

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

ISBN: 978-604-913-300-8

FAIR

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

THÁI NGUYÊN, 19 - 20/6/2014

**Proceedings of the 7th National Conference
on Fundamental and Applied Information
Technology Research (FAIR'7)**

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

MỤC LỤC

1	A BAYESIAN NETWORK APPROACH FOR FORECASTING BACILLUS NECROSIS PANGASII DISEASE ON THE SHARK CATFISH Hiep Xuan Huynh, Sang Tan Huynh, Bao Hoai Lam, Lan Phuong Phan	1
2	A MODELING FOR PICTURE ARCHIVING AND COMMUNICATION SYSTEM AT A HOSPITAL. TRADITIONAL AND MULTIMEDIA MEDICAL DATABASE APPROACH Dao Van Tuyet, Vu Duc Thi, Nguyen Long Giang, Truong Cong Thang, Dang Tran Duc, Tran Duc Hieu, Tran Viet Lam, Nguyen The Hiep	10
3	A NEW DISTANCE-BASED ATTRIBUTE SELECTION CRITERION FOR DECISION TREE CONSTRUCTION Pham Cong Xuyen, Van Dinh Vy Phuong, Nguyen Thanh Tung	19
4	AN ABUNDANCE-BASED BINNING OF METAGENOMIC READS USING A FUZZY K-MEDOIDS METHOD Le Van Vinh, Tran Van Lang, Tran Van Hoai	25
5	BÀI TOÁN PHÂN LUỒNG GIAO THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN TUYẾN TÍNH TỐI ƯU TRÊN MẠNG GIAO THÔNG Trần Ngọc Việt, Trần Quốc Chiến, Nguyễn Mậu Tuệ	31
6	BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN ÁP DỰA TRÊN ĐẠI SỐ GIA TỬ CHO HỆ THỐNG MÁY PHÁT TỰ KÍCH TỬ Nguyễn Cát Hồ, Vũ Như Lân, Nguyễn Tiến Duy	40
7	CHỌN TẬP ĐỐI TƯỢNG ĐẠI DIỆN CHO BÀI TOÁN RÚT GỌN THUỘC TÍNH TRONG HỆ THỐNG TIN KHÔNG ĐẦY ĐỦ Nguyễn Long Giang, Vũ Văn Định	51
8	CHU TRÌNH HAMILTON TRONG ĐỒ THỊ $\sigma_3 \geq \frac{3}{2}N - 1$ Vũ Đình Hòa, Nguyễn Hữu Xuân Trường	60
9	COMPUTATIONAL TECHNIQUES FOR FOURTH ORDER SEMILINEAR ELLIPTIC BOUNDARY VALUE PROBLEMS Dang Quang A, Truong Ha Hai, Vu Vinh Quang	68
10	ĐÁNH GIÁ CƠ QUAN ĐIỆN TỬ THEO MÔ HÌNH ITI – GAF Nguyễn Ái Việt, Đoàn Hữu Hậu, Ngô Doãn Lập, Đỗ Thị Thanh Thùy, Lê Quang Minh	74
11	ĐỀ XUẤT CẢI TIẾN HIỆU NĂNG MẠNG PEER-TO-PEER CHORD CHO TIỀN TRÌNH GIA NHẬP VÀ RỜI ĐI CỦA CÁC NÚT MẠNG Phạm Thành Nam, Nguyễn Văn Tảo, Phùng Trung Nghĩa, Đào Mạnh Tuấn	84
12	ĐỀ XUẤT THUẬT GIẢI KẾT HỢP BKG (BA + K_MEANS +GA) CHO BÀI TOÁN PHÂN CỤM DỮ LIỆU Nguyễn Văn Hiền, Phan Công Vinh	90
13	DFCB: DATA FUSION AND CHAIN-BASED ROUTING PROTOCOL FOR ENERGY-EFFICIENT IN WIRELESS SENSOR NETWORK Nguyen Duy Tan, Nguyen Dinh Viet	102
14	ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG PHẢN HỒI KHÉP KÍN QUA MẠNG VỚI HIỆU CHỈNH THÍCH NGHI THAM SỐ ĐIỀU KHIỂN Vũ Chấn Hưng, Hà Mạnh Đào, Hoàng Văn Tuấn	112
15	DOMAIN DECOMPOSITION METHOD FOR SOLVING A STRONGLY MIXED ELLIPTIC BOUNDARY VALUE PROBLEM IN A SEMISTRIP Dang Quang A, Tran Dinh Hung	119

16	ENHANCE WIRELESS SENSOR NETWORK LIFETIME BASED ON OPTIMIZING CLUSTER FORMATION BY DISTANCE AND ENERGY	127
	Ngo Manh Dung, Dinh Quang Huy, Nguyen Kim Khanh, Nguyen Thuc Hai	
17	GIẢI PHÁP SINH DỮ LIỆU THỬ CHO ỨNG DỤNG TƯƠNG TÁC	134
	Lê Thanh Long, Nguyen Thanh Binh, Ioannis Parissis	
18	GOM CỤM DỮ LIỆU WEB VIDEO THEO HƯỚNG TIẾP CẬN EARLY FUSION CHO ĐẶC TRUNG VĂN BẢN	145
	Nguyễn Quang Phúc, Nguyễn Hoàng Tú Anh, Ngô Đức Thành, Lê Đình Duy	
19	HỆ THỐNG KHUYẾN NGHỊ CÔNG VIỆC	153
	Pham Minh Chuan, Le Thanh Huong, Tran Dinh Khang, Cao Xuan Bach	
20	HỆ THỐNG RÚT TRÍCH SỰ KIỆN TRÊN VĂN BẢN SINH HỌC	160
	Huỳnh Hữu Nghĩa, Hồ Bảo Quốc	
21	HỆ THỐNG TÌM KIẾM BÀI BÁO KHOA HỌC CSPUBGURU	167
	Đỗ Văn Tiến, Ngô Đức Thành, Lê Đình Duy, Dương Anh Đức	
22	HỆ THỐNG TRA CỨU THÔNG TIN TUYÊN SINH TRƯỜNG ĐẠI HỌC HUFLIT BẰNG TIẾNG NÓI	174
	Trần Khải Thiện, Văn Thế Quốc, Nguyễn P. B. Nguyễn, Nguyễn V. K. Anh, Vũ Thanh Hiền	
23	HỆ THỐNG TƯ VẤN THỜI TRANG DAFashion	183
	Nguyễn Đức Anh, Trần Đình Khang	
24	IMPROVING LOCALIZATION PRECISION OF VISUAL SLAM USING KALMAN FILTER	191
	Quoc- Hung Nguyen, HaiVu, Thi Thanh - Hai Tran, Quang - Hoan Nguyen	
25	INTERACTIVE IMAGE RETRIEVAL WITH ACTIVE SUPPORT VECTOR MACHINE LEARNING	201
	Ngo Truong Giang, KhuatThi Thu Ha, Ngo Quoc Tao, Nguyen Duc Dung	
26	KHAI THÁC CƠ SỞ DỮ LIỆU FREEBASE THEO TÙY CHỌN CỦA NGƯỜI DÙNG	208
	Phạm Huy Hoàng, Bạch Ngọc Sơn	
27	KHAI THÁC DỮ LIỆU ẢNH ĐỘ SÂU TỪ CẢM BIẾN KINECT: SỬA LỖI VÀ ỨNG DỤNG	216
	Đoàn Thị Hương Giang, Vũ Hải, Trần Thị Thanh Hải	
28	KHÔNG GIAN KHÓA TRONG MÃ HÓA XÁO TRỘN TIẾNG NÓI	223
	La Hữu Phúc, Nguyễn Hồng Quang, Dương Phúc Phần	
29	KỸ THUẬT LOẠI SÓM GÓI TIN THEO HAI CHIỀU DỰA TRÊN CÂY CÂN BẰNG BẢO VỆ TƯỜNG LỬA TRƯỚC CÁC TÂN CÔNG DoS	231
	Nguyễn Mạnh Hùng, Vũ Duy Nhất	
30	MÔ HÌNH NHẬN DẠNG GIỌNG NÓI TIẾNG VIỆT TRONG ĐIỀU KHIỂN THEO GÓC ĐỘ ÂM TIẾT	239
	Đào Anh Nguyễn, Nguyễn Thái Ân, Vũ Đức Lung	
31	MÔ HÌNH PHÂN CẤP CHO DỰ BÁO LƯỢNG MƯA	246
	Nguyễn Hải Thanh, Đỗ Thanh Nghị, Huỳnh Xuân Hiệp	
32	MÔ HÌNH TÍNH TOÁN CHI PHÍ PHÁT HÀNH PHẦN MỀM SỬ DỤNG YẾU TỐ RỦI RO DỰA TRÊN MÔ HÌNH TÍNH TOÁN ĐỘ TIN CẬY PHAM-NORDMAN-ZHANG	256
	Nguyễn Hùng Cường, Huỳnh Quyết Thắng	
33	MÔ HÌNH TỔ HỢP TỐI ƯU THEO HÌNH HỌC HAI-CHIỀU CHO MẠNG LƯỚI BTS VÀ ÁP DỤNG TẬP TRẠM CỦA VIETTEL TẠI HÀ NỘI	265
	Khuu Minh Cảnh, Trương Đình Minh Đức, Hồ Nguyễn Cúc Phương, Trần Văn Hoài	

34	MÔ HÌNH TRI THỨC TOÁN TỬ VÀ ỨNG DỤNG XÂY DỰNG HỆ CƠ SỞ TRI THỨC ĐIỆN MỘT CHIỀU	274
	Nguyễn Đình Hiền, Đỗ Văn Nhơn	
35	MÔ PHÒNG SỰ PHÁT TÁN RẦY NÂU DƯỚI SỰ TÁC ĐỘNG CỦA CÔN TRÙNG THIÊN DỊCH	284
	Ông Thị Mỹ Linh, Trương Xuân Việt, Huỳnh Xuân Hiệp	
36	MÔ PHÒNG XÂM NHẬP MẶN TRÊN HỆ THỐNG SÔNG TẠI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG	296
	Hoàng Ngọc Hiền, Dương Việt Hằng, Nguyễn Hiếu Trung, Huỳnh Xuân Hiệp	
37	MỘT GIẢI PHÁP CHUYÊN ĐỔI GIAO DIỆN TÍNH WEB RIA SANG GIAO DIỆN DI ĐỘNG	307
	Nguyễn Đức Huy, Nguyễn Văn Vũ, Trần Minh Triết	
38	MỘT KỸ THUẬT TĂNG TỐC TÍNH TOÁN BÓNG CHO HIỂN THỊ CÁC ĐỐI TƯỢNG 3D TRONG THỰC TẠI ẢO	318
	Trịnh Hiền Anh, Trịnh Xuân Hùng, Đỗ Văn Thiện, Hà Mạnh Toàn	
39	MỘT PHƯƠNG PHÁP PHÂN CỤM TRONG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA PHƯƠNG TIỆN LỚN	323
	Hoàng Minh Quang, Vũ Thị Lan Anh, Đặng Trần Đức, Nguyễn Khắc Giáo, Đặng Khương Duy	
40	MỘT PHƯƠNG PHÁP QUY NẠP CÂY QUYẾT ĐỊNH TỪ TẬP DỮ LIỆU KHÔNG ĐẦY ĐỦ	331
	Phạm Quang Dũng, Nguyễn Thanh Tùng	
41	MỘT PHƯƠNG PHÁP TĂNG CƯỜNG ẢNH VIỄN THÁM DỰA TRÊN PHÂN CỤM MỜ	338
	Nguyễn Tu Trung, Vũ Văn Thoả	
42	MỘT PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM TỐI ƯU HOÁ XỬ LÝ GIAO TÁC TRỰC TUYẾN SỬ DỤNG MÔ HÌNH CƠ SỞ DỮ LIỆU TRONG BỘ NHỚ	345
	Vũ Bá Duy, Nguyễn Ngọc Hoá	
43	MỘT PHƯƠNG PHÁP TRA CỨU ẢNH SỬ DỤNG VÙNG THUẬN NHẤT VÀ PHẢN HỒI LIÊN QUAN	350
	Vũ Văn Hiệu, Nguyễn Hữu Quỳnh, Nguyễn Thị Thu Hà, Ngô Quốc Tạo	
44	MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG TƯƠNG QUAN CỦA CÁC CẶP CÂU SONG NGỮ ANH VIỆT VÀ MỘT MÔ HÌNH GIỐNG CÂU THÔNG KẾ	358
	Nguyễn Ái Việt, Nguyễn Tấn Tôn Thất Đỗ Vũ	
45	MỘT SỐ KỸ THUẬT TỐI ƯU MÃ NGUỒN VÀ KIỂM THỬ HIỆU NĂNG ÁP DỤNG TRONG PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG TRÊN ANDROID	365
	Huỳnh Quyết Thắng, Nguyễn Đức Mận, Đỗ Lê Nam	
46	MỘT THUẬT TOÁN ĐỊNH TUYẾN GIẢM THIỂU ẢNH HƯỞNG CỦA TÁN SẮC TRONG MÔI TRƯỜNG MẠNG OBS/EON	376
	Lê Hữu Bình, Lê Nguyên Bình, Hoàng Văn Võ	
47	MỘT THUẬT TOÁN PHÁT HIỆN ẢNH GIẢ MẠO DẠNG CẮT/DÁN SỬ DỤNG PHÉP BIÊN ĐỔI DWT ĐỘNG	388
	Trần Đăng Hiền, Phạm Văn Át, Trịnh Nhật Tiến	
48	MỘT THUẬT TOÁN TÌM TẬP THƯỜNG XUYÊN TRÊN CƠ SỞ DỮ LIỆU LỚN	399
	Nguyễn Hữu Trọng, Nguyễn Thị Minh Châu, Phạm Ngọc Công, Mai Thị Hiền	
49	NGHIÊN CỨU BỘ THAM SỐ CỦA THUẬT GIẢI BẬY ONGĐÊ ỨNG DỤNG CHO BÀI TOÁN PHÂN CỤM DỮ LIỆU	409
	Nguyễn Văn Hiền, Phan Công Vinh	

50	NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐÈM XE Ô TÔ SỬ DỤNG MÔ HÌNH HỖN HỢP GAUSSIAN VÀ LUỒNG QUANG HỌC	418
	Ngô Quốc Tạo, Nguyễn Văn Căn, Huỳnh Văn Huy	
51	NGHIÊN CỨU QUÁ TRÌNH TIỀN HÓA ONTOLOGY TRONG HỆ THỐNG ĐA TÁC NHÂN	428
	Huỳnh Nhứt Phát, Hoàng Hữu Hạnh, Phan Công Vinh	
52	NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MÔ-ĐUN SINH TỰ ĐỘNG MÃ NGUỒN TRIGGER TRONG NGÔN NGỮ C CẬP NHẬT GIA TĂNG, ĐỒNG BỘ CÁC KHUNG NHÌN THỰC TRONG POSTGRESQL	440
	Nguyễn Trần Quốc Vinh, Trần Trọng Nhân	
53	NHẬN DẠNG PHƯƠNG NGỮ TIẾNG VIỆT SỬ DỤNG MÔ HÌNH GAUSS HỖN HỢP	449
	Phạm Ngọc Hưng, Trịnh Văn Loan, Nguyễn Hồng Quang, Phạm Quốc Hùng	
54	NHẬN DIỆN TỪ LÁY VÀ TỪ GHÉP ĐẶNG LẬP CHO BÀI TOÁN TÁCH TỪ TIẾNG VIỆT	453
	Trần Ngọc Anh, Đào Thanh Tĩnh, Nguyễn Phương Thái	
55	NOISE SUPPRESSION IN DEPTH MAP FOR IMPROVED BACKGROUND SEGMENTATION	465
	Van-Toi Nguyen, Hai Vu, Thi-Thanh-Hai Tran, Thi-Lan Le	
56	PHÁT HIỆN CHÁY SỚM DỰA TRÊN KỸ THUẬT XỬ LÝ ẢNH	472
	Hà Đại Dương, Đào Thanh Tĩnh	
57	PHÁT HIỆN HÀNH VI GẬT ĐÀU VÀ ỨNG DỤNG TRONG BÀI TOÁN LÁI XE NGỰ GẬT	483
	Lâm Thành Hiền, Đỗ Năng Toàn, Trần Văn Lăng, Trần Hành	
58	PHÁT HIỆN LUẬT CHUỖI LIÊN KẾT GIAO DỊCH TỪ CƠ SỞ DỮ LIỆU THỜI GIAN	488
	Trương Đức Phương, Đỗ Văn Thành	
59	PHÁT TRIỂN CƠ CHẾ XỬ LÝ CỤM TỪ TRUY VẤN TIẾNG VIỆT CHO HỆ THỐNG TRUY VẤN THÔNG TIN TUYẾN DỤNG DỰA TRÊN CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN NGỮ NGHĨA	496
	Phan Thị Thê, Nguyễn Tuấn Đăng	
60	PHÁT TRIỂN THÔNG TIN NGÔN ĐIỀU CHO HỆ THỐNG TỔNG HỢP TIẾNG NÓI DỰA TRÊN HMM DÀNH CHO CÁC THÔNG BÁO HÀNG KHÔNG	504
	Trần Lâm Quân, Đinh Anh Tuấn, Phan Đăng Hưng, Vũ Tất Thắng	
61	PHÁT TRIỂN THUẬT TOÁN THUYẾT VẤN MẠNG ĐƯỜNG PHỐ BỀN VỮNG ĐỐI VỚI PHÉP BIẾN ĐỔI CO GIẢN BẢN ĐỒ	510
	Phạm Đức Thọ, Đặng Văn Đức	
62	PHƯƠNG PHÁP DỰ PHÒNG BẢO VỆ TÍCH CỰC ĐẢM BẢO ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG TÍNH TOÁN	518
	Lê Quang Minh, Lê Khánh Dương, Nguyễn Anh Khiêm	
63	PHƯƠNG PHÁP LỌC THÍCH NGHI ƯỚC LƯỢNG TRUNG BÌNH PHƯƠNG TỐI THIỂU KÍCH CỠ BƯỚC CỐ ĐỊNH TRONG TÁCH TIẾNG TIM VÀ TIẾNG PHỔI	524
	Phùng Trung Nghĩa, Nguyễn Thành Trung, Nguyễn Thế Dũng, Đoàn Thị Hiền	
64	PHƯƠNG PHÁP MỚI PHÁT HIỆN VIRUS DỰA TRÊN MÔ HÌNH ENTROPY CỰC ĐẠI	530
	Phạm Văn Hương, Lê Bá Cường, Lê Đức Thuận, Lê Thị Hồng Vân	
65	PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN SỰ SUY GIẢM VẬN TỐC CỦA XUNG SIÊU ÂM TRONG MÔI TRƯỜNG BỀ TÔNG CỌC KHOAN NHỒI DỰA TRÊN LOGIC MỜ	537
	Ngô Hoàng Huy, Nguyễn Trịnh Nguyên, Nguyễn Thế Dũng, Nguyễn Đức Hải, Đỗ Xuân Thiệu, Nguyễn Tu Trung	

66	PROPOSED IMPROVEMENTS CONTROL MECHANISM AT NETWORK NODE IN HIGH-SPEED NETWORK ENVIRONMENT	545
	Nguyen Kim Quoc, VoThanh Tu, Nguyen Thuc Hai	
67	REAL-TIME INTERFACE MODELS BUILDING	557
	Nguyen Trinh Dong, Dang Van Hung, Truong Anh Hoang	
68	RÚT GỌN THUỘC TÍNH TRONG BẢNG QUYẾT ĐỊNH THAY ĐỔI SỬ DỤNG KHOẢNG CÁCH	570
	Nguyễn Long Giang, Vũ Đức Thi, Nguyễn Thị Lan Hương	
69	SO SÁNH HIỆU SUẤT MÃ HÓA GIỮA CPU VÀ GPU SỬ DỤNG THUẬT TOÁN AES	582
	Ngô Minh Quân, Phạm Văn Thuận, Nguyễn Anh Tuấn	
70	SOME COMPOSITIONS OF PICTURE FUZZY RELATIONS	589
	Pham Hong Phong, Dinh Trong Hieu, Roan Thi Ngan, Pham Thi Them	
71	SOME PROPERTIES OF GENERALIZED ROUGH FUZZY SETS	598
	Nguyen Van Dinh, Nguyen Xuan Thao, Ngoc Minh Chau	
72	SONG SONG HÓA THUẬT TOÁN SMITH-WATERMAN BẰNG OPENCL	602
	Chung Khánh Duy, Trần Văn Lăng	
73	THAM SÓ TỰ DO CHO BÀI TOÁN PHÂN TÁCH TRANG ẢNH TÀI LIỆU	613
	Hà Đại Tôn, Nguyễn Đức Dũng, Lê Đức Hiếu	
74	THIẾT BỊ ĐO ĐIỆN NĂNG TIÊU THỤ THÔNG MINH SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY	623
	Vũ Chiến Thắng, Phạm Việt Bình, Nguyễn Thị Phương Thanh	
75	THUẬT TOÁN APRIORI SONG SONG HẠT MỊN KHAI PHÁ TẬP PHÓ BIẾN	630
	Đỗ Thị Mai Hương, Nguyễn Mạnh Hùng	
76	THUẬT TOÁN DẪN NHÃN THEO ĐƯỜNG BIÊN TRONG XÂY DỰNG ATLAS GIẢI PHẪU BỘ XƯƠNG NGƯỜI	636
	Lê Thị Kim Nga, Nguyễn Quang Thành, Phạm Bá Máy, Nguyễn Văn Huân, Huỳnh Cao Tuấn, Lê Hồng Quân	
77	THUẬT TOÁN FORD-FULKERSON CẢI BIÊN TÌM LUÔNG CỰC ĐẠI TRÊN MẠNG HỖN HỢP MỞ RỘNG	643
	Trần Ngọc Việt, Trần Quốc Chiến, Lê Mạnh Thạnh	
78	THUẬT TOÁN KHAI PHÁ MẪU DÂY THƯỜNG XUYÊN ĐÓNG CÓ TRỌNG SỐ CHUẨN HÓA VỚI KHOẢNG CÁCH THỜI GIAN	650
	Trần Huy Dương, Vũ Đức Thi, Trần Thế Anh	
79	TIẾP CẬN PHỐI HỢP TRONG KỸ THUẬT WATERMARK TRÊN ẢNH	659
	Nguyễn Hồng Trí, Dương Minh Đức, Ngô Đức Thành, Dương Anh Đức	
80	TIẾP CẬN PHƯƠNG PHÁP TỔNG HỢP DỮ LIỆU NHIỀU CẢM BIẾN TRONG MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY BẰNG LÝ THUYẾT TẬP THỒ	668
	Dương Viết Huy, Nguyễn Duy Tân, Hồ Đức Ái, Nguyễn Đình Việt	
81	TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG DÂY GIÁ NGẪU NHIÊN	678
	Nguyễn Văn Chung, Dương Thị Thanh Loan, Lê Huy Thập, Hồ Văn Canh	
82	TÌM VÀ XỬ LÝ TIỀN TỐI ƯU CÁC CÂU SQL TỪ CHƯƠNG TRÌNH NGUỒN	686
	Văn Đình Vỹ Phương, Lê Huy Thập, Đỗ Quốc Bảo	

- 83 TỐI ƯU ĐIỆN NĂNG TIÊU THỤ CỦA HỆ THỐNG NHÚNG DỰA TRÊN KỸ NGHỆ NGƯỢC
VÀ TÁI CẤU HÌNH CPU 693
Vũ Văn Phúc, Phạm Văn Hưởng, Nguyễn Ngọc Bình
- 84 TỐI ƯU LƯU TRỮ VÀ TÍNH TOÁN TÍN HIỆU TIẾNG NÓI CHO HỆ TỔNG HỢP TIẾNG VIỆT
DỰA TRÊN GHÉP NÓI 699
Nguyễn Tu Trung, Ngô Hoàng Huy
- 85 TỔNG HỢP CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁCH ÂM THANH CỦA MỘT TỪ TIẾNG VIỆT VÀ ĐỀ
XUẤT PHƯƠNG PHÁP CẢI TIẾN 708
Vũ Đức Lung, Nguyễn Thái Ân, Đào Anh Nguyên
- 86 TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG ÂM HỌC TIẾNG VIỆT DỰA TRÊN F0 VÀ BIẾN THỂ CỦA
MFCC VỚI ƯỚC LƯỢNG VTLN TỪ CÁC GIÁ TRỊ FORMANT 715
Ngô Hoàng Huy
- 87 ỨNG DỤNG LOGIC MỜ TRONG KHÔI PHỤC THÔNG TIN ẢNH RGB-D 721
Nguyễn Mậu Uyên, Đào Thanh Tĩnh, Ngô Thành Long
- 88 ỨNG DỤNG MẠNG NƠON SOM TRONG VIỆC XÁC ĐỊNH TRẠNG THÁI NHẢM, MỜ CỦA
MẮT NGƯỜI 729
Lê Anh Tú, Phạm Việt Bình, Đỗ Năng Toàn, Lê Sơn Thái
- 89 ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN GIẢM GRADIENT CHO MẠNG KOHONEN ĐỂ KHẮC PHỤC
MÉO PHI TUYẾN TRONG CÁC HỆ THỐNG SỐ M-QAM 736
Phạm Bá Bình, Đoàn Thị Thanh Thảo
- 90 ƯỚC LƯỢNG QUAN HỆ KHÔNG CHẮC CHẴN GIỮA HAI KHOẢNG THỜI GIAN BẤT ĐỊNH
DỰA TRÊN LÝ THUYẾT KHẢ NĂNG 742
Hà Đăng Cao Tùng
- 91 VẼ ĐỘ PHỨC TẠP TÍNH TOÁN CỦA BÀI TOÁN TÌM TOÀN BỘ CÁC TẬP RÚT GỌN TRÊN
BẢNG QUYẾT ĐỊNH 751
Vũ Đức Thi
- 92 XÂY DỰNG HỆ THỐNG NHẬN DẠNG NHÂN VẬT PHỤC VỤ GIÁM SÁT 756
Ngô Đức Thành, Nguyễn Thị Bảo Ngọc, Nguyễn Hoàng Vũ, Cáp Phạm Đình Thăng, Lê Đình Duy,
Dương Anh Đức
- 93 XÂY DỰNG MÔ HÌNH TRANG TRẠI CHĂN NUÔI GIA SÚC THÔNG MINH DỰA TRÊN
KIẾN TRÚC HƯỚNG DỊCH VỤ VÀ MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY 765
Nguyễn Trịnh Nguyên, Đỗ Xuân Thiệu, Ngô Hoàng Huy, Nguyễn Tu Trung, Nguyễn Đức Hải
- 94 XỬ LÝ XUNG ĐỘT Ở CẤP ĐỘ KHÁI NIỆM GIỮA CÁC ONTOLOGY THEO TIẾP CẬN LÝ
THUYẾT ĐỒNG THUẬN 775
Nguyễn Văn Trung, Hoàng Hữu Hạnh
- 95 MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG TƯƠNG QUAN CỦA CÁC CẶP CÂU SONG NGỮ ANH VIỆT VÀ
MỘT MÔ HÌNH GIỐNG CÂU THÔNG KẾ 785
Nguyễn Ái Việt, Nguyễn Tấn Tôn Thất Đỗ Vũ

NOISE SUPPRESSION IN DEPTH MAP FOR IMPROVED BACKGROUND SEGMENTATION

Van-Toi Nguyen^{1,2}, Hai Vu¹, Thi-Thanh-Hai Tran¹, Thi-Lan Le¹

¹Research Institute MICA, HUST - CNRS/UMI 2954 - Grenoble INP- Hanoi University of Science and Technology

²University of Information and Communication Technology, Thai Nguyen University
{van-toi.nguyen, hai.vu, thanh-hai.tran, thi-lan.le}@mica.edu.vn

ABSTRACT— Noise suppression is a crucial problem. For this, in this paper, we propose a new model of noise in depth map received from Microsoft Kinect. This model is based on the stability of pixels during a duration of time. Using this model, the noise pixels then will be detected and their values will be recovered using knowledge of measured values. In order to evaluate the effectiveness and the robustness of the proposed denoising method, we have conducted an extensive experiments in background segmentation application. The experimental results show that thanks to the denoising step, the accuracy of background segmentation is increased from 75% to 83%.

Keywords — Depth map, Noise suppression, Background Subtraction.

I. INTRODUCTION

Nowadays, Microsoft Kinect has become a very comode device in many areas including computer vision, robotics human interaction and augmented reality, just name a few. The most advantage of this device is its low-cost while providing depth information of the scene. However, the depth information is quite noisy that decreases the performance of latter processing (background subtraction, human detection, and tracking). Therefore, for an efficient use of depth map from Kinect, it is necessary to suppress noise.

To remove noise, the characteristics of noise should be explored and analyzed. Recently, researchers have shown an increased variance in depth as the distance between the sensor and observed surface increases [3, 4]. In [2], the authors proposed a noise model, that bases not only on axial but also lateral component. These components are varied following the distance and angle to the observed surface.

In this paper, we quantify the stability of a depth pixel during time to correct its value in an adaptive manner. As results, noise pixels are strongly removed. We apply this method of noise suppression for background subtraction and observe a significant improvement of results.

The remaining of this paper is organized as follows. Section 2 explains the proposed method to remove noise from depth map. Section 3 shows the performance of noise suppression in a background subtraction problem. Section 4 concludes and gives ideas for the future works.

II. NOISE SUPPRESSION IN DEPTH MAP

A. Depth map from Kinect device

Kinect is a composite device that works as depth, RGB, IR and audio sensors. As results, Kinect delivers 4 outputs: infra-red image, RGB image, Depth image and Audio signal. Instead of giving a true value of depth, Kinect gives an 11 bit-value in the range of [0, 2047]. The users should convert it to obtain the real distance from object to the Kinect's position.

B. Noise definition

The original meaning of noise is an 'unwanted signal'. As defined in [2], Kinect sensor noise is the difference between the measured depth and the ground truth. In our work, we define a noise as follows:

Given a depth map $D(x, y)$, which is an array of 2D in which each pixel has a depth value representing the distance from physical objects to the device. A pixel (x, y) is defined as noise if it has no meaning value (i.e. $D(x, y)$ is undetermined and generally set to a maximal value) although its true position in the real world is located in the measurable range of Kinect. Some people call such kind of pixels as missing pixels.

The Fig. 1 shows an example of noise. We can see that all pixels in 'red color' are not measured by Kinect. It is easy to understand that the background are not measured because they are far from the Kinect device. However, lots of pixels in the measurable range of Kinect (e.g. chest board, wood cabinet) are missing. It is favorable to recover mission depth information of these pixels.

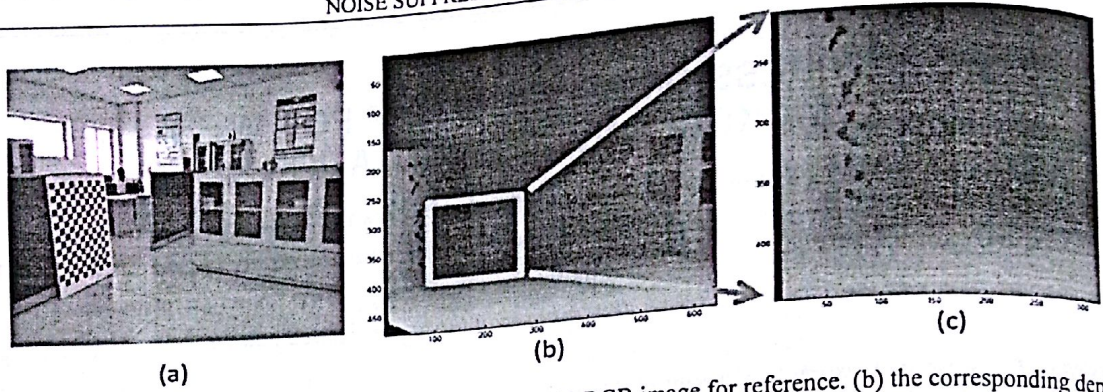


Figure 1. An example of noise data captured by Kinect sensor. (a) RGB image for reference. (b) the corresponding depth image. (c) Zoom-in a region around chest board.

C. Noise suppression

1. Framework of noise suppression

Our proposed method for noise suppression based on the observations as follows. If a point is located in the unmeasurable range of Kinect then its depth values provided by Kinect will be highly stable during time and to be set to a *max value*. Noise pixels often appear in the measurable range of Kinect. They could be measured at several frames but not all. The Fig. 2 shows an analysis of stability of a noise point located at the coordinate (251, 102) on the depth map during 240 consecutive frames. The depth values at this point continuously change from a minimal to a *maximal* in valid range of the depth measurements.

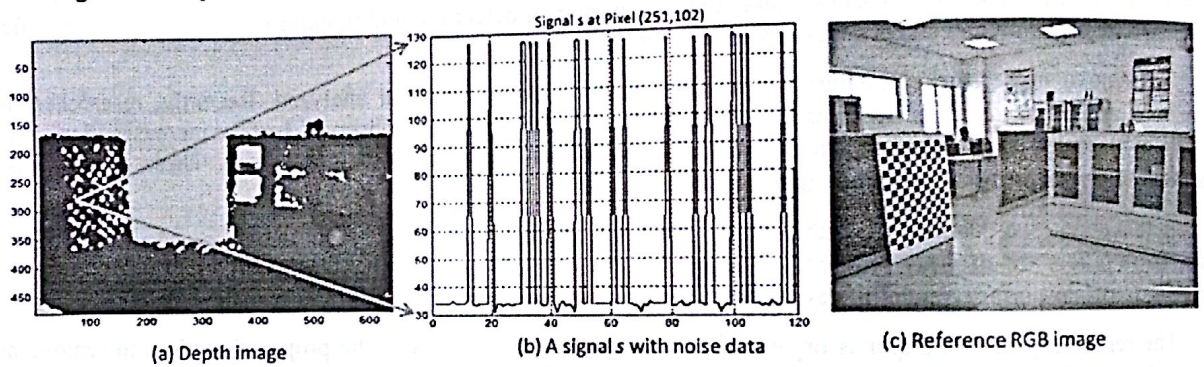


Figure 2. Analysis of stability of a noise pixel during time

We then propose to recover their true values based on learning the model of noise from a small set of consecutive frames. The method is composed of three main steps (Fig. 3):

1. *Noise modeling*: We build the model of noise based on the analysis of stability of noise point in a duration of time.
2. *Noise detection*: We detect noise pixels based on their stabilities after step 1.
3. *Noise removal*: We recover missing values of noise pixels detected in the step 2.

In the following, we will detail each step of this method.

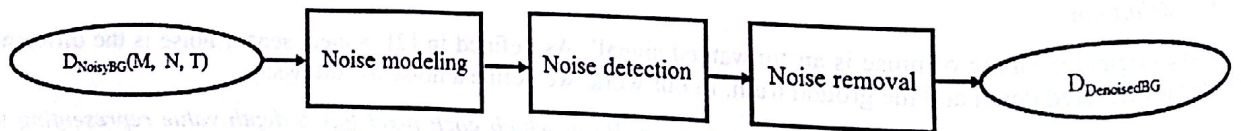


Figure 3. Different steps of noise removing in depth map

2. Noise modeling and detection

To build noise model of depth data, we take into account the depth of static scene (background scene) in a duration T . Assume that depth map of the background scene is $S = [M \times N \times T]$ with M and N are width and height of the depth image respectively (image size usually is 640×480 pixels). A noise model of depth data aims at finding positions of the noises from the observed signal S and statistical parameters to filter noises from the captured depth image.

Observing a depth signal s at pixel (i, j) in the duration T allows evaluating stability of depth data. Intuitively, a noise pixel usually makes the signal $s(i, j)$ become unstable. To measure the stability of each background pixel (i, j) , we evaluate the standard derivation (*std*) of $s(i, j)$ in the duration T . A pixel at location (i, j) will be defined as noise as following:

$$Noise(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{if } std(s(i, j)) \geq Threshold; \\ 0 & \text{if } std(s(i, j)) < Threshold; \end{cases}$$

The *Threshold* is pre-determined by heuristical selection. However, the empirical study shows that it is not strictly selected *Threshold* value. A stable $s(i, j)$ always associate with a low value of *std*. The Fig. 4 shows the noise pixels detected in a background scene observed in Fig. 1 above.

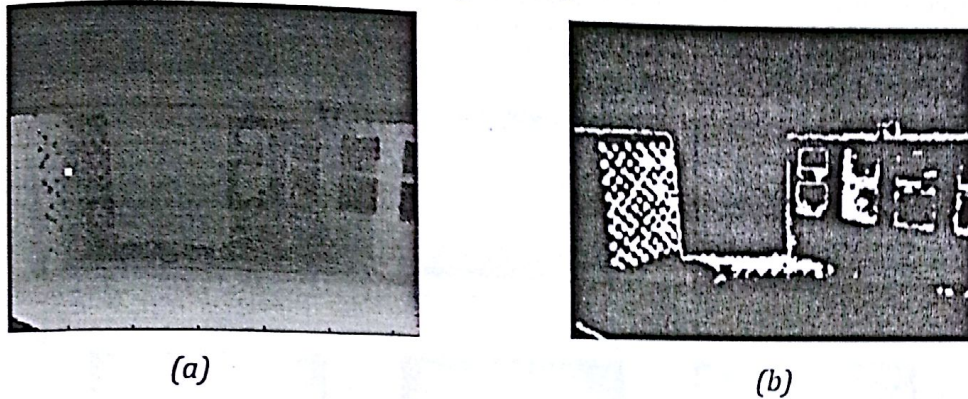


Figure 4. Noise detection using the proposed noise model: (a) Depth map of a scene, (b) Noise detection results (white pixels are detected noise).

3. Noise removal: Recover depth information for noise pixels

For each image, first all noise pixels will be detected as presented in the section C.2. Then for such noise pixels, we generate new values of depth as following.

Given a noise pixel (i, j) , we will collect all values from N considered frames $s(i, j, t)$ ($t = 1:N$) in the duration T and cluster them into two clusters using K-means algorithm ($K = 2$). Due to the noise characteristics, the K-means algorithm will produce two classes: one with low values and one with high values, henceforth we call *low-band* and *high-band* respectively. *Low-band* contains values of pixels that Kinect can measure in several frames. *High-band* contains unmeasurable values in the remaining frames. We recover values of pixels in the *high-band* by giving a random value that is generated from the normal distribution with mean and standard deviation parameter of the *low-band*.

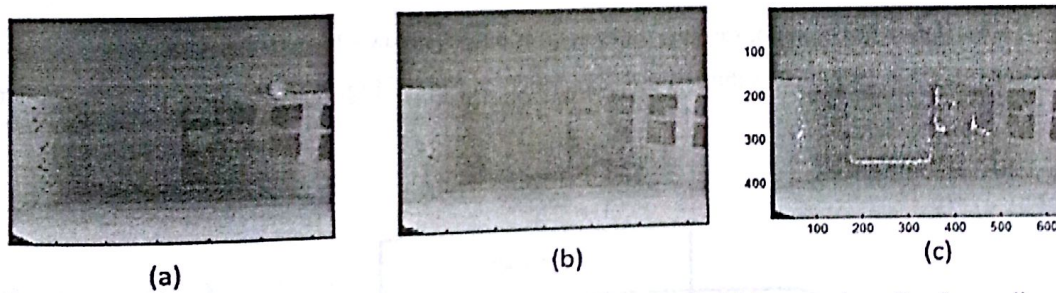


Figure 5. (a) Original depth map of a scene, (b) Noise suppression result, (c) Improved results after median filtering.

The Fig.5b presents recovering result following this procedure. We can see that lots of noise pixels have been removed (e.g. edges of chest board and cabinet). There are still some noise pixels that could be processed by applying a median filter. The Fig. 5c shows the improved results after a median filtering with kernel size of 3×3 pixels.

In an incoming frame I , noise pixels are defined as following:

$$CurrentNoise(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{if } Noise(i, j) = 1 \text{ and } I(i, j) = \text{max value}; \\ 0 & \text{otherwise}; \end{cases}$$

The values of noise pixels in current frame are also recovered as the same way of recovering values of pixels in the *high-band* of training sequence above.

III. EVALUATION IN BACKGROUND SEGMENTATION

A. Background / foreground segmentation

We have seen the effectiveness of noise suppression in several examples. Certainly, this method will give improvement in all further processing on depth data. In this paper, we will demonstrate the improvement in the context of background segmentation for human detection from Kinect sensor. The problem of background segmentation has

been studied longtime ago and obtains much promised results on RGB data. Even this, there is still a strong limitation when the lighting condition changes. Depth data is invariant to lighting change. This property attracts lots of researches using the depth data.

We evaluate the effectiveness of proposed noise suppression method on the background subtraction method using depth channel that is introduced in our previous paper [7]. We define background as stationary part of scene. Typically, we model each pixel as an independent statistical process. Gaussian Mixture Model (GMM) is observed for each pixel over a sequence of frames. It is estimated according to the procedure proposed in [5]. This model will be used next to segment foreground from background. The Fig. 6 shows three Gaussians of the depth map in term of mean value, standard value and weight value.

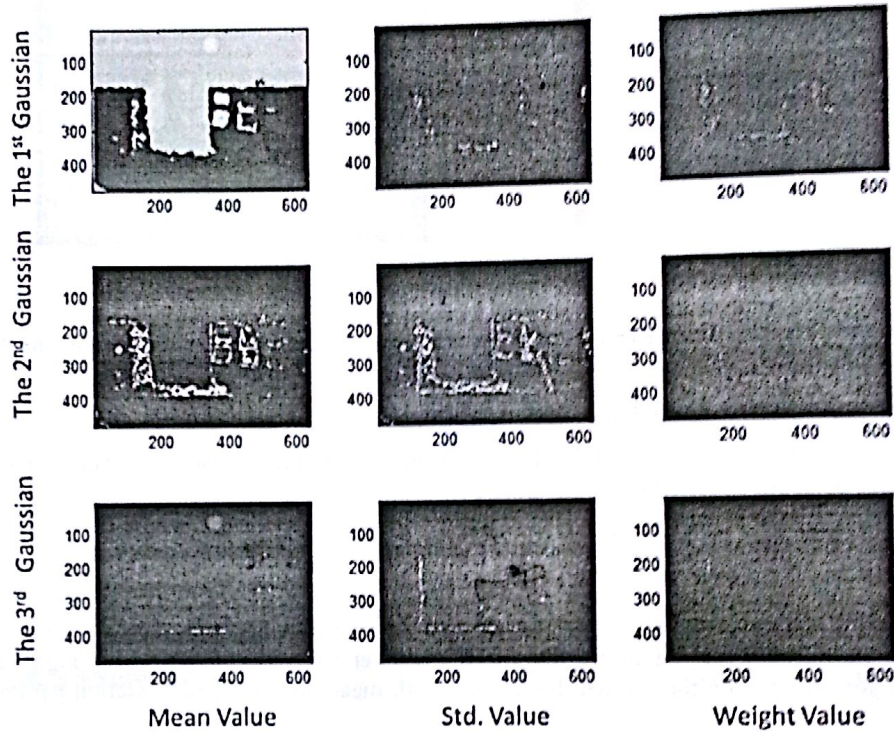


Figure 6. The mean, variance, and weight of three Gaussians learnt from depth data

The framework for background subtraction is described in Fig. 7. Fig. 8 illustrates different segmentation steps based on depth map.

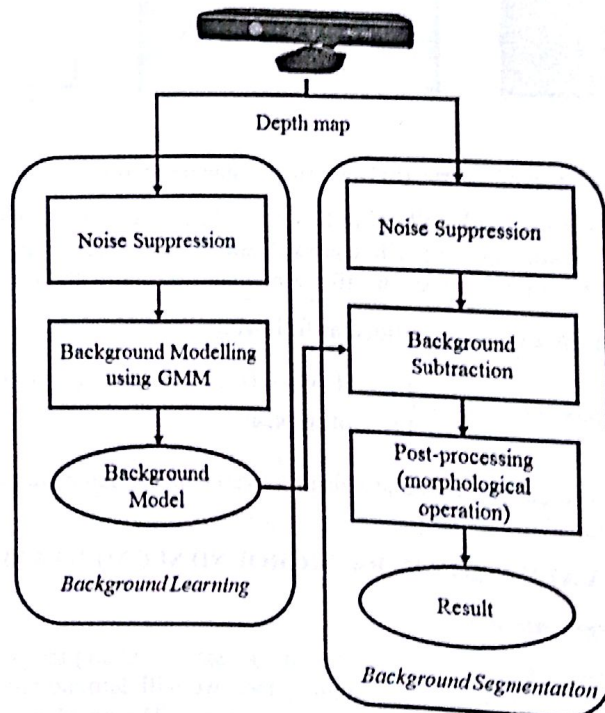


Figure 7. Main steps for background segmentation

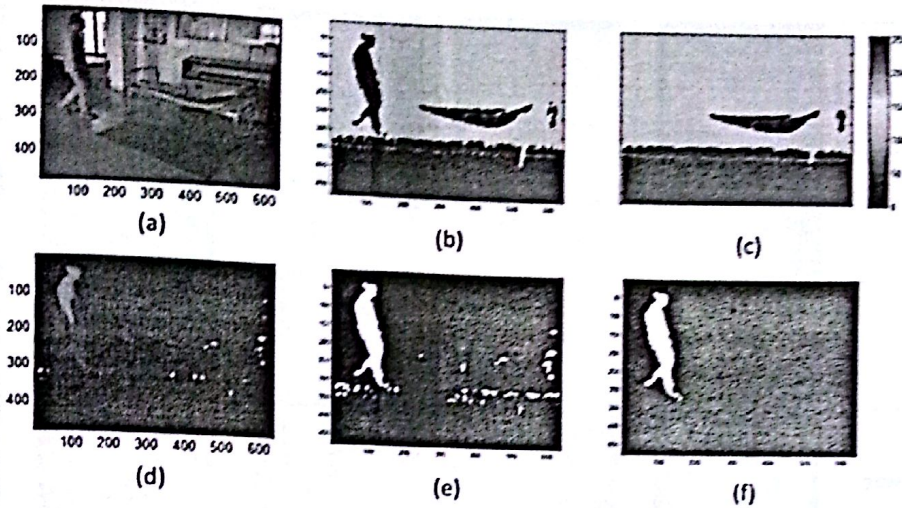


Figure 8. Different steps of background segmentation: a) RGB image, b) current depth map, c) background of depth, d) Noise suppression on current depth map, e) segmentation result, f) segmentation result after post-processing.

B. Dataset for evaluation

We evaluate the performance of background / foreground segmentation on 5 datasets: ColCam, GenSeq, ShSeq, StereoSeq, MICAfall. The first four datasets are benchmark data of indoor sequences, used in [1]. The last one is the dataset that we build ourselves for human fall detection application. Tab. 1 describes information about the datasets.

Table 1. Description of datasets

No	Name of dataset	Description	Number of ground truth frames
1	ColCam	360 frames, 30 fps, 640x480	45
2	GenSeq	300 frames, 30 fps, 640x480	39
3	ShSeq	250 frames, 30 fps, 640x480	25
4	StereoSeq	297 frames, 30 fps, 640x480	33
5	MICAfall	330 frames, 30 fps, 640x480	20

We evaluate the segmentation using binary Jacquard index, as described in [6]:

$$JI = \frac{FG \cap GT}{FG \cup GT}$$

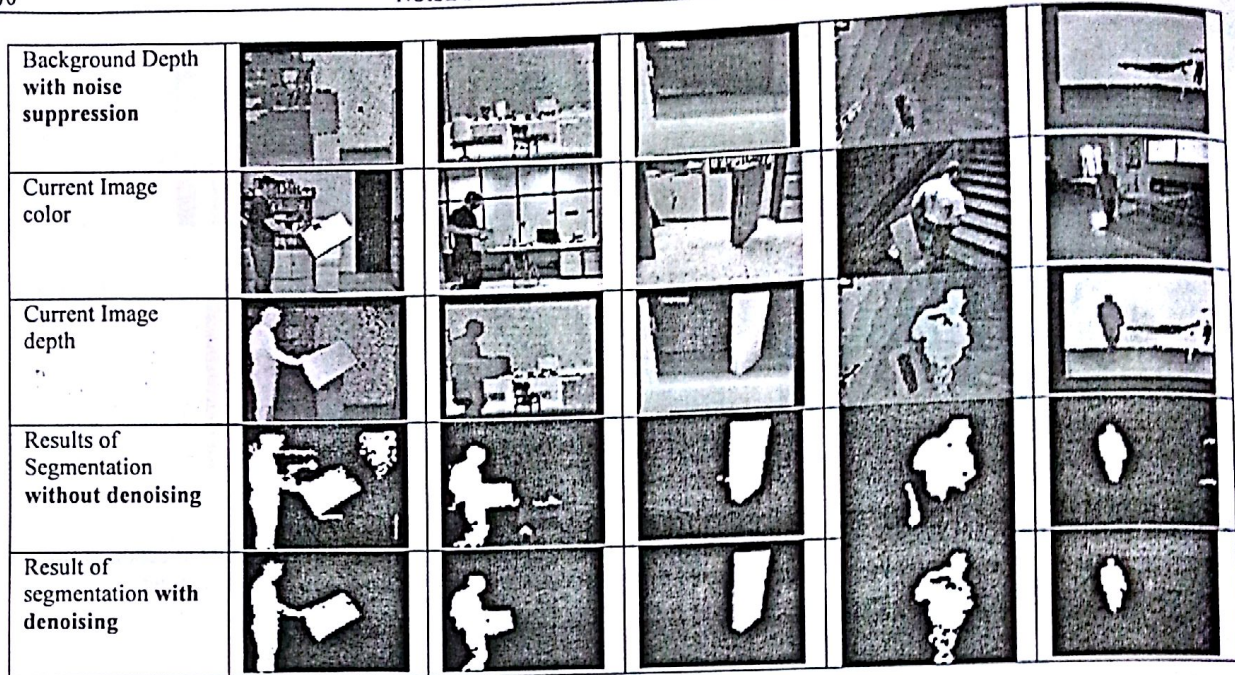
where *FG* is foreground detection result, *GT* is ground truth.

C. Experimental results

To evaluate the effectiveness of noise suppression proposed in the paper, we will evaluate the *J*I measure in two cases: the first case does not apply noise suppression while the second does it. Tab. 2 illustrates the results of segmentation with and without using noise suppression on different sequences in the dataset. We could see that without denoising, background segmentation has a lot of over segmentation and also under segmentation. With denoising phase, the results has significantly been improved.

Table 2. Illustration of results of segmentation on different sequences

Dataset	ColCam	GenSeq	ShSeq	StereoSeq	MICA-FALL
Background RGB					
Background Depth without noise					



Tab. 3 shows the comparison quantitatively when we evaluate the algorithm on a subset of data with ground truth (see Tab.1 for more information about the number of frames having ground truth). We see that with noise suppression, the performance is increased in most of data. Only with ColCam dataset, the result is decreased a little bit. The reason is that the ground truth built for the first four datasets in [1] focuses only on the object of interest which is not noisy in case of ColCam sequence so the noise suppression does not present the effectiveness in this case.

Table 3. Comparison of background segmentation performance with and without noise suppression

Dataset	BG without noise suppression	BG with noise suppression
ColCam	0.95	0.94
GenSeq	0.78	0.89
ShSeq	0.89	0.95
StereoSeq	0.54	0.72
MICA-FALL	0.61	0.64
Average	0.75	0.83

IV. CONCLUSION

This paper presents a method to model noise in depth map data from Kinect. This method is based on the analysis of stability of noise pixel during time. The method is very simple and fast, but shows its effectiveness when we experimented on a benchmark dataset in a background segmentation application. In the future, we will study deeply the nature of noise coming from Kinect device in order to improve still the noise suppression quality.

V. ACKNOWLEDGMENTS

The research leading to this paper was supported by the National Project B2013.01.41 "Study and develop an abnormal event recognition system based on computer vision techniques". We would like to thank the project and people involved in this project.

VI. REFERENCES

- [1] M. Camplani and L. Salgado, Background Foreground segmentation with RGB-D Kinect data: an efficient combination of classifiers, *Journal of Visual Communication and Image Representation* 2014, Vol. 5, Issue 1, pp. 122-136
- [2] V. Nguyen, S. Izadi and D. Lowell, Modeling Kinect Sensor Noise for Improved 3D Reconstruction and Tracking, *2012 Second Joint 3DIM/3DPVT Conference: 3D Imaging, Modeling, Processing, Visualization & Transmission*
- [3] K. Khoshelham, Accuracy analysis of Kinect Depth data, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XXXVIII-5/W12, 2011, ISPRS Calgary 2011 Workshop, 29-31 August 2011, Calgary, Canada
- [4] J. Smisek, M. Jancosek and T. Pajdla, 3D with Kinect, *2011 IEEE Workshops (ICCV Workshops) International Conference on Computer Vision*, pp. 1154 - 1160
- [5] W.E.L. Grimson, C. Stauffer, R. Romano, and L. Lee, Using adaptive tracking to classify and monitor activities in a site, *International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, Santa Barbara, Jun. 1998

- [6] McGuinness, K., O'Connor, N.E.: A comparative evaluation of interactive segmentation algorithms. Pattern Recognition. 43, 434-444 (2010).
- [7] Nguyen, V., Vu, H., Tran, T.: Background Subtraction with KINECT data: An Efficient Combination RGB and Depth. The first NAFOSTED Conference on Information and Computer Science (2014).

GIẢI NHIỀU TRÊN ẢNH ĐỘ SÂU NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ CỦA GIẢI THUẬT TRỪ NỀN

Nguyễn Văn Tới^{1,2}, Vũ Hải¹, Trần Thị Thanh Hải¹, Lê Thị Lan¹

¹ Viện nghiên cứu quốc tế MICA, Đại học Bách Khoa Hà Nội

² Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, Đại học Thái Nguyên

{van-toi.nguyen, hai.vu, thanh-hai.tran, thi-lan.le}@mica.edu.vn

TÓM TẮT— Bài báo trình bày một phương pháp mới để giải nhiễu trên ảnh độ sâu thu thập được từ cảm biến Kinect. Mô hình nhiễu được xây dựng dựa trên việc phân tích tính ổn định của các điểm ảnh theo thời gian. Các điểm nhiễu sẽ được phát hiện nếu như giá trị của nó là không ổn định mặc dù vẫn nằm trong khoảng đo được của Kinect. Các giá trị này sẽ được khôi phục dựa trên các thông tin về một số giá trị đo được trong một số khung hình. Phương pháp này cho phép giải nhiễu đáng kể trên ảnh độ sâu. Để chứng minh hiệu quả của phương pháp giải nhiễu, chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm trừ nền có và không có sử dụng giải nhiễu trên một CSDL đa dạng. Kết quả cho thấy khi sử dụng giải nhiễu, hiệu năng của giải thuật trừ nền đã tăng từ 75% lên 83%.