

Thesis Title Spatial Interactions Between Rice Production Areas and Rice Mills Using Network Analysis

Author Mr. Tanongkiete Auponno

M.S. (Agriculture) Agricultural Systems

Examining Committee

Lect. Dr. Methi Ekasingh	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Aree Wiboonpongse	Member
Assoc. Prof. Dr. Benchaphun Ekasingh	Member
Mr. Panomsak Promburom	Member

ABSTRACT

This study aimed to build a transportation network in marketing of rice and assess the spatial relationships between rice mills and rice production areas in Chiang Mai province.

All types of roads appeared in topographic maps at the scale of 1:50,000 were digitized and stored as a coverage in a vector geographic information system (GIS). A road network was built by using ArcView Network Analyst extension and verified for complete connectivity. Traveling speed for each road type was stored in a road attribute table.

Rice mills were built as a point coverage from the coordinates of their locations collected from GPS (global positioning system) field survey using differential corrections technique. Attributes of each rice mill such as name, processing and storage capacity were collected from governmental office's records and field interviews. Nodes that represent rice mills were connected to the roads in the network. Paddy areas were stored as a polygon coverage, the original paddy were splitted by road network into the smaller fields by interaction function in GIS, the total of 1,410 individual polygons representing paddy fields were created in this process. The centroids of these polygons were generated and connected to the nearest transportation network. The complete connectivity among rice mills, transportation network and paddy fields were achieved.

Network analysis function in GIS was implemented to compute traveling time (distance) matrix between each pair of rice mill and paddy field (54×1410 matrix). Accessibility index of each paddy field from all rice mills location were computed from distance and attractiveness of each rice mill. Spatial interactions among paddy fields and rice mills were then calculated using attractiveness of rice mill, production of each paddy field, and traveling time matrix. The interactions represent the expected trading activities among the mills and the paddy fields.

The results of this study suggest that rice trading activities and zones can be conveniently and effectively obtained from network analysis in GIS. The simplest method for identifying the trade zone was by using traveling time but this method ignores the attractiveness of the rice mill and production potential of the paddy areas. The more realistic method was by way of using spatial interactions. The resulting trade areas were found to be strongly affected by the exponent of decay function used in the computation of spatial interaction.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ปฏิสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างแหล่งปลูกและโรงสีข้าวโดยวิธีวิเคราะห์ เครือข่าย	
ชื่อผู้เขียน	นายทองเกียรติ อุป็น โน	
วิทยาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เชิงระบบ		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	อ.ดร. เมธี เอกะสิงห์	ประธานกรรมการ
	รศ.ดร. อารี วิบูลย์พงศ์	กรรมการ
	รศ.ดร. เบญจพรรณ เอกะสิงห์	กรรมการ
	นายพนมศักดิ์ พรหมบุญ	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบเครือข่ายการขนส่งของตลาดข้าวขึ้นและเข้าใจถึงความสัมพันธ์กันระหว่างโรงสีข้าวกับแหล่งผลิตข้าวในจังหวัดเชียงใหม่

เส้นถนนทุกประเภทที่ปรากฏแผนที่ภูมิประเทศขนาดมาตราส่วน 1:50,000 ได้รับการนำเข้าข้อมูลโดยการดิจิไทซ์ (digitize) และเก็บเป็นชั้นข้อมูลในรูปแบบเวกเตอร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เครือข่ายถนนถูกสร้างขึ้นและได้รับการตรวจสอบให้เชื่อมต่อกันอย่างสมบูรณ์โดยชุดคำสั่งเพื่อวิเคราะห์ระบบเครือข่ายในโปรแกรม ArcView ข้อมูลอัตราความเร็วในการขนส่งของถนนแต่ละประเภทถูกจัดเก็บไว้ในตารางอรรถาธิบายชั้นข้อมูลถนนในระบบ GIS

ตำแหน่งของโรงสีได้รับการนำเข้าและจัดเก็บเป็นชั้นข้อมูลแบบจุด โดยใช้ค่าพิกัดที่ได้จากการสำรวจตำแหน่งของโรงสีโดยอุปกรณ์วัดค่าพิกัดจากสัญญาณดาวเทียม (Global Positioning System, GPS) ข้อมูลอรรถาธิบาย อาทิ ชื่อโรงสี กำลังการผลิตและขนาดของฉางเก็บ (storage capacity) รวบรวมมาจากเอกสารของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่และจากการออก

สำรวจ โหนด (Node) ที่ใช้อ้างอิงแทนตำแหน่งโรงสีได้รับการเชื่อมติดเข้ากับถนนในระบบเครือข่าย สำหรับแปลงนานั้นได้รับการจัดเก็บเป็นชั้นข้อมูลรูปหลายเหลี่ยม (polygon) และถูกแบ่งเป็น แปลงที่เล็กลงตามเส้นถนนที่ตัดผ่าน โดยฟังก์ชันภายในระบบ GIS กระบวนการดังกล่าวนี้แบ่ง แผนที่แปลงนาที่ใช้ในการศึกษาออกจากกันเป็นจำนวน 1,410 แปลง นอกจากนี้ได้สร้างจุด ตำแหน่งกึ่งกลาง (centroid) ของแปลงนาเพื่อใช้เป็นตัวแทนแปลงนาที่เชื่อมติดกับเส้นถนนที่ ใกล้ที่สุด ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้จะทำให้การเชื่อมโยงระหว่าง โรงสี ระบบการขนส่ง และนาข้าว เป็นไปได้อย่างสมบูรณ์ในระบบเครือข่าย

การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายดำเนินการโดยใช้ฟังก์ชันการวิเคราะห์ระบบเครือข่ายใน GIS เพื่อคำนวณหาตารางเวลาในการเดินทาง (ระยะทาง) ระหว่างคู่ของโรงสีข้าวกับแปลงนา (ตาราง ขนาด 54×1410) สำหรับค่าดัชนีการเข้าถึง (accessibility index) ของแปลงนาแต่ละแปลงที่ คำนวณได้จากค่าระยะทางในตารางและค่าดึงดูดใจ (attractiveness) ของแต่ละโรงสี จากนั้นได้ คำนวณเพื่อหาค่าดัชนีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนาข้าวกับโรงสีจากค่าดึงดูดใจของโรงสี ปริมาณ ผลผลิตของแปลงนา และค่าเวลาในการเดินทางจากตารางที่คำนวณแล้ว ค่าดัชนีปฏิสัมพันธ์ สามารถบอกให้ทราบถึงกิจกรรมค้าขายข้าวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นระหว่างโรงสีกับนาข้าว

ผลของการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการวิเคราะห์เครือข่ายสามารถช่วยในการระบุกิจกรรมของการ ค้าข้าวและเขตการค้าสามารถกระทำได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ วิธีการที่ง่ายที่สุดในการ กำหนดเขตการค้าคือการใช้เวลาในการขนส่งเป็นเงื่อนไข แต่วิธีนี้จะไม่นำค่าดึงดูดใจของโรงสี และปริมาณข้าวที่ผลิตได้ของแปลงนามาใช้ในการประมาณค่า วิธีการที่น่าจะให้ผลสมจริงกว่า คือการนำปฏิสัมพันธ์เชิงพื้นที่มาร่วมพิจารณาด้วย ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการคำนวณหา ค่าปฏิสัมพันธ์ใน decay function มีผลเป็นอย่างมากกับเขตการค้าที่ประมาณได้