

ชนมภัทร โตรระสะ : การประมาณการฝนตกแบบใกล้เวลาจริงโดยใช้ข้อมูล APT จากดาวเทียม NOAA และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (NEAR-REAL TIME RAINFALL ESTIMATION USING APT DATA FROM NOAA SATELLITES AND METEOROLOGICAL DATA) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัญญา สราภิรมย์, 145 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและติดตั้งระบบรับสัญญาณจากระบบส่งสัญญาณภาพอัตโนมัติ (Automatic Picture Transmission : APT) จากดาวเทียม NOAA และพัฒนาแบบจำลองการประมาณการฝนตกแบบใกล้เวลาจริงโดยใช้ข้อมูล APT ที่รับได้จากระบบรับสัญญาณที่สร้างขึ้นร่วมกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ระบบรับสัญญาณ APT ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยสายอากาศแบบ Cross-dipole ตัวขยายสัญญาณวิทยุ (RF Pre-amplifier) เครื่องรับสัญญาณวิทยุ และคอมพิวเตอร์พีซีพร้อมโปรแกรมสำหรับถอดสัญญาณ APT ระบบรับสัญญาณ APT ติดตั้งที่กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 สามารถรับสัญญาณ APT ได้อย่างถูกต้องในขณะที่ดาวเทียม NOAA โคจรผ่านประเทศไทย

แบบจำลองการประมาณการฝนตกแบบใกล้เวลาจริงนั้น ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยใช้ข้อมูล brightness temperature (T_b) ที่ผ่านการแปลงรูป (reformat) จากค่า digital number (DN) ของภาพ APT ที่รับได้จากระบบรับสัญญาณที่สร้างขึ้น ร่วมกับข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) และความกดอากาศ (air pressure) จากข้อมูล METAR ซึ่งสามารถประมาณการตำแหน่งฝนตก/ไม่ตกได้ และประมาณการปริมาณฝนตกที่สัมพันธ์กับพื้นที่โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่า T_b กับปริมาณน้ำฝนจากสถานีตรวจอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา ในปี ค.ศ. 2005 ค.ศ. 2006 และ ค.ศ. 2007 ทำการพัฒนา 4 แบบจำลองที่ได้ให้เป็นซอฟต์แวร์โมดูล และตรวจสอบแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับข้อมูลฝนในพื้นที่กรุงเทพมหานครโดยใช้ภาพ APT ในปี ค.ศ. 2006 ค.ศ. 2007 และ ค.ศ. 2008 จำนวน 33 ภาพ ผลการตรวจสอบพบว่า แบบจำลองปี ค.ศ. 2006 ที่ใช้ค่าช่วงเวลา (time interval) แบบอัตราส่วน (Ratio) ในการหาปริมาณน้ำฝนจากเครื่องตรวจวัดแสดงได้ดังสมการ $Rainrate = 61887.18365 \exp^{(-x/19.17829)} + 0.9992$ เมื่อ x คืออุณหภูมิความสว่างมีหน่วยเป็นเคลวิน จะให้ผลดีที่สุดคือมีค่าผิดพลาดจากการประมาณการฝนตก/ไม่ตกเท่ากับ 11.270 เปอร์เซ็นต์ และค่าผิดพลาดของการประมาณการปริมาณฝน (RMSE) เท่ากับ 0.525 มิลลิเมตรต่อ 15 นาที

สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกล

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

CHONMAPAT TORASA : NEAR-REAL TIME RAINFALL ESTIMATION
USING APT DATA FROM NOAA SATELLITES AND
METEOROLOGICAL DATA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUNYA
SARAPIROME, Ph.D. 145 PP.

APT RECEIVING SYSTEM / APT DATA / NEAR-REAL TIME RAINFALL
ESTIMATION

The main objectives of this study were to assemble and construct Automatic Picture Transmission (APT) receiving system from NOAA satellite and develop near-real time rainfall model using APT data from the receiving system together with meteorological data.

The APT receiving system includes cross-dipole antenna, RF pre-amplifier, radio receiver and PC computer with APT decoding software. The APT receiving system has been installed at Bangkok since 2004. The system can receive APT signals properly while NOAA satellites are orbiting pass over Thailand.

Near-real time rainfall models were developed using brightness temperature (T_b) from reformatted Digital Number (DN) of APT data together with relative humidity and air pressure from METAR data. The models can be applied to determining raining condition (rain/no rain) and to rain rate estimation by using the relationships between T_b and rain rate recorded in years 2005, 2006, and 2007 from the Thai Meteorological Department stations. The 4 rainfall models were developed to be software module. The models were validated using rain data recorded within Bangkok area and 33 APT images in years 2006, 2007, and 2008. The result revealed

that the 2006 model with ratio time interval, which can be expressed as Rain rate = $61887.18365 \exp^{(-x/19.17829)} + 0.9992$, where x is brightness temperature in Kelvin, is the best. It shows 11.270 % rain condition error and 0.525 mm/15 minutes of rain rate RMSE.

School of Remote Sensing

Academic Year 2009

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____