

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA CÁC MÔ HÌNH VOTING TRONG VIỆC DỰ BÁO CHIỀU SÂU XÓI LỖ CỦA TRỤ CẦU

RESEARCHING THE APPLICABILITY OF VOTING-BASED ENSEMBLE MODELS FOR PREDICTING BRIDGE SCOUR DEPTH NEAR PIERS

Tác giả: Vo Duyen Anh Huynh, Anh-Duc Pham, Thi Thu Ha Truong
Department of Civil Engineering; huynhvoduyenanh88@gmail.com, trttha@dct.udn.vn
Faculty of Project Management; paduc@dut.udn.vn

Tóm tắt:

Bài báo này đề xuất một mô hình kết hợp tên là voting để dự báo chiều sâu xói lở của trụ cầu. Mô hình voting được xây dựng từ bốn mô hình học máy đơn lẻ nổi tiếng, bao gồm mạng nơ ron nhân tạo (ANN), máy học vector hỗ trợ (SVR), cây phân loại và hồi quy (CART), và hồi quy tuyến tính (LR). Sự thể hiện của mô hình voting được đánh giá bởi số liệu đã được công bố. Độ chính xác dự báo của mô hình voting được so sánh với bốn mô hình học máy đơn lẻ. Kết quả phân tích cho thấy mô hình voting tốt hơn hẳn so với các mô hình so sánh khác trong dự báo chiều sâu xói lở của trụ cầu. Đặc biệt, ANN+CART+LR là mô hình voting tốt nhất, mô hình này đạt sai số dự báo nhỏ nhất. Kết quả của bài báo này, vì vậy, cung cấp một phương pháp tiềm năng cho các kỹ sư dân dụng trong việc thiết kế cấu trúc công trình cầu an toàn và hiệu quả về chi phí.

Từ khóa: Chiều sâu xói lở; trụ cầu; mô hình học máy đơn lẻ; mô hình voting; độ chính xác dự báo.

Abstract:

This paper proposes an ensemble model, namely voting to predict the bridge scour depth near piers. The voting model is constructed from four well-known individual learning classifiers, including artificial neural networks (ANN), support vector regression (SVR), classification and regression tree (CART), and linear regression (LR). The performance of the proposed model is evaluated by a reported dataset in the literature. The predictive accuracy of the voting model is compared with those obtained by four individual learning classifiers. Analytical results show that the voting model is superior to other comparative models in predicting the scour depth near piers. Particularly, the ANN+CART+LR is the best voting model that achieves the lowest synthesis index. The findings of this paper, therefore, provide a potential method for civil engineers in designing safe and cost-effective bridge structures.

Key words: Scour depth; bridge piers; individual learning classifiers; voting model; predictive accuracy