câu hỏi và bài tập	97
Chương 4. MẠNG NƠ RON NHÂN TẠO	100
4.1. Mô hình mạng nơ ron nhân tạo	100
4.1.1. Nơ ron nhân tạo	101
4.1.2. Mạng nơ ron nhân tạo	102
4.2. Mạng Perceptron	105
4.2.1. Kiến trúc mạng Perceptron	106
4.2.2. Huấn luyện mạng Perceptron	107
4.3. Ví dụ nhận dạng sử dụng mạng nơ ron nhân tạo	113
Tổng kết chương	117
Câu hỏi và bài tập	117

Chương 5. MỘT SỐ ỨNG DỤNG NHẬN DẠNG	119
5.1. Hệ thống nhận dạng khuôn mặt	119
5.1.1. Tổng quan về hệ thống	120
5.1.2. Các công việc chính	121
5.1.3. Phát triển hệ thống	123
5.2. Nhận dạng biển số xe	125
5.2.1. Cấu trúc hệ thống	125
5.2.2. Các công đoạn chính	126
5.3. Nhận dạng chữ viết tay	128
5.3.1. Các công đoạn chính	129
5.3.2. Trích rút đặc trưng	131
5.3.3. Nhận dạng	132
Tổng kết chương	134
Câu hỏi và bài tập	135
TÀI LIỆU THAM KHẢO	137