



วิทยานิพนธ์

ต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้
จังหวัดสมุทรสาคร

**Prototype of Geographic Information System (GIS) of Orchid
Cultivation in Samut Sakhon Province**

นางสาวชาลิณี บำรุงกิจ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาสาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร)

ปริญญา

เทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร
สาขา

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา
ภาควิชา

เรื่อง ต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้จังหวัดสมุทรสาคร

Prototype of Geographic Information System (GIS) of Orchid Cultivation in Samut
Sakhon Province

นามผู้วิจัย นางสาวชาลินี บำรุงกิจ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รักษาราชการแทน
ประธานสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์สุพัตร ฟ้างู๋สง, M.S.)

(รองศาสตราจารย์นวลจันทร์ พารักษา, Dr.Agr.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้จังหวัดสมุทรสาคร

Prototype of Geographic Information System (GIS) of Orchid Cultivation in Samut Sakhon
Province

โดย

นางสาวชาลินี บำรุงกิจ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร)

พ.ศ. 2551

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รศ.สุพัทธ์ ฟ้ารุ่งสง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อ
งานวิจัยมาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ศุภพร ไทยภักดี ประธานในการสอบและขอ
กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ดร.สัจจา ระหว่างสุข ที่ได้กรุณาสละเวลาในการสอบ
วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่สาวและน้องชาย สำหรับโอกาสและกำลังใจที่
มีให้แก่ผู้วิจัยเสมอมาในทุกเรื่อง ขอขอบคุณบุคคลที่ให้ความสนับสนุน ช่วยเหลือ ให้กำลังใจทุกท่านที่
ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้

ชาลินี บำรุงกิจ

เมษายน 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	
อุปกรณ์	14
วิธีการ	14
ผลและวิจารณ์ผล	
ผล	26
วิจารณ์	27
สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุป	28
ข้อเสนอแนะ	29
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานโปรแกรม	33
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม	37

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลจังหวัดสมุทรสาคร	16
2	ข้อมูลระดับอำเภอของจังหวัดสมุทรสาคร	16
3	ข้อมูลระดับตำบลของจังหวัดสมุทรสาคร	17
4	ข้อมูลเมื่อถูกกำหนดลักษณะ โดยคำสั่งของ Mapfile	24

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การทำงานเบื้องต้นของ Minnesota Map Server	10
2	แบบสอบถามข้อมูลเกษตรกร	16
3	ขอบเขตจังหวัดสมุทรสาคร	18
4	ขอบเขตอำเภอของจังหวัดสมุทรสาคร	19
5	ขอบเขตตำบลของจังหวัดสมุทรสาคร	19
6	เส้นทางถนนของจังหวัดสมุทรสาคร	20
7	เส้นทางน้ำของจังหวัดสมุทรสาคร	20
8	ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บ	21
9	กระบวนการในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	21
10	โปรแกรม Map Server	23
11	ทดสอบการแสดงผลข้อมูล	25
ภาพผนวกที่		
1	ส่วนของคำสั่งของโปรแกรม	34
2	คำสั่งของโปรแกรมใช้ในการเรียกชั้นข้อมูลขึ้นมาแสดง	34
3	ส่วนของคำสั่งของโปรแกรมใช้ในการเพิ่มและลดขนาดของแผนที่	35
4	ส่วนของคำสั่งของโปรแกรมใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงบรรยาย	36

ต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้จังหวัดสมุทรสาคร

Prototype of Geographic Information System (GIS) of Orchid Cultivation in Samut Sakhon Province

คำนำ

จังหวัดสมุทรสาครเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ในการปลูกกล้วยไม้มากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ จากการสำรวจของสำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสาคร พบว่าเกษตรกรที่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มผู้ปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนมาก แต่การจัดเก็บข้อมูลแบบสำรวจยังเป็นในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล จึงทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บแบบสำรวจมาก อีกทั้งยังทำให้การสืบค้นข้อมูลต้องใช้เวลานาน ในกรณีที่สำนักงานเกษตรต้องการสำรวจข้อมูลจากพื้นที่จริง การเดินทางไปสำรวจแต่ละพื้นที่นั้นต้องใช้เวลา เนื่องจากแผนที่การเดินทางจะเป็นการวาดภาพลงบนกระดาษจึงไม่มีมาตราส่วนที่แน่นอน ทำให้การทำงานของสำนักงานเกษตรเกิดความล่าช้า ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการจัดการฐานข้อมูลเหล่านี้ มีหลายรูปแบบ ซึ่งรูปแบบการเก็บฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนของข้อมูลที่อ้างอิงถึงสถานที่หรือหน่วยงาน ที่นิยมนำมาใช้กันในปัจจุบันรูปแบบหนึ่งคือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ซึ่งมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) โดยข้อมูลลักษณะต่างๆ จะถูกนำมาจัดเก็บในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์กัน ขึ้นอยู่กับชนิดและรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บและแสดงผลตามความต้องการของผู้ใช้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และเป็นวิธีการที่ออกแบบเพื่อการจัดเก็บ การจัดการ การจัดทำ การวิเคราะห์ การทำแบบจำลองและการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อแก้ปัญหาการวางแผนที่ซับซ้อนและปัญหาในการจัดการ

การศึกษาในครั้งนี้ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการกับข้อมูลการปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาคร ที่อยู่ในรูปของแผนที่หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ และอยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงบรรยาย เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งจะเป็นแนวทางหรือประโยชน์ต่อหน่วยงานและผู้ที่สนใจ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลของเกษตรกรและพื้นที่ปลูกกล้วยไม้ของจังหวัดสมุทรสาคร โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
2. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการใช้งานระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การตรวจเอกสาร

เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เกิดความรู้ความเข้าใจยิ่งขึ้นผู้วิจัยจึงได้ค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี และศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

กล้วยไม้

สถานการณ์การผลิต

แหล่งเพาะปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญคือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี เป็นต้น พันธุ์กล้วยไม้ที่นิยมปลูกมากคือ สกุลหวาย อะแวนต้า ม็อคคาร่า ออนซิเดียม แวนต้า ในระยะที่ผ่านมารายการขยายพื้นที่เพาะปลูกยังทำได้ค่อนข้างจำกัด เนื่องจากว่าราคาที่ดินมีราคาสูงขึ้นและเกษตรกรที่เข้ามาปลูกกล้วยไม้จะต้องมีความรู้ความชำนาญในการเพาะปลูก ประกอบกับปัจจัยการผลิตมีราคาสูงขึ้น เช่น ปุ๋ยและยา ทำให้เกษตรกรไม่มีเงินลงทุนในการดูแลบำรุงรักษา จึงทำให้กล้วยไม้มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน ส่งผลให้มีการส่งออกได้เพียงร้อยละ 40 ของผลผลิตทั้งหมด

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2550) รายงานว่าปริมาณการส่งออกกล้วยไม้ 24,564 ตัน เป็นมูลค่า 2,545 ล้านบาท และส่งออกต้นกล้วยไม้ปริมาณ 24,632 ตัน มูลค่า 268 ล้านบาท สำหรับพื้นที่ปลูกกล้วยไม้ทั่วประเทศตั้งแต่ปี 2548 จนถึงปัจจุบันค่อนข้างคงที่ โดยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 20,500 ไร่ จังหวัดที่มีเนื้อที่ปลูกมาก ได้แก่ นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี ปทุมธานี และ พระนครศรีอยุธยา

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) คือระบบสำหรับการนำเข้า การจัดเก็บ การย้ายถ่ายเท การวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โดยที่ข้อมูลเหล่านี้แสดงในลักษณะของจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ที่ควบคู่ไปกับข้อมูลองค์ประกอบ(attribute data) ซึ่งแสดงลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละรูปแบบของข้อมูล (สุวิทย์, 2538)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน (David, 1999) ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นั้นจะแตกต่างกับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่ใช้งานทางด้านประมวลผลข้อมูลด้านอื่นๆ บ้างโดยเฉพาะความจำหลัก (Main Memory) จะต้องมีขนาด 2 MB ขึ้นไป ถ้าใช้ Operating System แบบ OS/2 ด้วยแล้วอย่างน้อยที่สุดจะต้องมีขนาด 4 MB หรือมากกว่า จะต้องประกอบไปด้วย Math Coprocessor ซึ่งเป็น chip พิเศษตัวหนึ่งที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยในการประมวลผลเลขจำนวนมาก หรือเลขที่มีจุดทศนิยม จอภาพก็เป็นสิ่งที่ควรพิจารณา ซึ่งอาจจะใช้ 2 จุด คือ จอขาวดำและจอสี บางอย่างอาจจะใช้จอสีอย่างเดียว ซึ่งจอสีนี้จะสัมพันธ์กับ Graphic Adapter Card อย่างน้อยรุ่น VGA (Video graphics adapter) รายละเอียดจุดภาพขนาด 640x480 จุด หรือ Super VGA มีความละเอียดจอ 800x600 จุด หรือจอบางชนิดมีรายละเอียดจุดภาพขนาด 1024x1024 จุด และจะต้องใช้ card พิเศษ เช่น card number 9 หรือ Matrox เป็นต้น

2. ซอฟต์แวร์ (Software)

คือ ชุดคำสั่งที่สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ต้องการ ซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่จัดการ ควบคุมการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ตั้งแต่เปิดเครื่องจนกระทั่งปิดเครื่องเลยทีเดียว เครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ไม่เช่นนั้นแล้วเครื่องจะไม่ทำอะไรให้ทั้งนั้น ซอฟต์แวร์เป็นสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนในการสั่งงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปแล้วเรามักพบเห็นซอฟต์แวร์ที่วางขายกันอยู่ในลักษณะสำเร็จรูป คือ เมื่อนำไปติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์เสร็จแล้ว จะใช้งานได้ทันที เนื่องจากซอฟต์แวร์มีมากมายหลายชนิด จำเป็นต้องรู้จักภาพรวมของซอฟต์แวร์ก่อน เพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงานซึ่งซอฟต์แวร์ในระบบ GIS จะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 5 ประการคือ

2.1. การป้อนข้อมูล (Data Input) เป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นแบบ ข้อมูลดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในรูปของดิจิทัล โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการนี้ เช่น Digitizer, Scanner เป็นต้น

2.2 การจัดเก็บข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล (Data Storage and Database Management) เป็นการจัดเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์เกี่ยวกับ จุด เส้น หรือพื้นที่ (Position Topology, Attribute) ให้มีโครงสร้างที่สามารถจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้สามารถเรียกมาใช้ได้โดยสะดวก

2.3 การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Analysis) การคำนวณและวิเคราะห์ผลข้อมูลหลายรูปแบบ และจะปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งเรียกรวมกันว่า Data Transformation เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลนั้นๆ

2.4 การรายงานผลข้อมูล (Data Output and Presentation) เป็นวิธีการแสดงผลของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยผลที่จะได้ออยู่ในรูปของแผนที่ ตาราง กราฟ ฯลฯ และจะพิมพ์รายงานผลโดยใช้พลอตเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์

2.5 ความสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Interaction with the User) ซอฟต์แวร์ GIS ที่ดีนั้น จะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี โดยมีการสร้างรายการ (Menu) ต่างๆ ที่ไม่ยุ่งยาก เข้าใจได้ง่าย และมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องสมบูรณ์

3. บุคลากร (People Ware)

คือผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ให้มีการดำเนินการให้ได้ผลลัพธ์ออกมา มนุษย์เป็นส่วนหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ ในโลกข้อมูลข่าวสารไร้พรมแดน ที่ต้องพึ่งพาเครื่องคอมพิวเตอร์ในการทำงานนั้น มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลปริมาณมหาศาล เช่น ธนาคาร หน่วยงานราชการ เป็นต้น การใช้คอมพิวเตอร์จึงอาจมีขั้นตอนมากขึ้น เช่น

3.1 บันทึกข้อมูลและส่งเข้าประมวลผลกับเครื่องคอมพิวเตอร์

3.2 ควบคุมการทำงานของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์

3.3 เขียนโปรแกรม และแก้ไขให้ทันสมัย

- 3.4 วิเคราะห์ และออกแบบระบบงานที่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผล
- 3.5 ตรวจสอบ ซ่อมแซมเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ
- 3.6 บริหารวัสดุอุปกรณ์ และกำลังคนทางด้านคอมพิวเตอร์

งานเหล่านี้จะให้คนเพียงคนเดียวทำไม่ไหว จึงต้องอาศัยบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญ เฉพาะด้านมาร่วมกันทำงานเป็นทีม โดยทั่วไปมักจะตั้งเป็นหน่วยงานทางด้านคอมพิวเตอร์ขึ้นมา โดยเฉพาะ เช่น ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ฝ่ายประมวลผลข้อมูล เป็นต้น

4. ข้อมูล (Data)

คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

4.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (Geo-reference data) ของรูปลักษณะของพื้นที่ (graphic feature) มี 2 แบบ คือ

4.1.1 แบบจำลองแบบเวกเตอร์ (vector model) เป็นการใช้จุดและเส้นในการแสดง ลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่ปรากฏบนผิวโลก ประกอบด้วย ข้อมูลแบบจุด (point) ข้อมูลแบบเส้น (arc or line) และข้อมูลที่เป็นพื้นที่ (area or polygon) โดยการกำหนดตำแหน่งของวัตถุบนพื้นผิวโลก ด้วยระบบพิกัด x, y เพื่อแสดงตำแหน่ง ทิศทาง และขอบเขตของวัตถุนั้นๆ ซึ่งการจำลองแบบ เช่นนี้ จะทำให้การบันทึกตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุบนพื้นผิวโลก มีความแม่นยำมาก อย่างไรก็ตามการ บันทึกข้อมูลในลักษณะพื้นที่อาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ เช่น การเกิดรูปหลายเหลี่ยมประหลาด (weird polygon) จากการลากเส้นซ้อนทับกัน และการเกิดเส้นตัน (dead ends) จากการลากเส้น ขอบเขตพื้นที่ไม่ครบหรือบรรจบกัน เป็นต้น โครงสร้างข้อมูลแบบเวกเตอร์ ข้อมูลแบบจุดจะถูก แทนค่าด้วยพิกัด x, y 1 คู่ ข้อมูลแบบเส้นจะถูกแทนด้วยค่าพิกัด x, y ตั้งแต่ 2 คู่ เพื่อแสดงจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของข้อมูลเส้น และข้อมูลแบบพื้นที่แทนค่าด้วยพิกัด x, y ตั้งแต่ 2 คู่ ขึ้นไป เพื่อ แสดงแนวขอบเขตพื้นที่

4.1.2 แบบจำลองแบบราสเตอร์ (raster model) เป็นการแบ่งพื้นที่ออกเป็น ตารางสี่เหลี่ยมที่เรียกว่าช่องกริด (grid) หรือจุดภาพ (pixel) ที่มีขนาดที่เท่ากันและเรียงกันเป็นชั้น แต่ละกริดจะอ้างอิงด้วยค่าพิกัดของแถวและสดมภ์ และมีค่าแสดงคุณลักษณะ (Attribute Value) ประจำกริดนั้นๆ ขนาดของกริดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ความต้องการของผู้ใช้ ขนาดพื้นที่ศึกษา ข้อมูลต้นฉบับ และเวลา เป็นต้น

ในการจำลองแบบราสเตอร์ กริดแต่ละกริดจะแทนขนาดพื้นที่หนึ่งบนพื้นผิวโลก ดังนั้นจำนวนกริดของชั้นข้อมูล (data layer) หนึ่งๆ จะเท่ากับผลคูณระหว่างจำนวนแถวและจำนวนสดมภ์ ถ้าพื้นที่บนพื้นผิวโลกถูกแทนค่าด้วยกริดที่มีขนาดเล็กเท่าใด จำนวนกริดก็จะมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งจะทำให้ความละเอียดของข้อมูลมีมากขึ้นด้วยเช่นกัน ในโครงสร้างข้อมูลแบบราสเตอร์ จะแสดงข้อมูลแบบจุดด้วยช่องกริด 1 ช่อง แสดงข้อมูลแบบเส้นด้วยกริดที่เรียงต่อกันจำนวนหนึ่งในทิศทางที่กำหนด และแสดงข้อมูลแบบพื้นที่ด้วยกริดที่อยู่ติดต่อกันเป็นกลุ่มโดยทั่วไปแล้วโครงสร้างแบบราสเตอร์เป็นรูปแบบที่สะดวกในการจัดเก็บ การคำนวณ และการแสดงผล

4.2 ข้อมูลเชิงบรรยาย (non-spatial data or attribute data) เป็นข้อมูลที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อใช้อธิบายหรือบรรยายข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นๆ

5. วิธีการ (method)

การใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับแผนงานและการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อให้งานเป็นไปตามขั้นตอน มีความเชื่อถือได้ ซึ่งรูปแบบและการปฏิบัติจะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของงานแต่ละอย่าง

Minnesota Map Server

1. ประวัติความเป็นมา

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Minnesota Map Server เป็นชุดซอฟต์แวร์เปิดรหัสที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัย Minnesota ในโครงการ ForNet ที่

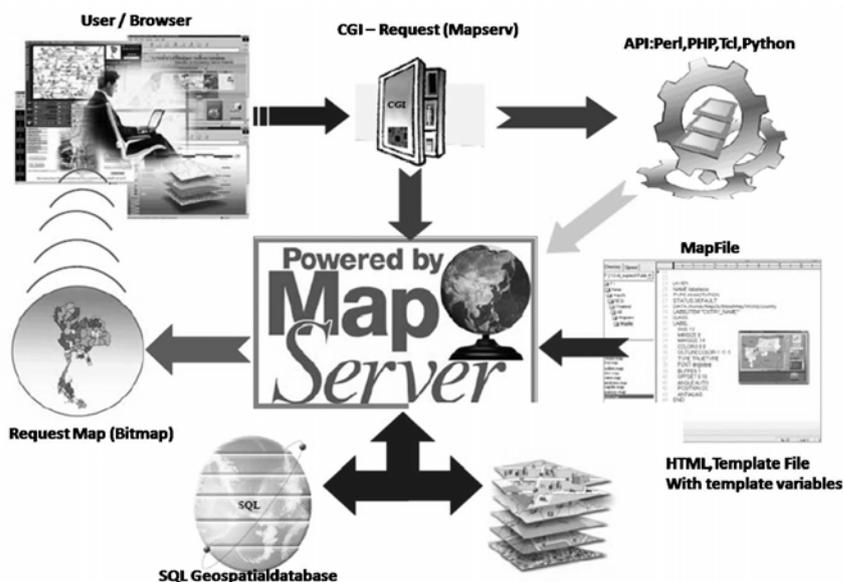
เป็นความร่วมมือระหว่าง University of Minnesota, College of Natural Resources และ the Minnesota Department of Natural Resources - Division of Forestry และองค์การบริหารการบินและอวกาศ (NASA) ของสหรัฐฯ ในการที่จะพยายามในการพัฒนาระบบสารสนเทศเกี่ยวกับป่าไม้สามารถนำมาใช้ในภารกิจและธุรกิจของ Minnesota Department of Natural Resources ได้ Minnesota Map Server ได้รับการพัฒนาต่อ โดยความร่วมมือของหน่วยงานรัฐบาลท้องถิ่นในมลรัฐมินเนโซต้าและหน่วยงานจากรัฐบาลกลางจวบจนถึงปัจจุบัน

ปัจจุบัน Minnesota Map Server ได้ถูกพัฒนาจนถึง version 5.0 ซึ่งมีการนำเอามาตรฐาน Web Map Specification (WMS) Interface Standard ตามที่นิยามโดย OpenGIS Consortium (OGC) และ ISO มาใช้ด้วย ทำให้ Minnesota Map Server ยังจะมีบทบาทและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง สามารถใช้ในการสร้างเครือข่ายแผนที่ผ่านเว็บที่มีข้อมูลเก็บอยู่ในเครื่องแม่ข่าย แผนที่เชิงพาณิชย์อื่นๆ แต่สามารถเรียกข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ ทำให้ลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บ มีความเป็นเอกภาพของข้อมูล เกิดการแบ่งปันข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก Minnesota Map Server เป็นซอฟต์แวร์ที่ถือลิขสิทธิ์โดย University of Minnesota แต่ว่าเป็นลิขสิทธิ์ที่ยินยอมให้ผู้นำไปใช้อย่างไม่จำกัด เช่น นำไปใช้ คัดลอก ดัดแปลงผนวกเข้า แก๊ซ แจกจ่าย หรือขายได้ โดยที่จะต้องระบุค่าข้อความลิขสิทธิ์นี้อยู่ในซอฟต์แวร์ทุกชุดรวมถึงซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นจากซอฟต์แวร์นี้

Minnesota Map Server ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา “C” ปัจจุบันประกอบด้วยซอร์สโค้ดกว่า 50,000 บรรทัด มีการจัดโครงสร้างของซอร์สโค้ดที่เป็นระบบ มีการจัดเก็บบำรุงรักษาซอร์สโค้ดด้วยระบบที่เรียกว่า Concurrent Version Systems (CVS) ทำให้ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์จากทั่วโลกสามารถทำงานร่วมกันได้ผ่านอินเทอร์เน็ต Map Server ทำงานโดยอาศัยหลักการของ Common Gateway Interface (CGI) โดยทำงานภายใต้เครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server) Minnesota Map Server สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการทั้ง Microsoft Window และ Unix โดยเฉพาะ Linux สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการความสะดวกสามารถหา Map Server ที่สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้อง Compile เอง ชุดซอฟต์แวร์นี้เป็นรหัสไบนารีที่สามารถติดตั้งได้ตามมาตรฐานของ Microsoft Window และ Linux ทั่วไป ที่โฮมเพจของ Minnesota Map Server จะมีการให้บริการข้อมูลในการใช้ซอฟต์แวร์ เช่น วิธีติดตั้งและใช้งาน เอกสารอ้างอิงคำสั่งต่างๆ วิธีการคอมไพล์ซอร์สโค้ดสำหรับดาวน์โหลด ตัวอย่างข้อมูล แบบฝึกหัดส่วนสนับสนุนที่ประกอบด้วย mailing-list ที่กลุ่มผู้ใช้ผู้พัฒนาติดต่อปรึกษาหารือกันด้วย e-mail ปัจจุบันเฉลี่ยกว่า 400 ฉบับต่อเดือน นักพัฒนาซอฟต์แวร์หลักตลอดจนเจ้าของโครงการคือ ForNet แห่งมลรัฐมินเนโซต้า มีนโยบายพัฒนาและได้ปฏิบัติงานอย่าง

ต่อเนื่อง จึงเป็นเครื่องยืนยันถึงความสามารถและความน่าเชื่อถือของ Minnesota Map Server ได้เป็นอย่างดี

2. หลักการทำงาน



ภาพที่ 1 แสดงลำดับการทำงานเบื้องต้นของ Minnesota Map Server

เมื่อผู้ใช้ส่งคำขอมาในรูปแบบ CGI ที่ Map Server เข้าใจ Map Server มี CGI command options กว่า 30 options ที่ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนแปลงขอบเขตภูมิศาสตร์ในการเรียกดูแผนที่ การสืบค้นคืน และอื่นๆ เมื่อ Map Server ได้รับคำสั่งผ่านกลไก CGI Map Server ก็จะอ่าน Mapfile เข้ามา หน้าที่หลักของ Mapfile คือ การกำหนดว่าจะต้องมีการอ่านข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ใดบ้างอ่านอย่างไรและแสดงผล อย่างไร Mapfile ประกอบด้วยชุดคำสั่งที่ออกแบบเป็นเชิงวัตถุ 12 Classes สำหรับตอบสนองความต้องการเบื้องต้นและขั้นสูงในการเรียกใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเวป ตัวอย่าง มีคำสั่งในการกำหนดคุณลักษณะของวัตถุ เช่น การกำหนดชั้นข้อมูลแต่ละชั้นอยู่ในแฟ้มข้อมูลใด จะแสดงผลด้วยคุณลักษณะทางแผนที่ด้วยสัญลักษณ์อย่างไร จะตอบสนองการสืบค้นของผู้ใช้อย่างไร เป็นต้น จากนั้น Map Server ก็จะส่งภาพ bitmap ให้กับผู้ใช้ปลายทางคืน bitmap ผลลัพธ์สำหรับ Minnesota Map Server

สามารถติดตั้งและรับการร้องขอได้หลายรูปแบบได้แก่ GIF TIFF PNG และ BMP นอกจากนี้หากใน Mapfile มีการระบุ Template file ที่เป็น HTML และมี Template variable ที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลกับ Map Server ด้วยหลักการนี้ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องมือในการพัฒนาเว็บเพจทั่วไปในการพัฒนารูปแบบของโปรแกรมประยุกต์ได้ เมื่อมีการส่งข้อมูล bitmap มายังผู้ใช้ ก็จะมีการนำ Template มาใช้ในการแสดงผลพร้อมกับแผนที่ที่เรียกดูได้ ในภาพแสดงหลักการทำงานและส่วนประกอบต่างของ Minnesota Map Server บริษัท DM Solution แห่งประเทศแคนาดา ซึ่งเป็นผู้ใช้ Minnesota Map Server และผู้พัฒนาร่วมได้เผยแพร่โปรแกรม MapLab ซึ่งเป็นชุดซอฟต์แวร์ที่ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ 3 ส่วน ได้แก่ MapEdit, MapBrowser และ GMapFactory ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาเซิร์ฟเวอร์ และผู้ที่ต้องการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่าย สามารถติดตั้ง ออกแบบ และกำหนดชั้นข้อมูล และคุณสมบัติของการนำเสนอได้

3. ความสามารถในการอ่านข้อมูล

Minnesota Map Server สามารถอ่านข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานและแพร่หลายได้เป็นจำนวนมากทั้งราสเตอร์และเวกเตอร์ Map Server อ่านข้อมูลหลายรูปแบบเข้าโดยตรงและไม่จำเป็นต้องแปลงรูปแบบการจัดเก็บเสียก่อน ทำให้ข้อมูลมีความเป็นเอกภาพ ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ เวลาในการแปลงและไม่มีความคิดพึ้นในระหว่างการแปลงรูปแบบการจัดเก็บ Minnesota Map Server มีไลบรารีที่อ่านรูปแบบการจัดเก็บต่างเป็นของตนเอง (Native Library) ส่วนหนึ่งและอีกส่วนหนึ่งอาศัยไลบรารี Geospatial Data Abstraction Library (GDAL) ที่มีความสามารถในการอ่านข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้หลากหลายทั้งราสเตอร์และเวกเตอร์รวมแล้วกว่า 20 แบบ

4. การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล Client-Server

การเชื่อมต่อบนระบบฐานข้อมูลสำหรับ Minnesota Map Server จะต้องอาศัยชุดซอฟต์แวร์ “PostGIS” PostGIS คือ ชุดซอฟต์แวร์ที่ทำให้ Minnesota Map Server สามารถติดต่อกับระบบฐานข้อมูลชนิด Client Server PostgreSQL ได้ PostgreSQL เป็นซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลที่มีคุณสมบัติเป็น Relational Database Management System (RDBMS) ที่มีการใช้งานเป็นชนิดติดต่อกันผ่านโปรโตคอลบนเครือข่าย การอ่าน การเขียน การปรับปรุง การค้นคืนจะเป็นในลักษณะของ Transaction ทำให้การจัดเก็บและบริหารฐานข้อมูลขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพมาก เช่น ปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูลเดียวกันจากผู้ใช้หลายคนพร้อมๆ กันการเชื่อมต่อ Minnesota Map Server

สามารถทำได้โดยการคอนฟิกส์ชั้นข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บใน PostgreSQL ให้เป็นเสมือนชั้นข้อมูลหนึ่งในเซิร์ฟเวอร์ ส่วนข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จัดเก็บใน PostgreSQL PostGIS จะมี Utility ที่ใช้ในการอ่าน Shapefile แล้วสร้างตาราง จัดโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ตลอดจน Import ข้อมูลเข้าในตาราง โดยอาศัยชุดคำสั่ง SQL PostGIS ใช้มาตรฐานของ OpenGIS Consortium ที่เรียกว่า Simple Feature Specification for SQL เป็นมาตรฐานในการกำหนดตารางและความสัมพันธ์ (นิรนาม, 2550)

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกนำมาใช้ในงานด้านต่างๆ อย่างกว้างขวางดังต่อไปนี้

1. ด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้มีงานวิจัยที่ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

พยัคดิพลและคณะ (2540) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร

จรรย์ธร (2541) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

สุกันท์ (2543) จัดทำแผนที่พรรณพืชบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

อนุกุล (2541) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดแนวทางจัดการพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณจังหวัดสมุทรสงคราม

2. ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำมีงานวิจัยที่ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ธีรวงศ์ (2542) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิง

อุคร (2543) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองทางชลศาสตร์เพื่อประเมินน้ำท่วมในบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง เป็นต้น

อภิชาติ (2546) ศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

3. ด้านการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ

บรรเจิด (2541) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

4. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางผังเมือง

เบญจวรรณ (2541) ซึ่งประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณอำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ภัทรพร (2541) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางผังเมืองจังหวัดชลบุรี

5. ด้านการเกษตร

รัชณา ไสจิตต์ (2547) ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่คุ้มครองเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดขอนแก่น

6. ด้านประมง

จันทนา (2544) ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบจำลองเชิงพื้นที่แสดงทรัพยากรปะการังและ
ประเมินทรัพยากรปะการังบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. Hardware

- 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.2 คีย์บอร์ดและเมาส์
- 1.3 เครื่องสแกนเนอร์
- 1.4 เครื่องเก็บพิกัด GPRS

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์

- 2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP
- 2.2 Microsoft Access หรือ Microsoft Excel
- 2.3 Appserv
- 2.4 Map Info 7
- 2.5 Minnesota Map Server
- 2.6 EditPlus 2

วิธีการ

1. การเก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างข้อมูล

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบสำรวจของสำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสาคร ข้อมูลที่ทำการจัดเก็บแบ่งเป็นสองประเภทคือ

- 1.1 ข้อมูลเชิงบรรยาย ทำการสำรวจข้อมูลเกษตรกรโดยใช้แบบสำรวจดังกล่าว

แบบสอบถามข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้	
ชื่อ-นามสกุล.....	
บ้านเลขที่.....ตำบล.....อำเภอ.....	
จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....	
เบอร์โทรศัพท์.....	
1. พันธุ์ปลูก.....	จำนวน.....ไร่
2. พันธุ์ปลูก.....	จำนวน.....ไร่
3. พันธุ์ปลูก.....	จำนวน.....ไร่

ภาพที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกษตรกร

1.2 ข้อมูลเชิงพื้นที่

- 1.2.1 แผนที่แสดงเขตการปกครองจังหวัดสมุทรสาคร
- 1.2.2 แผนที่แสดงเขตการปกครองระดับอำเภอของจังหวัดสมุทรสาคร
- 1.2.3 แผนที่แสดงเขตการปกครองระดับตำบลของจังหวัดสมุทรสาคร
- 1.2.4 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมจังหวัดสมุทรสาคร
- 1.2.5 แผนที่แสดงเส้นทางน้ำจังหวัดสมุทรสาคร มาตรฐาน

2. นำเข้าข้อมูล

2.1 นำเข้าข้อมูลเชิงบรรยาย

ข้อมูลเชิงบรรยายที่จำแนกและจัดหมวดหมู่แล้ว นำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลด้วยแป้นพิมพ์ (Keyboard)

2.2 นำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่

การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่โดยใช้เครื่องกวาดภาพหรือ scanner ซึ่งเป็นเครื่องมือที่วัดความเข้มของแสงที่สะท้อนจากลายเส้นบนแผนที่ ผลลัพธ์จะได้ข้อมูลแบบราสเตอร์

3. จัดเก็บข้อมูล

3.1 ข้อมูลเชิงบรรยาย โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลจังหวัด ข้อมูลอำเภอ ข้อมูลตำบล ข้อมูลเกษตรกร

ตารางที่ 1 ข้อมูลจังหวัดสมุทรสาคร

PROV_NAME	COUNT	SUM_AREA
Samut Sakhon	38	4102.0000

ตารางที่ 2 ข้อมูลระดับอำเภอของจังหวัดสมุทรสาคร

AMP_NAME	COUNT	SUM_AREA
Kra Tum Ban	43	238.0000
Ban Paew	54	290.0000
Muang Samut Sakhon	1	4.0000

ตารางที่ 3 ข้อมูลระดับตำบลของจังหวัดสมุทรสาคร

AREA	PERIMETER	TAM_NAME
34	24295	Om Noi
24	21380	Suan Luang
32	14588	Nong Nok Kha
20	17758	Kaset Phatthana
16	20623	Bang Yang
23	17295	Om yai
18	17190	Chet Rio
21	10860	Krathum Baen
35	16927	Khlong Tan
21	13138	Khae Rai
22	16123	Khlong Maduea
12	20059	Lak Song
26	15633	Don Kai Di
31	23838	Ban Phaeo
19	19497	Tha Sao
26	24375	Suan Som
26	20120	Bang Nam Chuet
33	18751	Nong Bua
24	18712	Khok Krabue
33	21860	Nong Song Hong
32	22238	Na Di
26	22842	Amphaeng
12	27650	Lak Sam
4	30682	Ban Ko
24	35578	Phanthai Norasing
23	33964	Khok Kham
19	26779	Yokkrabat
28	21888	Tha Sai

17	18509	Chai Mongkhon
25	31465	Rong Khe
28	29911	Bang Krachao
31	12949	Krok Krak
27	30021	Bang Ya Phraek
27	17752	Tha Chin
26	25612	Bang Tho Rat
27	22635	Ban Bo
19	22071	Kalong
32	26645	Na Khok

3.2 ข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่ทำการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ ตาม format ของรูปภาพ ได้แก่

3.2.1 แผนที่แสดงเขตการปกครองจังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่ 3 ขอบเขตจังหวัดสมุทรสาคร

3.2.2 แผนที่แสดงเขตการปกครองระดับอำเภอของจังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่ 4 ขอบเขตอำเภอของจังหวัดสมุทรสาคร

3.2.3 แผนที่แสดงเขตการปกครองระดับตำบลของจังหวัดสมุทรสาคร



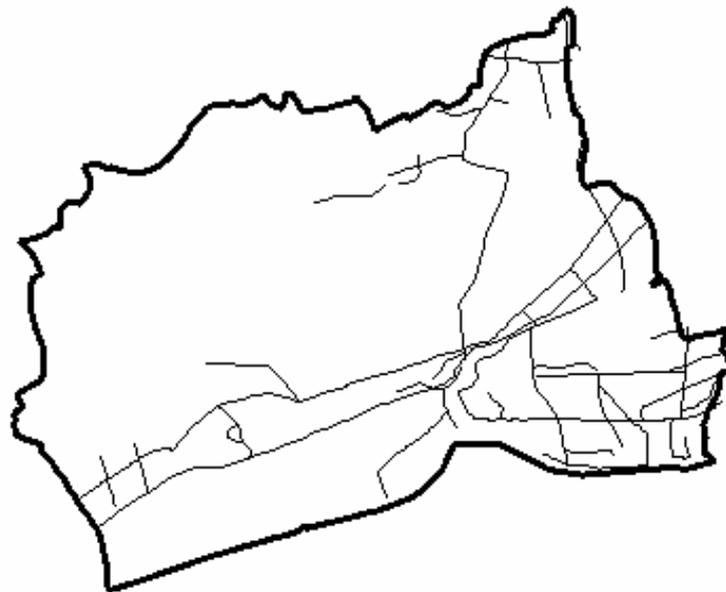
ภาพที่ 5 ขอบเขตตำบลของจังหวัดสมุทรสาคร

3.2.4 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมจังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่ 6 เส้นทางถนนของจังหวัดสมุทรสาคร

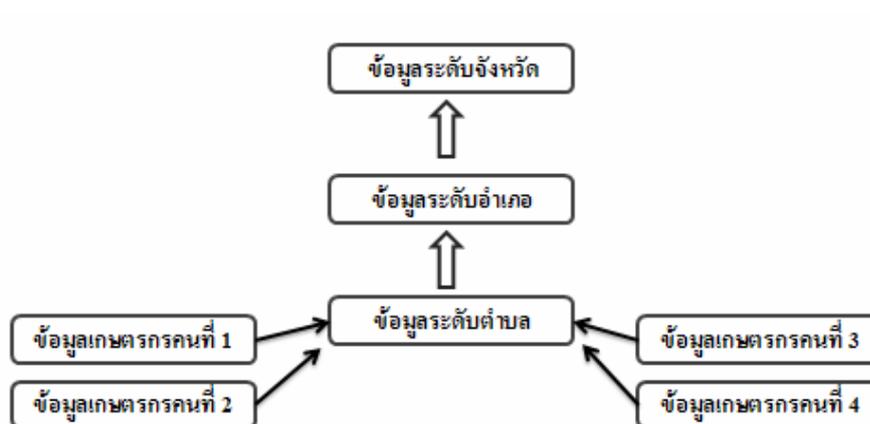
3.2.5 แผนที่แสดงเส้นทางน้ำจังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่ 7 เส้นทางน้ำของจังหวัดสมุทรสาคร

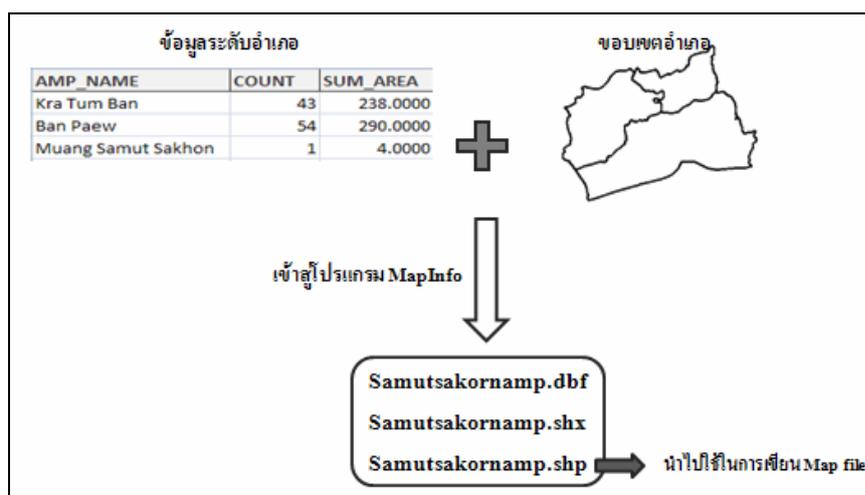
4. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

4.1 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงบรรยายและข้อมูลเชิงพื้นที่ และประมวลผลข้อมูลให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการนำเสนอโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บ

หลังจากนั้นนำเข้าสู่โปรแกรม Map Info เพื่อกำหนดความค่าความสัมพันธ์ให้กับข้อมูลและสร้างไฟล์ผลลัพธ์ที่จะนำไปใช้ในการเขียน Mapfile ต่อไป



ภาพที่ 9 กระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

4.2 ออกแบบระบบการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่

4.2.1 สร้าง Source Code ของ Map File เพื่อใช้ป็นสิ่งในการกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของแผนที่ที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งใน Mapfile ประกอบไปด้วย

Map คือส่วนที่ใช้ในการกำหนดขอบเขตของแผนที่ในการอ้างอิงกับพิกัดทางภูมิศาสตร์

Reference คือส่วนของแผนที่ที่ใช้ในอ้างอิงกับ Map ในการแสดงตำแหน่งเดียวกับที่กำหนดบนภาพหลัก

Legend คือค่าของสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนแผนที่

Scalebar คือมาตราส่วนบนแผนที่

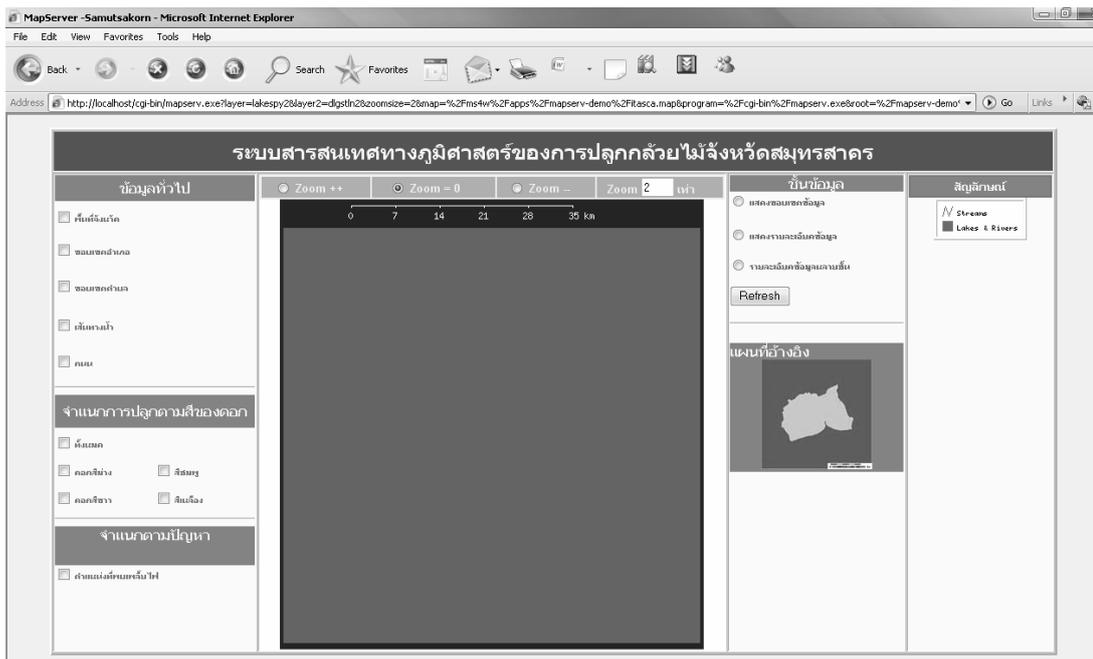
Layer คือส่วนที่ใช้ในการเรียกข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์จากการจัดเก็บโดยโปรแกรม Mapinfo

4.2.2 ออกแบบการแสดงผลผ่านหน้าจอ โดยใช้คำสั่ง Class ในการกำหนดลักษณะที่จะนำเสนอเช่น สี และลักษณะแผนที่

5. จัดทำแผนที่

มีขั้นตอนดังนี้

5.1 สร้างโปรแกรม หลังจากการออกแบบระบบการจัดการข้อมูลเชิงบรรยายและข้อมูลเชิงพื้นที่แล้วทำการสร้างโปรแกรมโดยใช้ภาษา HTML



ภาพที่ 10 โปรแกรม Map Server

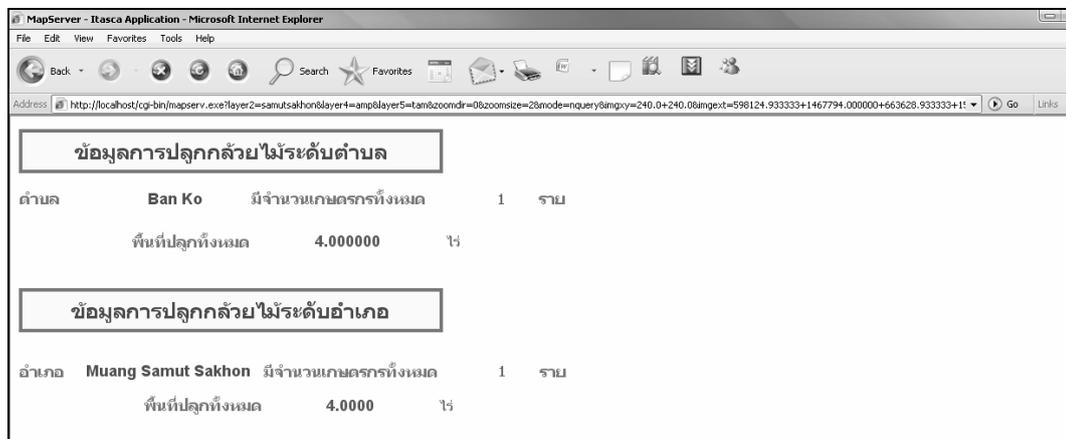
5.2 ทดสอบโปรแกรม เมื่อทำการพัฒนาโปรแกรมเสร็จแล้ว จำเป็นต้องมีการทดสอบโปรแกรมหาข้อบกพร่อง และนำมาแก้ไขก่อนจะนำไปใช้จริง โดยจัดลำดับการทดสอบดังนี้

5.2.1 ทดสอบการแสดงผลของ Mapfile

ตารางที่ 11 ข้อมูลเมื่อถูกกำหนดลักษณะ โดยคำสั่งของ Mapfile

ชั้นข้อมูล	การแสดงผล
ขอบเขตจังหวัด	
ขอบเขตอำเภอ	
ขอบเขตตำบล	
เส้นทางน้ำ	
เส้นทางถนน	
ตำแหน่งสวนกล้วยไม้	

5.2.2 ทดสอบความสัมพันธ์ของโปรแกรมว่ามีการเชื่อมโยงข้อมูลกันได้ถูกต้องตามจริงหรือไม่



ภาพที่ 11 ทดสอบการแสดงผลข้อมูล

5.3 นำเสนอผลงาน หลังจากผ่านการทดสอบแล้ว จึงนำโปรแกรมไปทดสอบใช้งานจริง

6. สำนวจความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง

ทำการสำวจความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน โปรแกรม

ผลและวิจารณ์

ผล

จากการทำวิจัยเรื่องต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาคร ทำให้ได้โปรแกรมระบบการจัดเก็บรายชื่อสมาชิกเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาคร สามารถนำไปใช้ในการบริหารการจัดการ วางแผนการดำเนินงานในขั้นต่อไปได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยสามารถใช้ระบบเครือข่าย ในการเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง ในฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วย ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทร ชื่อพันธุ์ที่ปลูก จำนวนไร่ และตำแหน่งของพื้นที่ปลูก โดยนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการนำเสนอข้อมูลทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะเรียกดูข้อมูลได้จากแหล่งแผนที่ที่มีปรากฏอยู่บนหน้าจอ หรือข้อมูลของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ทำให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นี้ สามารถเรียกดูข้อมูลได้จากเว็บไซต์ <http://supat.eu.org/index.html> ได้ตลอดเวลาที่ต้องการทราบข้อมูล

ปัญหาในการทำงานวิจัยครั้งนี้

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างพบว่าข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจนั้นไม่ตรงกับความเป็นจริงทั้งหมด เนื่องด้วยเหตุผลบางประการของเกษตรกรจึงทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่เป็นจริง

การวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บมาจากแปลงศึกษา เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์จำเป็นต้องศึกษาโปรแกรมเฉพาะด้านงานแผนที่ และโปรแกรมสนับสนุนการนำแผนที่แสดงบนระบบเครือข่ายเพิ่มเติม

วิจารณ์

อย่างไรก็ตามจากการทดสอบโปรแกรม ทำให้ทราบถึงข้อจำกัดของโปรแกรมนี้ว่า จะต้องมีการนำงานแผนที่ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องมีแหล่งข้อมูลแผนที่นี้ด้วย และต้องทราบถึงการปฏิบัติงานจริงในสนามว่ามีกระบวนการทำงานอย่างไร จึงจะสามารถปรับปรุงข้อมูลที่ได้รับมาเข้าเก็บในระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และการดำเนินงานแต่ละครั้งจะมีข้อจำกัดของเวลาที่เกี่ยวข้องด้วยเสมอ ไม่สามารถที่จะเตรียมข้อมูลต่างๆ ได้ก่อนที่จะมีผู้นำส่งข้อมูลจริงเข้ามาให้จัดเก็บในระบบ และนำเสนอผ่านเว็บไซต์ได้ตามเวลาที่ต้องการ

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาคร

จากการทำวิจัยเรื่องต้นแบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้จังหวัดสมุทรสาคร ทำให้ได้โปรแกรมตัวอย่างในการจัดการกับระบบการเก็บข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ที่สามารถแสดงข้อมูลผ่านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และสามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่ายได้ ในการเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง ในโปรแกรมจะแบ่งข้อมูลออกเป็นสองส่วนคือ ข้อมูลเชิงบรรยาย ข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลเชิงบรรยายประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ กลุ่มพันธุ์ พื้นที่ปลูก ส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลแผนที่แสดงพื้นที่ของจังหวัดสมุทรสาคร ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตตำบล เส้นทางน้ำ ถนน และบริเวณที่ปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาคร โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการและขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ภาพสถานที่ แหล่งพันธุ์ แผนที่ และข้อมูลเฉพาะที่ต้องนำมาใช้ประกอบในเนื้อหาของโปรแกรม แล้วจึงนำข้อมูลจากแต่ละโปรแกรมมาดำเนินการเชื่อมโยงและนำเสนอตามลำดับความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ผลจากการสำรวจข้อมูลพบว่ากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาครมีจำนวนทั้งหมด 554 ราย และมีพื้นที่รวมทั้งหมด 4,102 ไร่ อำเภอที่ปลูกกล้วยไม้มากที่สุดคือ อำเภอกระทุ่มแบน มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 3,065 ไร่ซึ่งจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

อำเภอเมือง จำนวน 1 ราย พื้นที่ทั้งหมด 4 ไร่

อำเภอกระทุ่มแบน จำนวน 442 ราย พื้นที่ทั้งหมด 3,065 ไร่

อำเภอบ้านแพ้ว จำนวน 111 ราย พื้นที่ทั้งหมด 1,033 ไร่

ข้อดีของการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ทำให้นำเสนอข้อมูลแผนที่ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน สะดวกรวดเร็ว ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในระบบจะไม่มีการสูญหาย มีระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลด้วย ทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะเรียกดูข้อมูลได้ทั้งจากแหล่งแผนที่ที่มีปรากฏอยู่บนหน้าจอ หรือชื่อเกษตรกรที่ต้องการทราบก็สามารถทำได้ ถึงแม้ว่าในการจัดทำระบบสารสนเทศ

ทางภูมิศาสตร์นี้ใช้งบประมาณเริ่มต้นที่ค่อนข้างสูง แต่ผลตอบแทนที่ได้คุ้มค่าและถือเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการนำเสนอข้อมูลในอนาคต

2. ปัญหาและอุปสรรค

จากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทำงานวิจัยทำให้พบปัญหาในการทำงานวิจัยครั้งนี้ กล่าวคือพื้นที่เก็บข้อมูล เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูลอยู่ในพื้นที่ที่ผู้วิจัยไม่มีความชำนาญ และข้อมูลที่ได้จากเกษตรกรทราบเพียงบ้านเลขที่เท่านั้น แต่ไม่ทราบตำแหน่งที่ตั้ง จึงทำให้การทำงานเกิดความล่าช้า

การวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บมาจากแปลงศึกษา เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์จำเป็นต้องศึกษาโปรแกรมเฉพาะด้านงานแผนที่ และโปรแกรมสนับสนุนการนำแผนที่แสดงบนระบบเครือข่ายเพิ่มเติมเช่น Maplap Mapedit Mapbrowser เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ในการนำเสนอข้อมูลในระบบฐานข้อมูลไม่สามารถแสดงข้อมูลบางประเภทให้กับบุคคลทั่วไปได้ เพื่อใช้ในการแสดงผลผ่านเว็บไซต์ จะต้องเลือกสรรส่วนต่างๆ ที่มีความสำคัญมานำเสนอ เพราะข้อมูลแต่ละแหล่งข้อมูลจะมีเป็นจำนวนมาก

ข้อจำกัดของงานวิจัย จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการนำโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้งาน ดังนั้นหากจะมีการดำเนินการศึกษาวิจัยต่อไป ควรมีอุปกรณ์และโปรแกรมสนับสนุนที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

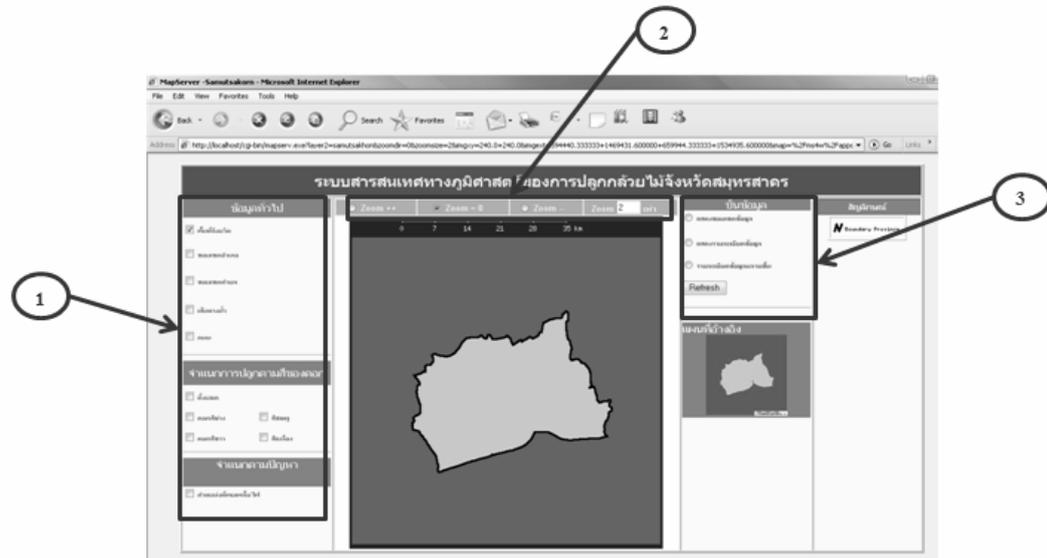
- จรรย์ธร บุญญาภาพ. 2541. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จันทนา คุณูปการ. 2544. การพัฒนาแบบจำลองพื้นที่แสดงทรัพยากรปะการังและประมงทรัพยากรปะการังบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีรวงศ์ เหล่าสุวรรณ. 2542. การศึกษาความต้องการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงโดยใช้เทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- นิรนาม. 2550. **Minnesota Map Server และระบบ MySQL**. แหล่งที่มา:
<http://learners.in.th/blog/gunner/23683>, 27 กันยายน 2550.
- บรรเจิด ถมปีด. 2541. การใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เบญจวรรณ พงศ์สุวรรณ. 2541. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม กรณีศึกษา อำเภอน้อยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พยัคติพล ณรงค์ชวนะ และคณะ. 2540. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสำรวจตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร. ศูนย์วิจัยป่าไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- ภัทรพร สร้อยทอง. 2451. การประยุกต์ใช้รีโมทเซนซิงและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนเมืองจังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รัชจนา ไสจิตต์. 2547. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อกำหนดพื้นที่คุ้มครองสำหรับการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร กรณีศึกษาในจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุกัญท์ พึ่งกุล. 2543. การทำแผนที่พรรณพืชโดยการวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิทย์ อ่องสมหวัง. 2538. ความรู้พื้นฐานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้. สำนักวิชาการกรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- อนุกุล รัชตวงษ์. 2541. การประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดแนวทางจัดการพื้นที่ป่าชายเลน กรณีศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อภิชาติ ศุภระรัศมี. 2546. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำน่านส่วนที่ 2 จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุคร ชนะศรีรัตนกุล. 2543. การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางชลศาสตร์กับสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับงานน้ำท่วมในบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- David, J.G. 1999. Components of a GIS. **The GIS Primer: An Introduction to Geographic Information Systems**. Available Source: <http://www.innovativegis.com/concepts.html>, December 29, 2000.

ภาคผนวก

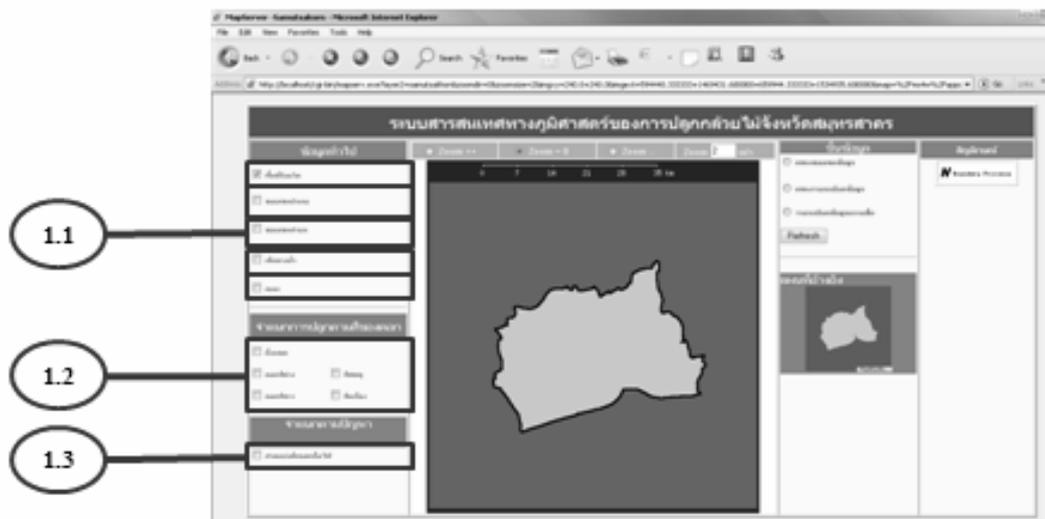
ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้งานโปรแกรม

คู่มือการใช้งานโปรแกรม



ภาพผนวกที่ 1 ส่วนของคำสั่งของโปรแกรม

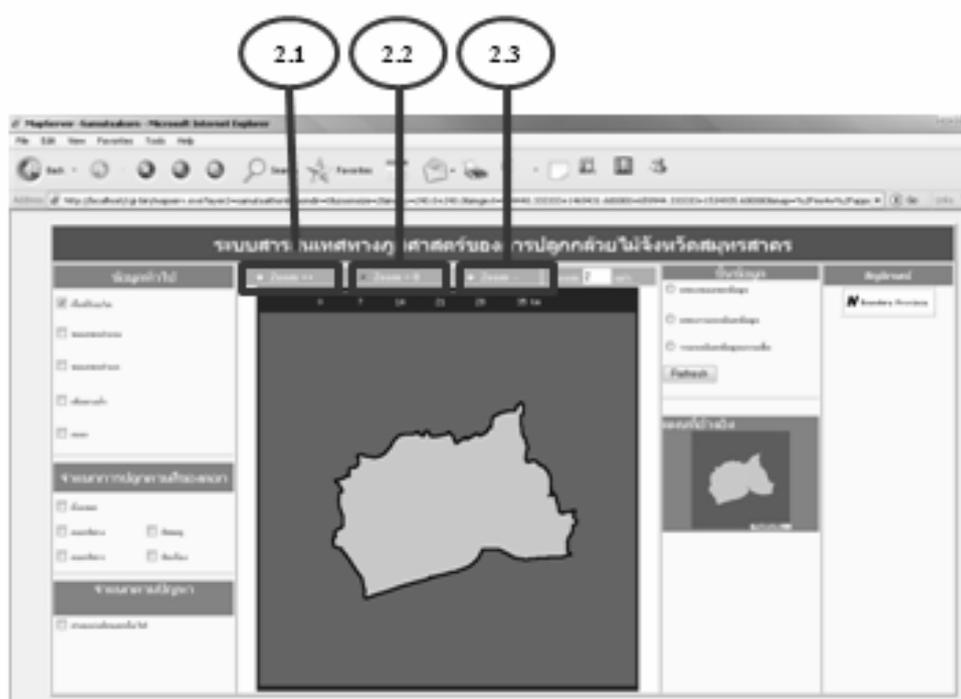
1. ให้เลือกชั้นข้อมูลของแผนที่ขึ้นมาแสดง



ภาพผนวกที่ 2 คำสั่งของโปรแกรมใช้ในการเรียกชั้นข้อมูลขึ้นมาแสดง

- 1.1 แสดงขอบเขตจังหวัด ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตตำบล ถนน และเส้นทางน้ำ
- 1.2 แสดงตำแหน่งของการปลูกกล้วยไม้ทั้งหมดและแยกตามสีของดอกกล้วยไม้
- 1.3 แสดงตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้

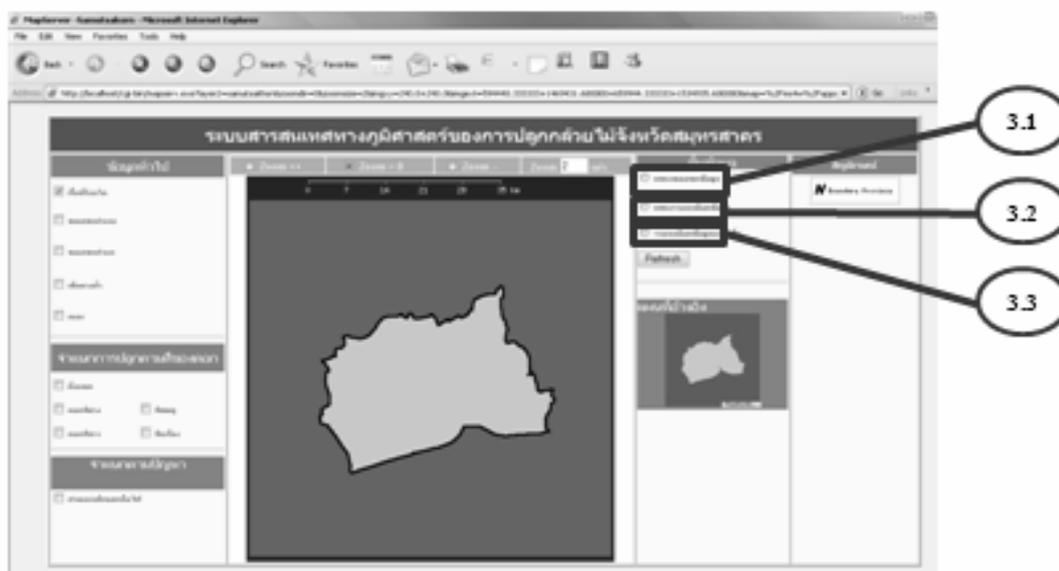
2. ใช้ในการเพิ่มและลดขนาดของแผนที่



ภาพผนวกที่ 3 ส่วนของคำสั่งของโปรแกรมใช้ในการเพิ่มและลดขนาดของแผนที่

- 2.1 เพิ่มขนาดแผนที่
- 2.2 คงที่
- 2.3 ลดขนาดแผนที่

3. ใช้ในการแสดงข้อมูลของแผนที่เชิงบรรยาย



ภาพผนวกที่ 4 ส่วนของคำสั่งของโปรแกรมใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงบรรยาย

3.1 แสดงข้อมูลของแผนที่ทั่วไป

3.2 เลือกรการแสดงข้อมูลเชิงบรรยายของแผนที่ในชั้นข้อมูลเพียงหนึ่งชั้นข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกในข้อที่ 1.

3.3 เลือกรการแสดงข้อมูลเชิงบรรยายของแผนที่ทุกชั้นข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกในข้อที่ 1.

ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม

แบบสอบถาม
ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่องานวิจัย
เรื่องต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้ใน
จังหวัดสมุทรสาคร
คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อโปรแกรมต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นการนำระบบโปรแกรมแผนที่มาแสดงผลร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ แสดงผลผ่านเว็บไซต์ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ของ นางสาวชาลินี บำรุงกิจ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอขอบคุณในความร่วมมือ
ผู้วิจัย

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เรื่องการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของพรรณไม้
โดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ชื่อ.....นามสกุล..... อายุ.....ปี
 การศึกษา..... ตำแหน่งงาน.....
 คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ในข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
 หมายเหตุ หมายถึง 5 = ดีมากที่สุด 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
● ความคิดเห็นที่มีต่อโปรแกรม					
1. โปรแกรมนี้มีการนำเสนอข้อมูลตามที่ท่านต้องการ					
2. ท่านสามารถใช้โปรแกรมนี้ช่วยสนับสนุนงานในหน่วยงานท่านได้					
3. โปรแกรมนี้เหมาะนำมาใช้กับการสรุปและประเมินงานสำรวจได้					
4. โปรแกรมนี้ใช้งานง่าย					
● ความคิดเห็นในส่วนของเนื้อหา					
1. ภาพที่ใช้ประกอบในโปรแกรมมีความชัดเจน					
2. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ชัดเจน					
3. เส้นทางการเชื่อมโยงเนื้อหาไม่สับสน					
4. ข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลมีความถูกต้อง					
● ความคิดเห็นในส่วนของของภาพประกอบแหล่งพรรณไม้					
1. แสดงภาพประกอบแผนที่แหล่งพรรณไม้ได้ชัดเจน					
2. แสดงตารางฐานข้อมูลแหล่งพรรณไม้ได้ครบถ้วน					
3. โปรแกรมนี้สามารถอธิบายข้อมูลที่ต้องการได้ครบถ้วน					
4. การแสดงผลที่ใช้ประกอบแหล่งพรรณไม้มีจำนวนเพียงพอ					
รวม					

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวชาลินี บำรุงกิจ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	14 เมษายน 2526
สถานที่เกิด	นครปฐม
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรีสาขาพืชไร่นา คณะเกษตรกำแพงแสน
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-