

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM

FAIR

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
QUỐC GIA LẦN THỨ XII

**NGHIÊN CỨU CƠ BẢN VÀ ỨNG DỤNG
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

HUẾ, 07-08/6/2019

**Proceedings of the 12th National Conference on
Fundamental and Applied Information Technology Research
(FAIR'2019)**



MỤC LỤC

STT	TÊN BÀI BÁO	Trang
1.	A SENSE TAGGING ALGORITHM USING UNSUPERVISED METHOD <i>Quang Duc Huynh, Phuoc Tran, Huu Nguyen</i>	1
2.	ADVANCED INTELLIGENT IDENTIFICATION OF PMSM PARAMETER USING MODIFIED JAYA OPTIMIZATION ALGORITHM <i>Pham Quoc Khanh, Ho Pham Huy Anh</i>	8
3.	AN EMPIRICAL STUDY OF THE IMPACT OF THE MPOS SYSTEM ON THE PROCESS CHANGE OF RESTAURANTS <i>Nhu Hang Ha, Duc Man Nguyen, Chia An Liu, Thu Van Van, Anh Dao Nguyen, Quyet Thang Huynh</i>	17
4.	AN IMPROVED POSITIVE SELECTION ALGORITHM FOR FLOW-BASED INTRUSION DETECTION <i>Nguyen Van Truong, Nguyen Xuan Hoai</i>	23
5.	AUTOMATED PNEUMONIA DETECTION IN X-RAY IMAGES VIA DEPTHWISE SEPARABLE CONVOLUTION BASED LEARNING <i>Nghia Duong Trung, Tuyen Tran Ngoc, Hiep Xuan Huynh</i>	32
6.	BAG-SVM-SGD FOR DEALING WITH LARGE-SCALE MULTI-CLASS DATASETS <i>Thanh Nghi Do, Huu Hoa Nguyen, The Phi Pham</i>	41
7.	BLACK FRIDAY SALE PREDICTION VIA EXTREME GRADIENT BOOSTED TREES <i>Nghia Duong Trung, Tan Dang Thien, Tien Dao Luu, Hiep Xuan Huynh</i>	49
8.	CẢI THIỆN HIỆU NĂNG CỦA CƠ CHẾ QUẢN LÝ HÀNG ĐỘI ENRED DỰA TRÊN CHIỀU DÀI HÀNG ĐỘI TRUNG BÌNH <i>Mai Thành Trung, Võ Thanh Tú</i>	57
9.	CẢI TIẾN MỘT SỐ THUẬT TOÁN HEURISTIC GIẢI BÀI TOÁN CLIQUE LỚN NHẤT <i>Phan Tấn Quốc, Huỳnh Thị Châu Ái</i>	64
10.	CẢI TIẾN THUẬT TOÁN XỬ LÝ TRUY VẤN TRÊN CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐÓ THỊ NEO4J PHÂN TÁN <i>Phạm Hữu Mão, Ngô Thanh Hùng</i>	73
11.	CẢI TIẾN TRỌNG SỐ KẾT HỢP KỸ THUẬT RÚT TRÍCH ĐA ĐẶC ĐIỂM TRONG VIỆC ĐÒ TÌM NHỮNG BÁO CÁO LỖI TRÙNG NHAU <i>Nhan Minh Phúc, Nguyễn Hoàng Duy Thiện, Dương Ngọc Vân Khanh</i>	78
12.	CHATBOT CHO SINH VIÊN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN <i>Đỗ Thanh Nghị, Hoàng Tùng</i>	85
13.	DATA MINING IN HEALTHCARE SYSTEM ON PATIENTS CLINICAL SYMPTOMS DATASET <i>Trần Đình Toàn, Huỳnh Thị Châu Lan, Trần Văn Thọ, Lê Minh Hưng, Trần Văn Lăng</i>	92
14.	DESIGN OF A FUZZY MEDICAL EXPERT SYSTEM FOR CONSULTING PROSTATE DISEASES <i>Mai Ngọc Anh, Phạm Duy Dương</i>	102
15.	DỰ BÁO GIÁ BITCOIN BẰNG KẾT HỢP MÔ HÌNH ARIMA VÀ MẠNG NƠRON <i>Lê Hữu Vinh, Nguyễn Đình Thuận</i>	110

16.	DỰ BÁO MỨC NƯỚC SÔNG MEKONG SỬ DỤNG LSTM VÀ DỮ LIỆU QUAN TRÁC THƯỢNG NGUỒN	119
	<i>Trần Nguyễn Minh Thư, Nguyễn Hồng Hải, Phạm Trường An</i>	
17.	ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰA TRÊN DEEP LEARNING CHO BÀI TOÁN PHÁT HIỆN LOGO	127
	<i>Nguyễn Nhật Duy, Đỗ Văn Tiến, Ngô Đức Thành, Huỳnh Ngọc Tín, Lê Đình Duy</i>	
18.	ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG CỦA MỘT SỐ GIAO THỨC ĐỊNH TUYẾN THEO YÊU CẦU TRÊN MÔ HÌNH ĐIỂM NHÓM DI ĐỘNG	135
	<i>Lê Vũ, Nguyễn Tấn Khôi, Võ Thanh Tú</i>	
19.	ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH KIẾN TRÚC HỆ THỐNG THÔNG TIN TỔNG THỂ TẠI CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM Ở VIỆT NAM	144
	<i>Nguyễn Duy Hải, Lê Văn Năm</i>	
20.	ĐỊNH VỊ NGUỒN PHÁT SÓNG VÔ TUYẾN BẰNG PHƯƠNG PHÁP DRSSI CẢI TIẾN	152
	<i>Lê Hải Toàn, Nguyễn Thanh Bình, Lương Vinh Quốc Danh và Nguyễn Thị Trâm</i>	
21.	FHURIM: THUẬT TOÁN KHAI PHÁ TẬP MỤC HỮU ÍCH CAO HIỂM	159
	<i>Huỳnh Triệu Vỹ, Lê Quốc Hải, Trương Ngọc Châu</i>	
22.	GIẢI PHÁP QUẢN LÝ TÀI SẢN NGĂN CHẶN BẰNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN	168
	<i>Trương Minh Tuyền, Nguyễn Hoàng Tùng, Huỳnh Phước Hải, Lê Hoàng Anh, Nguyễn Văn Hòa</i>	
23.	GIAO THỨC ĐỊNH TUYẾN AN NINH SỬ DỤNG CƠ CHẾ XÁC THỰC MẶT KHẨU SỬ DỤNG MỘT LẦN	176
	<i>Lê Đức Huy, Lương Thái Ngọc, Võ Thanh Tú</i>	
24.	GIẤU TIN THUẬN NGHỊCH BẰNG DỰ BÁO TRÊN NGŨ CẢNH ĐIỂM ẢNH KẾT HỢP EMD	183
	<i>Trâm Hoàng Nam, Huỳnh Văn Thanh, Võ Thành C, Dương Ngọc Vân Khanh, Nguyễn Thái Sơn</i>	
25.	GIẤU TIN THUẬN NGHỊCH CHO ẢNH STEREO DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP DỊCH CHUYỂN HISTOGRAM VÀ EMD	191
	<i>Huỳnh Văn Thanh, Võ Phước Hưng, Nguyễn Thái Sơn, Trâm Hoàng Nam, Đỗ Thanh Nghị</i>	
26.	HỆ HỖ TRỢ QUYẾT ĐỊNH TRONG CHẨN ĐOÁN BỆNH: TIẾP CẬN TỪ HỆ MỜ PHỨC	199
	<i>Lương Thị Hồng Lan, Trần Thị Ngân, Hoàng Thị Minh Châu, Lê Bích Liên, Roãn Thị Ngân</i>	
27.	HỆ THỐNG PHÂN LOẠI ẢNH XUẤT HUYẾT NÃO THEO HƯỚNG TIẾP CẬN XỬ LÝ DỮ LIỆU LỚN	209
	<i>Phan Anh Cang, Phan Thượng Cang, Phạm Duy Khang, La Ngọc Nguyễn, Trần Hồ Đạt</i>	
28.	HỆ THỐNG THU THẬP CHỈ SỐ NƯỚC TIÊU THỤ TỰ ĐỘNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG LoRa	217
	<i>Lê Hoàng Văn, Lê Tuấn Anh, Lương Vinh Quốc Danh và Nguyễn Thị Trâm</i>	
29.	KẾT HỢP KỸ THUẬT GOM NHÓM VÀ PHẢN HỒI TƯƠNG ĐỒNG TRONG TÌM KIẾM ẢNH	225
	<i>Nguyễn Ti Hon, Hà Thị Phương Anh, Phạm Thế Phi</i>	
30.	KỸ THUẬT HỌC SÂU ĐỂ GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN CHẨN ĐOÁN BỆNH LAO PHỔI	234
	<i>Đoàn Thiện Minh, Trần Văn Lăng, Văn Đình Vỹ Phương, Phan Mạnh Thương</i>	
31.	KỸ THUẬT PHÁT HIỆN NHANH VÀ CHẠM CỦA VẢI TRONG THỰC TẠI ẢO SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN SONG SONG	239
	<i>Nghiêm Văn Hưng, Đặng Văn Đức, Trịnh Hiền Anh, Hoàng Việt Long, Nguyễn Văn Căn</i>	

32.	LEVERAGE THE BLOCKCHAIN TECHNOLOGY TO MANAGE SMART CONTRACT IN ASSET TRADING	247
	<i>Quoc Nhan Vo, Nhat Phuong Tran, Van Dat Ngo, Van Ha Truong, Quyet Thang Huynh, Nhu Hang Ha, Duc Man Nguyen</i>	
33.	MÔ HÌNH CHUỖI THỜI GIAN MỜ BẠC CAO HAI NHÂN TỐ KẾT HỢP VỚI TỐI ƯU BẦY ĐÀN CHO DỰ BÁO NHIỆT ĐỘ VÀ THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN	257
	<i>Nghiêm Văn Tĩnh, Nguyễn Công Điều</i>	
34.	MỘT CÁI TIẾN VỀ ĐIỀU KHIỂN CHẤP NHẬN LẬP LỊCH DỰA TRÊN DỰ BÁO TỐC ĐỘ CHỤM ĐÈN KẾT HỢP ĐƯỜNG TRẺ FDL	268
	<i>Phạm Trung Đức, Võ Viết Minh Nhật, Đặng Thanh Chương</i>	
35.	MỘT KỸ THUẬT ĐỊNH VỊ ĐỐI TƯỢNG TRONG HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT PHỤC VỤ THEO DÕI TRỰC QUAN	277
	<i>Đỗ Năng Toàn, Hà Mạnh Toàn, Phạm Bá Mấy, Ngô Đức Vĩnh</i>	
36.	MỘT MÔ HÌNH HỌC SÂU CHO PHÁT HIỆN CẢM XÚC KHUÔN MẶT	284
	<i>Nguyễn Thị Duyên, Trương Xuân Nam, Nguyễn Thanh Tùng</i>	
37.	MỘT PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN ĐỔI MÔ HÌNH STER SANG OWL ONTOLOGY	290
	<i>Nguyễn Văn Toàn, Võ Hoàng Liên Minh, Nguyễn Thế Anh, Hoàng Quang</i>	
38.	MỘT PHƯƠNG PHÁP LỰA CHỌN THUỘC TÍNH GOM CỤM SỬ DỤNG LÝ THUYẾT THÔNG TIN	298
	<i>Phạm Công Xuyên, Nguyễn Thanh Tùng</i>	
39.	MỘT PHƯƠNG PHÁP TRA CỨU ẢNH HỌC BIỂU DIỄN VÀ HỌC ĐA TẬP CHO GIÁM CHIẾU VỚI THÔNG TIN TỪ NGƯỜI DÙNG	307
	<i>Cù Việt Dũng, Nguyễn Hữu Quỳnh, Ngô Quốc Tạo, Trần Thị Minh Thu</i>	
40.	MỘT PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG NGỮ LIỆU SONG NGỮ ANH-VIỆT TỪ NGUỒN TÀI NGUYÊN INTERNET	315
	<i>Dương Minh Hùng, Lê Mạnh Thạnh, Lê Trung Hiếu</i>	
41.	MỘT THUẬT TOÁN THUYẾT VẤN ẢNH SỐ MẠNH DỰA TRÊN DWT, DCT, SVD VÀ ĐẶC TRƯNG SIFT	322
	<i>Võ Thành C, Võ Phước Hưng, Trầm Hoàng Nam, Nguyễn Thái Sơn, Đỗ Thanh Nghị</i>	
42.	NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ẢNH VIÊN THÂM DỰA TRÊN PHÂN CỤM BẢN GIÁM SÁT MỜ	330
	<i>Nguyễn Tu Trung, Trần Mạnh Tuấn, Đặng Thị Thu Hiền, Nguyễn Huy Đức, Kiều Tuấn Dũng, Nguyễn Văn Nam, Đỗ Oanh Cường</i>	
43.	NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ TRUYỀN LẠI CHỨM CÓ ĐIỀU KHIỂN TRÊN MẠNG TCP/OBS	377
	<i>Dương Phước Đạt, Lê Mạnh Thạnh, Võ Viết Minh Nhật</i>	
44.	NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH MẠNG ĐỘNG CHO BÀI TOÁN LẬP LỊCH TÀI NGUYÊN TRONG MẠNG LONG TERM EVOLUTION (LTE)	345
	<i>Lê Minh Tuấn, Lê Hoàng Sơn, Phạm Thị Minh Phương, Vũ Như Lân, Đặng Thanh Hải, Đinh Thu Khánh</i>	
45.	NHẬN DẠNG CÁC BỘ PHẬN TRÊN ĐỐI TƯỢNG 3D DỰA VÀO KỸ THUẬT HỌC SÂU MASK R-CNN	353
	<i>Lê Tiến Mẫu, Nguyễn Tấn Khởi, Romain Raffin</i>	
46.	NHẬN DẠNG TRANG WEB CÓ NỘI DUNG KHIÊU DÂM DỰA TRÊN TEXT VÀ IMAGE	361
	<i>Phan Đình Duy, Nguyễn Văn Thanh, Vũ Đức Lung</i>	

47.	PHÁT HIỆN DGA BOTNET SỬ DỤNG KẾT HỢP NHIỀU NHÓM ĐẶC TRUNG PHẦN LOẠI TÊN MIỀN	369
	<i>Vũ Xuân Hạnh, Hoàng Xuân Dậu</i>	
48.	PHƯƠNG PHÁP GIA TĂNG MA TRẬN ĐỘ HỖ TRỢ TRÊN KHỐI DỮ LIỆU VÀ TRÊN LÁT CẮT KHI TẬP ĐỐI TƯỢNG THAY ĐỔI	379
	<i>Trình Đình Thắng, Đỗ Thị Lan Anh, Trần Minh Tuyền, Cao Hồng Huệ</i>	
49.	PHƯƠNG PHÁP LẬP GIẢI BÀI TOÁN BIÊN TAM ĐIỀU HÒA PHI TUYẾN	388
	<i>Nguyễn Quốc Hưng, Đặng Quang Á, Vũ Vinh Quang</i>	
50.	QUẢN LÝ QUY TRÌNH XỬ LÝ HỒ SƠ LIÊN TỎ CHỨC TRONG HỆ THỐNG THÔNG TIN DỊCH VỤ CÔNG CỦA CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ	393
	<i>Tạ Tuấn Anh</i>	
51.	SECOND ORDER MUTATION TESTING FOR LUSTRE PROGRAMS	399
	<i>Le Van Phoi, Nguyen Thanh Binh, Le Thi Thanh Binh</i>	
52.	SEMANTIC EXTRACTION FROM HTML DATA TO OWL ONTOLOGY	406
	<i>Pham Thi Thu Thuy</i>	
53.	SỐ SÁNH CÁC ĐỘ ĐO TRONG PHÂN CỤM VĂN BẢN TIẾNG VIỆT	414
	<i>Tô Khánh Toàn, Võ Hải Đăng, Trần Thị Cẩm Tú, Trương Quốc Định, Huỳnh Xuân Hiệp</i>	
54.	SỬ DỤNG BÀI TOÁN THỎA MÃN RÀNG BUỘC ĐỂ SO KHỚP ONTOLOGY MỞ	423
	<i>Quách Xuân Hưng</i>	
55.	SỬ DỤNG MÔ HÌNH HỌC MÁY TRONG HỖ TRỢ ĐIỂN ĐOÁN THỦY LỰC, THỦY VĂN TRÊN HỆ THỐNG BẮC HUNG HẢI	430
	<i>Nguyễn Văn Nam, Trần Mạnh Tuấn, Đặng Thị Thu Hiền, Nguyễn Huy Đức, Kiều Tuấn Dũng, Đỗ Oanh Cường, Nguyễn Tu Trung</i>	
56.	THÍCH ỨNG MIỀN TRONG DỊCH MÁY NƠ RON CHO CẤP NGÔN NGỮ ANH - VIỆT	436
	<i>Phạm Nghĩa Luân, Nguyễn Văn Vinh, Nguyễn Huy Hoàng</i>	
57.	THIẾT KẾ MÔ HÌNH DỮ LIỆU ANCHOR TỪ MÔ HÌNH THỰC THỂ - MỐI QUAN HỆ CÓ YẾU TỐ THỜI GIAN	443
	<i>Nguyễn Thị Lan Anh, Trần Việt Khoa, Nguyễn Việt Liên, Hoàng Quang</i>	
58.	THUẬT TOÁN HIỆU QUẢ KHAI THÁC TẬP TƯƠNG QUAN HIẾM CÓ TRỌNG SỐ KẾT HỢP ĐỘ ĐO ALL-CONFIDENCE	450
	<i>Phan Thành Huân, Lê Hoài Bắc</i>	
59.	THỬ NGHIỆM ỨNG DỤNG KỸ THUẬT MÃ HÓA NÉN TÍN HIỆU ÂM THANH TẠI ĐÀI TIẾNG NÓI VIỆT NAM	460
	<i>Nguyễn Thanh Phong, Hoàng Lê Uyên Thực</i>	
60.	THỰC NGHIỆM TÓM TẮT RÚT TRÍCH VĂN BẢN TIẾNG VIỆT	468
	<i>Lâm Nhựt Khang, Phan Chí Khang, Trần Bảo Ngọc</i>	
61.	TÌM KIẾM ẢNH THEO NGỮ NGHĨA DỰA TRÊN ĐỒ THỊ CỤM	476
	<i>Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Thị Định, Văn Thế Thành</i>	
62.	TÌM KIẾM TƯƠNG ĐỒNG TRÊN MẠNG DỮ LIỆU KHÔNG ĐỒNG NHẤT	487
	<i>Nguyễn Văn Gia, Đỗ Phúc</i>	
63.	TOWARDS MACHINE LEARNING APPROACHES TO IDENTIFY SHRIMP DISEASES BASED ON DESCRIPTION	494

64.	TRA CỨU ẢNH THEO NGỮ NGHĨA DỰA TRÊN CÂY PHÂN CỤM PHÂN CẤP	502
	<i>Nguyễn Minh Hải, Lê Thị Vĩnh Thanh, Văn Thế Thành, Trần Văn Lăng</i>	
65.	TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG VÀ PHÂN TÍCH ẢNH X-QUANG NHA KHOA	512
	<i>Quang Vinh Huỳnh, Trần Đình Khang, Nguyễn Đức Vương, Lê Khả Hải</i>	
66.	ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN ĐỂ TĂNG CƯỜNG TÍNH TOÀN VỆ VÀ BẢO MẬT TRONG QUẢN LÝ LƯU TRỮ VÀ CHIA SẼ DỮ LIỆU IOT	520
	<i>Lê Trung Kiên, Phạm Thị Ngọc Mỹ, Nguyễn Hoài Quốc Trung, Phạm Hoàng Anh</i>	
67.	ỨNG DỤNG BRADLEY-TERRY MINORIZATION-MAXIMIZATION ĐỂ HỌC CÁC ĐẶC TRƯNG TRÊN CỞ CỐ ĐỘ PHÂN NHÁNH CAO	527
	<i>Nguyễn Quốc Huy, Đặng Công Quốc</i>	
68.	VỀ MỘT VẤN ĐỀ TƯƠNG ĐƯƠNG LIÊN QUAN ĐẾN TẬP RÚT GỌN TRONG BẢNG QUYẾT ĐỊNH	534
	<i>Vũ Đức Thi</i>	
69.	WIFI SENSOR MOTE - LARGE DATA EXCHANGE'S SOLLUTION FOR IOT PLATFORM	539
	<i>Nguyen Minh Son, Vu Duc Lung</i>	
70.	XÁC ĐỊNH BIÊN U GAN TRONG ẢNH CỘNG HƯỞNG TỬ Ồ BỤNG BA CHIỀU SỬ DỤNG THUẬT TOÁN HỌC NHANH THÔNG TIN CỤC BỘ	546
	<i>Lê Trọng Ngọc, Hồ Đắc Quán, Phạm Thế Bảo, Huỳnh Trung Hiếu</i>	
71.	XÁC ĐỊNH TƯƠNG ĐỒNG XUYÊN NGỮ ANH - VIỆT SỬ DỤNG MÔ HÌNH ĐỒ THỊ	552
	<i>Lê Thành Nguyên, Trần Gia Trọng Nhân, Trần Công Hậu, Đinh Điền</i>	
72.	XÂY DỰNG NGÂN HÀNG CÂU HỎI DỰA TRÊN LÝ THUYẾT TRẮC NGHIỆM HIỆN ĐẠI IRT VÀ ỨNG DỤNG	561
	<i>Nguyễn Tích Lăng</i>	
73.	XÂY DỰNG TỰ ĐỘNG TỬ ĐIỆN VIỆT-ANH VÀ ỨNG DỤNG TRONG LĨNH VỰC DU LỊCH	568
	<i>Nguyễn Tiên Hà, Nguyễn Thị Minh Huyền</i>	
74.	XỬ LÝ CÁC MỆNH ĐỀ VỀ DỮ LIỆU CHIA SẼ CỦA OPENMP TRÊN CÁC HỆ THỐNG SỬ DỤNG BỘ NHỚ PHÂN TÁN	577
	<i>Đỗ Xuân Huyền, Hà Việt Hải, Trần Văn Long</i>	

KỸ THUẬT HỌC SÂU ĐỂ GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN CHẨN ĐOÁN BỆNH LAO PHỔI

Đoàn Thiện Minh¹, Trần Văn Lăng^{1,2}, Văn Đình Vỹ Phương¹, Phan Mạnh Thường³

¹ Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Lạc Hồng

² Viện Cơ học và Tin học ứng dụng, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³ Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai

dtminh@lhu.edu.vn, langtv@vast.ac.vn, phuong@lhu.edu.vn, phanmanhthuong@gmail.com

TÓM TẮT: Trong ngành kỹ thuật y sinh (Medical engineering), đặc biệt trong việc chẩn đoán hình ảnh y khoa, các hình ảnh y khoa như X-quang, chụp cắt lớp (Computed Tomography), chụp cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Imaging), v.v... ở các bệnh viện, cơ sở y khoa lớn ngày càng nhiều. Việc hiểu được thông tin từ ảnh y khoa sẽ giúp ích rất lớn trong việc chẩn đoán bệnh lý. Việc phân tích tỉ mỉ phát hiện đúng bệnh lý sẽ giúp đưa ra giải pháp điều trị nhanh chóng cho người bệnh. Để nâng cao hiệu quả phân tích, kỹ thuật học sâu (Deep Learning) thường được chọn bởi vì nó có khả năng huấn luyện máy tính học một lượng lớn dữ liệu được cung cấp để giải quyết những vấn đề cụ thể. Trong đó, mô hình mạng nơ-ron tích chập (Convolutional Neural Network - CNN) là một trong những mô hình học nhiều tầng có độ chính xác cao phù hợp để học và phân tích các dữ liệu hình ảnh y khoa. Nghiên cứu sử dụng CNN với mô hình Inception V3 và mô hình Inception Resnet V2 thực hiện chẩn đoán bệnh lao phổi với tập dữ liệu ảnh X-quang của Shenzhen Hospital. Kết quả tốt trong quá trình thực nghiệm đã cho thấy hai mô hình này đều khá thi trong việc chẩn đoán bệnh lao phổi trong thực tiễn. Xác suất chẩn đoán cao thể hiện sự phù hợp của mô hình đối với bài toán đặt ra cũng như khả năng có độ chính xác cao hơn nữa nếu tiếp tục xem xét các yếu tố tác động trong quá trình huấn luyện.

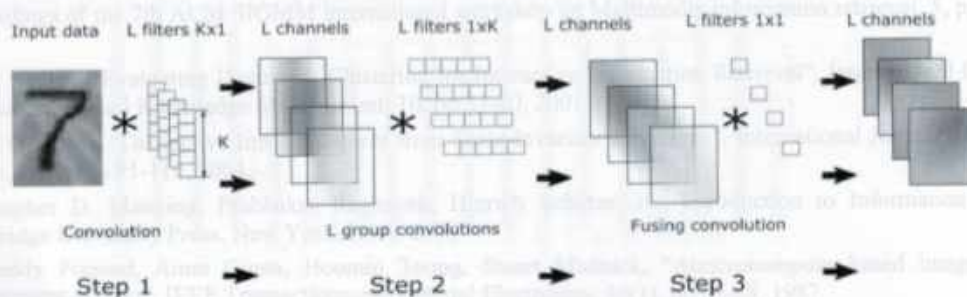
Từ khóa: Kỹ thuật học sâu, kỹ thuật học sâu trong dự đoán ảnh.

I. GIỚI THIỆU

Trong thời đại ngày nay kỹ thuật học sâu hay kỹ thuật học nhiều tầng (deep learning) đã được ứng dụng rộng rãi. Kỹ thuật này giúp hiện thực hóa một hệ thống machine learning với hiệu quả vượt trội. Các thuật toán học tập nhiều tầng rút trích các đặc trưng từ một tập dữ liệu cực lớn và đã được gán nhãn. Chẳng hạn như một tập dữ liệu hình ảnh hoặc bộ gen và sử dụng chúng để tạo ra một công cụ dự đoán. Sau khi được huấn luyện, các thuật toán có thể sử dụng để phân tích các nguồn dữ liệu khác. Các thuật toán trong kỹ thuật học sâu dựa vào các mạng lưới thần kinh, trong đó các lớp của các nút giống như nơ-ron bắt chước cách não bộ của con người phân tích thông tin tìm các mối quan hệ có ý nghĩa, các lớp trong mạng nơ-ron lọc và sắp xếp thông tin, mỗi lớp nơ-ron giao tiếp và tinh chỉnh đầu ra từ lớp trước.

Kỹ thuật học sâu cần có bộ dữ liệu mẫu chuẩn để huấn luyện, tạo thành số lượng lớn các giá trị cùng các tham số giúp cho thuật toán tìm và phân loại các đặc trưng tùy theo dữ liệu của bài toán thực tế. Điển hình như bài toán tô màu ảnh trong Scribbler do hãng phần mềm Adobe thực hiện. Các nhà khoa học đã tạo ra một mạng nơ-ron chứa hàng chục ngàn bức ảnh được tuyển chọn kỹ để dạy Scribbler cách nhận diện khuôn mặt và tô màu cho ảnh dựa vào phỏng đoán. API Vision của Microsoft Cognitive Service cho phép nhận diện hình ảnh, các đối tượng trong ảnh, khuôn mặt và cả cảm xúc hoặc nhận dạng giọng nói và hiểu ngôn ngữ tự nhiên (Google Dosc, IBM Watson), games (Alphago), ô tô tự vận hành (Tesla, Google). Kỹ thuật học nhiều tầng phát triển và cải thiện một cách hiệu quả về xử lý thông tin trong lĩnh vực máy học, như thị giác máy tính (computer vision), phân lớp ảnh (image classification), phân loại văn bản (text classification), dự đoán (prediction), xử lý ngôn ngữ tự nhiên (natural language processing) và được xem như là một bước nhảy lớn trong việc khai phá dữ liệu.

Đối với dữ liệu ảnh đầu vào cần phân loại là hình ảnh, thông tin ta cần xử lý là rời rạc thì mô hình mạng nơ-ron tích chập (Convolutional Neural Network - CNN) là một trong những giải pháp phân loại tối ưu. Một số cấu trúc CNN cho kết quả phân loại ảnh vượt bậc được sử dụng nhiều như: LeNet, AlexNet, ZFNet, GoogLeNet, VGGNet, ResNet



II. KỸ THUẬT HỌC SÂU TRONG MỘT SỐ BÀI TOÁN Y KHOA

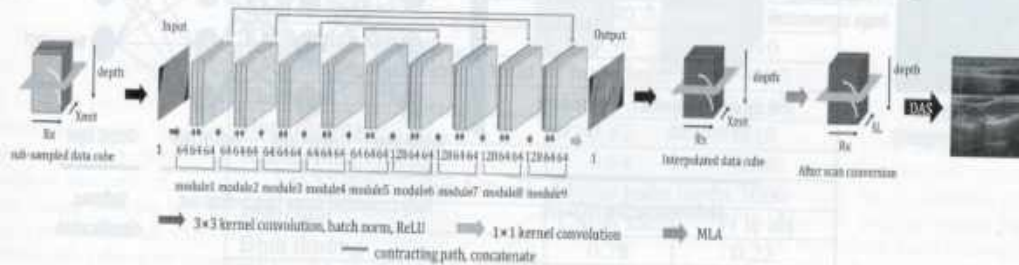
Ảnh y khoa (Medical Imaging) với nghĩa tổng quát là ảnh tạo ra từ việc kết hợp một phần của hình ảnh sinh học (Biology Images) với hình ảnh y khoa (Medical Imaging) có sử dụng các công nghệ hình ảnh. Một số ảnh y khoa thông dụng như hình X-Quang, hình cộng hưởng từ (MRI), siêu âm, nội soi, chụp cắt lớp. Số lượng ảnh được tạo ra trong lĩnh vực y khoa ngày càng lớn gây khó khăn cho người xử lý, cũng như việc bỏ qua khai thác thông tin với nguồn thư viện hình ảnh hiện có này đồng nghĩa với việc bỏ qua nguồn tài nguyên quý giá. Việc sử dụng kỹ thuật học sâu để hỗ trợ xử lý các ảnh y khoa hỗ trợ con người là bước đi cần thiết và quan trọng giúp cho việc nhận diện các vấn đề về bệnh được nhanh chóng và chính xác hơn.

Một số bài toán y khoa hiện nay đã quan tâm đến việc ứng dụng kỹ thuật học sâu trong việc hỗ trợ phân tích hình ảnh y khoa như Jang Hyung Lee và Kwang Gi Kim thực hiện để ước tính độ tuổi của xương [2]. Từ nhu cầu ước tính độ tuổi xương tay trong độ tuổi tăng trưởng, Lee và Kim đã áp dụng kỹ thuật học sâu vào phân tích hình ảnh y khoa làm chỉ số tiên lượng tăng trưởng chiều cao của đối tượng. Trong [2] các tác giả đã sử dụng mô hình hồi quy cùng platforms Caffenet (một trong nhiều nền tảng được sử dụng trong kỹ thuật học sâu hiện nay) để huấn luyện bộ dữ liệu hình ảnh X-Quang xương tay của bệnh nhân mục đích so sánh tiên lượng tuổi của xương tay.

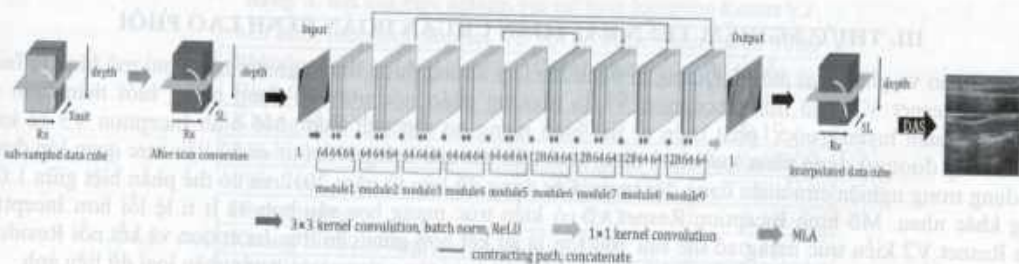


Hình 2. Hình ảnh đầu vào và các đặc trưng được đánh dấu [2].

Trong [3], nhóm tác giả trình bày về hệ thống hình ảnh siêu âm di động, ba chiều, cùng nhu cầu tái tạo hình ảnh chất lượng cao từ một số phép đo tần số vô tuyến (RF) hạn chế do mẫu thu (Rx) hoặc sự kiện truyền (Xmit) lấy mẫu phụ. Các tác giả trình bày phương pháp cải thiện tốc độ xử lý mà vẫn đạt được chất lượng cao từ dữ liệu hình ảnh siêu âm mẫu. Công trình này dùng kỹ thuật học sâu để ước tính được dữ liệu tần số vô tuyến RF (radio-frequency) bị thiếu từ việc lấy mẫu Rx (receiver), xmit (transmit) mà không làm giảm chất lượng hình ảnh dựa trên mối liên kết chặt chẽ giữa mạng nơ ron sâu (deep neural network) và phân rã ma trận Hankel (Hankel matrix decomposition), nhờ đó [3] đã xây dựng thuật toán mới giúp cải thiện hiệu suất nội suy, nhờ loại bỏ các thông tin cần xử lý, giúp tăng tốc độ thực hiện.



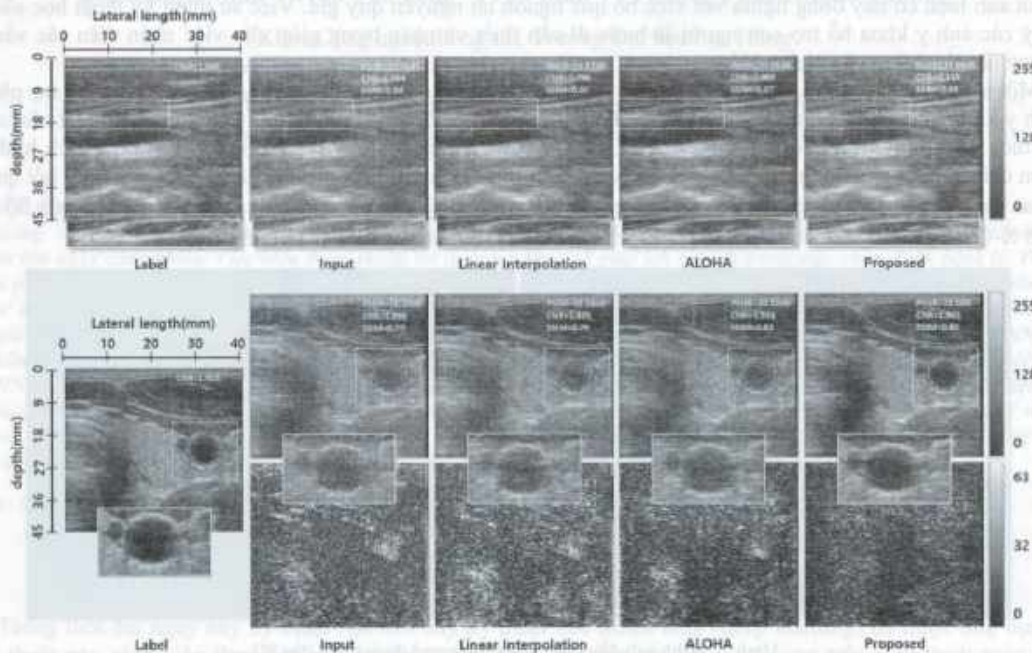
(a)



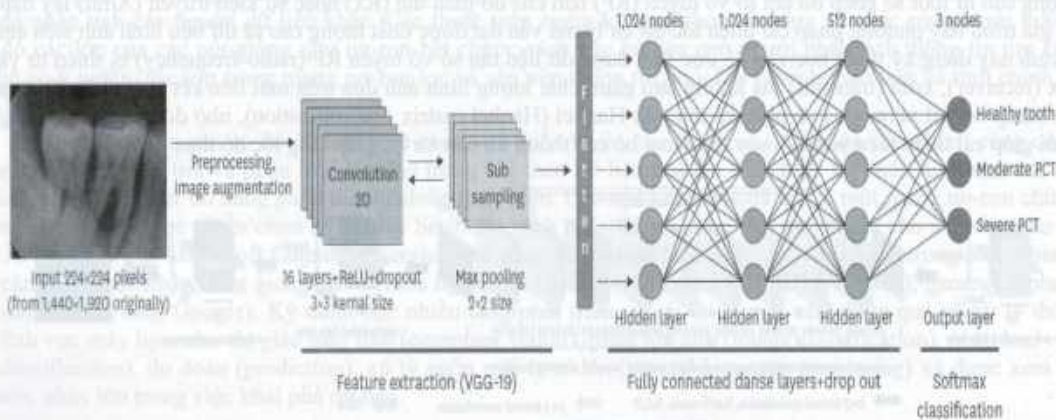
(b)

Hình 3. Kiến trúc mạng nội suy RF lấy mẫu Rx và Rx-Xmit [3]

Liên quan đến việc sử dụng kỹ thuật học sâu trong việc phân tích ảnh, nhóm tác giả Jae-Hong Lee và đồng sự sử dụng mạng lưới học sâu mạng nơ ron tích chập để chẩn đoán và dự đoán răng bị tổn thương dựa trên thư viện Keras [4]. Trong công trình này các tác giả đã sử dụng dữ liệu đầu vào là những hình ảnh X-Quang chất lượng cao được phân loại bởi những bác sĩ nha khoa có kinh nghiệm kết hợp sử dụng CNN trên kiến trúc mạng VGG-19 cải tiến (kiến trúc mạng nơ ron tích chập cải tiến từ kiến trúc VGG) giúp tăng hiệu suất phát hiện đối tượng và phân loại hình ảnh.



Hình 4. Kết quả mẫu phụ của nhóm tác giả Yeo Hun Yoon, Shujaat Khan, Jaeyoung Huh, và Jong Chul Ye [3]



Hình 5. Kiến trúc tổng thể của mô hình CNN sử dụng bộ dữ liệu cho hình ảnh PCT răng bị tổn thương định kỳ (224 × 224 pixel) [4]

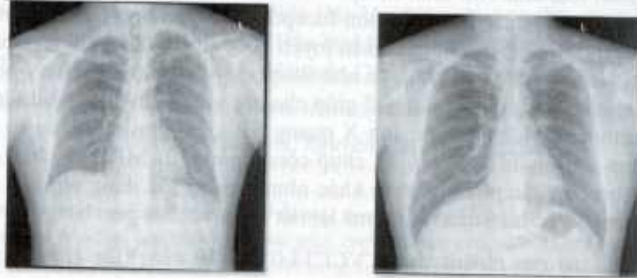
III. THỰC NGHIỆM TRÊN BÀI TOÁN CHẨN ĐOÁN BỆNH LAO PHỔI

Việc tập huấn và phân loại ảnh X-Quang bị bệnh lao hay không được thực nghiệm bằng hai mô hình là Inception V3, Inception Resnet V2. Mô hình Inception V3 là phương pháp học máy sử dụng mạng lưới thần kinh (neural network) được huấn luyện trước, phát triển từ mô hình mạng nơ ron tích chập. Mô hình Inception V3 có kiến trúc mạng sâu 48 lớp được sử dụng phân loại nhận dạng hình ảnh lớn của ImageNet (cơ sở dữ liệu trực quan lớn được thiết kế để sử dụng trong nghiên cứu nhận dạng đối tượng) sử dụng dữ liệu từ năm 2012 và có thể phân biệt giữa 1.000 loại đối tượng khác nhau. Mô hình Inception Resnet v2 có kiến trúc mạng học sâu hơn và ít tỉ lệ lỗi hơn Inception V3, Inception Resnet V2 kiến trúc mạng có thể sâu 164 lớp là sự kết hợp giữa cấu trúc Inception và kết nối Residual giúp giảm thời gian huấn luyện dữ liệu, để tối ưu hóa và cho độ chính xác cao trong quá trình phân loại dữ liệu ảnh.

Tập dữ liệu thực nghiệm được sử dụng từ nguồn ảnh X-Quang bệnh lao trong thư viện ảnh Shenzhen Hospital X-Ray [6] cùng với ảnh X-Quang trong tập dữ liệu ảnh được công bố [5]. Số lượng ảnh tập huấn và kiểm tra được thể

Bảng 1. Số lượng ảnh trong tập huấn luyện

Tập ảnh	Số lượng ảnh	Ảnh bình thường	Ảnh bất bình thường
Tập huấn luyện (training)	400	200	200
Tập kiểm tra (testing)	261	125	136
Tổng số lượng	661	325	336



Hình 6. Ảnh X-Quang phổi bình thường



Hình 7. Ảnh X-Quang phổi bệnh lao

Kết quả thực nghiệm tập dữ liệu trong Bảng 1 với mô hình Inception V3 và mô hình Inception Resnet V2 được thể hiện trong Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 2. Kết quả thực nghiệm với mô hình Inception 3

Mô hình Inception V3 với số bước huấn luyện 1000		
Phân loại	Chính xác	Tỉ lệ lỗi
Bình thường	0.80	0.20
Không bình thường	0.90	0.10
Mô hình Inception V3 với số bước huấn luyện 4000		
Phân loại	Chính xác	Tỉ lệ lỗi
Bình thường	0.82	0.18
Không bình thường	0.84	0.16
Mô hình Inception V3 với số bước huấn luyện 5000		
Phân loại	Chính xác	Tỉ lệ lỗi
Bình thường	0.78	0.22
Không bình thường	0.81	0.19

Bảng 3. Kết quả thực nghiệm với mô hình Inception Resnet V2

Mô hình Inception Resnet V2 với số bước huấn luyện 1000		
Phân loại	Chính xác	Tỉ lệ lỗi
Bình thường	0.81	0.19
Không bình thường	0.81	0.19
Mô hình Inception Resnet V2 với số bước huấn luyện 4000		
Phân loại	Chính xác	Tỉ lệ lỗi
Bình thường	0.82	0.18
Không bình thường	0.81	0.19
Mô hình Inception Resnet V2 với số bước huấn luyện 5000		
Phân loại	Chính xác	Tỉ lệ lỗi
Bình thường	0.85	0.15
Không bình thường	0.79	0.21

IV. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày phương pháp học sâu phân loại tập dữ liệu ảnh X-Quang. Kết quả thực nghiệm cho thấy mạng nơ ron tích chập với mô hình Inception V3 và Inception Resnet V2 được thiết kế phù hợp trong việc giải quyết các vấn đề liên quan đến việc phát hiện đối tượng, phân loại hình ảnh dạng X-Quang. Nghiên cứu hiện tại cũng cho thấy việc sử dụng phương pháp học sâu qua mô hình Inception Resnet V2 với việc thay đổi tăng số bước huấn luyện ảnh nâng cao độ chính xác khi xử lý phân loại ảnh. Mô hình Inception Resnet V2 với số bước huấn luyện tăng 5000 lần nhiều thời gian khi xử lý ảnh nhưng cho kết quả chính xác hơn Inception V3 phù hợp cho đồng máy cấu hình cao khi phân loại ảnh X quang. Mô hình Inception V3 với số bước huấn luyện 1000 ít xảy ra lỗi cho kết quả tương đối chính xác phù hợp dùng cho các máy tính cấu hình tương đối, nhỏ gọn như Raspberry pi ví dụ Raspberry pi 3. Ngoài ra việc ứng dụng được kỹ thuật học sâu trong nghiên cứu ảnh X quang sẽ giúp cho các việc chẩn đoán phát hiện sớm được bệnh lao hiệu quả hơn trong khi chi phí và thời gian để có được ảnh X quang tiết kiệm hơn rất nhiều so với việc dùng các phương pháp chụp cắt lớp (PET), chụp cắt lớp điện toán (CT), chụp cộng hưởng từ (MRI) và chụp cắt lớp phát xạ. Có thể ảnh X quang có thể cho ít thông tin hơn các phương pháp khác nhưng trong khi dùng phim X quang trong việc tầm soát phát hiện bệnh thì phim X quang sẽ có hiệu quả rất tốt mà lại tiết kiệm về thời gian hơn.

Lời cảm ơn: Bài báo được hỗ trợ của nhiệm vụ NCVCC14.01/19-19 của Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Elena Limonova, Alexander Sheshkus, and Dmitry Nikolaev, Computational Optimization of Convolutional Neural Networks using Separated Filters Architecture, International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 11, Number 11 (2016) pp 7493.
- [2] Jang Hyung Lee, PhD, Kwang Gi Kim, PhD, Department of Biomedical Engineering, Gachon University School of Medicine, Incheon, Korea, The Case of Bone Age Estimation, Healthc Inform Res. January, pp. 86-92, 2018.
- [3] Yeo Hun Yoon, Shujaat Khan, Jaeyoung Huh, Jong Chul Ye, Efficient B-mode Ultrasound Image Reconstruction from Sub-sampled RF Data using Deep Learning, IEEE Trans Med Imaging, Feb, pp. 325-336, 2018.
- [4] Jae-Hong Lee, Do-hyung Kim, Seong-Nyum Jeong, Seong-Ho Choi, Diagnosis and prediction of periodontally compromised teeth using a deep learning-based convolutional neural network algorithm, NCBI, pp.114-123.
- [5] Open-i: An open access biomedical search engine. <https://openi.nlm.nih.gov>.
- [6] Xiaosong Wang, Yifan Peng, Le Lu, Zhiyong Lu, Mohammadhadi Bagheri, Ronald M. Summers, ChestX-ray8: Hospital-scale Chest X-ray Database and Benchmarks on Weakly-Supervised Classification and Localization of Common Thorax Diseases, IEEE CVPR 2017.

DEEP LEARNING TECHNIQUES TO SOLVE PROBLEMS IN TUBERCULOSIS DIAGNOSIS

Doan Thien Minh, Tran Van Lang, Van Dinh Vy Phuong, Phan Manh Thuong

ABSTRACT: In medical engineering, especially in medical imaging diagnostics, more and more medical images such as X-rays, Computed Tomography, Magnetic Resonance Imaging, etc. are produced in hospitals and medical centers. Extracting information from the medical images will greatly help the pathology diagnosis. The meticulous analysis of the right pathology will provide quick treatment for patients. To do that, deep learning techniques are preferably chosen in practice because it can train computers to learn a large amount of data provided to solve specific problems. Among them, the convolutional neural network model (CNN) is one of the high-precision multistage learning models suitable for studying and analyzing medical imaging data. The purpose of this study is to use CNN through Inception V3 model and Inception Resnet V2 model to classify X-ray images to predict the tuberculosis diagnosis from Shenzhen Hospital X-rays dataset. Good experimental results show that both of the models are applicable in the tuberculosis diagnosis. The high probability of diagnosis represents the model's suitability for the case as well as the possibility of further accuracy if further consideration of the factors affecting the training.

Keywords: deep learning, deep learning predict image.

**Proceedings of the 12th National Conference on
Fundamental and Applied Information
Technology Research (FAIR'2019)**

ISBN: 978-604-913-915-4



9 786049 139154