

# HỘI NGHỊ KHOA HỌC

**NGHIÊN CỨU HƯỚNG TỚI PHÁT TRIỂN NGÀNH ĐÀO  
TẠO KHOA HỌC MÁY TÍNH VÀ DỮ LIỆU TRONG KINH TẾ  
VÀ KINH DOANH CỦA TRƯỜNG ĐH NGOẠI THƯƠNG**



**HÀ NỘI, 6 - 2024**

## DANH MỤC BÀI VIẾT

### PHẦN 1. KHOA HỌC MÁY TÍNH VÀ PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

<b>NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP CHỌN TẬP ĐỐI TƯỢNG ĐẠI DIỆN TRONG HỆ THỐNG TIN SỬ DỤNG LÝ THUYẾT TẬP THÔ.....</b>	<b>6</b>
<i>TS Phùng Thị Thu Hiền.....</i>	<i>6</i>
<i>Sinh viên Ninh Đức Huy - K61- Khoa Tài chính Ngân hàng.....</i>	<i>6</i>
<b>MACHINE LEARNING FRAMEWORK FOR INVOICE METADATA RECOGNITION .....</b>	<b>13</b>
<i>Dr. Nguyen Van Tang, Dr. Doan Nhat Quang, BSc. Bui Hai Dang .....</i>	<i>13</i>
<b>THE IMPACT OF DATA CHUNK SIZES ON FILE TYPE RECOGNITION .....</b>	<b>27</b>
<i>ThS. Lê Thanh Nguyệt.....</i>	<i>27</i>
<b>A COMPARATIVE STUDY OF LGPMA AND TABLETRANSFORMER IN TABLE STRUCTURE RECOGNITION.....</b>	<b>34</b>
<i>BSc. Bui Hai Dang, Dr. Nguyen Van Tang, Dr. Doan Nhat Quang .....</i>	<i>34</i>
<b>NGHIÊN CỨU GIẢI THUẬT FP - GROWTH TRONG KHAI PHÁ LUẬT KẾT HỢP.....</b>	<b>44</b>
<i>TS Phùng Thị Thu Hiền.....</i>	<i>44</i>
<i>Sinh viên Ninh Đức Huy - K61- Khoa Tài chính Ngân hàng .....</i>	<i>44</i>
<i>Sinh viên Vũ Ngọc Huyền - K61- Khoa Quản trị Kinh doanh.....</i>	<i>44</i>
<b>TẦM QUAN TRỌNG CỦA DỮ LIỆU TRONG HỌC MÁY VÀ CÁC CHIẾN LƯỢC ĐỂ XÂY DỰNG BỘ DỮ LIỆU TỐT .....</b>	<b>52</b>
<i>: TS. Lê Bích Phượng, TS. Nguyễn Thị Hằng .....</i>	<i>52</i>
<b>EMPOWER DATA ANALYTICS WITH ML/AI TECHNIQUES – PRODUCT MATCHING PROBLEM IN E-COMMERCE.....</b>	<b>57</b>
<i>Trinh Tuan Phong (Ph.D.).....</i>	<i>57</i>
<b>A LOW-RANK MULTIVARIATE GENERAL LINEAR MODEL FOR MULTI-SUBJECT FMRI DATA AND A NON-CONVEX OPTIMIZATION ALGORITHM FOR BRAIN RESPONSE COMPARISON .....</b>	<b>59</b>
<i>Dr. Pham Min Tuan .....</i>	<i>59</i>

### PHẦN 2: CÁC MÔ HÌNH PHÂN TÍCH ĐỊNH LƯỢNG VÀ ỨNG DỤNG

<b>PHÂN TÍCH VÀ DỰ BÁO SẢN LƯỢNG HỒ TIÊU XUẤT KHẨU CỦA VIỆT NAM DÙNG MÔ HÌNH ARIMA .....</b>	<b>60</b>
<i>TS Phùng Duy Quang, ThS Phạm Ngọc Mai .....</i>	<i>60</i>
<i>Hoàng Nam Quyền - K61, Viện Kinh tế và Kinh doanh quốc tế.....</i>	<i>60</i>
<b>BOARD POLITICAL CONNECTIONS AND CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY IN ITALY.....</b>	<b>81</b>
<i>Vu Thi Van Anh.....</i>	<i>81</i>
<i>Fabio Monteduro .....</i>	<i>81</i>

---

<i>Doan Quang Hung</i> .....	81
<b>ĐỔI MỚI CÔNG TÁC DỰ BÁO THỊ TRƯỜNG LAO ĐỘNG TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI VIỆT NAM</b> .....	135
<i>TS. Lâm Văn Sơn</i> .....	135
<b>MỐI QUAN HỆ GIỮA SỰ HÀI LÒNG ĐỐI VỚI DOANH NGHIỆP ÁP DỤNG CHUỖI CUNG ỨNG XANH TRONG NGÀNH HÀNG TIÊU DÙNG NHANH VÀ Ý ĐỊNH HÀNH VI CỦA KHÁCH HÀNG GEN Z</b> .....	161
<i>TS Vương Thị Thảo Bình</i> .....	161
<i>Trương Triều Hoa, Procurement Operations, Công ty Unilever Vietnam</i> .....	161
<b>PHÂN TÍCH TÁC ĐỘNG CỦA CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN KHẢ NĂNG PHỤC HỒI CỦA DOANH NGHIỆP NHỎ VÀ VỪA Ở VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH KHỦNG HOẢNG KINH TẾ</b> .....	178
<i>TS Phùng Duy Quang</i> .....	178
<i>ThS Nguyễn Công Tài, Ngân hàng Vietcombank</i> .....	178
<b>MỘT MÔ HÌNH HÓA CHO VIỆC ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA TRÍ TUỆ THÔNG MINH NHÂN TẠO LÊN NỀN KINH TẾ</b> .....	194
<i>ThS. Nguyễn Hữu Thịnh</i> .....	194
<b>ẢNH HƯỞNG CỦA TRÁCH NHIỆM XÃ HỘI DOANH NGHIỆP ĐẾN Ý ĐỊNH MUA HÀNG ONLINE TẠI TP. HỒ CHÍ MINH</b> .....	201
<i>Lâm Văn Sơn</i> .....	201
<i>Hồ Trung Hiếu – K59 -KTĐN - Đại học Ngoại thương</i> .....	201

### **PHẦN 3: TOÁN HỌC ỨNG DỤNG**

<b>GIỚI THIỆU VỀ PHÉP ĐẾM SƠ CẤP TRONG TOÁN RỜI RẠC</b> .....	222
<i>TS. Nguyễn Văn Minh</i> .....	222
<b>LINEAR EQUATION IN CONSTRUCTING A HEALTHY DIET</b> .....	227
<i>Vũ Tấn Hoàng Tôn, Hà Thị Thu Hiền</i> .....	227
<b>LINEAR TRANSFORMATIONS AND THEIR APPLICATIONS IN COMPUTER GRAPHICS</b> .....	232
<i>Vu Thi Huong Sac</i> .....	232
<b>PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN VÀ MA TRẬN TRONG CÁC BÀI TOÁN THỰC TẾ</b> .....	245
<i>ThS. Phan Thị Hương</i> .....	245
<b>ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TRÒ CHƠI TRONG VIỆC DỰ ĐOÁN SỰ GIA TĂNG DÂN SỐ Ở HÀ NỘI</b> .....	257
<i>ThS. Lê Thị Hương Giang</i> .....	257
<b>THUẬT TOÁN VITERBI CẢI TIẾN CHO BÀI TOÁN QUAN SÁT QUỸ ĐẠO ĐA MỤC TIÊU</b> .....	264
<i>TS. Nguyễn Thị Hằng</i> .....	264

### **PHẦN 4: PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VÀO NGHIÊN CỨU VÀ GIẢNG DẠY**

<b>KHOẢNG CÁCH SỐ - GIẢI PHÁP THU HẸP KHOẢNG CÁCH SỐ TẠI VIỆT NAM</b> .....	271
---	-----

---

<i>ThS. Tô Thị Hải Yến</i> .....	271
<b>SỬ DỤNG EXCEL GIẢI BÀI TOÁN VỀ MỘT SỐ QUY LUẬT PHÂN</b>	
<b>PHỐI XÁC SUẤT THÔNG DỤNG .....</b>	<b>277</b>
<i>TS Nguyễn Dương Nguyễn</i> .....	277
<b>CÁC TÍNH NĂNG MỚI TRONG MICROSOFT EXCEL 2019 TRÊN</b>	
<b>WINDOWS .....</b>	<b>286</b>
<i>ThS. Trần Phương Chi</i> .....	286
<b>MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA CHATGPT .....</b>	<b>295</b>
<i>TS.Lê Bích Phượng</i> .....	295
<b>XU HƯỚNG CÔNG VIỆC NGÀNH KHOA HỌC DỮ LIỆU TRONG KINH</b>	
<b>TẾ VÀ KINH DOANH .....</b>	<b>300</b>
<i>ThS. Trần Thị Thu Ngân</i> .....	300

## THUẬT TOÁN VITERBI CẢI TIẾN CHO BÀI TOÁN QUAN SÁT QUỸ ĐẠO ĐA MỤC TIÊU

TS. Nguyễn Thị Hằng

*Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Mở - Địa chất, 18 Phố Viên, Hà Nội*

*Email: nguyenthihang@humg.edu.vn; Tel: 0983775530*

**Tóm tắt:** Trong bài báo này chúng tôi dùng mô hình Markov ẩn HMM (Hidden Markov Model) để xác định mục tiêu trong bài toán quan sát quỹ đạo đa mục tiêu MTT (Multiple Target Tracking). Trong mô hình bài toán MTT chỉ có thông tin quan sát trong quá khứ cho đến thời điểm hiện tại, bởi vậy biến lùi không tồn tại và do đó thuật toán “Tiến – Lùi” (Forward – Backward Algorithm) không thể áp dụng. Chúng tôi xây dựng thuật toán mới là thuật toán Viterbi cải tiến (Modified Viterbi Algorithm) và trên cơ sở các kết quả đó áp dụng để giải quyết vấn đề xác định mục tiêu trong MTT.

**Từ khóa:** Quan sát quỹ đạo đa mục tiêu (MTT); Mục tiêu; Mô hình Markov ẩn (HMM); Biến tiến; Thuật toán Tiến; Thuật toán Viterbi cải tiến.

### **Abstract**

*In this paper, we use the Hidden Markov Model HMM (Hidden Markov Model) to identify the target in MTT. In the MTT only have observed information in the past until the present time, so the reversed variable does not exist and therefore the algorithm “Forward – Backward” cannot apply. We give the Forward Algorithm and the Modified Viterbi Algorithm and on the basis of the results that apply to solve the problem of targeting in MTT.*

**Keywords:** Target; Multiple Target Tracking; Heterogeneous HMM; Forward variable; Forward Algorithm; Modified Viterbi Algorithm.

### **1. Đặt vấn đề**

Hai vấn đề quan trọng nhất của bài toán MTT là dựa trên tập dữ liệu quan sát để xác định số lượng mục tiêu và xác định quỹ đạo của từng mục tiêu đó. Trong (N.T.Hang, 2019) chúng tôi đã đưa ra phương pháp liên kết dữ liệu, dựa trên hệ ảnh xạ được xây dựng để quy để giải quyết hai vấn đề đó. Song thuật toán trong (N.T.Hang, 2019) là thuật toán tổng quát, tính khả thi trong áp dụng thực tế thấp, do lượng tính toán quá lớn và phức tạp, thậm chí ngay cả tìm lời giải gần đúng  $e$  - tối ưu”. Trong công bố này, chúng tôi đưa ra phương pháp tiếp cận mới là phương pháp sử dụng HMM để đưa ra lời giải giải tích tương minh song chỉ tập trung vào một mục đích là: xác định số mục tiêu trong MTT không phân biệt loại mục tiêu. Các công trình về HMM đã được công bố cho đến thời điểm hiện tại (G. David Forney, 1973); (George Slade, 2013); (Zoubin Ghahramani, 2001); (Olivier Cappe, 2005), để giải bài toán cơ bản thứ hai của HMM người ta chỉ dùng thuật toán Viterbi dựa trên thuật toán “Tiến – Lùi”. Nhưng với bài toán MTT thì chỉ có thông tin quan sát quá khứ cho đến thời điểm hiện tại, bởi vậy biến lùi không tồn tại và do đó thuật toán “Tiến – Lùi” và thuật toán Viterbi không thể áp dụng cho HMM được xây dựng tương ứng với MTT. Bởi lẽ đó trong bài báo chúng tôi xây

5/ Phân phối trạng thái ban đầu

$$P = \{p_i\}, 0 \leq i \leq M^*, \text{ trong đó } p_i = P[q_1 = S_i] = D_0 \cdot \frac{(l_m)^i}{i!} e^{-l_m}$$

Như vậy chúng ta có HMM được xây dựng ứng với bài toán MTT trong mục 4. Chúng ta ký hiệu HMM này là  $L_{MTT}$ .

Áp dụng thuật toán tiến và thuật toán Viterbi cải tiến được trình bày trong mục 4. cho  $L_{MTT}$  với lưu ý là mô hình thuần nhất chỉ là trường hợp riêng của trường hợp không thuần nhất với  $A(k) = A, \forall k$ .

Khi đó, khi biết các giá trị  $n_{t_1}, n_{t_2}, \dots, n_{t_k} (n_{t_k} = n_t)$ , theo thuật toán chúng ta xác định được số mục tiêu tương ứng:  $m_{t_1}^*, m_{t_2}^*, \dots, m_{t_k}^* (m_{t_k}^* = m_t^*)$ .

## 6. Kết luận

Bài toán xác định số lượng mục tiêu của mô hình MTT không phân biệt loại mục tiêu là đối tượng được nghiên cứu trong bài báo này. Đây cũng là vấn đề thời sự và cấp bách được quan tâm nhiều trong những năm gần đây, bài báo đã trình bày 2 kết quả sau:

- Xây dựng được thuật toán mới là: Thuật toán Viterbi cải tiến đối với HMM không thuần nhất.
- Áp dụng các thuật toán được xây dựng đưa ra lời giải bài toán xác định số mục tiêu trong mô hình MTT không phân biệt loại mục tiêu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyen Thi Hang (2019), *Một thuật toán tối ưu bám quỹ đạo mục tiêu của bài toán quan sát đa mục tiêu trong trường hợp có mục tiêu bị che khuất*, Tạp chí các công trình nghiên cứu phát triển Công nghệ thông tin và Truyền thông, số 01 tháng 09. Tr 46-55.
- [2]. G.David Forney (1973), *The Viterbi algorithm*, International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 61 (3), pp. 268-278.
- [3]. George Slade (2013), *The Viterbi algorithm demystified*, [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net).
- [4]. Zoubin Ghahramani (2001), *An Introduction to Hidden Markov Models and Bayesian Networks*, International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 15 (1), pp. 9-42.
- [5]. Olivier Cappe, Eric Moulines, and Tobias Ryden (2005), *Inference in hidden Markov models*, Springer Series in Statistics. Springer, New York.