กาญจนา ทองบุญนาค : การบูรณาการโครงข่ายใยประสาทเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพยากรณ์ผลผลิตทางการเกษตร: กรณีศึกษาผลผลิตลำไยในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ประเทศไทย (INTEGRATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR AGRICULTURAL YIELD PREDICTION : CASE STUDY OF LONGAN YIELD IN CHIANGMAI AND LAMPHUN, THAILAND) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัญญา สราภิรมย์, 123 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้หลักการของโครงข่ายใยประสาทเทียม เพื่อใช้ในการพยากรณ์ผลผลิตทางการเกษตร โดยพัฒนาให้อยู่ในรูปของโปรแกรมเสริมความสามารถของโปรแกรม ArcMap และทดลองใช้กับการพยากรณ์ผลผลิตลำไยในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน การพัฒนาโปรแกรมโครงข่ายใยประสาทเทียมครอบคลุมสถาปัตยกรรมของโครงข่ายทั้งแบบ 1 ชั้นซ่อนตัว และ 2 ชั้นซ่อนตัว โดยใช้เทคนิคของการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ โปรแกรมภาษาที่ใช้คือ VB.NET ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าให้กับโครงข่ายใยประสาทเทียมได้แก่ พื้นที่ครอบคลุมของกลุ่มชุดดิน และข้อมูลสภาพอากาศของปี พ.ศ. 2549 ถึงปี พ.ศ. 2551 ซึ่งส่งผลต่อปริมาณผลผลิตลำไยในรอบปี 2550 และ 2551 ข้อมูลทั้งหมดถูกปรับช่วงข้อมูลให้อยู่ในช่วงเดียวกันคือ 0-1 เพื่อให้เหมาะกับการนำเข้าสู่โครงข่ายใยประสาทเทียม ข้อมูลรายสัปดาห์ของอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ข้อมูลปริมาณแสงแดดเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ได้หลังจากการปรับช่วง จะถูกนำมาผ่านกระบวนการประมาณค่า (interpolate) ข้อมูลที่ประมาณค่าแล้วจะนำมาเฉลี่ยเป็นรายอำเภอในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีการปลูกลำไยเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลผลผลิตที่มีการบันทึกเป็นรายอำเภอเช่นกัน นำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประกอบกันสร้างเป็นรูปแบบข้อมูลนำเข้าที่หลากหลายเพื่อหารูปแบบที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยการทำครอสวาลิเดชัน (cross-validation) สำหรับทุกรูปแบบ พารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการฝึกสอนและทดสอบแบบจำลองใช้ค่าที่ได้จากการทดลองหาค่าที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ได้แก่ ค่าอัตราการเรียนรู้คือ 0.4 จำนวนโหนดชั้นซ่อนตัวคือ 6 โหนด และจำนวนรอบสำหรับการฝึกสอนคือ 3,000 รอบ ผลการศึกษาพบว่า การพยากรณ์โดยใช้สถาปัตยกรรมโครงข่ายแบบ 1 ชั้นซ่อนตัว ให้ค่าความแม่นยำ 90.14% และการพยากรณ์โดยใช้สถาปัตยกรรมโครงข่ายแบบ 2 ชั้นซ่อนตัว ให้ค่าความแม่นยำ 88.50% สามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นทำงานได้ภายใต้สภาพแวดล้อมของโปรแกรม ArcMap และสามารถใช้พยากรณ์ผลผลิตลำไยได้ในเกณฑ์ดี

สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกล ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2551 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

KANCHANA THONGBOONNAK : INTEGRATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR AGRICULTURAL YIELD PREDICTION: CASE STUDY OF LONGAN YIELD IN CHIANGMAI AND LAMPHUN, THAILAND. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUNYA SARAPIROME, Ph.D. 123 PP.

GIS/ ARTIFICIAL NEURAL NETWORK/ LONGAN/ YIELD PREDICTION

The main objective of this study was to develop the ANN modules for agricultural yield prediction as an extension of the ArcMap software. The modules include 1-hidden-layer and 2-hidden-layer architecture of the ANN model. The Object-Oriented technique was used for both designing and programming. VB.NET is a language applied to coding. The ANN modules developed were tested with longan yield prediction in Chiangmai and Lamphun. ANN input data are area extent of soil group and the climate data of years 2006-2008, which relate to longan yield in year 2007 and 2008. All data were normalized into the same range of 0-1 to be suitable as input of the ANN model. The normalized weekly highest, lowest and average temperature, average sunlight and rainfall were interpolated. They were then averaged to spatially represent Amphoes in the study area, which were corresponding to longan yield of Amphoes. These data were varied to be several input variations. The cross validation process was applied to each variation. The optimal parameters including learning rate, number of nodes in the hidden layer, and number of iteration obtained from testing were 0.4, 6, and 3,000 respectively. These parameters were applied for all training and testing processes. The result found that the best accuracies obtained

from applying 1-hidden-layer and 2-hidden-layer ANN modules were 90.14% and 88.50% respectively. The ANN modules developed can work under ArcMap environment very well for longan yield prediction with accurate results despite limitation of data set.

School of Remote Sensing Student's Signature_____

Academic Year 2008 Advisor's Signature_____