

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อประมาณค่าปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ

ผู้เขียน

นางสุดา ชัยพรม

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ภูมิสารสนเทศ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร สว่างศ์

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อประมาณค่าปริมาณน้ำฝนจากเรดาร์ตรวจอากาศ” มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝนจากเรดาร์ตรวจอากาศ กับปริมาณน้ำฝนจากถังวัดฝน (2) เพื่อประมาณค่าปริมาณน้ำฝนจากความสัมพันธ์ Z-R ในบริเวณภาคเหนือตอนบน และ (3) เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์ทางสถิติในการจัดทำแผนที่น้ำฝนสะสมรายวันจากเรดาร์ตรวจอากาศ

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลเรดาร์ชนิด C-band รุ่น DWSR 3501C ข้อมูลค่าการสะท้อนกลับชนิด PPI ของเหตุการณ์ฝนที่เกิดขึ้นระหว่าง พ.ศ. 2554 – 2555 จำนวน 60 เหตุการณ์ ใช้ข้อมูลน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝน จำนวน 128 สถานี โดยวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสมการ $Z = aR^b$ ของฝนที่เกิดจากเมฆแผ่น (Stratiform) และฝนที่เกิดจากเมฆก้อน (Cumulus) หรือเมฆที่ก่อตัวในทางตั้ง (Convective) ในช่วงฤดูฝน และนอกฤดูฝน เพื่อให้การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น จึงได้ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของการใช้ความสัมพันธ์ Z-R โดยการเปรียบเทียบค่ารากที่สองของผลต่างความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ของสมการ $Z = aR^b$ ของกลุ่มฝนแต่ละชนิดในการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนจากเรดาร์กับสมการเบื้องต้น $Z=200R^{1.6}$ ในบริเวณพื้นที่หน้าเขาและหลังเขา วิเคราะห์หาปริมาณฝนสะสมรายวันจากข้อมูลเรดาร์โดยใช้สมการที่เหมาะสม และวิธี Least-squares regression เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในพื้นที่ศึกษา โดยสมการ $Z = aR^b$ ของฝนธรรมดาในช่วงฤดูฝน และนอกช่วงฤดูฝนมีค่า $a = 155.5$ และ 215.5 ตามลำดับ ฝนฟ้าคะนองในช่วงฤดูฝนมีค่า $a = 65.5$

ส่วนฝนฟ้าคะนองนอกช่วงฤดูฝนมีค่า $a = 35.5$ ซึ่งการใช้สมการตามฤดูกาลและชนิดของกลุ่มฝนสามารถลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนได้ร้อยละ 26.17 นอกช่วงฤดูฝน และในช่วงฤดูฝนสามารถลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนได้ร้อยละ 25.26 และมีความถูกต้องมากกว่าการใช้สมการมาตรฐานเพียงสมการเดียว

การวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลปริมาณฝนสะสมรายวันบนโปรแกรมให้บริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Google Earth สามารถซ้อนทับข้อมูลภาพ 2 มิติ 3 มิติ ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ .kml, .jpg, .png และข้อมูลสภาพภูมิประเทศ ร่วมกับข้อมูลพื้นฐานด้านอุทกภัย ข้อมูลบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม ข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลแหล่งน้ำ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการระบบน้ำ การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน และการเตือนภัยภัยพิบัติด้านต่าง ๆ ในเชิงพื้นที่และตำแหน่งผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ และสามารถประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมรายวันจากเรดาร์ในหน่วยมิลลิเมตร ซึ่งเป็นรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปต่อยอดการใช้ประโยชน์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Thesis Title

Application of Geographic Information System and Statistical Analysis for Estimation of Rainfall Using Weather Radar

Author

Mrs. Suda Chaiphrom

Degree

Master of Science (Geoinformatics)

Advisor

Associate Professor Dr. Somporn Sangawongse

ABSTRACT

The study of “Application of GIS and Statistical Analysis for the Estimation of Rainfall amounts from Weather Radar” has three main objectives: (1) To analyze the correlation coefficients of rainfall amounts from Weather Radar (Lamphun Province) and the rain gauges data from stations; (2) To estimate the amount of rainfall obtained from Z-R relation in the upper part of northern Thailand ; and (3) To apply a GIS in combination with the statistical analysis for mapping of accumulative daily rainfall from Weather Radar.

This study used the C-band radar data types DWSR 3501C. The Radar PPI values from 60 precipitation events during 2011-2012 and Convective and Stratiform rainfall data from 128 rain gauge stations, which were analyzed using the equation $Z = aR^b$. In order to estimate the accurate amount of rainfall, data were collected from both in and out of the rainy season. At the same time, the effectiveness of the Z-R relationship was examined by comparing the RMSE of $Z = aR^b$ equation from each set of rainfall data to estimate rainfall from RADAR using the basic equation of $Z=200R^{1.6}$ in windward and leeward sides of the mountains. Analysis of accumulation rainfall from Radar shows that Least-squares regression method was the most appropriate for the study area. By the equation $Z = aR^b$, from Stratiform rainfall in the rainy season and off the rainy season is 155.5 and 215.5, respectively. Equation for Thunderstorm in the rainy season has “a” parameter of 65.5 while Thunderstorm out of the rainy season is 35.5. The analysis of daily rainfall accumulation from

Radar data was conducted by using an appropriate equation, depending on rainfall types. Using equation by season and type of precipitation can reduce discrepancy more than using the standard equation for a single equation.

Analysis and representation of rainfall accumulation can be conducted on Google Earth in 2D and 3D by overlaying image data in different formats (e.g. .kml, .jpg, .png and topographic formats) with flooded areas, landslide prone areas, and land use data for obtaining useful information that can be applied for managing water system, weather forecasting and disaster warning. The output can be applied in the analysis and display of daily rainfall accumulation from radar in millimeters, which is much effective and easy to use for other related applications.