ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การทำนายปริมาณน้ำรายวันไหลเข้าอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยใช้โครงข่ายใยประสาทเทียม

ชื่อผู้เขียน นายภูวดล สุขขา

ปริญญา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต(วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ. ชูโชค อายุพงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายปริมาณน้ำสุทธิที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ในลุ่มน้ำปิงตอนบนซึ่งได้แก่ อ่างเก็บน้ำแม่กวงอุดมธารา และอ่างเก็บน้ำแม่งัดสมบูรณ์ชล จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้โครงการข่ายใยประสาทเทียมแบบ Back Propagation ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง ข้อมูลที่ใช้ในกรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่กวงอุดมธารา ได้แก่ ข้อมูลรายวันของปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำสุทธิ ส่วนกรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่งัดสมบูรณ์ชล ใช้ข้อมูลรายวันของปริมาณน้ำฝน ข้อมูลระดับน้ำที่สถานี P56A และปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำสุทธิ

ในขั้นตอนของการศึกษาใช้แบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียม ในการเรียนรู้และการทดสอบผลการทำนายปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำสุทธิ 1วันล่วงหน้า โดยเลือกจากโครงข่ายที่เหมาะสมที่สุด ในกรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่กวงอุดมธารา โครงข่ายที่เหมาะสมคือ โครงข่าย 5-3-1 โดยมีค่าประสิทธิภาพแบบจำลอง Efficiency index (EI) ในขั้นตอนการเรียนรู้ 0.90 และในขั้นตอนของการทดสอบ 0.82 กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่งัดสมบูรณ์ชลโครงข่ายที่เหมาะสมคือ โครงข่าย 7-4-1 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพของแบบจำลอง ในช่วงการเรียนรู้เท่ากับ 0.65 และช่วงการทดสอบ 0.77 สำหรับในกรณีทำนาย 2 วันล่วงหน้า ในทั้งสองพื้นที่กรณีศึกษา พบว่าการทำนายโดยใช้ผลการคำนวณ 1 วันล่วงหน้าร่วมเป็นตัวแปรหนึ่งของข้อมูลนำเข้า ให้ผลการทำนายที่ดีกว่าการคำนวณล่วงหน้า 2วันโดยตรง ซึ่งในพื้นที่ศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่กวงอุดมธาราโครงข่ายที่เหมาะสมคือ โครงข่าย 3-3-1 ค่าประสิทธิภาพของแบบจำลอง กรณีทำนาย 2 วันล่วงหน้า ในช่วงการเรียนรู้เท่ากับ 0.45 และช่วงการทดสอบ 0.79 ส่วนพื้นที่ศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่งัดสมบูรณ์ชล โครงข่ายที่เหมาะสมคือ โครงข่าย 4-3-1 ค่าประสิทธิภาพของแบบจำลอง ในช่วงการเรียนรู้เท่ากับ 0.60

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และช่วงการทดสอบ 0.45 จากทั้งสองกรณี พบว่าค่าประสิทธิภาพแบบจำลองในการทำนายล่วงหน้า 2 วัน ต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพแบบจำลองของการทำนาย 1 วันล่วงหน้า ในทั้งสองพื้นที่กรณีศึกษา

การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของผลการคำนวณจากโครงข่ายใยประสาทเทียม โดยใช้ AR Model พบว่าผลการทำนาย 1 วันล่วงหน้า จากคุณสมบัติทางสถิติ ในทั้งสองกรณีพื้นที่ศึกษาไม่สามารถปรับแก้ผลการทำนายให้ดีขึ้นได้อีก ส่วนการปรับปรุงผลการคำนวณ 2 วันล่วงหน้า กรณีพื้นที่ศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่กวงอุดมธารา ประสิทธิภาพของแบบจำลองเพิ่มขึ้นเป็น 0.98 ส่วนกรณีพื้นที่ศึกษาอ่างเก็บน้ำแม่งัดสมบูรณ์ชล ในการปรับปรุงผลการคำนวณ 2 วันล่วงหน้าประสิทธิภาพของแบบจำลองเพิ่มขึ้นเป็น 0.75

จากผลการศึกษาที่ได้พบว่ารูปแบบของแบบจำลองที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ทำนายปริมาณน้ำรายวันไหลเข้าอ่างเก็บน้ำล่วงหน้า กรณีศึกษาพื้นที่อ่างเก็บน้ำแม่กวงอุดมธารา ได้แก่ รูปแบบของการทำนายกรณี 2 วันล่วงหน้า โดยใช้โครงข่ายใยประสาทเทียม 3-3-1 และใช้ AR(3) ปรับปรุงผลการคำนวณ ส่วนกรณีศึกษาพื้นที่อ่างเก็บน้ำแม่งัดสมบูรณ์ชล ได้แก่รูปแบบของการทำนายกรณี 1 วันล่วงหน้า โดยใช้โครงข่ายใยประสาทเทียม 7-4-1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ฉ

Thesis Title	Forecasting of Daily Inflow to Large Reservoir in Upper Ping River Basin Using Artificial Neural Network
Author	Mr. Phuwadol Sukka
Degree	Master of Engineering (Civil Engineering)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Chuchoke Aryupong

ABSTRACT

The objective of this study is to forecast the daily net inflow into Mae Kuang Udomtara Reservoir and Mae Ngat Somboonchol Reservoir using artificial neural network with back propagation algorithm. Daily net inflow and daily rainfall data were used in training and testing of the neural network by using the case study of Mae Kuang Udomtara Dam Reservoir . In another case study of Mae Ngat Somboonchol Reservoir, daily net inflow, daily rainfall and daily water level were used to train and test the neural network.

One day forecasting net inflow was the output selected from the testing of the optimum neural network. In the case study of Mae Kuang Udomtara Reservoir the network architectures was 5-3-1 with the efficiency index(EI) of 0.90 in training process, and 0.82 in testing process of the neural network. In the case study of Mae Ngat Somboonchol Reservoir the network architectures was 7-4-1 with the efficiency index(EI) of 0.65 in training process ,and 0.77 in testing process of the neural network. For forecasting two days ahead in both case studies the result of output data with the used of the forecasting result of one day ahead could give better forecast than the forecasting two days ahead with direct step method . In the case study of Mae Kuang Udomtara Reservoir the network architectures was 3-3-1 with the efficiency index(EI) of 0.45 in training process,and 0.79 in testing process of the neural network. In the case study of Mae Ngat Somboonchol Reservoir the network architectures was 4-3-1 with the efficiency index(EI) of

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

0.60 in training process ,and 0.45 in testing process of the neural network.In both cases the efficiency of one day forecasting is better than that of two day forecasting.

The two day forecasting results of neural network could be improved by AR model but the results of the one day forecasting could not be improved with AR model in both case studies. In the case study of Mae Kuang Udomtara Reservoir the efficiency index(EI) could be increased to 0.98 and in the case study of Mae Ngat Somboonchol Reservoir the efficiency index(EI) could be increased to 0.75 in testing process of the neural network.

From the study results, Mae Kuang Udomtara Reservoir was recommended to apply the two day forecasting with 3-3-1 neural network model with AR(3) to forecasting the daily net inflow. In Mae Ngat Somboonchol Reservoir it was recommended to apply the one day forecasting with 7-4-1 neural network model to forecast the daily net inflow .

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved