T164888

งานวิจัยนี้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพโครงข่ายใยประสาทเทียม (Artificial Neural Network, ANN) สำหรับปัญหาการพยากรณ์ข้อมูลน้ำฝน-น้ำท่า และการเติมข้อมูลระดับน้ำที่ขาดหาย วิธีการหาค่าที่เหมาะสมแบบ Shuffled Complex Evolution (SCE) ถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมของโครงข่ายใยประสาทเทียมเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยการเปรียบเทียบผลการศึกษากับโครงข่ายใยประสาทเทียมที่มีการปรับหาค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมโดยวิธี Steepest Gradient Descent (SG)

แบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียมแบบ SCE-ANN และ ANN-SG ถูกนำไปประยุกต์ใช้ศึกษาปัญหาการพยากรณ์ที่มีลักษณะข้อมูลที่แตกต่างกัน 3 พื้นที่ดังนี้ (1) ข้อมูลระดับน้ำรายวันของแม่น้ำเจ้าพระยาใช้ศึกษาการพยากรณ์ระดับน้ำสูงสุดรายวันล่วงหน้า 1-5 วัน การพยากรณ์ระดับน้ำกรณีที่มีระดับน้ำสูงกว่าข้อมูลที่แบบจำลองเรียนรู้ในอดีต และการเติมข้อมูลระดับน้ำที่ขาดหายจากระดับน้ำของสถานีที่อยู่ข้างเคียง (2) ข้อมูลน้ำฝน-น้ำท่ารายนาทีจากพื้นที่รับน้ำในเขตเมืองของประเทศญี่ปุ่นใช้ศึกษาการพยากรณ์อัตราการไหลล่วงหน้า 5 และ 10 นาที (3) ข้อมูลน้ำฝน-น้ำท่าที่ตรวจวัดทุก 2 นาทีของเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ปริมาณการไหลที่ตรวจวัดในท่อ และปริมาณการไหลที่ตรวจวัดจากคลองระบายน้ำเป็นลักษณะของข้อมูลที่ต่างกันของพื้นที่รับน้ำดังกล่าวในการพยากรณ์น้ำท่าล่วงหน้า 10, 20 และ 30 นาที

จากผลการศึกษาพบว่า โครงข่ายใยประสาทเทียมสามารถประยุกต์ใช้กับทุกปัญหาที่มีลักษณะข้อมูลที่ต่างกันได้อย่างดี วิธีการปรับหาค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมแบบ SCE สามารถประยุกต์ใช้สำหรับหาค่าถ่วงน้ำหนักของโครงข่ายใยประสาทเทียมได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการลู่เข้าสู่ค่าที่ไม่เหมาะสมของวิธี SG ได้ ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธี SCE-ANN และ ANN-SG เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ RMSE และ R^2 พบว่าให้ผลที่ใกล้เคียงกัน แต่ข้อดีของวิธี SCE-ANN คือให้กราฟของการพยากรณ์ที่ใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มากกว่าวิธี ANN-SG

Abstract

TE 164888

This thesis aims at enhancing the performance of Artificial Neural Network (ANN) for rainfall-runoff forecasting and filling up water level data. The shuffled complex evolution (SCE) optimization method was applied to investigate the performance of ANN's learning technique for network parameters (or weights) adjustment. The prediction results based on two optimization algorithms, SCE and steepest gradient descent (SG) are compared and discussed.

Two artificial neural network models namely SCE-ANN and ANN-SG were developed and verified by using three different types of data as follows : (1) daily water level data of the Chao Phraya River in Thailand were used to predict the maximum water level 1-day to 5-day ahead, extrapolation of maximum water level data beyond calibration range, and filling up water level data using information relevant from nearby stations; (2) 1-minute interval measured rainfall and runoff data from an urban catchment in Japan were applied to predict the runoff 5 and 10 minutes ahead; and (3) rainfall-runoff data recorded every 2 minutes discharging form drain pipe and drain canal are different data recorded from two urban catchments in Bangkok, the capital of Thailand. Forecast lead times of 10, 20 and 30 minutes were considered.

From the study's results, it is stated that artificial neural network can be applied for several problems which have different types of data. The SCE optimization method is capable of increasing performance of ANN's parameters (or weights) adjustment. The SCE optimization method is superior to the SG method in preventing the parameter convergence toward the local minimum. The results of two learning methods, i.e. SCE and SG, are quite similar based on two performance evaluation measures (RMSE and R^2), but graphical plots of hydrographs indicate that the SCE-ANN provide better results than ANN-SG.