ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การบริหารจัดการน้ำของโครงการประตูระบายน้ำแม่น้ำยมโดยวิธีฟัซซีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชีนและระบบการอนุมานฟัซซี

ผู้เขียน นายโสภณ วิริยะรัตนกุล

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ศันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล

บทคัดย่อ

ความสำคัญของโครงการประตูระบายน้ำแม่น้ำยม ก่อสร้างขึ้นเพื่อกักเก็บปริมาณน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง และลดปริมาณน้ำในแม่น้ำยมในช่วงฤดูน้ำหลาก ให้ลดลงก่อนไหลไปสู่แม่น้ำยมตอนล่างเพื่อบรรเทาอุทกภัยในเขตพื้นที่ อำเภอสวรรคโลก อำเภอศรีสำโรง และอำเภอเมืองสุโขทัย

เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของโครงการประตูระบายน้ำแม่น้ำยม ในช่วงฤดูน้ำหลาก วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงนำเสนอวิธีการบริหารจัดการน้ำ โดยการคาดการณ์ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่โครงการประตูระบายน้ำ ซึ่งนำข้อมูลปริมาณน้ำ ณ สถานีวัดปริมาณน้ำทางทิศเหนือของโครงการประตูระบายน้ำมาสร้างแบบจำลองคาดการณ์ปริมาณน้ำล่วงหน้า โดยใช้ฟัซซีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชีน และนำผลการคาดการณ์มาทำการกำหนดอัตราระบายน้ำรายวัน ณ โครงการประตูระบายน้ำแม่น้ำยมมีประตูระบายน้ำ 3 ประตูระบายน้ำ ได้แก่ ประตูระบายน้ำแม่น้ำยม ประตูระบายน้ำฝั่งซ้าย และประตูระบายน้ำฝั่งขวา การตัดสินใจกำหนดอัตราระบายน้ำทั้ง 3 ประตูระบายน้ำดังกล่าวใช้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์กำหนดอัตราระบายน้ำทั้ง 3 ประตู มีความไม่แน่นอนจึงใช้ระบบการอนุมานฟัซซี เรียนแบบการตัดสินใจจากผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจกำหนดอัตราระบายน้ำทั้ง 3 ประตูระบายน้ำ

ผลการทดลองได้นำค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยเป็นเกณฑ์วัดความถูกต้องของผลการคาดการณ์ปริมาณน้ำท่า พบว่าการใช้ฟัซซีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชีนให้ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุดในการทดสอบข้อมูลแบบบอด เมื่อเทียบกับ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชีน โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น การถดถอยเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น ส่วนผลทดลองการกำหนดอัตราระบายน้ำทั้ง 3 ประตู ได้นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเป็นเกณฑ์วัดประสิทธิภาพโดยนำผลการอนุมานฟัซซีเปรียบเทียบกับผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจำนวน 4 ท่าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งผลทดลองการอนุมานฟัซซี โดยใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบระฆังคว่ำ ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่านมากที่สุดและค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ การใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกรูปสามเหลี่ยมและฟังก์ชันความเป็นสมาชิกรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

การระบายน้ำเข้าโครงการแก้มลิงบึงใหญ่ เพื่อลดปริมาณน้ำก่อนเข้า จังหวัดสุโขทัยนั้น เมื่อระบายน้ำเข้าแล้ว ไม่สามารถที่จะระบายน้ำออกได้ เนื่องจากไม่มีทางระบายน้ำออก ทำให้มีโอกาสเกิดน้ำเต็มโครงการดังกล่าว จึงไม่สามารถระบายน้ำเข้าได้อีก ซึ่งเป็นข้อจำกัดของงานวิจัยนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Water Management of Yom River Water Gate Using Fuzzy Support Vector Machine and Fuzzy Inference System

Author Mr. Sopon Wiriyarattanakul

Degree Master of Engineering (Computer Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Sansanee Auephanwiriyakul

ABSTRACT

The Yom River water gate project is important for reserving water in dry season. It is also help reducing the runoff in Yom river in rainy season that cause the flood in Sawankalok, Sri sumrong and Muang district, Sukothai province.

In order to improve the efficiency of Yom River water gate, we propose the method for managing the water during rainy season by predicting the quantity of water flow into the gate. The runoff data of the hydro station located in the north of the water gate is used to forecast the water at the water gate using Fuzzy Support Vector Machine. The forecast result is used to regulate the daily drainage rate at the water gate. There are 3 water gates at Yom river water gate project i.e., Yom river water gate, Left water gate and Right water gate. Normally, experts are the one who make a decision on drainage rate. However, the data used in the decision is uncertain. Thus the fuzzy inference system is used to find the suitable drainage rate in 3 water gates.

The accuracy of the forecasting runoff experiment is measured by a mean absolute error and a mean absolute percentage error. We found that the fuzzy support vector machine yields the smallest sum of mean absolute error in the blind data set comparing with the results from support vector machine, Multilayer Perceptrons, linear and nonlinear regression. In the drainage rate experiment, we use the correlation coefficient and root mean square error to measure the accuracy. We found that the result from fuzzy inference system with generalized bell-shaped membership functions are closer to the experts opinion more than the system with other types of membership function.

The drainage to Bungyai swamp is used to reduced the inflow to Sukothai province. In this case, there is no out-flow from Bungyai swamp. Therefore, when the water level in Bungyai swamp reach the maximum, there are no out-flow from the swamp. This is the limitation of the thesis.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved