

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

NGUYỄN BÁ BẰNG

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP HỌC MÁY CHO
NHẬN DẠNG HÀNH ĐỘNG VÀ ỨNG DỤNG
TRONG NHẬN DẠNG HÀNH ĐỘNG GIỜ TAY
PHÁT BIỂU CỦA HỌC SINH

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2023

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

NGUYỄN BÁ BẰNG

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP HỌC MÁY CHO
NHẬN DẠNG HÀNH ĐỘNG VÀ ỨNG DỤNG
TRONG NHẬN DẠNG HÀNH ĐỘNG GIỜ TAY
PHÁT BIỂU CỦA HỌC SINH

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 8 48 0101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Duy Minh

THÁI NGUYÊN - 2023

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này do chính tôi thực hiện, dưới sự hướng dẫn khoa học của TS. Nguyễn Duy Minh. Các kết quả lý thuyết được trình bày trong luận văn này là sự tổng hợp từ các kết quả đã được công bố và có trích dẫn đầy đủ. Các kết quả của chương trình thực nghiệm trong luận văn này được tác giả thực hiện là hoàn toàn trung thực, nếu sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày tháng 8 năm 2023

Học viên

Nguyễn Bá Bằng

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến TS. Nguyễn Duy Minh người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo, giúp đỡ em trong suốt quá trình làm luận văn này.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã truyền đạt những kiến thức và giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập của mình.

Em xin gửi lời cảm ơn tới bạn bè, đồng nghiệp và gia đình đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, thực hiện và hoàn thành luận văn này.

Xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày tháng 8 năm 2023

Học viên

Nguyễn Bá Bằng

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH	vii
LỜI NÓI ĐẦU	ix
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	1
1.1. Lý thuyết về nhận dạng ảnh	1
1.1.1. Tổng quan về xử lý ảnh	1
1.1.2. Quá trình xử lý ảnh	1
1.1.3. Ảnh và biểu diễn ảnh	3
1.1.4. Phạm vi ứng dụng của xử lý ảnh	5
1.2. Học sâu (Deep Learning)	6
1.2.1. Giới thiệu về học sâu	6
1.2.2. Cách hoạt động của học sâu	9
1.3. Mạng nơ-ron	11
1.3.1. Khái niệm cơ bản về mạng nơ-ron	11
1.3.2. Mạng nơ-ron sinh học	13
1.3.3. Mạng nơ-ron nhân tạo	14
1.3.4. Phân loại mạng nơ-ron nhân tạo	20
1.3.5. Huấn luyện mạng nơ-ron nhân tạo	21
1.4. Kết luận chương	23
CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG HÀNH ĐỘNG	24
2.1. Tổng quan về nhận dạng hành động	24
2.2. Các phương pháp nhận dạng hành động	25
2.2.1. Nhận dạng hành động dựa trên ảnh tĩnh	25
2.2.2. Nhận dạng hành động dựa trên phân tích và biểu diễn hành động	26

2.2.3. Nhận dạng hành động dựa trên cảm biến	27
2.3. Quy trình nhận dạng hành động hoàn chỉnh	27
2.3.1. Biểu diễn hành động	28
2.3.2. Kỹ thuật giảm kích thước	40
2.3.3. Nhận dạng hành động dựa trên phân tích hành động	42
2.4. Kết luận chương	51
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM TRONG BÀI TOÁN NHẬN DẠNG	
HÀNH ĐỘNG GIỜ TAY PHÁT BIỂU CỦA HỌC SINH.....	53
3.1. Phát biểu bài toán nhận dạng hành động giờ tay.....	53
3.2. Thu thập cơ sở dữ liệu về hành động giờ tay	55
3.2.1. Cơ sở dữ liệu.....	55
3.2.2. Ước lượng tư thế (Pose estimation).....	56
3.3. Huấn luyện mô hình	58
3.3.1. Mô hình mạng nơ-ron nhân tạo (ANN).....	58
3.3.2. Kết quả huấn luyện mô hình.....	59
3.4. Phân tích và đánh giá kết quả thu được.....	60
3.2.1. Thực hiện với kịch bản đơn giản	60
3.2.2. Thực hiện với kịch bản phức tạp	61
3.5. Kết luận chương	62
KẾT LUẬN	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO	65

DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

STT	Chữ viết tắt	Ý nghĩa
1	AI	Artificial Intelligence (Trí tuệ nhân tạo)
2	ANN	Artificial Neural Network (Mạng nơ-ron nhân tạo)
3	CNN	Convolutional Neural Network (Mạng nơ-ron tích chập)
4	HAR	Human Action Recognition (Nhận dạng hành động con người)
5	HCI	Human - Computer Interface (Giao diện người-máy)
6	RNN	Recurrent Neural Network (Mạng nơ-ron tái phát)

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 3.1. Thông tin chi tiết cơ sở dữ liệu thực nghiệm.....	54
---	----

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Quá trình xử lý ảnh.	2
Hình 1.2. Mối quan hệ giữa AI, Machine Learning và Deep Learning.	6
Hình 1.3. Một mạng nơ-ron sâu cho phân loại chữ số.	7
Hình 1.4. Đặc trưng sâu được học bởi mô hình phân loại chữ số.	8
Hình 1.5. Một mạng nơ-ron được tham số hóa bởi các trọng số của nó.	9
Hình 1.6. Hàm mất mát đo lường chất lượng đầu ra của mạng.	10
Hình 1.7. Điểm mất mát được sử dụng làm tín hiệu phản hồi để điều chỉnh trọng số.	11
Hình 1.8. Cấu trúc của một nơ-ron sinh học điển hình.	13
Hình 1.9. Mô hình nơ-ron nhân tạo.	15
Hình 1.10. Mô hình toán học mạng nơ-ron nhân tạo.	16
Hình 1.11. Mô hình mạng nơ-ron nhân tạo.	17
Hình 1.12. Hàm kích hoạt ReLU.	18
Hình 1.13. Phân loại mạng nơ-ron nhân tạo.	20
Hình 1.14. Mô hình học có giám sát.	21
Hình 1.15. Mô hình học không có giám sát.	22
Hình 1.16. Mô hình học tăng cường.	22
Hình 2.1. Tổng quan chung về hệ thống Nhận dạng hành động con người.	28
Hình 2.2. Các đặc trưng khác nhau cho HAR.	29
Hình 2.3. Phân loại các phương pháp phân loại hành động.	42
Hình 2.4. Kiến trúc của Mạng nơ-ron tích chập sâu.	47
Hình 2.5. Hệ thống nhận dạng hành động con người sử dụng mô hình CNN được đào tạo trước.	49
Hình 2.6. Một hệ thống HAR mô tả sự kết hợp giữa LSTM và CNN.	51
Hình 3.1. Tổng quan mô hình hệ thống.	53
Hình 3.2. Ảnh học sinh ngồi nghe giảng.	55
Hình 3.3. Ảnh học sinh giơ tay.	55
Hình 3.4. Ảnh 17 keypoints.	56

Hình 3.5. Mô hình mạng nơ-ron.	58
Hình 3.6. Độ chính xác của mô hình trong quá trình huấn luyện.	59
Hình 3.7. Kết quả nhận dạng hành động học sinh ngồi nghe giảng.	60
Hình 3.8. Kết quả nhận dạng hành động học sinh giơ tay.	61
Hình 3.9. Kết quả nhận dạng hành động nhóm học sinh.	61
Hình 3.10. Kết quả nhận dạng hành động trong lớp đông học sinh.....	62