

KỶ 2 - THÁNG 12 - 2022

TẠP CHÍ **Thiết bị Giáo dục**


SỐ
279



SỐ 279

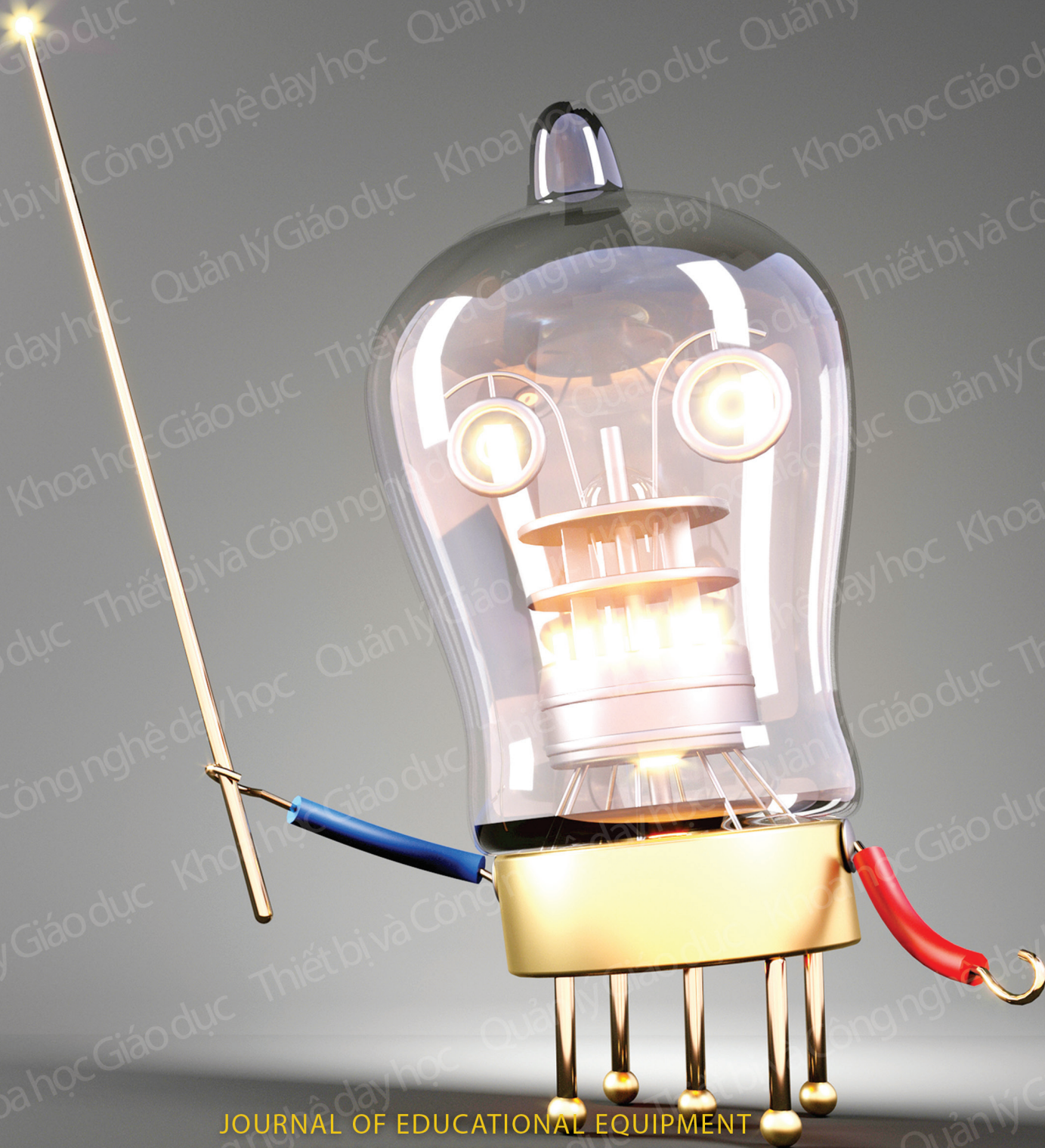
KỶ 2 - THÁNG 12 - 2022

TẠP CHÍ

Thiết bị Giáo dục

ISSN 1859 - 0810

CƠ QUAN CỦA HIỆP HỘI THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM



JOURNAL OF EDUCATIONAL EQUIPMENT
WWW.TAPCHITHIETBIGIAODUC.VN

Tổng biên tập

PGS. TS. PHẠM VĂN SƠN

Hội đồng biên tập

GS. TS. VŨ DŨNG

GS. TS. NGUYỄN THỊ MỸ LỘC

GS. TS. PHẠM HỒNG QUANG

GS. TS. THÁI VĂN THÀNH

GS. TS. PHAN VĂN KHA

Mr. DANNY GAUCH - HH TBGD THẾ GIỚI

PGS. TS. PHẠM VĂN SƠN - CHỦ TỊCH

PGS. TS. MAI VĂN TRINH

PGS. TS. NGUYỄN XUÂN THỨC

PGS. TS. DƯƠNG THỊ HOÀNG YẾN

PGS. TS. Đại tá MAI VĂN HÓA

PGS. TS. NGUYỄN VĂN ĐỆ

PGS. TS. BUI VĂN HỒNG

PGS. TS. NGUYỄN VŨ BÍCH HIỂN

PGS. TS. THÁI THẾ HÙNG

PGS. TS. LÊ VĂN GIÁO

PGS. TS. PHẠM VĂN THUẬN

PGS. TS. NGUYỄN MẠNH HƯỜNG

PGS. TS. TRẦN THỊ MINH HẰNG

PGS. TS. NGUYỄN NHƯ AN

PGS. TS. NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN

PGS. TS. LÊ CHI LAN

TS. BUI ĐỨC TỬ - PHÓ CHỦ TỊCH

TS. LÊ HOÀNG HẢO

TS. THÁI VĂN LONG

Tòa soạn

Số nhà 41, ngõ 199, phố Khương Thượng
(ngõ 440 Trường Chinh), quận Đống Đa,
thành phố Hà Nội

Điện thoại: 024.36658762; Fax: 024.36658761

Email: tapchitbgt@yahoo.com.vn

Website: www.tapchithietbigiaoduc.vn

Văn phòng giao dịch phía Nam

TS. Bùi Đức Tử - Văn phòng đại diện

Tạp chí TBGD phía Nam

Số 15.06A. Cao ốc Srec. 974 Trường Sa.

Phường 12. Quận 3. TP Hồ Chí Minh.

ĐT: 0913882206; Email: bdtu@sgu.edu.vn

Tài khoản: 0101613475555

Ngân hàng TMCP Quân đội,

chi nhánh Thăng Long Hà Nội

Giấy phép xuất bản:

Số 357/CBC-BCTƯ Ngày 15/12/2014

của Bộ Thông tin và Truyền thông

Thiết kế và Chế bản:

Đoàn Ngoan

In tại Công ty TNHH In - Thương mại

và Dịch vụ Nguyễn Lâm

Giá: 35.000đ (Ba mươi lăm nghìn đồng)**MỤC LỤC - CONTENT****THIẾT BỊ VỚI CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG MỚI - EQUIPMENT WITH NEW GENERAL EDUCATION PROGRAM**

Phạm Trà My, Nguyễn Thị Nhã: Nghiên cứu và cài đặt thử nghiệm hệ thống nhận dạng chữ số viết tay sử dụng mạng Nơ-Ron - Research and test coding installation of handwriting digit recognition system by using neural networks

Hồ Thị Mỹ, Lê Văn Dũng: Vận dụng phương pháp Flipped learning trong dạy học Chủ đề Dẫn xuất Halogen – Alcohol – Phenol nhằm nâng cao năng lực nhận thức hóa học cho học sinh lớp 11 trung học phổ thông

Nguyễn Hoàng Nam: Vận dụng mô hình dạy học T-W-A với phép tương tự vào dạy học khám phá khái niệm trong quan hệ song song – Hình học không gian lớp 11

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG - APPLIED RESEARCH

Nguyễn Ngọc Hiếu: Đánh giá kết quả học tập của sinh viên ngành giáo dục tiểu học ở trường đại học theo chuẩn đầu ra - *Evaluation of the learning outcomes of students majoring in Primary Education at universities according to the Outcome Standards*

Lê Văn Giáo, Dương Đức Giáp: Phối hợp thí nghiệm với phương tiện trực quan trong dạy học vật lý theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh

Lê Thị Cẩm Tú; Đặng Thuý Dung: Giáo dục sử dụng tiết kiệm năng lượng trong dạy học vật lý ở trường phổ thông với việc sử dụng trò chơi học tập

Lê Văn Giáo, Nguyễn Văn Đăng, Dương Đức Giáp: Phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh qua dạy học chủ đề stem “trái đất và bầu trời” khoa học tự nhiên 6

Ngọc Diệu: Dạy học các bài toán tìm cực trị của một hàm số trong khoảng xác định theo hướng tiếp cận thực tiễn kinh doanh

Đỗ Văn Hùng, Nguyễn Thị Ngọc Ánh: Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh lớp 4 qua dạy học chủ đề Phân số

Nguyễn Thị Mai: Hình thành biểu tượng toán và môi trường xung quanh cho trẻ mầm non thông qua hoạt động trải nghiệm

Đỗ Văn Hùng, Đỗ Thị Thanh Kim Hồng: Phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học của học sinh lớp 5 qua dạy học “Số thập phân”

Phạm Đức Anh, Lê Văn Dũng: Vận dụng phương pháp Flipped learning trong dạy học chủ đề Cân bằng hóa học nâng cao năng lực nhận thức hóa học cho học sinh lớp 11 THPT

Nguyễn Thị Thu Vân, Lê Văn Dũng: Vận dụng phương pháp flipped learning trong dạy học chủ đề Nguyên tố nhóm VIIA nâng cao năng lực nhận thức hóa học cho học sinh lớp 10 THPT tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

Nguyễn Thị Hồng Nghĩa: Nghiên cứu “Đời thừa” (Nam Cao) – truyện ngắn đậm chất hiện đại từ nội dung đến hình thức phục vụ cho dạy học Văn học

Lương Thị Hà, Trương Hải Yến, Bùi Hương Giang, Lưu Thị Chung, Nguyễn Thị Tuyết Nhung: Quy trình thiết kế trò chơi học tập giúp hình thành biểu tượng hình dạng cho trẻ 5 -6 tuổi

Nguyễn Thị Yến Phi: Hướng dẫn học sinh lớp 12 phương pháp làm bài phần đọc - hiểu môn ngữ văn trong kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông

Trần Thị Bình: Một số giải pháp nâng cao hiệu quả dạy, học môn Lịch Sử tại Trường THCS & THPT Nguyễn Tất Thành - Phân hiệu Đại học Sư phạm Hà Nội tại Hà Nam

Chu Lâm Sơn, Nguyễn Thu Hằng, Nguyễn Đức Dương: Nâng cao chất lượng giảng dạy quản trị kinh doanh trong giáo dục đại học

Trần Thị Mỹ Hạnh: Tổ chức học sinh thiết lập mối quan hệ cấu trúc phù hợp với chức năng trong dạy học phần sinh học tế bào, THPT

Trần Thị Thùy Nhung: Thực trạng sử dụng dạy học dự án để phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống, trong DH chương Sinh trưởng và phát triển Sinh học lớp 11 ở các trường trung học phổ thông tỉnh Long An.

Từ Thị Lý: Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học phần Sinh học cơ thể bằng bài tập tình huống

Huỳnh Gia Bảo, Nguyễn Văn Kiệt, Nguyễn Mậu Đức, Lê Sĩ Thiện: Thực trạng ứng dụng công nghệ thông tin của sinh viên khoa công nghệ sinh hóa – thực phẩm, Trường Đại học kỹ thuật – công nghệ Cần Thơ

Nguyễn Đức Dương, Nguyễn Trung Kiên: Áp dụng mô hình học tập kết hợp

Nghiên cứu và cài đặt thử nghiệm hệ thống nhận dạng chữ số viết tay sử dụng mạng nơ-ron

Phạm Trà My*, Nguyễn Thị Nhã**

*Viện Kỹ thuật công nghệ, Trường ĐH Vinh,

**Trung tâm thực hành thí nghiệm, Trường ĐH Vinh

Received: 21/11/2022; Accepted: 25/11/2022; Published: 05/12/2022

Abstract: In this paper, we focus on researching and installing some handwritten digit recognition algorithms using neural networks; compare and evaluate the efficiency of recognition rate algorithms. The handwritten digit recognition problem can be done by different recognition algorithms such as K - nearest neighbor algorithm, SVM (Support Vector Machine) algorithm, ... and can be solved in two ways: indirect (offline) and direct (online). In this paper, we focus on solving the problem by using neural networks for identification and by indirect (offline) methods.

Keywords: Researching and installing some handwritten digit recognition algorithms, neural networks

1. Đặt vấn đề

Nhận dạng chữ số viết tay hiện đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực. Việc nhận dạng chữ viết tay là một bài toán khá phức tạp vì nó phụ thuộc nhiều yếu tố như phong cách viết và cách thể hiện ngôn ngữ của người viết.

Mạng nơ-ron (neural) nhân tạo được coi là một công cụ mạnh để giải quyết các bài toán có tính phi tuyến, phức tạp và đặc biệt trong các trường hợp mà mối quan hệ giữa các quá trình không dễ thiết lập một cách tường minh. Có nhiều loại mạng nơ-ron khác nhau trong đó mạng nơ-ron truyền thẳng nhiều lớp là một trong những mạng nơ-ron thông dụng nhất. Trong phạm vi bài báo này chúng tôi áp dụng những kiến thức về mạng nơ-ron nhân tạo, mạng nơ-ron truyền thẳng nhiều lớp và khả năng ứng dụng của chúng trong bài toán nhận dạng [3].

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Mạng Perceptron nhiều tầng và thuật toán lan truyền ngược

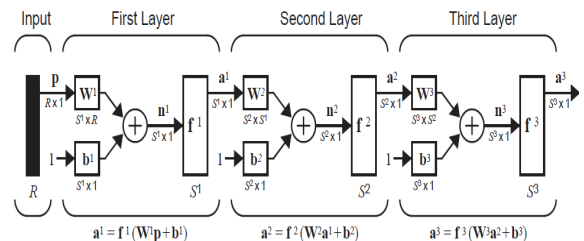
2.1.1. Kiến trúc mạng Perceptron nhiều tầng

Kiến trúc mạng Perceptron M tầng như trong Hình 2.1. Đầu ra của tầng thứ nhất là đầu vào của tầng thứ hai, đầu ra của tầng thứ hai là đầu vào của tầng thứ ba.... Mỗi tầng có thể có số nơ-ron khác nhau và hàm truyền khác nhau. Chúng ta dùng chỉ số trên để ký hiệu các tầng.

Đầu ra của mạng ở tầng 1 : $a^1 = f^1(W^1p + b^1)$

Đầu ra của mạng ở tầng 2: $a^2 = f^2(W^2a^1 + b^2) = f^2(W^2f^1(W^1p + b^1) + b^2)$

Đầu ra của mạng ở tầng M: $a^M = f^M(W^Ma^M + b^M)$



Hình 2.1. Mạng Perceptron nhiều tầng

2.1.2. Tóm tắt thuật toán lan truyền ngược :

+ Bước đầu tiên là sự lan truyền đầu vào hướng mạng : $a^0 = p$

$$a^{m+1} = f^{m+1}(W^{m+1}a^m + b^{m+1})$$

với $m = 0, 2, \dots, M-1$.

$$a = a^M$$

+ Bước tiếp theo là sự lan truyền ngược của mạng ngược về đầu: $S^M = -2F^M(n^M)(t - a)$

$S^m = f^m(n^m)(W^{m+1})^T S^{m+1}$ với $m = M-1, \dots, 2, 1$

+ Bước cuối cùng là cập nhật trọng số và hệ số hiệu chỉnh dùng quy tắc xuống nhanh

$$W^m(k+1) = W^m(k) - \alpha S^m(a^{m-1})^T \text{ và}$$

$$b^m(k+1) = b^m(k) - \alpha S^m.$$

2.2. Thực nghiệm

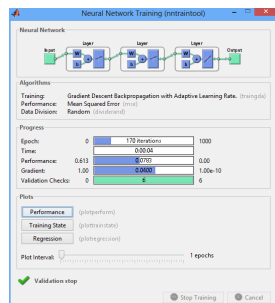
2.2.1. Dữ liệu

Trong bài báo này chúng tôi sử dụng cơ sở dữ liệu chữ số viết tay MNIST đã được công bố ở [15]. Cơ sở dữ liệu gồm 4 tập:

- Train-images-idx3-ubyte: Tập dữ liệu huấn luyện gồm 60000 ảnh.

- Train-labels-idx1-ubyte: Tập dữ liệu gán nhãn tương

2.5 mô tả một mạng MPL 3 tầng với số nơ-ron tầng ẩn là 10, 10. Kết quả thử nghiệm chỉ ra ở dòng 3 của Bảng 2.5.



Hình 2.5. Quá trình thực hiện của mạng nơ-ron 3 tầng

a) Trường hợp 1: $K = 20$, số mẫu huấn luyện: 2000

Bảng 2.5. Chọn đặc trưng bằng PP phân tích thành phần chính với $K=20$ và số mẫu huấn luyện 2000

Số tầng của mạng	Số nơ-ron tầng ẩn	Tỷ lệ %	Thời gian thực hiện (giây)
2	10	60.80	20.22
2	30	67.60	20.38
2	50	64.60	20.70
3	10, 10	45.80	21.35
3	30, 20	59.20	21.54
3	50, 30	63.60	22.25

b) Trường hợp 2: $K = 50$, số mẫu huấn luyện: 2000

Bảng 2.6. Chọn đặc trưng bằng PP phân tích thành phần chính với $K=50$ và số mẫu huấn luyện 2000

Số tầng của mạng	Số nơ-ron tầng ẩn	Tỷ lệ %	Thời gian thực hiện (giây)
2	10	50.80	20.36
2	30	56.00	20.94
2	50	48.60	21.04
3	10, 10	30.80	20.77
3	30, 20	43.20	22.14
3	50, 30	46.00	22.60

c) Trường hợp 3: $K = 100$, số mẫu huấn luyện: 2000

Bảng 2.7. Chọn đặc trưng bằng PP phân tích thành phần chính với $K=100$ và số mẫu huấn luyện 2000

Số tầng của mạng	Số nơ-ron tầng ẩn	Tỷ lệ %	Thời gian thực hiện (giây)
2	10	55.80	21.61
2	30	41.40	21.47
2	50	38.80	21.54
3	10, 10	19.80	21.45
3	30, 20	31.80	22.13
3	50, 30	33.60	22.71

Từ các số liệu đã thử nghiệm, chúng tôi đưa ra một số nhận xét như sau:

- Tất cả các đặc trưng đã chọn cho bộ nhận dạng có thể chưa phù hợp với nhận dạng chữ số viết tay và vậy tỷ lệ nhận dạng các PP nói chung là thấp (dưới 70%).

- PP trích chọn đặc trưng dựa trên phân tích thành phần chính là PP khá phức tạp. Trong bài toán này PP trích chọn đặc trưng chia ô theo cạnh và chia ô từ góc khá đơn giản nhưng hiệu quả đạt được xấp xỉ với PP thành phần chính.

- PP trích chọn đặc trưng dựa trên phân tích thành phần chính không thực hiện được trên bộ dữ liệu lớn do độ phức tạp tính toán cao, đặc biệt là khi tính vector riêng. Ví dụ với tập mẫu huấn luyện là 10000 thì PP này không thực hiện được.

- Mạng 2 tầng cho kết quả nhận dạng tốt hơn mạng 3 tầng. Điều này là do mạng 3 tầng thường có sai số lỗi lớn hơn trong quá trình huấn luyện và nó thường phù hợp với các bộ dữ liệu có thuộc tính phân chia không tốt.

- Mạng 3 tầng huấn luyện và nhận dạng chậm hơn mạng 2 tầng, vì nó cần phải thực hiện tính toán nhiều.

- Từ thử nghiệm của trường hợp a) và trường hợp d) cho PP chọn đặc trưng PCA dễ thấy rằng khi số mẫu huấn luyện nhiều, tỷ lệ nhận dạng tốt hơn.

3. Kết luận

Bài báo này trình bày được mô hình và cấu trúc mạng nơ-ron nhân tạo, các luật huấn luyện mạng và một số mạng nơ-ron nhân tạo thường được dùng trong nhận dạng chữ số viết tay. Mục đích so sánh và đánh giá hiệu quả của các thuật toán tỷ lệ nhận dạng. Thiết kế và xây dựng thành công hệ thống nhận dạng chữ số viết tay dùng mạng nơ-ron.

Tài liệu tham khảo

- Nguyễn Hoàng Hải, Nguyễn Viết Anh (2009), *Lập trình Matlab và ứng dụng*, NXB Khoa học Kỹ thuật.
- Hoàng Xuân Huân (2012), *Giáo trình nhận dạng mẫu*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Trương Văn Thiện, Lê Minh Trung (1999), *Mạng nơ-ron nhân tạo*, NXB Thống kê.
- Nguyễn Đình Thúc (chủ biên) (2002), *Trí tuệ nhân tạo mạng Nơ-ron – PP và ứng dụng*, NXB Giáo dục.
- Đỗ Hoàng Toàn (2006), *Giáo trình lý thuyết nhận dạng ứng dụng trong quản lý*. NXB Khoa học Kỹ thuật.
- Đỗ Năng Toàn, Phạm Việt Bình (2008), *Giáo trình xử lý ảnh*, NXB Khoa học Kỹ thuật.
- Lê Minh Trung (2005), *Giáo trình mạng Nơ-ron nhân tạo*, NXB Thống kê.