

## CẢI THIỆN MÔ HÌNH MỜ HƯỚNG DỮ LIỆU TSK VỚI TRI THỨC TIÊN NGHIỆM

Nguyễn Đức Hiền<sup>1</sup>, Lê Mạnh Thanh<sup>2</sup>

Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

<sup>1</sup> Email: hiencit@gmail.com

<sup>2</sup> Email: lmthanh@hueuni.edu.vn

*Ngày nhận bài: 26/12/2017; ngày hoàn thành phản biện: 9/01/2018; ngày duyệt đăng: 8/6/2018*

### TÓM TẮT

Bằng cách thỏa mãn các điều kiện đề đồng nhất các hàm đầu ra của mô hình mờ TSK (Takagi – Sugeno – Kang) và máy học véc-tơ hỗ trợ hồi quy, chúng ta có thể xây dựng một thuật toán cho phép trích xuất mô hình mờ TSK từ máy học véc-tơ hỗ trợ. Những nghiên cứu trước đây cho thấy mô hình mờ trích xuất được vẫn tồn tại những hạn chế chất định. Bài báo này đề xuất một mô hình mờ dựa trên sự tích hợp tri thức tiên nghiệm với mô hình mờ TSK trích xuất từ máy học véc-tơ hỗ trợ cho bài toán dự báo hồi quy. Mô hình này tiếp cận theo hướng trích xuất các tập luật mờ “có thể diễn dịch được” cho hệ dự báo dựa trên sự kết hợp các mô hình máy học thống kê. Bằng cách tích hợp tri thức tiên nghiệm với mô hình mờ dựa trên SVM (Support Vector Machine), hệ thống luật mờ trích xuất được sẽ giảm tính phức tạp. Hiệu quả của giải pháp đề xuất được đánh giá thông qua các kết quả thực nghiệm và có sự so sánh với một số mô hình khác.

**Từ khóa:** mô hình mờ; mô hình mờ TSK; luật mờ; máy học véc-tơ hỗ trợ; máy học véc-tơ hỗ trợ hồi quy; tri thức tiên nghiệm.

## IMPROVING DATA DRIVEN FUZZY MODELS WITH A PRIORI KNOWLEDGE

Nguyen Duc Hien<sup>1</sup>, Le Manh Thanh<sup>2</sup>

University of Sciences, Hue University

<sup>1</sup> Email: hiencit@gmail.com

<sup>2</sup> Email: lmthanh@hueuni.edu.vn

### ABSTRACT

By uniformly satisfying these conditions between TSK fuzzy models and Support vector machines for regression, we can construct an algorithm to extract TSK fuzzy model from Support vector machines. The previous study showed that the extracted fuzzy model still exists certain limitations. This paper proposed a fuzzy model based on the intergation of a priori knowledge and Support vector machines-based TSK fuzzy model for regression prediction. The extraction of intepretable fuzzy rules from data based on the combination of statistical machine learning models is the foundation of this proposed approach. By integrating a priori knowlegde with a SVM-based fuzzy model, the extracted fuzzy set is optimized and reduces the complication. The effectiveness of the proposed solutions is evaluated through experimental results and a comparison with the results of some other models.

**Keywords:** fuzzy model; TSK fuzzy model; fuzzy rules; support vector machine; support vector machine for regeression; a priori knowkedge.



**Nguyễn Đức Hiến** sinh ngày 13/12/1973 tại Đà Nẵng. Năm 1996, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý – Tin học tại Trường Đại học Sư phạm Huế. Năm 2003, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Công nghệ thông tin tại Đại học Đà Nẵng. Từ năm 2007 đến nay, ông giảng dạy tại Trường CĐ Công nghệ thông tin, Đại học Đà Nẵng. Từ năm 2012 đến nay, ông là nghiên cứu sinh tiến sỹ chuyên ngành Khoa học máy tính tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

*Lĩnh vực nghiên cứu:* máy học, đặc biệt là mô hình mờ hướng dữ liệu.



**Lê Mạnh Thạnh** sinh ngày 01/06/1953 tại Quảng Trị. Năm 1977, ông tốt nghiệp kỹ sư ngành Toán công trình tại Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Năm 1994, ông tốt nghiệp tiến sĩ chuyên ngành Khoa học máy tính tại trường Đại học tổng hợp Budapest, Hungary (ELTE). Năm 2002, ông được nhà nước công nhận Phó giáo sư chuyên ngành Khoa học máy tính. Từ năm 1978 đến nay, ông là giảng viên tại Trường Đại học Tổng hợp Huế, nay gọi là Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

*Lĩnh vực nghiên cứu:* cơ sở dữ liệu, hệ thống thông tin, chương trình logic và các lĩnh vực liên quan.