

สถาบันพาณิชยนาวิ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การสร้างระบบฐานข้อมูลในการวิจัย

เพื่อ

การสร้างแบบจำลองเพื่อแผนยุทธศาสตร์ทางการค้าการขนส่ง

สถาบันวิทยบริการ

พฤษภาคม 2540

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะผู้วิจัย

อ.ดร. อิทธี ศรีศิริสัตยวงค์  
ผศ. สุทธิพงษ์ วิญญูประคิษฐ์  
อ. อาภากรณ์ เกษรจันทร์  
อ.ดร. บรรเจิด พลະการ  
น.ศ. เนตรดา จัตุรงค์ธาริณี

หัวหน้าโครงการ  
ที่ปรึกษา  
นักวิจัย  
นักวิจัย  
ผู้ช่วยนักวิจัย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเชิงประยุกต์นี้ประกอบด้วย 1) การพัฒนาฐานข้อมูลปฎิภูมิอินโดจีนและประเทศไทย 2) การทดลองพัฒนาซอฟต์แวร์ GIS ขนาดเล็ก และ 3) การวิเคราะห์หาเส้นทางลำเลียงสินค้าทางการเกษตร

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยในส่วนแรกคือฐานข้อมูลปฎิภูมิซึ่งบรรจุข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบายต่าง ๆ ส่วนผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนที่สองคือโปรแกรม CUGIS ซึ่งสามารถสอบถามหรือดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลปฎิภูมิมาแสดงผลในรูปแบบแผนที่ดิจิทัลบนจอภาพ สำหรับการวิจัยส่วนที่สามไม่สามารถหาเส้นทางลำเลียงสินค้าเกษตรประเภทข้าวและมันสำปะหลัง ได้อย่างแน่ชัดเนื่องจากข้อมูลทุติยภูมิที่มีการเก็บรวบรวมไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

ผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้ถือเป็นพื้นฐานของระบบฐานข้อมูลเพื่อการค้าการขนส่ง ซึ่งสามารถพัฒนาต่อไปให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นในงานวิจัยขั้นต่อ ๆ ไป



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## Abstract

This research is composed of three components namely i) the development of a spatial database of IndoChina Region and Thailand ii) the development of a small GIS software and iii) the analysis of the movements of agricultural products.

Result from the first part of the project is a database containing positional and attribute data of map features. Result from the second component is a program named CUGIS which can retrieve data from the aforementioned database and display it on computer screen. The last part, however, cannot be carried out without making some assumptions because the published yearly data are not complete.

The project results serve as a basis upon which further research may continue.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การสร้างระบบฐานข้อมูลในการวิจัยเพื่อการสร้างแบบจำลองเพื่อแผนยุทธศาสตร์ทางการค้าการขนส่ง สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความร่วมมือและอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันพณิชยการวิเทศ.คร. อิทธิพล ป่านงาม รองผู้อำนวยการสถาบันพณิชยการวิเทศ.คร. ชินเทพ เพ็ญชาติ ผู้ให้การสนับสนุนการวิจัยในทุกด้านมาโดยตลอด นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสถาบันพณิชยการวิเทศ.คร.ทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือการดำเนินงานวิจัยในด้านต่าง ๆ อย่างดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาของโครงการ

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณาผลงานวิจัยที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการจัดทำรายงานฉบับนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 วิธีการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้	2
1.4 คณะผู้วิจัย	3
<b>บทที่ 2 การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีนและประเทศไทย</b>	
2.1 การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน	4
2.2 การค้นหาแหล่งข้อมูลเดิม	4
2.3 แหล่งข้อมูลอินโดจีน	5
2.4 Features ในฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน	6
2.5 การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทย	14
2.6 Features ในฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทย	14
2.7 สรุป	17
<b>บทที่ 3 การทดสอบวิเคราะห์หาเส้นทางลำเลียงสินค้าทางการเกษตร</b>	
3.1 การศึกษาเส้นทางขนส่งข้าว	18
3.2 ผลการวิเคราะห์การขนส่งข้าว	20
3.3 การศึกษาเส้นทางขนส่งมันสำปะหลัง	21
3.4 ผลการศึกษากการขนส่งมันสำปะหลัง	23
3.5 สรุป	24
<b>บทที่ 4 การทดลองพัฒนาซอฟต์แวร์ GIS ขนาดเล็ก</b>	
4.1 ชีคความสามารถของโปรแกรม CUGIS	26
<b>บทที่ 5 สรุปและเสนอแนะ</b>	
5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิ	27
5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโปรแกรม CUGIS	27
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	29
<b>ภาคผนวก</b>	30

เลขหมู่ กฟ  
 ๘ 15  
 เลขทะเบียน 00915๒  
 วัน,เดือน,ปี ๒๒ ก.ย. 40

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของประเทศไทย	7
ตารางที่ 2.2	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของเขตการปกครองภายในประเทศอินโดจีน	8
ตารางที่ 2.3	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของถนน	9
ตารางที่ 2.4	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของทางรถไฟ	10
ตารางที่ 2.5	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของลำน้ำในภูมิภาคอินโดจีน	11
ตารางที่ 2.6	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของท่าเรือ	12
ตารางที่ 2.7	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของสนามบิน	13
ตารางที่ 2.8	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของจังหวัด	15
ตารางที่ 2.9	โครงสร้างของข้อมูลรรดาธิบายของอำเภอ	16
ตารางที่ 3.1	การขนส่งข้าวเปลือกจากจังหวัดต่าง ๆ มายังจังหวัดศูนย์กลาง	19
ตารางที่ 3.2	แสดงปริมาณข้าวสารทั้งหมดที่ส่งขายกรุงเทพ ฯ และประเภทของการขนส่ง	20
ตารางที่ 3.3	การขนส่งข้าวเปลือกภายในจังหวัดระหว่างอำเภอเมืองกับอำเภอโดยรอบ	21
ตารางที่ 3.4	ผลผลิตมันสำปะหลังรายจังหวัดและรายภาคปี พ.ศ. 2529	23

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญรูปประกอบ

		หน้า
รูปที่ 2.1	ขอบเขตประเทศในภูมิภาคอินโดจีน	7
รูปที่ 2.2	เขตการปกครองภายในของประเทศกลุ่มอินโดจีน	8
รูปที่ 2.3	ถนนของประเทศในกลุ่มอินโดจีน	9
รูปที่ 2.4	เส้นทางรถไฟ	10
รูปที่ 2.5	แผนที่แสดงลำน้ำ	11
รูปที่ 2.6	ตำแหน่งท่าเรือ	12
รูปที่ 2.7	ตำแหน่งสนามบิน	13
รูปที่ 2.8	ขอบเขตจังหวัดของประเทศไทย	15
รูปที่ 2.9	เขตอำเภอทั่วทั้งประเทศไทย	16
รูปที่ 2.10	แสดง Features ของเขตการปกครอง ถนน ท่าเรือ และสนามบินพร้อมกัน	17



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





## 1.1 ที่มาของโครงการ

การเดินทางเรือพาณิชย์เป็นธุรกิจ/อุตสาหกรรมที่เก่าแก่และมีสภาพเป็นนานาชาติมากที่สุดในประเทศไทย การเดินทางเรือพาณิชย์มีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ ในระยะหลังเมื่อการค้ากับต่างประเทศมีบทบาทสูงสุดในการหารายได้ให้กับประเทศ ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ เมื่อดูโดยผิวเผิน การเดินทางเรือพาณิชย์มีสภาพของความเป็นนานาชาติ น่าจะเป็นไปตามกลไกของอุปสงค์-อุปทาน แต่หลักการดำเนินกิจการโดยเสรีหาได้เป็นที่ยอมรับและนำไปปฏิบัติกันอย่างกว้างขวางไม่ ถึงแม้จะมีองค์กรนานาชาติเช่น UNCTAD เข้าไปมีบทบาทในการช่วยเหลือก็ตาม มาตรการของรัฐในการส่งเสริม สนับสนุนกิจการเดินเรือ การซ่อมและต่อเรือ การจำกัดและกีดกันเรือชักธงต่างชาติ ยังคงใช้กันอย่างกว้างขวางทั้งในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วที่ต้องการสงวนผลประโยชน์ของเจ้าของเรือของตนไว้ และประเทศที่กำลังพัฒนาซึ่งมีความเป็นห่วงในสถานการณ์ทางการเงินและดุลการชำระเงิน ในกรณีของประเทศไทย เรือที่ชักธงไทยมีส่วนแบ่งในการขนส่งน้อยกว่าร้อยละ 10 คิดตามอัตราค่าระวางในปี 2535 ประเทศไทยต้องชำระค่าระวางให้กับเรือต่างชาติไม่น้อยกว่าหนึ่งแสนล้านบาท

สภาพการดำเนินธุรกิจเดินเรือ ต่อเรือ และซ่อมเรือมีความสัมพันธ์อย่างแนบแน่นกับการค้าและการขนส่งของรัฐ ประเทศไทยจะเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับต่างชาติได้ก็ต่อเมื่อมีการศึกษาวิเคราะห์วิจัยในด้านการวางแผนยุทธศาสตร์ทางการค้าและการขนส่งควบคู่กันไป ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้สามารถวางแผนยุทธศาสตร์ดังกล่าวได้ก็คือ การศึกษาวิเคราะห์การผลิตด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม การศึกษาวิเคราะห์ระบบการขนส่งภายในประเทศทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ การวิเคราะห์ทาง Logistics และ Physical Distribution ของสินค้าภายในประเทศและสินค้าส่งผ่าน ซึ่งจะนำไปสู่การทำความเข้าใจความต้องการการขนส่งทางทะเลและทางอากาศ

กิจการที่เกี่ยวข้องกับการค้าและการขนส่งต้องอาศัยข้อมูลเชิงตำแหน่งไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ระบบฐานข้อมูลตอบสนองการศึกษายุทธศาสตร์การวางแผนการขนส่งจึงต้องสามารถบรรจุข้อมูลตำแหน่ง (Positional Data) ได้นอกเหนือไปจากการบรรจุข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute Data) ในรูปตัวเลขตัวอักษรได้เหมือนฐานข้อมูลทั่วไป ฐานข้อมูลที่บรรจุข้อมูลทั้งสองประเภทหรือที่เรียกกันว่า ฐานข้อมูลปริภูมิ (Spatial Database) ซึ่งบรรจุข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น จะต้องได้รับการพัฒนาขึ้นก่อนที่การศึกษาวิเคราะห์ต่าง ๆ จะดำเนินต่อไปได้ในภายหลัง ด้วยเหตุนี้ สถาบันพาณิชย์นาวีจึงจำเป็นต้องสร้างระบบฐานข้อมูลปริภูมิในการวิจัยขึ้น

การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิมีความยุ่งยากซับซ้อนมากกว่าระบบฐานข้อมูลทั่วไป เนื่องจากการนำข้อมูลตำแหน่งเข้าสู่ฐานข้อมูลจำเป็นต้องอาศัย เทคนิค เครื่องมือทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก และซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน ทำให้ผู้ที่มีความต้องการใช้ GIS (Geographic Information System - ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) โดยทั่วไปจำเป็นต้องลงทุนเป็นอย่างมากทั้งในด้านเวลา บุคลากร และงบประมาณเพื่อสร้างฐานข้อมูลปริภูมิขึ้นมา ซึ่งบ่อยครั้งความจำเป็นเหล่านี้ก็กลายเป็นอุปสรรคขัดขวางการประยุกต์ใช้ GIS ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือผู้ลงทุนพัฒนาขาดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้ในหลักวิชาการแผนที่ ผลที่ตามมาคือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการใช้ฐานข้อมูลในการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ซึ่งอาจส่งผลกระทบอย่างร้ายแรง

สถาบันพาณิชย์นาวีจึงดำเนินโครงการวิจัยเชิงประยุกต์นี้ขึ้นเพื่อก่อให้เกิดฐานข้อมูลปริภูมิพื้นฐานที่ได้รับการพัฒนาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อใช้สนับสนุนในโครงการวิจัยหลักอื่น ๆ ของสถาบัน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิระดับภูมิภาคอินโดจีนและประเทศไทย
- เพื่อทดสอบการใช้งานข้อมูลปริภูมิที่พัฒนาขึ้นในการทำหน้าที่เฉพาะกิจแสดงเส้นทางลำเลียงสินค้าทางการเกษตรที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติตัวเลข
- ทดลองพัฒนาซอฟต์แวร์ GIS ขนาดเล็ก เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ทาง GIS ต่อไปในอนาคต

## 1.3 วิธีการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้

การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิในโครงการวิจัยนี้ ใช้ข้อมูลทุกชนิดภูมิที่เก็บรวบรวมโดยหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของแผนที่ เอกสาร หนังสือ หรือสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆ รวมทั้งข้อมูลดิจิทัลเท่าที่สามารถค้นคว้ารวบรวมได้เป็นหลัก

ขั้นตอนการวิจัยเพื่อการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีนและประเทศไทย ประกอบด้วย

- รวบรวมแผนที่ของอินโดจีนและประเทศไทยที่มาตราส่วนต่าง ๆ
- จำแนกและเลือกสรรแผนที่ที่จะใช้เป็นแผนที่ฐานในการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิ
- จัดเตรียมแผนที่เพื่อการนำเข้า, สร้างจุดควบคุมค่าพิกัด
- ออกแบบระบบฐานข้อมูลแผนที่
- นำเข้าข้อมูลเชิงตำแหน่งโดยการดิจิทัล
- แปลงค่าพิกัดให้เป็นพิกัดภูมิศาสตร์หรือ UTM จากนั้นทำ Edge Matching เพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลให้เป็นชิ้นเดียวกัน (Seamless Databases)
- รวบรวมข้อมูลทางด้านประชากร
- ป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์แล้วเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลเชิงตำแหน่งให้เป็นฐานข้อมูลปริภูมิที่สมบูรณ์
- ตรวจสอบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น

ในส่วนของเครื่องมือ โครงการวิจัยนี้ใช้คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์กราฟิกของภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

- Sun Workstation
- PC
- ซอฟต์แวร์ Arc/Info และ PC Arc/Info

- ซอฟต์แวร์ Foxpro
- Calcomp Digitizer
- Scanner

#### 1.4 คณะผู้วิจัย

คณะผู้วิจัยประกอบด้วย

- |                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| • อ.ดร. อธิติ ตรีสิริสัตตวงษ์ | หัวหน้าโครงการ  |
| • ศศ. สุทธิพงษ์ วิทยุประคิษฐ์ | ที่ปรึกษา       |
| • อ.อากาศรณ์ เกษรจันทร์       | นักวิจัย        |
| • อ.ดร. บรรเจิด พละการ        | นักวิจัย        |
| • น.ส.เนตรตา จักรวงศ์ธารณี    | ผู้ช่วยนักวิจัย |



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีนและประเทศไทย

ปัจจุบันผู้ใช้สามารถเลือกซอฟต์แวร์ GIS มาใช้งานได้หลากหลาย และนับวันจำนวนของซอฟต์แวร์และประสิทธิภาพก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อุปสรรคสำคัญในปัจจุบันที่ทำให้การประยุกต์ใช้ GIS ในประเทศไทยในกิจการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงตำแหน่งมีอยู่ค่อนข้างจำกัด ก็คือ การขาดแคลนฐานข้อมูลปริภูมิที่เหมาะสม ดังนั้น หัวใจของโครงการวิจัยนี้คือการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิในระดับต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ วางแผนสำหรับการค้าและการขนส่ง

#### 2.1 การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน

นับวันความสำคัญของภูมิภาคอินโดจีนที่มีต่อประเทศไทยจะทวีมากขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะในแง่เศรษฐกิจ ฐานข้อมูลปริภูมิที่ครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งภูมิภาคและประกอบไปด้วย features พื้นฐานที่สามารถใช้อ้างอิงข้อมูลบรรณานุกรมอื่น ๆ จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการศึกษาและการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเทศอินโดจีน

ข้อมูลต่าง ๆ จากภาคการผลิตมักจะอ้างอิงอยู่กับเขตการปกครอง ดังนั้น features ที่จำเป็นอย่างซึ่งที่จะต้องปรากฏในฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน คือ เส้นพรมแดน เส้นชายฝั่ง และเส้นแบ่งเขตการปกครองภายในประเทศในระดับต่าง ๆ โดยในขั้นต้นงานวิจัยนี้กำหนดให้มีเฉพาะเส้นแบ่งเขตจังหวัดของประเทศไทยและเส้นแบ่งเขตรัฐหรือเขตการปกครองในระดับเดียวกันของประเทศอื่น ๆ (พม่า ลาว กัมพูชา และเวียดนาม)

ในแง่การขนส่งสินค้าจะเห็นได้ชัดว่า features ที่จำเป็นคือเส้นทางคมนาคมต่าง ๆ ทั้งทางบก น้ำ และอากาศ กล่าวโดยสรุป ฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีนจะประกอบด้วย features ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- เส้นพรมแดนประเทศ และเส้นชายฝั่ง
- เส้นแบ่งเขตการปกครองภายในประเทศ
- ถนน
- ทางรถไฟ
- แม่น้ำ
- ท่าเรือ
- สนามบิน

#### 2.2 การค้นหาแหล่งข้อมูลเดิม

ความสำคัญของฐานข้อมูลปริภูมิระดับภูมิภาคหรือแม้กระทั่งระดับโลกเป็นที่ตระหนักกันดีโดยทั่วไป ฐานข้อมูลปริภูมิระดับโลกที่เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ World DataBank (WDB) ซึ่งได้รับการพัฒนาโดยองค์การ CIA ของสหรัฐอเมริกา และ Digital Chart of the World (DCW) ซึ่งหน่วยงานแผนที่ทหาร (Defense Mapping Agency) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกับ สหราชอาณาจักร ออสเตรเลีย และแคนาดา ร่วม

กันจัดทำขึ้นในปี 1988 และเสร็จสิ้นเผยแพร่ให้ใช้งานได้เมื่อกลางปี 1992 (Danko, 1992) ผู้ใช้ทั่วไปสามารถขอซื้อได้จากหน่วยงานแผนที่ของประเทศใดประเทศหนึ่งที่เข้าร่วมในโครงการ

WDB เริ่มพัฒนาเมื่อปลายทศวรรษ 1970 ทำให้ข้อมูลที่เป็น Man-made features ก่อนข้างล้ำสมัยและในปัจจุบัน WDB ก็หยุดพัฒนาไปแล้ว ส่วน DCW ยังคงได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาเรื่อย ๆ โดยมีกำหนดที่จะเผยแพร่ DCW-II ซึ่งปรับปรุงขึ้นมาจาก DCW ภายในสิ้นปี 1995 นี้

เพื่อมิให้เป็นการลงทุนซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น โครงการวิจัยนี้จึงได้ทำการประเมิน DCW ซึ่งเผยแพร่อยู่ในรูป CD-ROM จำนวน 4 แผ่นว่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ ถ้าหาก DCW อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก็จะสามารถคัดเอาเฉพาะพื้นที่ที่เอเซียตะวันออกเฉียงใต้มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีนได้ โดยเพิ่มเติม feature ที่ไม่ปรากฏหรือปรับปรุงแก้ไข feature ที่ไม่ทันสมัย การประเมินแบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือ การวิเคราะห์แหล่งข้อมูลที่ DCW ใช้เป็นพื้นฐานในพัฒนา และ รูปแบบและโครงสร้างของข้อมูล

- แหล่งข้อมูลพื้นฐานของ DCW คือ แผนที่ Operational Navigation Chart (ONC) มาตรฐาน 1:1,000,000 ของ US Defense Mapping Agency จากการประเมินพบว่า ONC มีมาตรฐานใหญ่พอที่จะนำมาใช้ในการสร้างฐานข้อมูลปริภูมิของอินโดจีน และมี feature ต่าง ๆ ปรากฏค่อนข้างหลากหลาย อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของแผนที่ ONC พบว่าถูกสร้างขึ้นเพื่อกิจการเดินอากาศของกองทัพสหรัฐ ดังนั้นจึงมี features ที่มีความสำคัญในแง่ของการเดินอากาศ เช่น ตำแหน่งของสถานีควบคุม จุดที่สูงที่สุดในแผนที่แต่ละแผ่น ฯลฯ แต่ features เหล่านี้มีนัยสำคัญน้อยเมื่อพิจารณาในแง่กิจการการค้าการขนส่ง ข้อมูลของบาง features ที่สำคัญ เช่น เส้นแบ่งเขตการปกครองภายในประเทศ เส้นทางคมนาคมภาคพื้นดิน เช่น ถนน ไม่ทันสมัยหรือไม่ปรากฏบนแผนที่ชุดนี้
- ฐานข้อมูล DCW อยู่ในรูปแบบ VPF (Vector Product Format) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นร่วมกับ DCW โดยได้รับการคาดหวังว่าจะเป็นมาตรฐานของข้อมูลเวกเตอร์ในอนาคต (Cranswick 1993) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่า ยังไม่มีซอฟต์แวร์ทางค่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตัวใดที่แพร่หลายในปัจจุบันเลือกใช้รูปแบบ VPF

เมื่อพิจารณาโดยด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงประเมินได้ว่า DCW ไม่เหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาต่อเพื่อให้เป็นฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน

ในส่วนของประเทศไทย ไม่พบว่ามีหน่วยงานของรัฐหรือองค์กรใดที่ได้จัดทำฐานข้อมูลปริภูมิระดับภูมิภาคอินโดจีนขึ้น จึงถือได้ว่าโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการแรกที่ได้พัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีนขึ้น

### 2.3 แหล่งข้อมูลอินโดจีน

เนื่องจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่คือ DCW ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสร้างฐานข้อมูลปริภูมิ โครงการวิจัยนี้จึงได้จัดทำฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีนขึ้น โดยอาศัยการคิโด้จากแผนที่ชุดอื่นแทน ONC โดยแผนที่ที่เลือกใช้คือ แผนที่มาตรฐาน 1:1,500,000 ของบริษัท Nelles Verlag ประเทศเยอรมัน แผนที่ชุดดังกล่าวมี features ที่ต้องการเกือบครบถ้วน ยกเว้นเส้นแบ่งเขตจังหวัดของประเทศไทยและตำแหน่งของท่าเรือซึ่งไม่ปรากฏ

ในกรณีของเส้นแบ่งเขตจังหวัดของประเทศไทย โครงการวิจัยใช้วิธี Generalize ข้อมูลที่ได้จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ให้มีความละเอียดถูกต้องเหมาะสมกับแผนที่ 1:1,500,000 ทำการเปลี่ยนระบบพิกัดจากระบบพิกัดฉาก UTM เป็นพิกัดภูมิศาสตร์ แล้วจึงประกอบเข้ากับขอบเขตประเทศไทย

สำหรับท่าเรือ ข้อมูลทางด้านตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบาย ได้จากรายงานเรื่อง The Maritime Safety Cooperation Study in the Kingdom of Thailand ซึ่งจัดทำโดย The Maritime International Cooperation Center of Japan (1994) โดยในรายงานดังกล่าวปรากฏเฉพาะข้อมูลท่าเรือในประเทศไทย ส่วนข้อมูลท่าเรือในประเทศอื่น ๆ ได้จากหนังสือของบริษัท Lloyd

#### → 2.4 Features ในฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน

Features ต่าง ๆ บนแผนที่สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะตาม Vector Model คือ เป็นรูปปิด (polygons), เส้น (lines), หรือจุด (points) หัวข้อนี้เป็นการสรุปและแสดงผลแต่ละ feature ที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 2.4.1 ขอบเขตประเทศ

ข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลรวมการบริหารของขอบเขตประเทศในจีน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.1 และตารางที่ 2.1 ตามลำดับ

	Area	Perimeter	Internal-id	User-id	Name	Population	GDP	GDP/Head
Type	N	N	N	N	C	N	N	N
Width	13	13	11	11	15	10	5	5
Decimals	6	6	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างของข้อมูลรวมการบริหารของประเทศในจีน



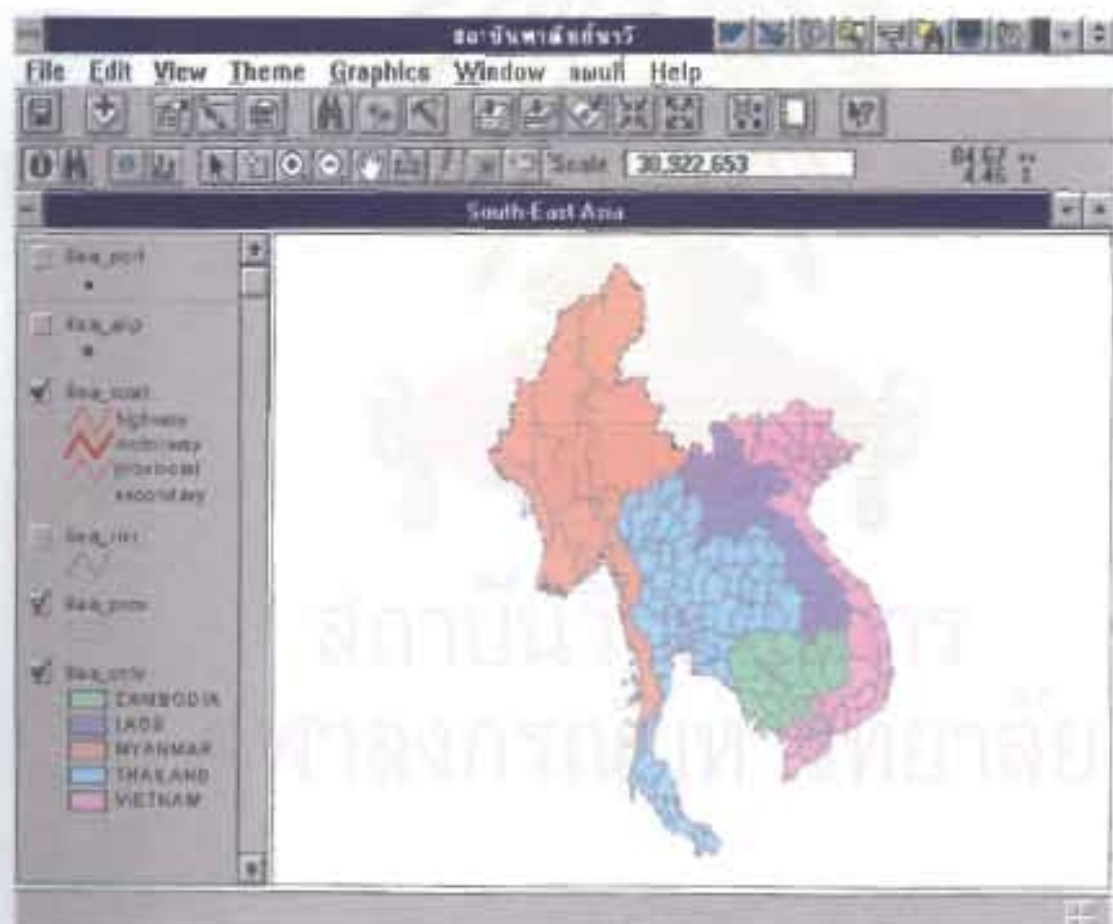
รูปที่ 2.1 ขอบเขตประเทศในภูมิภาคอินโดจีน

#### 2.4.2 เขตการปกครอง

ข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบายของเขตการปกครองภายในของกลุ่มประเทศอินโดจีน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2 และตารางที่ 2.2 ตามลำดับ

	Area	Perimeter	Internal-id	User-id	Name	Population	Country
Type	N	N	N	N	C	N	C
Width	13	13	11	11	20	10	15
Decimals	6	6	0	0	0	0	0

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างของข้อมูลอรรถาธิบายของเขตการปกครองภายในประเทศอินโดจีน



รูปที่ 2.2 เขตการปกครองภายในของประเทศกลุ่มอินโดจีน

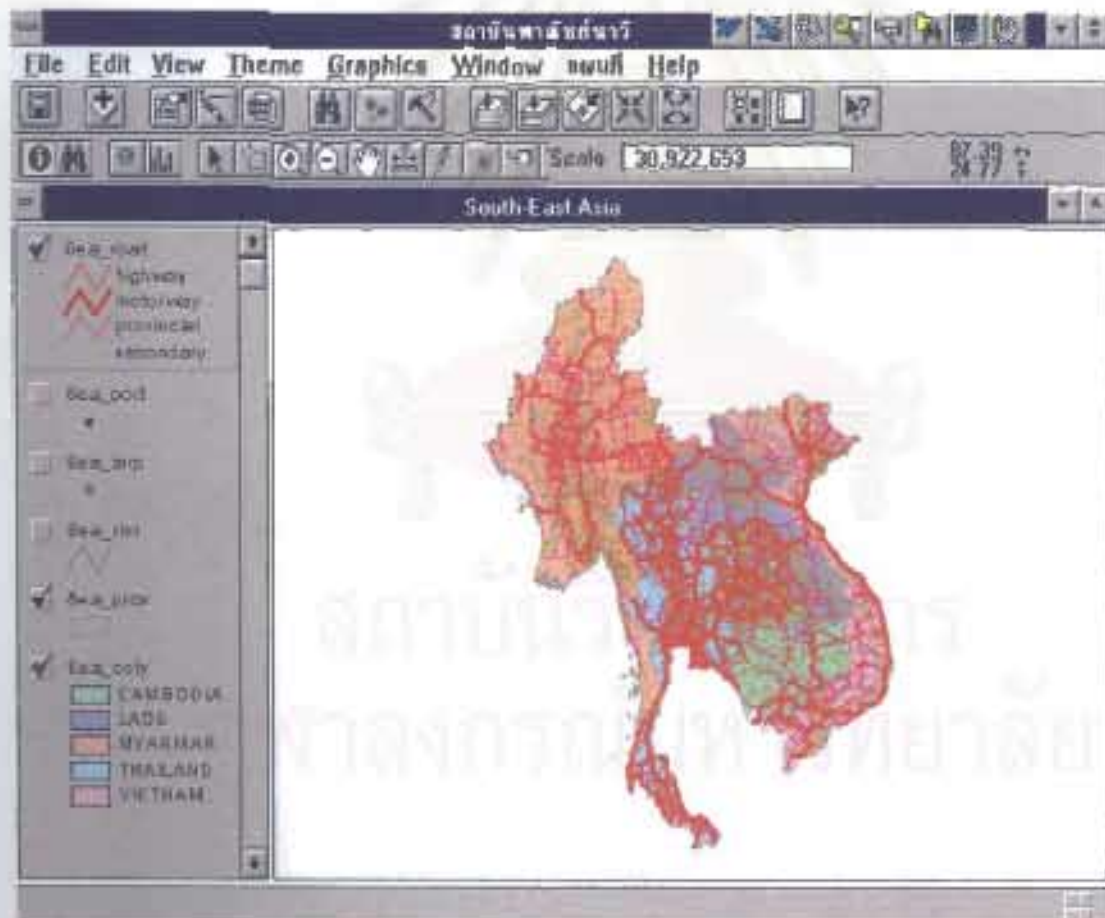


## 2.4.3 ถนน

ข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบายของถนนในประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคอินโดจีน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.3 และตารางที่ 2.3 ตามลำดับ

	Internal-id	User-id	Highway No.	Length	Type of Hwy.
Type	N	N	N	N	C
Width	11	11	4	11	10
Decimals	0	0	0	6	0

ตารางที่ 2.3 โครงสร้างของข้อมูลอรรถาธิบายของถนน



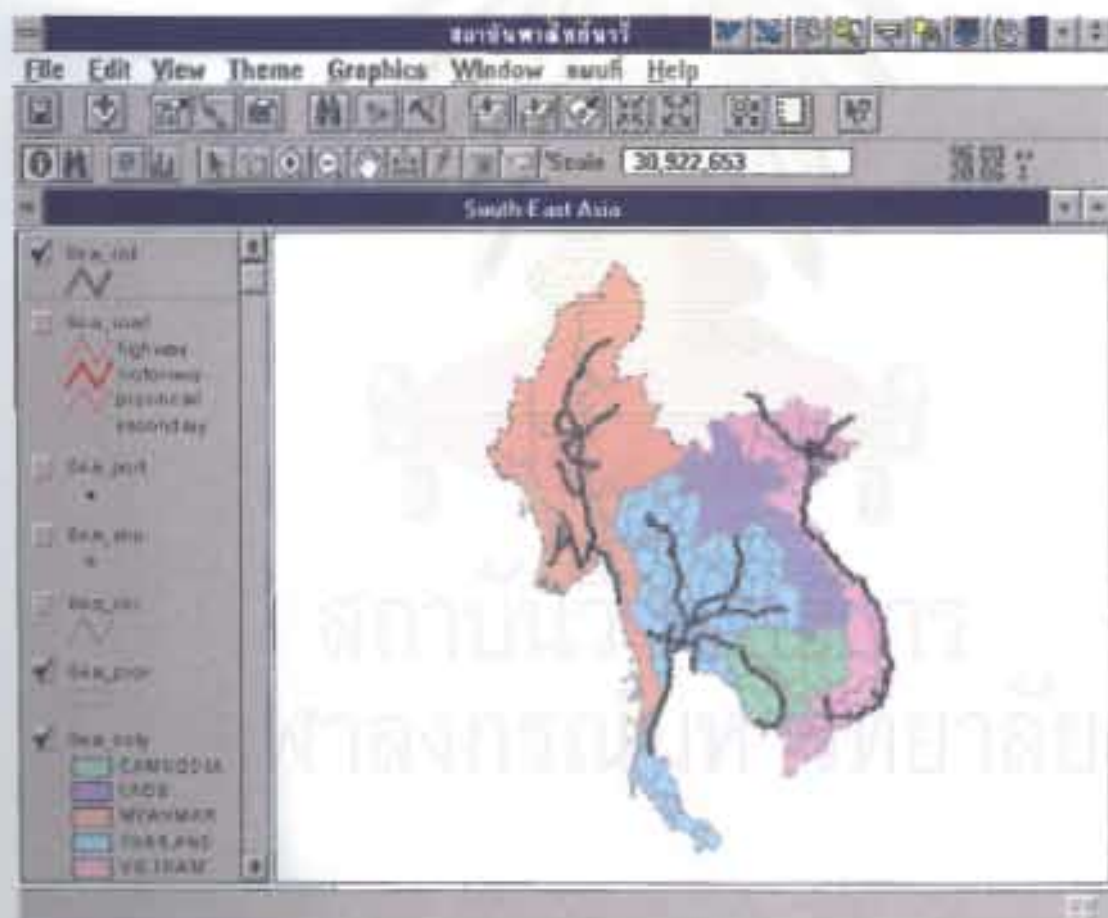
รูปที่ 2.3 ถนนของประเทศในกลุ่มอินโดจีน

#### 2.4.4 ตารางรถไฟ

ข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลรายละเอียดของตารางรถไฟในประเทศไทยได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.4 และตารางที่ 2.4 ตามลำดับ

	Internal-id	User-id	Route No.	Length
Type	N	N	N	N
Width	11	11	4	11
Decimals	0	0	0	0

ตารางที่ 2.4 โครงสร้างของข้อมูลตารางรถไฟของประเทศไทย



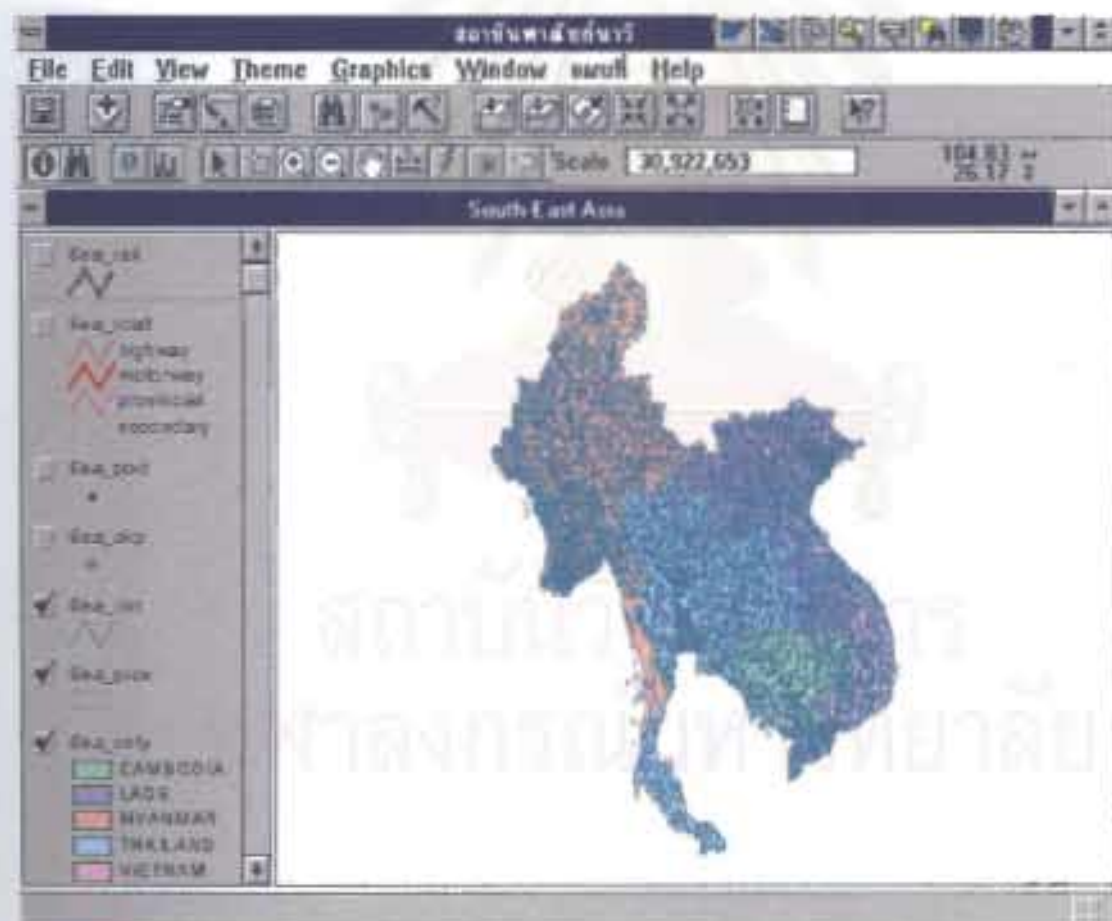
รูปที่ 2.4 เส้นตารางรถไฟ

### 2.4.5 อ่างน้ำ

ข้อมูลตำแหน่งและชื่อของรวบรวมของอ่างน้ำต่าง ๆ ในภูมิภาคอินโดจีนได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.5 และตารางที่ 2.5 ตามลำดับ

	Internal-id	User-id	Name	Length
Type	N	N	C	N
Width	11	11	15	11
Decimals	0	0	0	6

ตารางที่ 2.5 โครงสร้างของข้อมูลรวบรวมของอ่างน้ำในภูมิภาคอินโดจีน



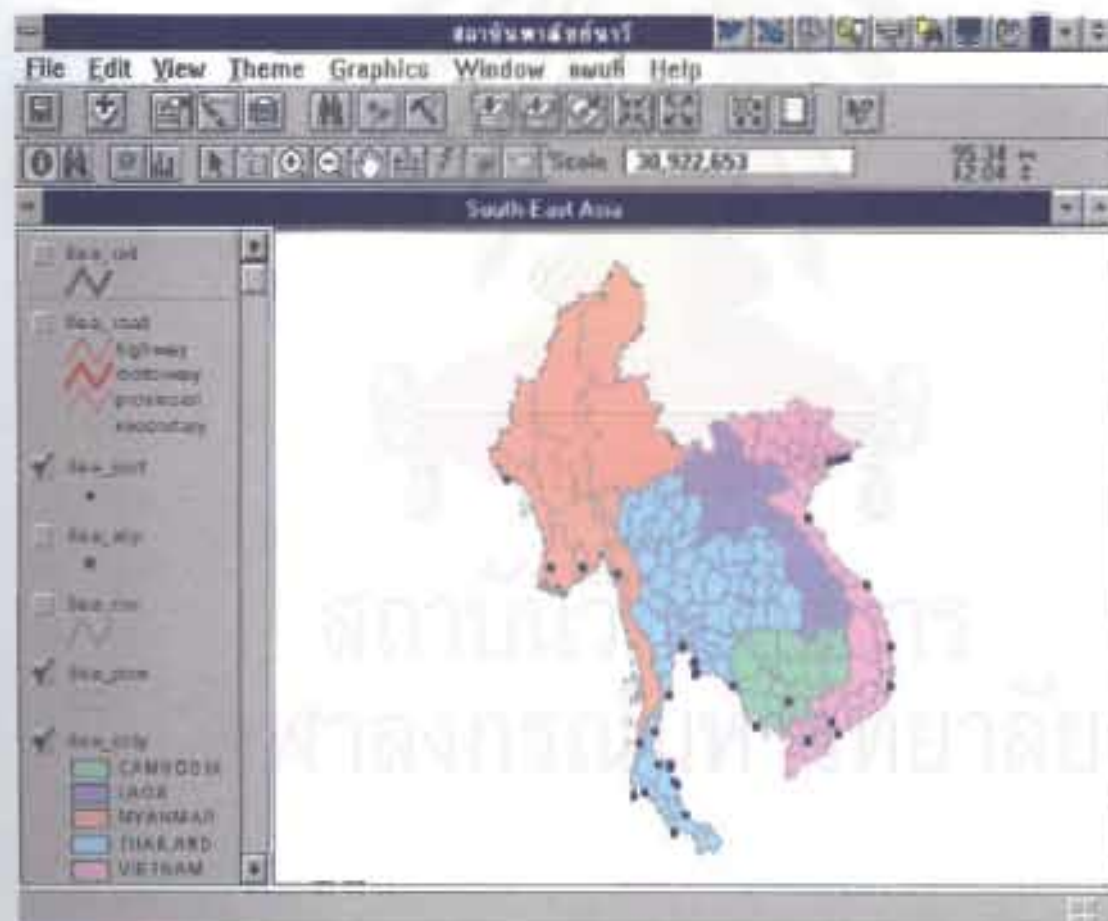
รูปที่ 2.5 แผนที่แสดงอ่างน้ำ

## 2.4.6 ฐานข้อมูล

ข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลบรรณารักษะของพื้นที่ต่าง ๆ ในภูมิภาคอินโดจีน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.6 และตารางที่ 2.6 ตามลำดับ

	Internal-id	User-id	Name	Type	Latitude	Longitude	Facilities
Type	N	N	C	N	C	C	C
Width	11	11	15	11	8	8	11
Decimals	0	0	0	6	0	0	0

ตารางที่ 2.6 โครงสร้างของข้อมูลบรรณารักษะของพื้นที่



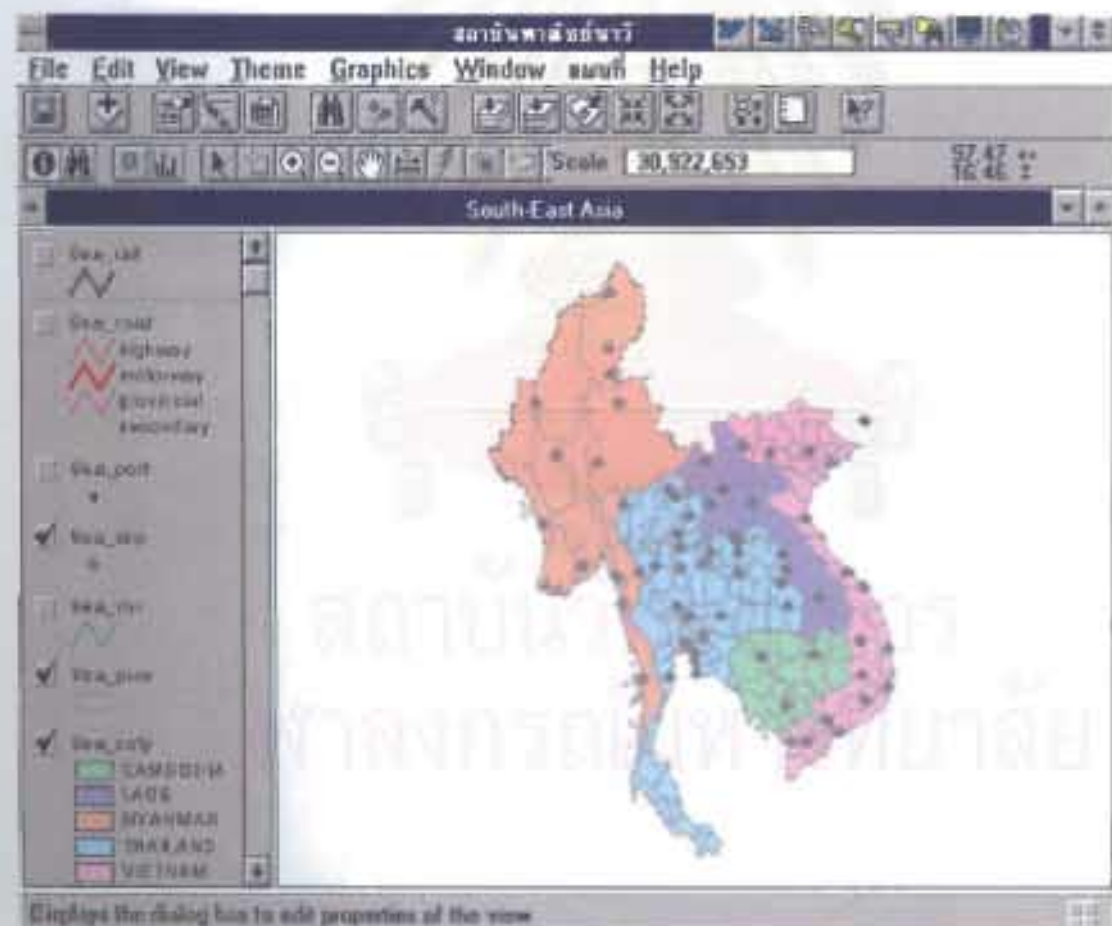
รูป 2.6 ฐานพื้นที่

## 2.4.7 ส่วนเสริม

ข้อมูลตำแหน่งและชื่อจุดตรวจราชการของส่วนเสริมต่าง ๆ ในภูมิภาคอินโดจีน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.7 และตารางที่ 2.7 ตามลำดับ

	Internal-id	User-id	Name
Type	N	N	C
Width	11	11	15
Decimals	0	0	0

ตารางที่ 2.7 โครงสร้างของข้อมูลตรวจราชการของส่วนเสริม



รูปที่ 2.7 ส่วนเสริมส่วนเสริม

## 2.5 การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทย

ในส่วนของฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทย แหล่งข้อมูลหลักของประเทศคือ แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งเป็นแผนที่หลักที่ใช้งานกันโดยทั่วไปและมี features ต่าง ๆ อยู่ค่อนข้างครบถ้วน นอกจากนี้หน่วยงานราชการที่รับผิดชอบข้อมูลด้านอื่น เช่น กรมทรัพยากรธรณี หรือ สำนักงานสถิติแห่งชาติก็อาศัยแผนที่ดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการประกอบข้อมูลของตน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้เลือกแผนที่ชุดนี้ขึ้นมาเป็นแผนที่ฐานในการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิ

### 2.5.1 แหล่งข้อมูลในการสร้างฐานข้อมูล

แผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ทั่วทั้งประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 750 แผ่น เนื่องจากปริมาณของข้อมูลที่บรรจุอยู่ในแผนที่ชุดนี้มีจำนวนมหาศาล จึงเป็นไปได้ที่โครงการวิจัยนี้จะสร้างฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทยที่ครอบคลุมทุก features ที่ปรากฏบนแผนที่ ในระยะเวลาของโครงการนี้จึงมีการนำเข้าของขอบเขตจังหวัดและอำเภอทั่วทั้งประเทศเท่านั้นโดยอาศัยซอฟต์แวร์ Arc/Info และอุปกรณ์ดิจิทัลเซอร์ สำหรับการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิของถนนและ features อื่นที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาและทรัพยากรด้านต่าง ๆ อีกมาก อาจจัดทำในรูปของโครงการวิจัยต่อเนื่องจากโครงการปัจจุบัน

### 2.5.2 แหล่งข้อมูลและการนำเข้าข้อมูลอรรถาธิบาย

ข้อมูลอรรถาธิบายในส่วนที่เป็นข้อมูลประชากรได้รวบรวมขึ้นจากเอกสารประมวลข้อมูลเกี่ยวกับชื่อและเขตการปกครองของประเทศไทย พ.ศ. 2533 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ในอนาคตข้อมูลส่วนนี้สามารถขยายเพิ่มเติมให้รวมข้อมูลเชิงเศรษฐกิจสังคม (ซึ่งอาจอยู่ในรูปของฐานข้อมูลธรรมดาเช่น dBase, Foxpro หรือ Access) ได้โดยการเชื่อมโยงผ่าน User-id ของแต่ละรูปปีคของจังหวัดและอำเภอ

## 2.6 Features ในฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทย

หัวข้อนี้เป็นการสรุปและแสดงผลข้อมูลที่บรรจุไว้ในฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทย ซึ่งได้แก่ ขอบเขตจังหวัดและอำเภอทั่วทั้งประเทศ รวมทั้งข้อมูลประชากรของแต่ละจังหวัดและอำเภอ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.1 ขอบเขตเชิงพื้นที่

ข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบายของแผนที่จังหวัดในประเทศไทย ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.8 และตารางที่ 2.8 ตามลำดับ

	Area	Perimeter	Internal-ID	User-ID	Name	Popn	N_Amp	N_Tbl	N_Vil
Type	N	N	N	N	C	N	N	N	N
Width	13	13	11	11	20	7	2	3	4
Decimals	6	6	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 2.8 โครงสร้างของข้อมูลอรรถาธิบายของจังหวัด



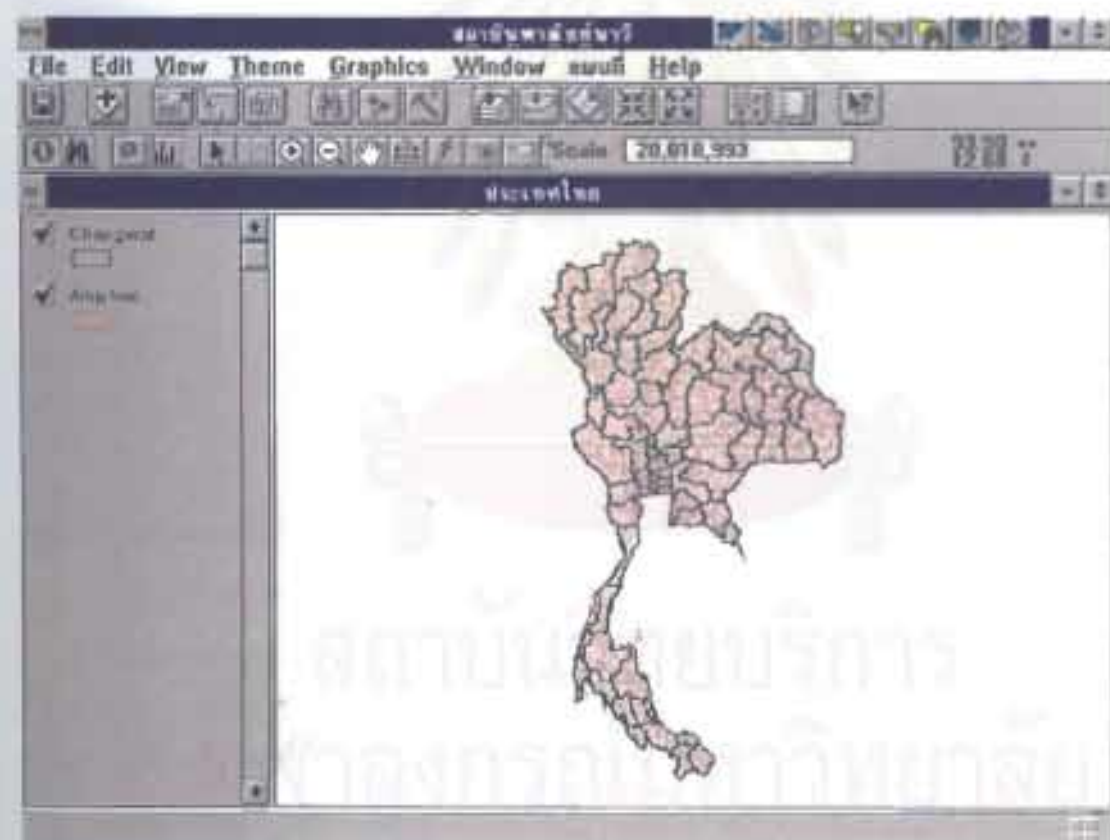
รูป 2.8 ขอบเขตจังหวัดของประเทศไทย

## 2.6.2 เขตอำเภอ

ข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลประชากรของเขตอำเภอในประเทศไทย ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.9 และตารางที่ 2.9 ตามลำดับ

	Area	Perimeter	Internal-ID	User-ID	Name	Popn	Changwat	N_Tbl	N_Vil
Type	N	N	N	N	C	N	C	N	N
Width	13	13	11	11	20	7	20	2	3
Decimals	6	6	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 2.9 โครงสร้างข้อมูลประชากรของอำเภอ

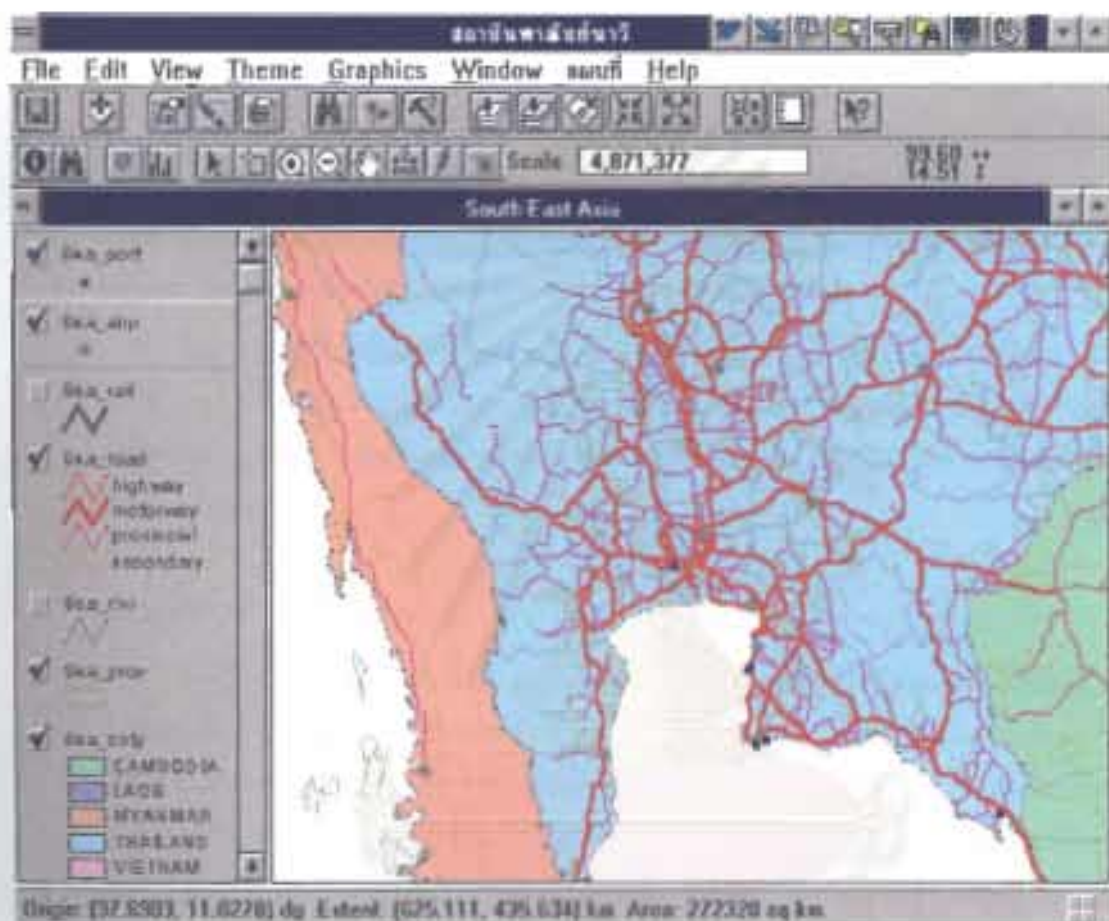


รูปที่ 2.9 เขตอำเภอทั่วทั้งประเทศไทย



## 2.7 รูป

แม้ว่าการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงภูมิสารสนเทศจีนและประเทศไทยจะกระทำที่ละ Feature ดังได้แสดงรายละเอียดของแต่ละ Feature ในหัวข้อ 2.4 และ 2.6 ก็ตาม ในการใช้งานฐานข้อมูลนี้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลเชิงภูมิได้ทีละเวลา ๆ Features พร้อมกันที่มาตราส่วนต่าง ๆ กันได้ ดังแสดงตัวอย่างในรูป 2.10



รูปที่ 2.10 แสดง Features ของขดการปกครอง ถนน หน้เรือ และสนามบินพร้อมกัน

ในส่วนของข้อมูลธรรมชาติมาของของแต่ละ Feature ที่บรรจุอยู่ในฐานข้อมูลแบบ Relational ก็สามารถเพิ่มเติม Item อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ในภายหลัง หรืออาจจะใช้การ Join ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานของ Relational Database ซักชนิดเพื่อเชื่อมข้อมูลธรรมชาติมาเข้ากับการาข้อมูลอื่นได้

ฐานข้อมูลเชิงภูมิสารสนเทศจีนและประเทศไทยที่พัฒนาเป็นชุดบรรจุมารไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการวิจัยของสถาบันพาณิชย์นาวี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### บทที่ 3

#### การทดสอบวิเคราะห์หาเส้นทางลำเลียงสินค้าการเกษตร

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลกอย่างหนึ่ง ซึ่งทำรายได้จำนวนมากให้กับประเทศ การนำสินค้าเกษตรจากแหล่งผลิตมายังศูนย์ส่งออกตามที่ต่างๆ ส่วนใหญ่แล้วใช้การขนส่งทางบกเป็นหลัก โดยเฉพาะการขนส่งทางถนน เส้นทางที่ใช้ขนส่งสินค้าเกษตรแต่ละชนิดขึ้นกับแหล่งผลิต และแหล่งรวบรวมสินค้าเกษตรนั้นๆ

แม้ว่าจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลของการขนส่งสินค้าเกษตรโดยหน่วยงานต่าง ๆ แต่สิ่งที่ยังขาดอยู่คือการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวเพื่อมองให้เห็นภาพของการลำเลียงสินค้าแต่ละชนิดว่าใช้เส้นทางใดเป็นปริมาณเท่าไร ภาพหรือรูปแบบการเคลื่อนย้ายสินค้านี้เป็นข้อมูลอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในการวางแผนจัดการเส้นทางคมนาคม เพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณการขนส่งทั้งปัจจุบันและในอนาคต

โครงการวิจัยนี้จึงได้ทดลองศึกษาวิเคราะห์หาเส้นทางขนส่งข้าวและมันสำปะหลัง ซึ่งถ้าหากสามารถหาได้ก็จะสามารถนำผลลัพท์ไปใช้ประกอบเข้ากับฐานข้อมูลปริมาณเพื่อสร้างแผนที่เฉพาะกิจในการแสดงเส้นทางลำเลียงสินค้าเกษตร โดยทั้งนี้การศึกษาจำกัดอยู่เฉพาะการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่มีอยู่แล้วเท่านั้น ไม่รวมไปถึงการหาข้อมูลเพิ่มเติม

#### 3.1 การศึกษาเส้นทางขนส่งข้าว

ข้าวเป็นพืชเกษตรที่ปลูกกันทั่วไปทุกภาคของประเทศไทย และข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจอันดับต้นๆ ที่ส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ การเคลื่อนย้ายข้าวจึงเกิดขึ้นโดยทั่วไป จากการศึกษารูปแบบการเคลื่อนย้ายข้าวของฝ่ายเศรษฐกิจการขนส่งและสื่อสาร กองเศรษฐกิจการขนส่งและคมนาคม สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2532 พบว่า การเคลื่อนย้ายข้าวมีกระบวนการหลายขั้นตอน เริ่มจากเกษตรกรผลิตข้าวเปลือกได้แล้วนำไปเก็บยังลานข้าวของเกษตรกร หรือขนไปขายให้กับพ่อค้าท้องถิ่น พ่อค้าคนกลาง หรือ ขาผ่านตลาดกลางข้าวเปลือก หรือศูนย์รวมข้าวเปลือกไปยังโรงสีในจังหวัดศูนย์กลาง เพื่อทำการแปรรูปเป็นข้าวสารก่อนที่จะส่งไปขายต่อไป

การขนส่งข้าวจึงแบ่งออกได้เป็นสองขั้นตอนใหญ่คือ ขั้นตอนแรกเป็นการส่งข้าวเปลือกจากแหล่งผลิตไปยังโรงสี ขั้นตอนที่สองเป็นการส่งข้าวสารจากโรงสีไปยังตลาด

รูปแบบการเคลื่อนย้ายข้าวเปลือกที่เห็นเด่นชัดคือ การเคลื่อนย้ายจากจังหวัดต่าง ๆ เข้าสู่จังหวัดศูนย์กลางของแต่ละภาคดังแสดงในตารางที่ 3.1 โดยนครสวรรค์เป็นศูนย์กลางของภาคเหนือตอนล่าง สุพรรณบุรีเป็นศูนย์กลางของภาคตะวันตก สระบุรีเป็นศูนย์กลางของภาคกลาง และนครราชสีมาเป็นศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นอกจากนี้ ข้อมูลในตารางที่ 3.1 ยังชี้ให้เห็นว่ามีการขนส่งข้าวเปลือกไม่ได้เกิดขึ้นระหว่างจังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตกับจังหวัดศูนย์กลางในแต่ละภาคเท่านั้น หากทว่ายังมีการเคลื่อนย้ายข้าวเปลือกระหว่างจากแหล่งผลิตในภาคหนึ่งไปยังศูนย์กลางในอีกภาคหนึ่งเกิดขึ้นด้วย โดยข้าวเปลือกบางส่วนในภาคเหนือจะถูกเคลื่อนย้ายผ่านตลาดกลางข้าวเปลือกจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดนครสวรรค์ไปยังจังหวัดสุพรรณบุรีในภาคตะวันตก

ในลักษณะเดียวกันข้าวเปลือกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือถูกเคลื่อนจากมหาสารคามและขอนแก่นผ่านจังหวัดนครราชสีมาไปยังหัวคัสระบุรีในภาคกลาง เป็นต้น

จังหวัดศูนย์กลาง	จังหวัดโดยรอบ
นครสวรรค์	พิจิตร, พิษณุโลก, สุโขทัย, เพชรบูรณ์
สุพรรณบุรี	พิจิตร, กำแพงเพชร, พิษณุโลก, นครสวรรค์, อุทัยธานี, สิงห์บุรี, ชัยนาท, อ่างทอง, อุทัย
สระบุรี	ชัยภูมิ, เพชรบูรณ์, มหาสารคาม, ขอนแก่น
นครราชสีมา	อุบลราชธานี, ศรีสะเกษ, อุตรดิตถ์, สุรินทร์, ขอนแก่น, บุรีรัมย์, ชัยภูมิ

ตารางที่ 3.1 การขนส่งข้าวเปลือกจากจังหวัดต่างๆ มายังจังหวัดศูนย์กลาง

ข้าวเปลือกซึ่งถูกสีในจังหวัดศูนย์กลางส่วนใหญ่จะถูกส่งเข้าไปขายในกรุงเทพฯ โดยจากรายงานการศึกษา รูปแบบการเคลื่อนย้ายข้าวของฝ่ายเศรษฐกิจการขนส่งและสื่อสาร กองเศรษฐกิจการขนส่งและคมนาคม ภาวะผู้วิจัยสรุปได้ว่าเส้นทางถนนที่ใช้ในการขนข้าวสารเข้ากรุงเทพฯมีดังนี้

- จังหวัดนครสวรรค์-กรุงเทพมหานคร ใช้เส้นทางนครสวรรค์-อุทัยธานี-ชัยนาท-สิงห์บุรี-อ่างทอง-อุทัยฯ แยกเข้าทางหลวงหมายเลข 32 ถึง ก.ม.ที่ 32 ออกถนนพหลโยธิน (ทางหลวงหมายเลข 1) - กรุงเทพมหานคร
- จังหวัดสุพรรณบุรี-กรุงเทพมหานคร ใช้ได้ 4 เส้นทางคือ
  - 1) เส้นทางจากอำเภออู่ทอง-นครปฐม-เพชรเกษม-กรุงเทพมหานคร
  - 2) เส้นทางจากอำเภอวิเศษชัยชาญ-อ่างทอง-อุทัยฯ-พหลโยธิน-กรุงเทพมหานคร
  - 3) เส้นทางจากอำเภอบางบัวทอง -พุทธมณฑล-กทม. และ
  - 4) เส้นทางหลวงหมายเลข 321 ผ่านอำเภอกำแพงแสน-อัมภอ รางเสน-อำเภอลาดหลุมแก้ว (ทางหลวงหมายเลข 3035) จังหวัดปทุมธานี-กทม.
- จังหวัดสระบุรี ใช้เส้นทางพหลโยธิน-กทม.
- จังหวัดนครราชสีมา ใช้ได้ 2 เส้นทางคือ
  - 1) เส้นทางถนนมิตรภาพ-พหลโยธิน-กทม. และ
  - 2) เส้นทางถนนปัทมาด-กบินทร์บุรี-พนมสารคาม-ฉะเชิงเทรา-มีนบุรี-กทม.

นอกจากเส้นทางถนนแล้ว ยังพบว่ามีการขนส่งข้าวสารจากจังหวัดศูนย์กลางเข้ากรุงเทพฯยังใช้เส้นทางรถไฟและเส้นทางน้ำอีกด้วย จากรายงานรูปแบบการเคลื่อนย้ายและค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าว ปริมาณข้าวสารที่ถูกลำเลียงโดยวิธีการต่าง ๆ สรุปได้ดังตารางที่ 3.2 (มีข้อมูลเฉพาะปริมาณข้าวจากจังหวัดนครสวรรค์ สุพรรณบุรี และสระบุรีเท่านั้น)

จังหวัดศูนย์ กลาง	ปริมาณข้าวสาร ทั้งหมด(ตัน)	ส่งขาย กรุงเทพฯ(ตัน)	ประเภทการขนส่ง		
			ขนส่งทางถนน (ตัน)	ขนส่งทางรถไฟ (ตัน)	ขนส่งทางน้ำ (ตัน)
นครสวรรค์	263,122	184,185	182,343	1,842	-
สุพรรณบุรี	219,187	181,925	138,236	41,842	1,820
สระบุรี	164,221	128,092	128,092	-	-

ตารางที่ 3.2 แสดงปริมาณข้าวสารทั้งหมดที่ส่งขายกรุงเทพฯ และประเภทของการขนส่ง

### 3.2 ผลการวิเคราะห์การขนส่งข้าว

ผลการวิเคราะห์พบว่า การขนส่งข้าวสารมีข้อมูลเส้นทางและปริมาณสินค้าที่ค่อนข้างสมบูรณ์ทำให้ได้ภาพของการลำเลียงที่ค่อนข้างชัดเจน ในขณะที่การขนส่งข้าวเปลือกขาดการศึกษาที่เจาะจงถึงหัวข้อดังกล่าวอย่างเพียงพอทำให้มีข้อมูลไม่เพียงพอ ลักษณะข้อมูลการขนส่งและปริมาณข้าวเปลือกที่ยังขาดอยู่คือ

- ปริมาณการผลิตข้าวเปลือกของแหล่งผลิต
- เส้นทางและวิธีการขนส่งข้าวเปลือกจากแหล่งผลิตไปยังจังหวัดศูนย์กลาง ในกรณีนี้ถ้าหากแหล่งผลิตข้าวเปลือกอยู่ใกล้หรืออยู่ภายในจังหวัดเดียวกับจังหวัดศูนย์กลางใด ข้าวเปลือกก็น่าจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังศูนย์กลางนั้น ซึ่งจะเห็นได้จากข้อมูลจากรายงานการศึกษารูปแบบการเคลื่อนย้ายข้าวของฝ่ายเศรษฐกิจการขนส่งและสื่อสาร กองเศรษฐกิจการขนส่งและคมนาคม (ตามตาราง 3.3) อย่างไรก็ตามข้อมูลที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อการระบุเส้นทาง สมมติฐานที่มีความเป็นไปได้สูงคือเส้นทางขนส่งข้าวเปลือกน่าจะเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างแหล่งผลิตกับศูนย์กลาง แต่ถ้าวแหล่งผลิตอยู่ห่างออกไปหรืออยู่ห่างจากศูนย์กลางสองแห่งพอ ๆ กัน ความน่าเชื่อถือของสมมติฐานนี้ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น เช่น สภาพถนน ความแตกต่างของราคาข้าว
- ปริมาณข้าวเปลือกที่ถูกส่งไปตามเส้นทางข้างต้น

ผลการวิเคราะห์การขนส่งข้าวของงานวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่า จะต้องมีการสำรวจหาเส้นทางและปริมาณการขนส่งข้าวเปลือกเพิ่มเติมอีกมากก่อนที่จะมีข้อมูลมากเพียงพอในการที่จะแสดงให้เห็นภาพที่ชัดเจนของเส้นทางลำเลียงข้าวตั้งแต่ออกจากแหล่งผลิตจนถึงผู้บริโภค

จังหวัด	อำเภอ
นครสวรรค์	ท่าตะโก, โพนาลี, หนองบัว, ชุมแสง, พยุหิรี
สุพรรณบุรี	บางปลาม้า, ศรีประจันต์, คอนเจดีย์, สามชุก, เติมนางนางบัว, สองพี่น้อง
สระบุรี	วิหารแดง, เสาไห้, หนองแก
นครราชสีมา	พิมาย, ประทาย, บัวใหญ่, จักราช, โชคชัย, ปักธงชัย

ตารางที่ 9.3 การขนส่งข้ามเปลือกลงในจังหวัดระหว่างอำเภอเมืองกับอำเภอโดยรอบ

3.3 การศึกษาเส้นทางขนส่งมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในการส่งออก ปี 2529 เลขท่ารายได้เป็นอันดับ 2 รองจากข้าว ด้วยเหตุดังกล่าวการศึกษาเส้นทางขนส่งมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ จึงมีความสำคัญเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานประกอบการพิจารณาด้านการวางแผนการขนส่งและเพื่อให้ทราบการเคลื่อนไหวของสินค้าเกษตรชนิดนี้

การขนส่งมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์นั้น แยกได้ 3 ระดับคือ การขนส่งมันสำปะหลังในระดับเกษตรกรและพ่อค้ารวบรวมหัวมันสด การขนส่งมันสำปะหลังในระดับโรงงานแปรรูป และการขนส่งมันสำปะหลังในระดับพ่อค้าส่งออก จากการศึกษาพบว่า การขนส่งมันสำปะหลังในระดับโรงงานแปรรูปเท่านั้นที่มีข้อมูลสมบูรณ์พอใช้ จากรายงานการศึกษารูปแบบการเคลื่อนย้ายและค่าใช้จ่ายในการขนส่งมันสำปะหลัง สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2531 พบว่า มันสำปะหลังในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตก จะเคลื่อนย้ายไปยังโกดังบริเวณภาคกลางในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (โกดังริมแม่น้ำป่าสักในเขตอำเภอท่าเรือ นครหลวง แม่น้ำเจ้าพระยาในเขตอำเภอบางไทร บางปะอิน) และสมุทรปราการ (โกดังริมแม่น้ำเจ้าพระยา ในเขตอำเภอพระประแดง) และจะมีมันสำปะหลังในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เคลื่อนย้ายไปยังโกดังบริเวณภาคตะวันออก ในจังหวัดฉะเชิงเทรา (โกดังริมแม่น้ำบางปะกงในเขตอำเภอบางปะกง) และชลบุรี (โกดังในเขตอำเภอเมือง บ้านบึง สัตหีบ และศรีราชา) โดยมีเส้นทางขนส่งดังนี้

1. เส้นทางขนส่งมันสำปะหลังจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ดแถบริมแม่น้ำป่าสักและริมแม่น้ำเจ้าพระยา พบว่ามันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณนี้ประมาณร้อยละ 41.34 ของปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังทั้งหมดของประเทศ หรือคิดเป็นร้อยละ 64.37 ของปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังทั้งภาค มีเส้นทางขนส่ง 2 เส้นทาง คือ

1.1 การขนส่งตามถนนมิตรภาพ การส่งมอบมันสำปะหลังจะทำกันที่โกดังริมแม่น้ำป่าสัก ในอำเภอ นครหลวง และท่าเรือ จะใช้เส้นทางถนนมิตรภาพ (ทางหลวงหมายเลข 2) ผ่านจังหวัดอุดรธานี ขอนแก่น นครราชสีมา สระบุรี แยกเข้าอำเภอภาชี ผ่านอำเภอนครหลวง และแยกเข้าอำเภอพระพุทธบาท ผ่านอำเภอท่าเรือต่อไป ส่วนการส่งมอบที่โกดังริมแม่น้ำเจ้าพระยาในอำเภอบางไทรและบางปะอินนั้น หลังจากใช้ถนนมิตรภาพแล้ว ถึงสระบุรีจะใช้ถนนพหลโยธิน (ทางหลวงหมายเลข 1) ต่อจนถึงแยกเข้าบางไทรและบางปะอินในถนนสายเอเชีย (ทางหลวงหมายเลข 32) ส่วนการส่งมอบที่โกดังในเขตจังหวัดปทุมธานี และจังหวัดสมุทรปราการนั้น หลังจากผ่านสระบุรีมาตามถนนมิตรภาพแล้วจะใช้ถนนพหลโยธินเข้ากรุงเทพฯ จนถึงโกดังที่บริเวณอำเภอพระประแดง

1.2 การขนส่งตามถนนสายหนองบัวลำภู-ชุมแพ-ชัยภูมิ-ชัยบาดาล-อยุธยา การขนส่งมันสำปะหลังไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ดของผู้ส่งออกบริเวณอำเภอนครหลวงท่าเรือ จะใช้เส้นทางสายหนองบัวลำภู-ศรีบุญ

เรื่อง-ชุมแพ (ทางหลวงหมายเลข 2153) ค่อยังทางสายชุมแพ-ภูเขียว-จตุรัส (ทางหลวง แผ่นดินหมายเลข 201) ค่อยังทางสายเทพสถิตชัยบาดาล (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205) ค่อยังทาง สายพระพุทธรบาท ท่าเรือ-นครหลวง ส่วนการส่งมอบที่อำเภอบางไทร-บางปะอินนั้น หลังจากใช้เส้นทางดังกล่าวแล้วจะใช้นถนนพหลโยธิน และถนนสายเอเชียต่อไป

2. เส้นทางรถขนส่งน้ำมันสำปะหลังจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ดแบริมแม่น้ำบางปะกงและจังหวัดชลบุรี น้ำมันสำปะหลังจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณนี้ประมาณร้อยละ 22.96 ของปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์น้ำมันสำปะหลังทั้งหมดของประเทศ หรือคิดเป็นร้อยละ 35.63 ของปริมาณผลิตภัณฑ์น้ำมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด โดยมีเส้นทางรถขนส่ง 3 เส้นทาง คือ

2.1. การขนส่งตามถนนสายปัทมราชย์ การขนส่งน้ำมันสำปะหลังไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ด ใช้เส้นทางสายนครราชสีมา-ปัทมราชย์-กบินทร์บุรี-พนมสารคาม-บางปะกง (ทางหลวงหมายเลข304)-ชลบุรี

2.2. การขนส่งตามถนนสายนครราชสีมา-สระบุรี-นครนายก-ปราจีนบุรี-บางปะกง-ชลบุรี การขนส่งน้ำมันสำปะหลังไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ด ใช้เส้นทางสายนครราชสีมา-สระบุรี (ถนนมิตรภาพ) แยกเข้าวิหารแดง-บ้านนา-นครนายก-ปราจีนบุรี (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33) และทางสายพนมสารคาม-บางปะกง-ชลบุรี (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304)

2.3. การขนส่งตามถนนสายมิตรภาพ-พหลโยธิน-เข้ากรุงเทพฯ-บางนา-บางปะกง-ชลบุรี การขนส่งน้ำมันสำปะหลังไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ดของผู้ส่งออก จะใช้นถนนมิตรภาพ ผ่านจังหวัดอุดรธานี ขอนแก่น นครราชสีมา ค่อยังถนนพหลโยธิน เข้ากรุงเทพฯ หลังจากนั้นจะใช้ทางสายบางนาเข้าบางปะกงและชลบุรี

3. เส้นทางรถขนส่งน้ำมันสำปะหลังจากภาคเหนือไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ด และริมแม่น้ำป่าสัก และริมแม่น้ำเจ้าพระยา น้ำมันสำปะหลังในภาคเหนือจะเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณนี้ประมาณร้อยละ 9 ของปริมาณผลิตภัณฑ์น้ำมันสำปะหลังในภาคเหนือทั้งหมด ซึ่งมีจังหวัดกำแพงเพชร พิจิตรโลก และอุทัยธานี เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ โดยใช้เส้นทางตามถนนพหลโยธินและถนนสายเอเชีย

4. เส้นทางรถขนส่งน้ำมันสำปะหลังจากภาคเหนือไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ดแบริมแม่น้ำบางปะกงและจังหวัดชลบุรี จากการศึกษาพบว่า จะมีน้ำมันสำปะหลังในภาคเหนือเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณนี้ประมาณร้อยละ 12 ของปริมาณผลิตภัณฑ์น้ำมันสำปะหลังในภาคเหนือทั้งหมด โดยเส้นทางสายพหลโยธินและถนนสายเอเชีย จากภาคเหนือเข้ากรุงเทพฯ จากนั้นใช้เส้นทางสายบางนา-บางปะกง-ชลบุรี

5. เส้นทางรถขนส่งน้ำมันสำปะหลังจากภาคตะวันตกไปยังโกดังหรือโรงงานมันอัดเม็ดริมแม่น้ำป่าสัก และริมแม่น้ำเจ้าพระยา น้ำมันสำปะหลังในภาคตะวันตกจะเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณนี้ทั้งหมด แต่จะไม่มีการเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณริมแม่น้ำบางปะกงและจังหวัดชลบุรีจากจุดนี้เลย แหล่งผลิตที่สำคัญในภาคนี้คือ จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี และสุพรรณบุรี น้ำมันสำปะหลังในภาคตะวันตกจะเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออก ใช้นถนนเพชรเกษม (ทางหลวงหมายเลข 4)

6. เส้นทางรถขนส่งน้ำมันสำปะหลังจากภาคกลางไปยังโกดัง หรือโรงงานมันอัดเม็ดแบริมแม่น้ำ ป่าสัก และริมแม่น้ำเจ้าพระยา น้ำมันสำปะหลังในภาคกลางจะเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณนี้ทั้งหมด แต่จะไม่มีการเคลื่อนย้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณริมแม่น้ำบางปะกงและจังหวัดชลบุรีจากจุดนี้เลย แหล่งผลิตที่

สำคัญในภาคนี้คือ จังหวัดชัยนาท ลพบุรี และสระบุรี มันสำปะหลังในภาคกลางจะเคลื่อน ข้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออก ใช้ถนนพหลโยธิน และถนนสายเอเชีย

7. เส้นทางการขนส่งมันสำปะหลังจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือไปยังโกดังหรือโรงงานอัดเม็ดแถบริมแม่น้ำบางปะกงและจังหวัดชลบุรี มันสำปะหลังในภาคกลางจะเคลื่อนข้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณนี้ทั้งหมด แต่จะไม่มี การเคลื่อนข้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออกบริเวณริมแม่น้ำป่าสักและริมแม่น้ำเจ้าพระยา มันสำปะหลังในภาคกลางจะเคลื่อนข้ายไปยังโกดังของผู้ส่งออก ใช้ถนนสายระยอง-บางละมุง-ชลบุรี-บางปะกง (ทางหลวงหมายเลข 366) และทางสายบางนา-ตราด (ถนนสุขุมวิท หรือทางหลวงหมายเลข 3)

ภาค	จังหวัด	ผลผลิต ปี 2529 (ตัน)
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	2,954,000
	ขอนแก่น	753,000
	ชัยภูมิ	737,000
	หนองคาย	765,000
	อุดรธานี	588,000
	บุรีรัมย์	573,000
	กาฬสินธุ์	506,000
	ร้อยเอ็ด	514,000
	อื่น ๆ	1,592,000
	ภาคเหนือ	กำแพงเพชร
พิจิตรโลก		175,000
อุทัยธานี		164,000
อื่น ๆ		254,000
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ระยอง	1,556,000
	ชลบุรี	1,156,000
	ฉะเชิงเทรา	860,000
	อื่น ๆ	927,000
ภาคตะวันตก	ราชบุรี	229,000
	กาญจนบุรี	202,000
	อื่น ๆ	367,000
ภาคกลาง	ชัยนาท	124,000
	ลพบุรี	50,000
	สระบุรี	33,000

ตารางที่ 3.4 ผลผลิตมันสำปะหลังรายจังหวัดและรายภาค ปี พ.ศ. 2529

### 3.4 ผลการศึกษาการขนส่งมันสำปะหลัง

การศึกษาเส้นทางขนส่งมันสำปะหลังสรุปได้ว่า

1. มีข้อมูลแสดงเส้นทางขนส่งมันสำปะหลังระหว่างจังหวัดกับโกดังริมแม่น้ำ แต่ขาดข้อมูลเส้นทางขนส่งมันสำปะหลังระหว่างอำเภอต่าง ๆ กับตัวจังหวัด
2. ในแหล่งผลิตมันสำปะหลังแต่ละภาค มีข้อมูลปริมาณผลผลิตของจังหวัดสำคัญเท่านั้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปเส้นทางขนส่งมันสำปะหลังได้ในเกณฑ์นำทศโจระดับหนึ่ง แต่ปริมาณมันสำปะหลังที่ทำการขนส่งบางเส้นทางไม่มีข้อมูล เช่น เส้นทางขนส่งตามเส้นทางปักษ์ธงชัยไปยังบางปะกงและชลบุรี กับเส้นทางขนส่งตามถนนสายนครราชสีมา-สระบุรี-นครนายก-ปราจีนบุรี-บางปะกง-ชลบุรี การขนส่งมันสำปะหลังมีปลายทางบางปะกงและชลบุรีเหมือนกัน จากลักษณะดังกล่าวทำให้ไม่สามารถประเมินปริมาณมันสำปะหลังจากข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้อง

### 3.5 สรุป

ผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าข้อมูลการขนส่งสินค้าเกษตรที่มีอยู่ไม่เพียงพอในการวิเคราะห์หาเส้นทางลำเลียงสินค้าตั้งแต่แหล่งผลิตไปจนถึงจุดหมายปลายทาง โดยปัญหาสำคัญคือ ข้อมูลที่มีอยู่ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บตามถนนสายหลัก ซึ่งสินค้าที่ลำเลียงผ่านถนนเหล่านี้ อาจมีที่มาจากหลายแหล่ง โดยไม่มีการเก็บข้อมูลตามถนนเส้นรองซึ่งเชื่อมโยงกับถนนหลักเหล่านี้ ดังนั้นจึงไม่สามารถแยกแยะได้ว่าสินค้าที่ลำเลียงผ่านถนนหลักมีที่มาจากแหล่งใดเป็นปริมาณเท่าไร

เมื่อขาดข้อมูลที่สมบูรณ์ การสร้างแผนที่เฉพาะกิจเพื่อแสดงเส้นทางลำเลียงของข้าวและมันสำปะหลังจากแหล่งผลิตจึงไม่อาจกระทำได้ แม้ว่าซอฟต์แวร์ GIS ทุกชนิดจะมีฟังก์ชันแสดงแผนที่เฉพาะกิจให้เลือกใช้ได้ก็ตาม ในบางกรณีข้อมูลที่ขาดหายอาจคาดเดาได้โดยอาศัยสมมติฐานบางประการดังเช่นในกรณีของเส้นทางการขนส่งข้าวเปลือกระหว่างแหล่งผลิตที่อยู่ใกล้กับศูนย์กลางรับซื้อ แต่โดยทั่วไปแล้วปัจจัยที่กำหนดเส้นทางลำเลียงมีมากกว่าที่จะใช้สมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่งมาเป็นเกณฑ์ การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจึงเป็นหนทางเดียวที่จะได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์เพื่อมาทำการวิเคราะห์หาเส้นทางลำเลียง





#### บทที่ 4

### การทดลองพัฒนาซอฟต์แวร์ GIS ขนาดเล็ก

เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วในทศวรรษนี้ ได้รับความสนใจที่จะนำมาใช้งานอย่างมากมายนับว่าประเทศไทยนั้นมีหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ที่มีการพัฒนาระบบ SIS นี้ขึ้นมาใช้กับหน่วยงาน เช่น กรุงเทพมหานคร การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ธนาคารไทยพาณิชย์ ฯลฯ ทำให้เกิดการพัฒนารวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทั้งด้าน Hardware และ Software เพื่อจะนำมาใช้เป็นเครื่องมือของการจัดตั้งระบบ GIS นี้ อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

ส่วนประกอบของการจัดสร้างระบบ GIS นี้ นอกจากจะมีพื้นฐานข้อมูลปฐมภูมิแล้ว ยังมีองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นส่วนของชุดคำสั่งในการปฏิบัติงาน ปัจจุบันนี้ ในท้องตลาดมีระบบซอฟต์แวร์ทางด้าน GIS ให้เลือกใช้มากมายหลายชนิด ซึ่งราคาที่แตกต่างกันไปตามประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม ซอฟต์แวร์ GIS ที่แพร่หลายอยู่ขณะนี้ เช่น ARC/INFO, INTERGRAPH, SPANS และ MAPINFO ล้วนแล้วแต่เป็น Software จากต่างประเทศทั้งสิ้น และมีราคาค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการที่จะจัดตั้งระบบ GIS นี้ ขึ้นมาใช้ในหน่วยงาน

โครงการวิจัยนี้จึงได้มีความคิดที่จะทดลองพัฒนาซอฟต์แวร์ทางด้าน GIS อย่างง่ายขึ้นมา ให้ชื่อว่าโปรแกรม CUGIS ซึ่งเน้นให้มีลักษณะมีความสะดวกในการใช้งาน ทำการแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง การพัฒนาทำบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบที่มีใช้แพร่หลายกันทั่วไป และในส่วนของโปรแกรมเน้นพัฒนาให้อยู่ในระบบของไมโครซอฟต์แวร์วินโดวส์ และใช้โปรแกรมย่อยสำหรับปฏิบัติการในระบบนี้ช่วยในการทำงาน เช่น ซอฟต์แวร์ Microsoft access ช่วยในการจัดการฐานข้อมูล เลือกแสดงข้อความได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้โปรแกรมภาษา Visual Basic เป็นตัวควบคุมและประสานงานโปรแกรมย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยใช้หลักการของ Object Oriented ในการพัฒนาโปรแกรม CUGIS

โปรแกรม CUGIS นี้ ประกอบด้วยแบบย่อยหลายส่วนดังนี้

- ระบบสร้างฐานข้อมูล ข้อมูลทางด้าน SIS นี้ มีทั้งข้อมูลเชิงคั่นตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบาย ดังนั้น จึงมีระบบการนำ เข้าข้อมูลทั้งสองรูปแบบ ข้อมูลแบบกราฟที่ก็สามารถนำเข้าไปได้ที่รูปแบบที่ และรูปภาพ ส่วนการจัดการฐานข้อมูลอรรถาธิบายนั้น ใช้โปรแกรม Microsoft access เป็นตัวจัดการฐานข้อมูล และสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลกราฟที่พิกัดได้

- ระบบสื่อสารกับผู้ใช้ (User Interface) ทำหน้าที่สื่อสารระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล และ โปรแกรมย่อยในระบบ โดยจะสั่งงานกับระบบได้โดยง่ายผ่านทางเมนู

- ระบบปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติมข้อมูลกราฟที่พิกัด ซึ่งทำได้สะดวกและรวดเร็วในการที่จะแก้ไข หรือปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย

- ระบบแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของแผนที่ รูปภาพ ตัวอักษร และภาษาอังกฤษ โดยจะแสดงผลข้อมูลทั้งหมด หรือเลือกแสดงเฉพาะข้อมูลที่สนใจ

- ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ซึ่งสารสนเทศที่ต้องการ เช่น ต้องการหาเส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุดในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่

#### 4.1 ความสามารถของโปรแกรม CUGIS

โปรแกรม CUGIS ที่พัฒนาขึ้นมาแล้วนั้นยังมีความสามารถจำกัดอยู่มาก ยังต้องพัฒนาระบบโปรแกรมให้มีความสมบูรณ์โดยเฉพาะในส่วนของโปรแกรมย่อยระบบแก้ไขข้อมูล ระบบวิเคราะห์ข้อมูล และการติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพและใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น

รายละเอียดของฟังก์ชันต่าง ๆ และการใช้งานโปรแกรม CUGIS อยู่ในคู่มือการใช้งานโปรแกรมซึ่งปรากฏในภาคผนวกท้ายรายงานฉบับนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### สรุปและเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง “โครงการสร้างระบบฐานข้อมูลในการวิจัยเพื่อการสร้างแบบจำลองเพื่อแผนยุทธศาสตร์ทางการค้าการขนส่ง” ซึ่งเป็นแผนงานขั้นที่ 1 ของโครงการแผนงานวิจัยหลักของสถาบันพาณิชยศาสตร์ การตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยแต่ละส่วนได้สรุปไว้ท้ายบทที่ที่เกี่ยวข้อง กล่าวโดยรวมแล้วงานวิจัยนี้ถือเป็นการปูพื้นฐานให้กับงานวิจัยขั้นที่ 2 และขั้นต่อ ๆ ไปของสถาบัน ฯ

#### 5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิ

การพัฒนาฐานข้อมูลปริภูมิต่อไปอาจกระทำได้สองแนวทาง แนวทางแรกคือการเพิ่มจำนวน Features เข้าไปในฐานข้อมูล ตัวอย่างของแนวทางนี้อาจเป็นการเพิ่มเขตการปกครองระดับตำบล หรือ ถนน พร้อมทั้งข้อมูลอัตราภาษีลงไปในฐานข้อมูลปริภูมิประเทศไทย

อีกแนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้ก็คือขยายพื้นที่ที่ครอบคลุมโดยฐานข้อมูลให้กว้างขึ้น ตัวอย่างของแนวทางนี้ก็คือการเพิ่มประเทศอื่น ๆ เข้าไปในฐานข้อมูลปริภูมิอินโดจีน

เนื่องจากสภาพการขาดแคลนฐานข้อมูลปริภูมิในประเทศไทยยังคงดำรงอยู่ สิ่งที่น่าจะทำการศึกษาควบคู่ไปกับการสร้างฐานข้อมูลก็คือวิธีการเผยแพร่ข้อมูลให้แพร่หลายโดยสะดวกและประหยัด เทคโนโลยีที่อาจนำมาใช้เป็นประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวอาจเป็นการใช้ WWW (World Wide Web) เพื่อพัฒนาเป็นระบบ On-line ในการเรียกดูข้อมูล ในขณะที่เดียวกัน ราคาของแผ่น CD-ROM และต้นทุนการผลิตในปัจจุบันก็ลดลงมาก การบรรจุฐานข้อมูลปริภูมิพร้อมทั้งซอฟต์แวร์ GIS อย่างง่าย (ซึ่งอาจเป็นโปรแกรม CUGIS) ก็น่าจะได้รับการศึกษาหาความเป็นไปได้

#### 5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโปรแกรม CUGIS

ความก้าวหน้าทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่เกิดขึ้นในต่างประเทศก่อให้เกิดผลกระทบกับแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม CUGIS โดยในขณะที่เริ่มงานวิจัยนี้ ซอฟต์แวร์ GIS ยังมีราคาแพงมากและส่วนใหญ่ยังต้องใช้งานบนคอมพิวเตอร์ระดับ Workstation ขึ้นไป ในขณะที่ซอฟต์แวร์ GIS บน PC ก็มีราคาที่สูงกว่าซอฟต์แวร์ทางด้าน CAD หรือกราฟฟิคอื่น ๆ หลายเท่าตัวและขีดความสามารถก็ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

ในช่วงสองปีหลังซอฟต์แวร์ GIS บน PC มีระดับราคาที่ลดลงตลอดเวลาจนกระทั่งในปัจจุบันซอฟต์แวร์ GIS บางตัวมีราคาขายปลีกในต่างประเทศเพียงไม่กี่พันบาท ในขณะที่เดียวกันประสิทธิภาพและความสามารถของซอฟต์แวร์ GIS บน PC ก็เพิ่มขึ้นอย่างมาก สิ่งที่เห็นได้อย่างชัดเจนก็คือภายในอนาคตอันใกล้นี้แนวโน้มดังกล่าวจะยังคงดำรงอยู่ต่อไป ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรม CUGIS ต่อไปจนกระทั่งเป็นซอฟต์แวร์ GIS ที่สมบูรณ์ด้วยเหตุผลที่ว่าซอฟต์แวร์ที่ขายในท้องตลาดมีราคาแพงจึงมีน้ำหนักลดลงเรื่อย ๆ เหตุผลที่น่าจะสอดคล้องกับสภาพข้อเท็จจริงมากกว่าก็คือ การพัฒนาโปรแกรม CUGIS ต่อไปก็เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่แท้จริงในกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ GIS ซึ่งความรู้ความเข้าใจดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งตัวผู้วิจัยเองในแง่ของการติดตามเทคโนโลยีและต่อส่วนรวมในแง่ของการถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิตและสังคม

- ประเด็นที่จำเป็นต้องพิจารณาในการพัฒนาโปรแกรม CUGIS ต่อไปก็คือ การพัฒนาควรจะเริ่มที่จุดใด ถ้าหากเปรียบเทียบการพัฒนาซอฟต์แวร์เหมือนกับกระบวนการผลิตในโรงงาน แนวทางที่ใช้ในปัจจุบันของ โปรแกรม CUGIS ก็คือการซื้อเครื่องจักร (ซอฟต์แวร์ Visual Basic และ Microsoft Access) เพื่อทำการแปรรูป วัตถุดิบ (แนวความคิดในการแก้ปัญหา, Algorithms ต่าง ๆ) ให้เป็นสินค้า (โปรแกรม CUGIS) ข้อเท็จจริงก็คือ กระบวนการผลิตสินค้าในโรงงานไม่จำเป็นต้องเริ่มด้วยการแปรรูปวัตถุดิบเสมอไป โรงงานอาจซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบเพื่อให้ได้สินค้าเลขก็ได้ ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ก็เช่นเดียวกัน ชิ้นส่วนของสินค้าซึ่งอยู่ในรูป Object Libraries หรือ Subroutines ต่าง ๆ สามารถหาซื้อได้โดยทั่วไป ในแง่ของซอฟต์แวร์ GIS ปัจจุบันก็เริ่มมีผู้ผลิตชิ้นส่วนซอฟต์แวร์ออกมาเพื่อให้ผู้พัฒนานำไปประกอบเป็นซอฟต์แวร์ตามต้องการ
- วิธีการที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม CUGIS ในขณะนี้ เป็นวิธีการที่ต้องการแรงงาน, เวลา, และเงินทุนอย่างมากเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีขีดความสามารถเท่ากับที่ได้จากวิธีประกอบซอฟต์แวร์ อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวในเชิงวิชาการแล้วทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งกว่า ข้อดีข้อเสียของทั้งสองวิธีจำเป็นต้องได้รับการพิจารณาอย่างดั่งแก่ก่อนที่จะทำการพัฒนาโปรแกรม CUGIS ต่อไป



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## เอกสารอ้างอิง

Cranswick K., 1993, "The Map of the World", GIS User, No.3, May-July, pp.52-53.

Danko D.M., 1992. "The Digital Chart of the World Project", *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol.58, No.8, pp.1125-1128.

The Maritime International Cooperation Center of Japan, 1994, *The Maritime Safety Cooperation Study in the Kingdom of Thailand*, Sasakawa Peace Foundation, 270pp.

สายสมร ปุณฺณสวัสดิ์, และคณะ, รายงานการศึกษา เรื่องรูปแบบการเคลื่อนย้ายและค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าว, สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, 2532.

ปรีชา ชูทรัพย์, และคณะ, รายงานการศึกษา เรื่อง รูปแบบการเคลื่อนย้าย และค่าใช้จ่ายในการขนส่งมันสำปะหลังฯ, สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, พ.ศ. 2531.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# คู่มือการใช้งานโปรแกรม CU GIS 1.0

## 1. การเข้าสู่โปรแกรม

1. จาก Dos พิมพ์คำสั่งเพื่อ Run โปรแกรม Microsoft windows ดังนี้

```
C:> win [กด ENTER]
```

2. ใช้เมาส์คลิกที่ไอคอน T\_MAP ใน Window application 2 ครั้งติดต่อกัน หลังจากนั้น

โปรแกรม จะแสดงภาพโลโก้ของโปรแกรม

3. คลิกเมาส์อีกครั้งหนึ่งเพื่อเข้าสู่โปรแกรม CU GIS

## 2. รายละเอียดของโปรแกรม

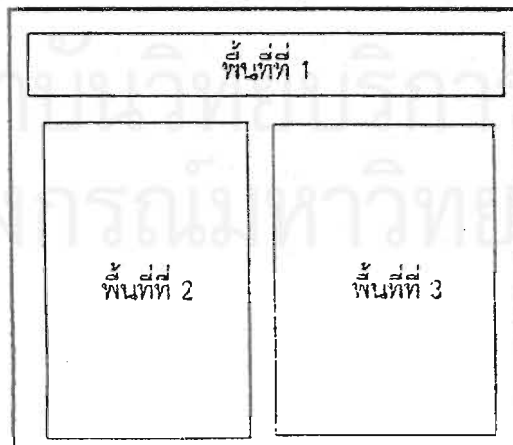
มีรายละเอียดสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วน ๆ ดังต่อไปนี้

### • พื้นที่ต่าง ๆ บนหน้าจอ

บนหน้าจอของโปรแกรมนี้อาจแบ่งออก ได้เป็น 3 ส่วนคือ (ดูรูปประกอบ)

1. เมนูหลัก จะอยู่ด้านบนของจอภาพ (พื้นที่ที่ 1)
2. ปุ่มควบคุมการทำงาน จะอยู่ด้านครึ่งซ้ายของจอภาพ (พื้นที่ที่ 2)
3. บริเวณแสดงแผนที่ จะอยู่ด้านครึ่งขวาของจอภาพ (พื้นที่ที่ 3)

จอภาพ



- หน้าที่ของคำสั่งในเมนูหลัก (พื้นที่ที่ 1)

พื้นที่ที่ 1

File Display Edit Option Save Query Draw tourist city Rot anno Road net Poly

เมนูคำสั่งด้านบน จะประกอบด้วยเมนูหลัก ดังนี้

1. เมนู File : เป็นเมนูที่จัดการเกี่ยวกับ File ประกอบด้วยคำสั่ง ดังต่อไปนี้

- Select file : .....
- Read file : คือคำสั่ง อ่าน file ..... จาก Disk
- Read province : คือคำสั่ง อ่าน file ..... จาก Disk
- Exit : คือคำสั่ง เลิกการทำงาน และออกจากโปรแกรม

2. เมนู Display : เป็นเมนูที่จัดการเกี่ยวกับการแสดงผลบนจอภาพ มีคำสั่งดังนี้

- Window : คือคำสั่ง ขยายภาพในบริเวณที่สนใจ(เต็มกรอบ)ไว้
- Zoom in : คือคำสั่ง ขยายภาพจากเดิมอีก 2 เท่า
- Zoom out : คือคำสั่ง ย่อขนาดภาพจากเดิมให้เหลือ 1/2 เท่า
- Pan : คือคำสั่ง เลื่อนไปดูส่วนอื่น ๆ ของรูปภาพ
- Reset : คือคำสั่ง ยกเลิกการเปลี่ยนแปลง (เช่น ขนาด)ของภาพทั้งหมด โดยจะมามีอยู่ในลักษณะเดิมซึ่งถูกตั้งค่าไว้ (อาจพูดได้ว่าเป็นการปรับภาพให้เห็นทั้งหมด คล้ายกับคำสั่ง Zoom extent ใน Autocad)
- Clear screen : คือคำสั่ง ลบภาพที่แสดงอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ 3 (สามารถเรียกภาพ(ก่อนลบ)กลับคืนมาโดยใช้คำสั่ง Redraw)
- Redraw : คือคำสั่ง ให้เขียนภาพใหม่ ภายหลังจากที่มีการใช้คำสั่งซึ่งเปลี่ยนแปลงภาพ
- Redraw nclear : คือคำสั่ง ให้เขียนภาพใหม่โดย.....

3. เมนู Edit : เป็นเมนูที่จัดการเกี่ยวกับการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะมีคำสั่ง ดังนี้

- Add road No.
- Update anno
- Delete tourist
- Delete hwy anno
- Delete road anno

4. เมนู Option : เป็นเมนูที่จัดการเกี่ยวกับการกำหนดลักษณะรูปแบบ

- Language : คือคำสั่งที่ใช้สำหรับ เลือกภาษาที่จะแสดงผลบนจอภาพ และทางเครื่องพิมพ์
- Display : คือคำสั่งที่ใช้ กำหนดรายละเอียดการแสดงผลบนแผนที่ ซึ่งจะมี Option ย่อย ๆ ให้เลือกอีกดังนี้
  - Boundary คือ ให้แสดงเส้นแบ่งเขต
  - Road คือ ให้แสดงถนน
  - Tourist คือ ให้แสดงสถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่ อุทยานแห่งชาติ, สถานที่สำคัญ
  - River คือ ให้แสดงแม่น้ำ คลอง
  - Annotation คือ ให้แสดงชื่อ จังหวัด,อำเภอ,หมู่บ้าน
  - Road No. คือ ให้แสดงหมายเลขถนน และชื่อถนน
  - Main road No. คือ ให้แสดงเฉพาะเลขถนนสายหลัก
- Node info .....
- Convert to db .....
- Read district from db.....

5. เมนู Save :

- Save tourist .....
- Save anno .....

6. เมนู Query :

7. เมนู Draw tourist city : .....

8. เมนู rot anno : .....

- Input annotation : .....
- Draw annotation : .....
- Plot annotation : .....

9. เมนู road net :

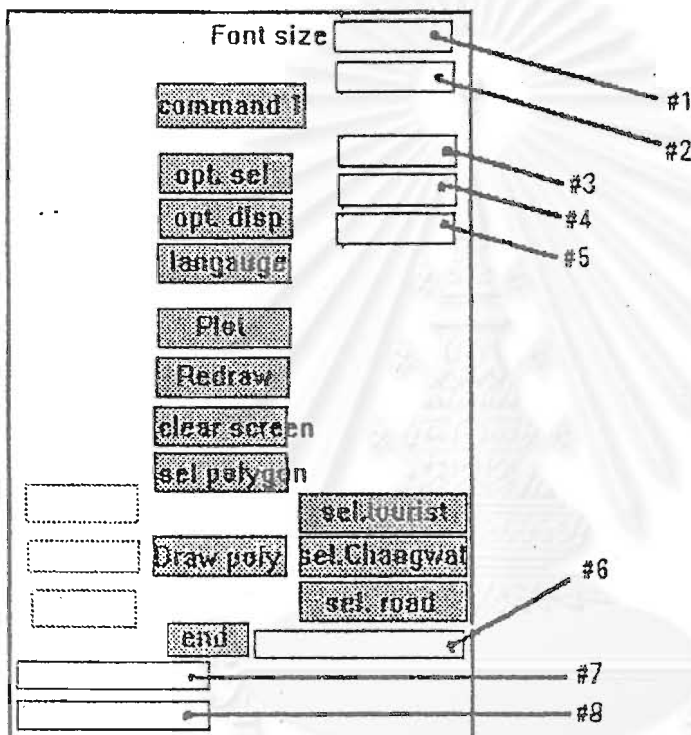
- Add .....
- Select .....
- Delete .....



## 10.เมนู Poly :

- Sel polygon : คือ คำสั่งเลือกเส้นขอบเขต(Boundary) ของจังหวัด
- Fill : คือ คำสั่งในการระบายสีลงในอาณาบริเวณที่ถูกครอบคลุมด้วยเส้นขอบเขตที่เลือกไว้
- Fill parameter : คือ คำสั่งในการเลือกสีที่จะระบาย

### • หน้าทีของปุ่มควบคุมการทำงาน(พื้นที่ที่ 2)



ถ้ามองภาพรวมกว้าง ๆ แล้ว ปุ่มควบคุมการทำงาน ก็คือ การนำคำสั่งที่มีอยู่ในเมนูหลัก เฉพาะที่สำคัญ(ใช้บ่อย) มาจัดเรียงให้อยู่ในลักษณะที่จะช่วยให้การทำงานสะดวกขึ้น โดยที่มีหน้าที่การทำงานเหมือนกัน

แต่อย่างไรก็ดีมีปุ่มคำสั่งบางปุ่มที่ไม่มีในเมนูหลัก ดังนี้

- Command i :
- Opt sel : คือปุ่มคำสั่งที่ทำหน้าที่ ตั้งค่าวิธีการเลือกสอบถามข้อมูล ซึ่งทำได้ 2 แบบคือ
  - 1.Interactive Select : จะเป็นการค้นหาข้อมูล โดยใช้เมาส์เป็นตัวชี้จุดบนแผนที่ซึ่งต้องการทราบรายละเอียด(แม่น้ำ,สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น

2.SCL Select : จะเป็นการค้นหาข้อมูลโดยตรงจากฐานข้อมูล โดยจะใช้ร่วมกับปุ่มควบคุมการทำงาน Sel Tourist,Sel Changwat,Sel Road

- Plot : เป็นปุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับการส่งแผนที่ไปที่พิมพ์ที่เครื่องพิมพ์
- Sel Tourist : เป็นปุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับเลือกสถานที่ท่องเที่ยว
- Sel Changwat : เป็นปุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับเลือกจังหวัด
- Sel road : เป็นปุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับเลือกถนน
- Draw polygon : เป็นปุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับ .....
- End : เป็นปุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับยกเลิกคำสั่งที่ใช้อยู่(เช่น Zoom,Pan ) ในปัจจุบันทั้งหมด

หมายเหตุ : 1. ปุ่มควบคุมการทำงาน Sel Tourist,Sel Road จะทำงาน(ตัวหนังสือในปุ่มเป็นสีดำ)ได้ ก็ต่อเมื่อเราเลือก Display environment (อยู่ใน Display option) เป็น Tourist และ Road ตามลำดับ

2.ช่องแสดงผลทั้งหมดในพื้นที่ที่ 2 จะบอกรายละเอียดดังนี้คือ

ช่อง # 1 จะแสดงขนาดของตัวอักษรที่ใช้แสดงในรูปแบบแผนที่

ช่อง # 2 จะแสดง.....

ช่อง # 3 จะแสดง.....

ช่อง # 4 จะแสดง.....

ช่อง # 5 จะแสดง.....

ช่อง # 6 จะแสดง.....

ช่อง # 7 จะแสดงคำสั่งที่ใช้(หรือมีผลในขณะนั้น) เช่น ถ้าคลิกคำสั่ง

Zoom in ในช่องแสดงผลจะขึ้นคำว่า Zoom in ด้วย เป็นต้น

ช่อง # 8 จะแสดง.....

### 3. การใช้งาน

#### • เริ่มต้น

หลังจากเข้าสู่โปรแกรม CU GIS 1.0 แล้ว เราจะเริ่มการทำงานได้ ดังนี้

1. ใช้เมาส์คลิกที่เมนูหลัก File แล้วเลือกคำสั่ง Read file
2. ใช้เมาส์คลิกที่เมนูหลัก Display แล้วเลือกคำสั่ง Redraw

โปรแกรมจะขึ้นภาพแผนที่ประเทศไทยพร้อมที่ตั้งตัวจังหวัด บางจังหวัดเท่านั้น

หมายเหตุ : 1. สำหรับข้อ 2. เราสามารถทำได้อีกวิธี โดยการใช้นเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Redraw ก็จะได้ผลเช่นเดียวกัน

2. สำหรับข้อ 2 ก่อนที่จะเลือกคำสั่ง Redraw เราสามารถเลือกคำสั่ง Display

ในเมนูหลัก Option เพื่อกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการในภาพแผนที่ ก่อนที่จะใช้คำสั่ง Redraw เพื่อให้โปรแกรมแสดงภาพแผนที่ และรายละเอียดตามที่ได้ระบุ หรือเลือกไว้ออกมา

#### • การควบคุม และการใช้คำสั่งต่าง ๆ

△ การใช้คำสั่งเกี่ยวกับ File .....

△ การใช้คำสั่งเกี่ยวกับการควบคุมลักษณะภาพ

1) การขยายภาพในกรอบที่เลือก มีขั้นตอนการทำ ดังนี้

1. ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Window (สังเกตที่กรอบ 2 กรอบล่างสุด กรอบล่างจะบอกให้ระบุจุดมุมซ้ายล่าง)

2. เลื่อนเมาส์ไปคลิกในบริเวณใกล้ ๆ กับจุดที่ต้องการขยายภาพ (สังเกตที่กรอบเดิมจะบอกให้ระบุจุดมุมขวาบน) เสร็จแล้วเลื่อนเมาส์ไปมาให้กรอบคลุมจุดที่ต้องการ แล้วคลิก โปรแกรมจะแสดงผลการขยายภาพเองโดยอัตโนมัติ

2) การขยายภาพทั้งหมดในบริเวณแสดงภาพ : มีขั้นตอนการทำ ดังนี้

1. ใช้เมาส์คลิกที่เมนูหลัก Display แล้วเลือกคำสั่ง Zoom in (หรือจะใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Zoom in ก็ได้) หลังจากนั้นเลื่อนเมาส์ไปยังส่วนของพื้นที่ที่ 2 แล้วคลิกจุดที่ต้องการจะขยาย

2. หากภาพที่ได้ยังมีขนาดไม่ใหญ่พอ ก็สามารถขยายขนาดต่อได้โดยการใช้เมาส์คลิกบริเวณเดิมนั้นซ้ำ ๆ อีก จนกว่าจะได้ขนาดตามต้องการ

**หมายเหตุ** 1. เราสามารถอ่าน Scale ของภาพที่แสดงอยู่ นั้น จากช่องแสดงผลช่องที่ 4 นับจากด้านบน

2. การขยายขนาดจะทำให้เราเห็นที่ตั้งของจังหวัดอื่น ๆ หรืออำเภอในจังหวัดต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้แสดงไว้ในตอนแรกเพิ่มขึ้น

3. เราสามารถขยาย/ลด ขนาดภาพโดยการใช้ Key board แทนได้ ดังนี้

- เลื่อนเมาส์ไปคลิกในบริเวณแสดงภาพ(โดยไม่ต้องเลือกคำสั่ง Zoom in/out ) จากนั้นหากต้องการขยายให้กดปุ่ม PgUp หากต้องการย่อให้กดปุ่ม PgDn

### 3) การย่อขนาดภาพ

สามารถกระทำได้ด้วยวิธีการเดียวกันกับการขยายภาพ เพียงแต่เปลี่ยนการใช้คำสั่งจาก Zoom in เป็น Zoom out เท่านั้น

### 4) การเลื่อนภาพ

ในกรณีที่แผนที่ถูกขยายจนไม่สามารถแสดงผลในบริเวณแสดงผลได้หมดนั้น เราสามารถใช้คำสั่ง Pan เพื่อเลื่อนไปดูส่วนอื่น ๆ ของแผนที่ได้ ดังนี้

1. เลือกคำสั่ง Pan จากปุ่มควบคุมการทำงาน

2. เลื่อนเมาส์ไปคลิกในบริเวณแสดงผล โดยใช้หลัก ดังต่อไปนี้

ก. ถ้าต้องการเลื่อนดูจังหวัดที่อยู่เหนือขึ้นไป ให้ใช้เมาส์คลิกสูงกว่าจุดกึ่งกลางของบริเวณแสดงภาพ แผนที่ก็จะเคลื่อนที่ลงทำให้เห็นบริเวณที่อยู่เหนือขึ้นไปได้ และในทำนองเดียวกันหากคลิกต่ำกว่าจุดกึ่งกลางของบริเวณแสดงภาพ ก็จะทำให้เห็นบริเวณที่อยู่ได้ลงมาได้

ข. ถ้าต้องการดูจังหวัดที่อยู่ทางซ้ายมือออกไป ให้ใช้เมาส์คลิกที่ด้านซ้ายมือของบริเวณแสดงภาพ และถ้าต้องการดูจังหวัดทางด้านขวามือก็ทำได้โดยการคลิกด้านขวามือนั้นเอง

**หมายเหตุ** : 1. ถ้าต้องการใช้ Key board เป็นตัวควบคุมการเลื่อนภาพ ให้ทำดังนี้

- เลื่อนเมาส์ไปคลิกในบริเวณแสดงภาพ แล้วใช้ปุ่มลูกศร ↑ ↓ ←

→ เป็นตัวกำหนดทิศทางในการเลื่อนแผนที่ในทิศขึ้น,ลง,ซ้าย,

ขวา ตามลำดับ

#### 5) การปรับภาพให้เห็นทั้งหมด

เมื่อต้องการปรับภาพที่แสดงอยู่ในปัจจุบัน (ซึ่งเห็นเพียงบางส่วนของประเทศ) ให้มองเห็นได้ทั้งประเทศ นั้นสามารถทำได้โดยใช้เมาส์ไปคลิกเลือกคำสั่ง Reset จากปุ่มควบคุมการทำงาน

#### 6) การระบายสีภาพ

หากต้องการระบายสีอาณาบริเวณที่ล้อมรอบด้วยเส้นแบ่งจังหวัด สามารถทำได้ดังนี้

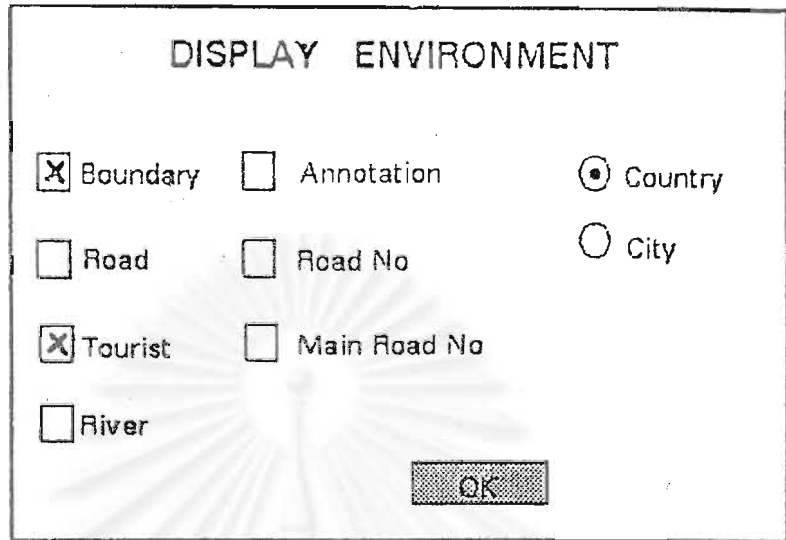
1. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Set polygon (หรือเมนูหลัก Poly ก็ได้)
2. เลื่อนเมาส์ไปคลิกภายในพื้นที่จังหวัดที่ต้องการระบายสี โปรแกรมจะเปลี่ยนสีเส้นแบ่งจังหวัดที่เลือกจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
3. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูหลัก Poly แล้วเลือกคำสั่ง Fill parameter ภายในจะมีตัวเลือกต่าง ๆ อีก ดังนี้
  - สี : หมายถึง สีที่จะใช้ระบาย ถ้าต้องการเปลี่ยนให้ใช้เมาส์คลิกไปบนช่องสีที่ต้องการ
  - Angle : หมายถึง มุมที่เส้นแรงเงาทำกับแนวระดับในทิศตามเข็มนาฬิกา ถ้าต้องการเปลี่ยนค่าให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกในกรอบแสดงผลดังกล่าว แล้วพิมพ์ค่าที่ต้องการลงไป
  - Gap : หมายถึง ระยะห่างระหว่างเส้นแรงเงา วิธีการเปลี่ยนค่าทำได้ด้วยวิธีการเดียวกันกับของ Angle
4. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูหลัก Poly แล้วเลือกคำสั่ง Fill โปรแกรมจะทำการระบายสีไปบนพื้นที่ที่เลือกตามค่าที่ตั้งไว้

#### 7) การเปลี่ยนรายละเอียดที่ต้องการแสดงบนแผนที่

สมมุติว่าขณะนั้นบนแผนที่ที่มีรายละเอียดที่แสดงคือ ชื่อจังหวัด และถนน หากเราต้องการเปลี่ยนสิ่งที่แสดงบนแผนที่ให้เป็น ชื่อจังหวัด และสถานที่ท่องเที่ยว ก็สามารถทำได้ดังนี้

1. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Opt Disp โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างมีตัวเลือกต่าง ๆ (ดูรูปประกอบ) รายการที่มีเครื่องหมาย "x" จะเป็นรายการที่ถูกเลือก หากไม่ต้องการรายการนั้นให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่รายการดังกล่าว เครื่องหมายกากบาทจะหายไป

2. หากต้องการรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ก็เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ Tourist ก็จะได้ผล  
ดังแสดงในรูป เป็นต้น



3.คลิกที่ปุ่ม OK โปรแกรมจะออกจากหน้าต่างนี้ กลับสู่จอภาพปกติ

4.คลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Redraw โปรแกรมจะแสดงภาพที่ถูกต้อง  
ใหม่แล้ว ออกมาโดยอัตโนมัติ

8) การเปลี่ยนภาษาของตัวอักษรที่ใช้แสดงในแผนที่  
สามารถทำได้ดังนี้

- 1.เลื่อนเมาส์ไปคลิกปุ่มควบคุมการทำงาน Langauge โปรแกรมจะแสดงหน้า  
ต่างมีตัวเลือกให้เลือก
- 2.ใช้เมาส์คลิกที่ภาษาที่ต้องการ หลังจากนั้นคลิกที่ OK
- 3.คลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Redraw โปรแกรมจะแสดงภาพที่ถูกต้อง  
ใหม่แล้ว ออกมาโดยอัตโนมัติ

9) การพิมพ์ภาพ

หากต้องการพิมพ์ภาพที่แสดงอยู่ในพื้นที่ที่ 3 สามารถทำได้ดังนี้

1. เปิดสวิทช์เครื่องพิมพ์ และเตรียมเครื่องพิมพ์ให้พร้อม
2. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Plot โปรแกรมจะดำเนินการ  
พิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์โดยอัตโนมัติ

## △ การแสดงผลบนหน้าจอ

ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่า ผู้ใช้สามารถสอบถามข้อมูลที่ต้องการทราบได้ 2 วิธี คือ

1. Interactive Select
2. SQL Select

เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ จึงจะแยกการอธิบายออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. กรณีเลือก Interactive select: มีหลักในการใช้กว้าง ๆ ก็คือ สิ่งที่จะเลือกนั้นต้องถูกแสดงบนแผนที่ ดังนั้นหากต้องการข้อมูลถนน ก็ต้องมีเส้นแสดงถนนบนแผนที่ เป็นต้น เราสามารถสรุป วิธีการได้ดังนี้

1. ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Opt Disp แล้วเลือกรายละเอียดที่ต้องการจะแสดงบนแผนที่
2. คลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Redraw
3. ใช้คำสั่ง Zoom in, Zoom out, Pan เพื่อค้นหาจุดที่ต้องการทราบข้อมูล
4. เมื่อหาจุดที่ต้องการพบแล้ว เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Sel Tourist หรือ Sel Changwat หรือ Sel Road ปุ่มใดปุ่มหนึ่ง ตามที่ต้องการทราบรายละเอียด
5. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่จุดซึ่งต้องการทราบรายละเอียดในแผนที่ ) โปรแกรมจะแสดงผลออกมาต่าง ๆ กันดังนี้

กรณี Sel road : โปรแกรมจะแสดงหมายเลขถนนในช่องแสดงผล #8 ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวเชื่อมไปยังฐานข้อมูลของถนนในกายภาพหน้าได้ข

กรณี Sel Changwat : โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง District บอกรายละเอียด ดังแสดงในรูปข้างล่างนี้ ( ต.ย. ของ จ.เพชรบูรณ์ )

DISTRICT	
ID Rec	288
ID District	67010000
NAME	PHETCHABUN
อำเภอเมือง	เพชรบูรณ์

National park information	
Closed	Update Image Add image
PARK ID	29
PARK	Chamao Mountain
อุทยาน	เขาระมา
พื้นที่	52300 ไร่
IMAGE	1
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>อุทยานแห่งชาติเขาระมาเป็น</p> <p>อุทยานที่ครอบคลุมพื้นที่เขื่อนรา</p> <p>สองลูกซึ่งโดดเด่นเหนือ งามทาง</p> <p>ตะวันออกของประเทศไทย</p> </div>	



IMAGE			
closed	Next	Previous	Print image
ลำธารในอุทยาน			
รูปภาพ			

2.กรณีเลือก SQL Select : สำหรับกรณีนี้เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มควบคุมการทำงาน Sel tourist หรือ Sel road โปรแกรมจะเปิดหน้าต่าง QUERY ขึ้นมาให้ผู้ใช้สอบถามข้อมูลโดยตรงจากฐานข้อมูลของแผนที่ที่แสดงผลอยู่ หน้าต่าง QUERY มีเมนูการทำงานดังนี้

- List table : มีหน้าที่แจกแจงหัวเรื่องของฐานข้อมูล โดยจะแสดงอยู่ในรูป Pull down combo box
- List Field :
- SQL
- List Data



กรณี Sel tourist :โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Naional park information ซึ่งจะมีข้อมูล  
ของสถานที่ท่องเที่ยวบันทึกอยู่ บริเวณแถบบนของหน้าต่างจะมี  
เมนูหลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (ดูรูปประกอบ)

Closed : เป็นการปิดหน้าต่างแสดงผลนี้

Update : (ยังไม่มี)

Image : เป็นการเปิดหน้าต่าง Image ซึ่งจะแสดงรูปของ  
สถานที่ท่องเที่ยวที่นั้น ๆ ภายในหน้าต่างนี้ยังมีเมนู  
หลักอีกคือ

- Closed : เป็นคำสั่งปิดหน้าต่างนี้
- Next : เป็นคำสั่งเลื่อนไปดูภาพถัดไป
- Previous : เป็นคำสั่งย้อนกลับไปดูภาพที่แล้ว
- Print image : (ยังไม่มี)

Add image : (ยังไม่มี)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย