

Thesis Title : Stochastic generation of annual and monthly streamflow, in Northern Thailand.

Author : Mr. Sumrouy Swaschai

M.Eng : Civil Engineering

Examining Committee :

Dr. Yongyuth Sukvanachaikul Chairman

Assist. Prof. Pichai Boonyakanjana Member

Assoc. Prof. Dr. Sajja Sethaputra Member

ABSTRACT

Stochastic generation of streamflows plays an important part in the design and operation of a water resource system. This thesis is concerned with an evaluation of the performance of various annual and monthly streamflow data generation models, when applied to ten streams in Northern Thailand. Both short and long memory annual streamflow models such as Markov, ARMA, fast fractional Gaussian noise (ffGn) and broken line (BL) are first considered. Several procedures are used with these models, so that modifications are made to generate skew flows. The Kirby's modified W-H transformation, log normal transformation and Beard's procedure are used in generating streamflows. When using a log normal transformation, the parameters in the log domain should be obtained from moment transformation equation. It is concluded that

Markov models preserve the low-order moments well but fail to preserve Hurst coefficient, which is found to be underestimated in all cases. The broken line model is to be preferred in preserving the Hurst coefficient.

In considering monthly flow generation, it can be broadly classified into two groups. The first group, which can preserve the seasonal monthly parameters, consists of the Thomas-Fiering, First Spolia Chander, Second Spolia Chander and Sen model. The First and Second Spolia Chander model can not preserve lag one autocorrelation. The second group, which can preserve both the seasonal monthly parameters and the annual parameters, consists of the Two-Tier model, Disaggregation model and method of fragments. A comparison of both groups has found that the first group can preserve the seasonal monthly parameters better than the latter. So the latter group should be modified to improve the seasonal monthly parameters. In this study, The latter group is also used to generate monthly flows using annual flows from Markov model with Kirby's modified W-H transformation. The disaggregation model can not be applied to generate streamflows for all rivers.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ : การสังเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลเป็นรายปีและรายเดือน
ของแม่น้ำในภาคเหนือของประเทศไทย

ชื่อผู้เขียน : นายสำรวย สวัสดิ์ชัย

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ดร. ยงยุทธ สุชวานายกุล ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิธิชัย บุญยะกาญจน กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. สัจจะ เสถบุตร กรรมการ

บทคัดย่อ

การสังเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลเป็นส่วนสำคัญในการนำไปออกแบบและการจัดระบบของแหล่งน้ำ ในการวิจัยนี้จะพิจารณาลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการสังเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลเป็นรายปีและรายเดือนซึ่งนำไปใช้กับแม่น้ำในภาคเหนือของประเทศไทย จำนวน 10 สาย โดยใช้แบบจำลองสังเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลรายปีเป็นแบบ short memory และ long memory ยกตัวอย่างเช่น แบบจำลอง Markov, ARMA, fFGn และ BL ซึ่งนำไปใช้สังเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลเป็นลำดับแรก นอกจากนี้ยังมีวิธีการหลายอย่างที่ถูกนำไปใช้ร่วมกับแบบจำลองที่กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อตัดแปลงแบบจำลองให้สามารถสังเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลที่มีความเบ้ ตัวอย่างของการตัดแปลงเช่น Kirby (เพื่อปรับปรุงการเปลี่ยนรูปแบบ $P-H$) การเปลี่ยนรูปแบบ log normal และวิธีการของ Beard เป็นต้น สำหรับการเปลี่ยนรูปแบบ log normal นั้นตัวพารามิเตอร์ (parameter) ใน log domain ควรจะหาจากสมการการเปลี่ยนรูปโมเมนต์ (moment transformation) จากการศึกษาสรุปได้ว่า แบบจำลอง Markov สามารถรักษาค่าโมเมนต์อันดับต่ำ (low-order moment) ได้เป็นอย่างดีแต่ไม่สามารถที่จะรักษาค่าสัมประสิทธิ์ Hurst ซึ่งพบว่ามีค่าต่ำกว่า

ค่าที่ประมาณได้จากข้อมูลในอดีตทุกกรณีในขณะที่แบบจำลอง BL จะให้ค่าที่ดีกว่า

ในการพิจารณาการสังเคราะห์ข้อมูลรายเดือนสามารถแบ่งออกกว้าง ๆ ได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่สามารถรักษาค่าพารามิเตอร์ฤดูกาลเป็นรายเดือน ประกอบด้วย แบบจำลอง Thomas-fiering, First Spolia Chander, Second Spolia Chander และ Sen สำหรับแบบจำลอง First และ Second Spolia Conical ไม่สามารถที่จะรักษาค่า lag one autocorrelation ส่วนกลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่สามารถรักษาค่าพารามิเตอร์ฤดูกาลเป็นรายเดือนและค่าพารามิเตอร์เป็นรายปี ประกอบด้วยแบบจำลอง Two-Tier, disaggregation และ method of fragments เมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันพบว่า กลุ่มแรกสามารถรักษาค่าพารามิเตอร์ฤดูกาลเป็นรายเดือนดีกว่ากลุ่มที่สอง ทำให้กลุ่มที่สองควรจะมีการดัดแปลงเพื่อปรับปรุงค่าพารามิเตอร์เป็นรายเดือนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ในการศึกษาี้ จะใช้ข้อมูลรายปีจากแบบจำลอง Markov ร่วมกับการเปลี่ยนรูปของ Kirby และ W-H เพื่อนำไปสังเคราะห์ข้อมูลรายเดือน แบบจำลอง disaggregation ไม่สามารถนำไปใช้สังเคราะห์ข้อมูลอัตราการใช้สอยน้ำทุกสาย