



MIM

KHOA TOÁN - CƠ - TIN HỌC
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội



NGÀY THỐNG KÊ

THỐNG KÊ TRONG KHOA HỌC LIÊN NGÀNH VÀ DỮ LIỆU LỚN

Hà Nội, ngày 23 tháng 8 năm 2018

HÀ NỘI - 2018



Ngày Thống kê 2018
Thống kê ứng dụng trong khoa học liên ngành và dữ liệu lớn

Phòng 418 nhà T1
Đại học Khoa học Tự nhiên
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

8h30-8h50: **Đón tiếp đại biểu**

8h50-9h00: **Khai mạc**

9h00-9h45: **Werner Stuetzle, Washington University, Seattle, USA**

Statistics education research in the age of "Data Science" and "Big Data".

9h45-10h30: **Hoàng Sơn, Trung tâm tính toán hiệu năng cao, Đại học Khoa học Tự nhiên**

Clustering Algorithm in a Neutrosophic Recommender System for Medical Diagnosis

Nghỉ giải lao 15'

10h45-11h15: **Nguyễn Hoàng Huy, Học viên Nông nghiệp Việt Nam**

Hybridizing SVM-LDA's asymptotic results in diverging model spaces and its application to EEG classification

11h15- 11h30: **Phạm Đình Tung, Khoa Toán Cơ -Tin học, Đại học Khoa học Tự nhiên**

Introduction to Screening design

11h30-11h45: **Lê Vĩ, Khoa Toán - Cơ- Tin học, Đại học Khoa học Tự nhiên**

Some aspects Reflected Brownian Motion.

11h45- 12h00: **Nguyễn Thị Hằng – Đại học Mở Địa chất**

Một thuật toán tìm lời giải tối ưu không vượt quá ngưỡng cho trước đối với bài toán theo dõi đa mục tiêu (MTT)

Nghỉ ăn trưa

13h30-14h00: **Nguyễn Thị hũy, Khoa Công nghệ thông tin, Học Viên Nông nghiệp Viet Nam**

Sparse coding and dictionary learning for image classification.

14h00-14h30: **Lục Đình Vinh, Công ty cổ phần giải pháp phần mềm tài chính**

Data analysis and banking risk management in Vietnam

14h30 - 15h00 : **Nguyễn An Thịnh , Trung tâm Biến đổi toàn cầu , Đại học Tài nguyên Môi trường**

Shifting collaboration between HUNRE - HUS - MGU in interdisciplinary studies .

Nghỉ giải lao 5 '

15h05 - 15h45 : **Trao đổi , thảo luận mở . Dẫn chương trình : TS . Trịnh Quốc Anh**

15h45 - 16h00 : **Tổng kết , bế mạc**

TM . Ban Tổ Chức
Trưởng Ban
GS . TSKH . Đặng Hùng Thắng

Một thuật toán tìm lời giải tối ưu không vượt quá ngưỡng cho trước đối với bài toán theo dõi đa mục tiêu (MTT)

Nguyễn Thị Hằng, Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt:

Bài toán theo dõi đa mục tiêu (Multi-Target Tracking) đề cập đến vấn đề ước lượng số mục tiêu và trạng thái của chúng từ dữ liệu thu được từ cảm biến. Ngày nay, bài toán theo dõi đa mục tiêu đã được ứng dụng vào nhiều ngành và nhiều lĩnh vực như: kiểm soát không lưu, tình báo, giám sát thông minh, hải dương học, ứng dụng không gian, viễn thám, xe tự hành, robot tự động, điều khiển từ xa và nghiên cứu y sinh. Trong suốt thập kỷ qua, tiến bộ trong kỹ thuật theo dõi đa mục tiêu cùng với công nghệ cảm biến và máy tính, đã mở ra nhiều hướng nghiên cứu mới cũng như nhiều lĩnh vực ứng dụng.

Trong báo cáo này chúng tôi trình bày một thuật toán liên kết dữ liệu trong bài toán theo dõi đa mục tiêu (MTT), thuật toán cho phép tìm lời giải của các bài toán MTT tối ưu nhất với điều kiện "sai lệch" không vượt quá ngưỡng δ cho trước. Khái niệm tối ưu và không vượt quá ngưỡng theo nghĩa thước đo $P(t|t)$ cực tiểu (tối ưu) và $P(t|t)$ không vượt quá ngưỡng δ cho trước (tùy theo bài toán thực tế xác định ngưỡng).

Từ khóa: theo dõi đa mục tiêu (MTT), ngưỡng δ , thuật toán liên kết dữ liệu, lời giải tối ưu.

1. Mở đầu

Trong bài toán theo dõi đa mục tiêu (Multi-Target Tracking), số lượng mục tiêu và quỹ đạo của chúng thay đổi theo thời gian do các mục tiêu xuất hiện và biến mất một cách ngẫu nhiên. Bài toán theo dõi đa mục tiêu (Multi-Target Tracking) có lịch sử nghiên cứu hơn 50 năm, mục tiêu của bài toán là ước lượng số lượng mục tiêu và quỹ đạo của chúng tại mỗi thời điểm quan sát từ dữ liệu thu được từ cảm biến. Ngày nay, bài toán theo dõi đa mục tiêu đã được ứng dụng vào nhiều ngành và nhiều lĩnh vực như: kiểm soát không lưu, tình báo, giám sát thông minh, hải dương học, ứng dụng không gian, viễn thám, xe tự hành, robot tự động, điều khiển từ xa và nghiên cứu y sinh. Trong suốt thập kỷ qua, tiến bộ trong kỹ thuật trong theo dõi đa mục tiêu cùng với sự phát triển của công nghệ cảm biến và máy tính, đã mở ra nhiều hướng nghiên cứu mới cũng như nhiều lĩnh vực ứng dụng.

Bài toán quan sát đa mục tiêu đã được nhiều tác giả đề xuất, xem xét và đưa ra khá nhiều phương pháp giải quyết (xem Y. Bar-1988 [2]; Y. Bar-1995 [3]; Y. Bar-2011 [4]; S. Blackman-1986 [5]; M. Feldmann-2011 [6]). Phương pháp phổ biến nhất để giải bài toán đa mục tiêu là phương pháp ước lượng tuần tự Bayes (Bayesian sequential Estimation) mà tư tưởng cơ bản của phương pháp này là cập nhật một cách đệ quy hàm phân bố hậu nghiệm các trạng thái của mục tiêu (A. Doucet-2000 [7]; 2001 [8]). Các thuật toán quan sát đa mục tiêu đã được công bố cho đến thời điểm này đều rất phức tạp bởi lẽ nó gắn với các mô hình ngẫu nhiên rất phức tạp. Có thể điểm qua các phương pháp đó như: Thuật toán lân cận gần nhất toàn cục GNN (S. Blackman and R. Popoli -1999 [9]); Thuật toán kết hợp dữ liệu xác suất đồng thời JPDA (K.-C. Chang and Y. Bar-Shalom -1984 [10]), Kết hợp dữ liệu đa giả thiết MHT (S. Blackman-2004 [11];[12]); Bộ lọc PHD (xem [9]; [13]); Bộ lọc hạt Rao - Blackwellized RBMCDA (xem [14]; [15]; [16]) và Tập hợp ngẫu nhiên RFS (xem [17]; [18]),

Cho đến nay, hầu như các thuật toán đối với bài toán quan sát đa mục tiêu di động đều hoặc sử dụng các thuật toán liên kết dữ liệu nói trên hoặc cải tiến nhỏ các thuật toán đó. Điều cần nhấn mạnh là tất cả các thuật toán đã được công bố đối với bài toán quan sát đa mục tiêu di động đều chỉ đưa ra lời giải chấp nhận được theo một nghĩa nào đó.

Trong báo cáo này, chúng tôi xét bài toán quan sát đa mục tiêu di động tổng quát, trong đó chúng tôi đưa ra thuật toán tìm lời giải tối ưu chấp nhận được với điều kiện "sai lệch" theo thước đo $P(t|t)$ không vượt quá ngưỡng δ cho trước ($\delta > 0$).

Hình 2: Xử lý thuật toán

4. Kết luận

Trong báo cáo tác giả đưa ra thuật toán tìm lời giải tốt nhất theo nghĩa phương sai $P(t|t)$ nhỏ nhất và không vượt quá ngưỡng δ cho trước cho bài toán toán quan sát đa mục tiêu di động tổng quát. Dựa vào thuật toán đưa ra sơ đồ logic (sơ đồ khối) để thực hiện thuật toán nêu trên, vì chưa có số liệu thực tiễn và chưa viết chương trình mô phỏng nên tác giả mới dừng lại ở mức độ này. Tác giả sẽ tiếp tục hoàn thiện chương trình, đánh giá hiệu quả của thuật toán dựa trên số liệu thực tế hoặc mô phỏng.

Lời cảm ơn

Tác giả xin cảm ơn TS. Trịnh Quốc Anh, giảng viên Khoa Toán - Cơ - Tin học của Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội; TS. Nguyễn Văn Hùng, Viện CNTT-Viện KHCN Quân sự, người đã cung cấp nhiều tài liệu khoa học quý báu giúp tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. N.T.Hằng, N.H.Nam, Bài toán quan sát đa mục tiêu: sự tồn tại lời giải tối ưu và thuật toán Kalman tìm nghiệm theo ngưỡng xác định, Tạp chí nghiên cứu KH&CN quân sự, số 46, Tr 149-157, 2016.
- [2]. Y. Bar-Shalom and T. E. Fortmann, Tracking and Data Association. Academic Press, San Diego, 1988.
- [3]. Y. Bar-Shalom and Xiao-Rong Li, Multitarget-Multisensor Tracking: Principles and Techniques, New York, YBS, 1995.
- [4]. Y. Bar-Shalom, P. Willett, and X. Tian, Tracking and Data Fusion: A Handbook of Algorithms, YBS Publishing, 2011.
- [5]. S. Blackman, Multiple – Target tracking with Radar Applications, Artech House, 1986.
- [6]. M. Feldmann, D. Franken, and W. Koch, "Tracking of extended objects and group targets using random matrices," IEEE Trans. Signal Processing, vol. 59, no. 4, pp. 1409-1420, Apr. 2011.
- [7]. A. Doucet, S. Godsill, and C. Andrieu, "On sequential Monte Carlo sampling methods for Bayesian filtering," Statist. Comput., vol. 10, no. 3, pp. 197–208, 2000.
- [8]. Doucet, N.. de Freitas, and N. J. Gordon, "An introduction to sequential Monte Carlo methods," in Sequential Monte Carlo Methods in Practice, A. Doucet, N.. de Freitas, and N. J. Gordon, Eds. New York: Springer-Verlag, 2001.
- [9]. S. Blackman and R. Popoli, Design and Analysis of Modern Tracking Systems, Artech House, 1999.
- [10]. K.-C. Chang and Y. Bar-Shalom, "Joint probabilistic data association for multitarget tracking with possibly unresolved measurements and maneuvers," IEEE Trans. Automatic Control, vol. 29, no. 7, pp. 585-594, Jul. 1984.
- [11]. S. Blackman, "Multiple hypothesis tracking for multiple target tracking," IEEE Aerospace & Electronic Systems Magazine, vol. 19, no. 1, pp. 5–18, 2004.
- [12]. D. Reid, "An algorithm for tracking multiple targets," IEEE Trans. Automatic Control, vol. 24, no. 6, pp. 843–854, 1979.
- [13]. M. Mallick, S. Coraluppi, and C. Carthel, "Multitarget tracking using multiple hypotheses tracking," Chapter 5, in Integrated Tracking, Classification, and Sensor Management:

- Theory and Applications, M. Mallick, V. Krishnamurthy, and B.-N. Vo, Eds., Wiley/IEEE, pp. 165–201, December 2012.
- [14]. Ristic, D. Clark, B.-N. Vo, and B.-T. Vo “Adaptive target birth intensity in PHD and CPHD filters,” IEEE Trans. Aerospace & Electronic Systems, vol. 48, no. 2, pp. 1656–1668, 2012.
 - [15]. N. Whiteley, S. Singh, and S. Godsill, “Auxiliary Particle implementation of the Probability Hypothesis Density filter,” IEEE Trans. Aerospace & Electronic Systems, vol. 46, no. 3, pp. 1437–1454, 2010.
 - [16]. S. Nannuru, M. Coates, and R. Mahler, “Computationally-tractable approximate PHD and CPHD filters for superpositional sensors, “ IEEE J. Selected Topics in Signal Processing, vol. 7, no. 3, pp. 410–420, 2013.
 - [17]. S. Reuter, Multi-Object Tracking Using Random Finite Sets, Diss. Zugl.: Ulm, Universitat“ Ulm, 2014.
 - [18]. Ristic, D. Clark, B.-N. Vo, and B.-T. Vo “Adaptive target birth intensity in PHD and CPHD filters,” IEEE Trans. Aerospace & Electronic Systems, vol. 48, no. 2, pp. 1656–1668, 2012.
 - [19]. H.F. Durmant - Whyte, “Introduction to Estimation and the Kalman Filter”, 2000, Australian Center for Filed Robotics.

An algorithm find the optimal solution not exceeding the given threshold for

Multi-Target Tracking (MTT)

Nguyen Thi Hang, Hanoi University of Mining and Geology

Abstract:

Multi-Target Tracking (MTT) refers to the problem of jointly estimating the number of targets and their states from sensor data. Today, Multi-Target Tracking has found applications in diverse disciplines, including, air traffic control, intelligence surveillance, and reconnaissance (ISR), space applications, oceanography, autonomous vehicles and robotics, remote sensing, computer vision, and biomedical research. During the last decade, advances in multi-target tracking techniques along with sensing and computing technologies, have opened up numerous research venues as well as application areas.

In this paper, we will present a data association algorithm in Multi-Target Tracking problem, an algorithm find the optimal solution not exceeding the δ given threshold for Multi-Target Tracking. Optimal solution and not exceeding the given threshold concept meaning in measurement $P(t|t)$ minimum (optimal) and $P(t|t)$ not exceeding the δ given threshold (depending on reality threshold determine problem).