



การพัฒนาระบบการทำงานที่เฉพาะกิจมาตราส่วนเล็กโดยใช้คอมพิวเตอร์

นายอิทธิ ตรีวิริสดีวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-838-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

012646

i 10297583



DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED SMALL SCALE THEMATIC MAPPING SYSTEM

Mr. Itthi Trisirisatayawong

A Thesis Submitted in Partial Fullfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Survey Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1987

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบการทำแผนที่เฉพาะกิจมาตราส่วนเล็กโดยใช้คอมพิวเตอร์	
โดย	นายอภิชาติ ตรีสิริสัตยวงศ์	
ภาควิชา	วิศวกรรมสำรวจ	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สวัสดิ์ชัย	เกรียงไกรเพชร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิพงศ์	วิญญูประดิษฐ์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรราช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ มีชัย ไชยสระแก้ว)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สวัสดิ์ชัย เกรียงไกรเพชร)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิพงศ์ วิญญูประดิษฐ์)

..... กรรมการ  
(นายพงศ์เทพ บันยารชุน)



หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบการทำแผนที่เฉพาะกิจมาตราส่วนเล็กโดยใช้คอมพิวเตอร์
ชื่อนิสิต	นายอภิชาติ ตรีวิริสดีตยวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สวัสดิ์ชัย เกียรติงไกรเพชร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิพงศ์ วิทยุประดิษฐ์
ภาควิชา	วิศวกรรมสำรวจ
ปีการศึกษา	2529



บทคัดย่อ

การทำแผนที่ด้วยมือมีข้อจำกัดหลายประการทั้งในส่วนที่เป็นงานคำนวณ ความรวดเร็ว และความคงเส้นคงวาในการผลิตแผนที่ รวมทั้งความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนที่ ในปัจจุบันเราสามารถนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องมืออัตโนมัติซึ่งทำงานได้ถูกต้องรวดเร็วมาใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำแผนที่ได้เป็นอย่างดี ซอฟต์แวร์ทางการค้าสำหรับผลิตแผนที่โดยทั่วไปมีราคาแพงและมักต้องใช้เวลาเข้าชุดกับคอมพิวเตอร์ที่ซอฟต์แวร์นั้นถูกออกแบบให้ทำงานด้วยกัน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบทำแผนที่เฉพาะกิจมาตราส่วนเล็กโดยมีคอมพิวเตอร์ช่วย โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วในภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ

การดำเนินงานวิจัยแบ่งเป็นสามขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลแผนที่ซึ่งเดิมอยู่ในรูปกราฟิกให้อยู่ในรูปตัวเลขโดยใช้ Digitizer ผลลัพธ์ที่ได้คือคลังข้อมูลแผนที่ฐาน (Cartographic Data Bank) ซึ่งเป็นที่เก็บค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ขั้นตอนที่สองเป็นการจัดสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยประกอบแผนที่ฐาน โปรแกรมนี้จะดึงค่าพิกัดจากคลังข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการ คำนวณตามมาตราส่วนและการฉายแผนที่แล้ววาดออกมาเป็นแผนที่ฐาน ขั้นตอนที่สามคือการจัดสร้างโปรแกรมช่วยประกอบข้อมูลเฉพาะกิจซึ่งทำหน้าที่ประกอบสัญลักษณ์แบบจุด (Point Symbol) และข้อความต่าง ๆ เข้ากับแผนที่ฐานเพื่อให้ได้แผนที่เฉพาะกิจที่สมบูรณ์

ซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นผลจากการวิจัยนี้สามารถใช้ผลิตแผนที่เฉพาะกิจมาตราส่วนเล็กแบบ  
ต่าง ๆ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในด้านการศึกษาการสอนวิชาทำแผนที่ ลักษณะของโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ทั้งสองซึ่งเป็นโปรแกรมโครงสร้าง ทำให้สามารถพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถ  
ได้ต่อไปอีกในอนาคต

Thesis Title           Development of Computer Assisted Small Scale  
                                  Thematic Mapping System

Name                     Mr. Itthi Trisirisatayawong

Thesis Advisor         Assistant Professor Swatchai Kriengkraipet

Thesis Co-Advisor     Assistant Professor Soottipong Winyoopradist

Department            Survey Engineering

Academic Year         1986



#### ABSTRACT

Manual map making has several limitations, such as time consuming computing work, slow speed, inconsistent<sup>cy</sup> of production and inflexibility in changing elements and design of the map. At present, computer and automatic devices are available to use in map making. Computerized map making is more flexible and faster than manual method. Other benefits are product of better accuracy and uniform consistency. Commerical mapping softwares are generally very expensive and dependent on hardware, so the objective of this research project is to study and develop a software for small scale thematic mapping to run on the computer facility in the department of Survey Engineering.

This research was divided into three phases. The first was to establish a small scale cartographic data bank to store geographic coordinates of the whole world. The second phase was to build a computer program for base map compilation. And the last step was to make a thematic data compilation program to compile point symbols and texts



on base map in order to complete a thematic map.

The developed software can be used to produce small scale thematic maps and can also be applied in cartography education. Because both programs are structured program, future development and revision to enhance capability can be done without difficulty.



### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ. สวัสดิ์ชัย เกரியงไทรเพชร ซึ่งได้ให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์เรื่องนี้และได้ให้ความรู้ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ขอขอบพระคุณ ผศ. สุทธิพงศ์ วิญญูประดิษฐ์ ที่ได้ให้แนวความคิดอันมีประโยชน์อย่างมากในระหว่างการทำงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณคุณอาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมสำรวจทุกท่านที่ได้สั่งสอน ให้ความรู้รวมทั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้เขียนขอขอบคุณกรมที่ดินที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษาต่อครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณ คุณชวลิต จุฑะพุกธิ และคุณพงศ์เทพ บินยารชุน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านตลอดมา

คุณอรดี กาญจนภิ และคุณสมบัติ ทรัพย์สวนแดง ได้กรุณาสละเวลาช่วยพิมพ์และทำวิทยานิพนธ์นี้จนลุล่วง ขอขอบคุณ

อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์





## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ผ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
รายการตารางประกอบ .....	ฉ
รายการรูปประกอบ .....	ค
บทที่	
1      บทนำ .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
สมมติฐานและขอบเขตของการวิจัย .....	3
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	4
ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย .....	4
แนวคิดและขั้นตอนในการพัฒนางานวิจัย .....	4
2      การสร้างคลังข้อมูลแผนที่ฐาน .....	6
โครงสร้างของคลังข้อมูลแผนที่ฐาน .....	7
การนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล .....	13
ประสิทธิภาพของคลังข้อมูลแผนที่ฐาน .....	15
3      การประกอบแผนที่ฐาน .....	17
ลักษณะและโครงสร้างของโปรแกรม BASMAP .....	17

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	องค์ประกอบของแผนที่ฐานในโปรแกรม BASMAP .....	19
	มาตราส่วน .....	19
	การฉายแผนที่ .....	19
	ขอบเขตพื้นที่ .....	25
	ลักษณะทางภูมิศาสตร์และการปกครอง .....	25
	ขอบแผนที่ .....	26
	เส้นโครงแผนที่ .....	26
	ประสิทธิภาพของโปรแกรม BASMAP .....	27
4	การประกอบข้อมูลเฉพาะกิจ .....	38
	การเยนเนอร์ไลเซชัน .....	39
	การแสดงผลสัญลักษณ์บนแผนที่ .....	40
	ลักษณะและโครงสร้างของโปรแกรม THEMAP .....	42
	ส่วนแสดงผลสัญลักษณ์ .....	42
	ส่วนเขียนตัวอักษร .....	42
	ส่วนลากเส้น .....	44
	ส่วนวาดแผนที่เฉพาะกิจ .....	44
	ประสิทธิภาพของโปรแกรม THEMAP .....	48
5	บทสรุป .....	53
	ผลลัพธ์ของการวิจัย .....	53
	ประโยชน์ที่ได้รับ .....	55
	ข้อเสนอแนะ .....	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง .....	57
ภาคผนวก .....	59
ก. รายละเอียดของซอฟต์แวร์ช่วยทำแผนที่เฉพาะกิจ .....	60
ข. ลักษณะของโปรแกรม BASMAP และ THEMAP .....	63
ค. การใช้โปรแกรม BASMAP .....	67
ง. การใช้โปรแกรม THEMAP .....	82
ประวัติ .....	95



รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
3.1	ชนิดของการฉายแผนที่ซึ่งสามารถเลือกใช้ในโปรแกรม BASMAP .....	24
ก.1	ชื่อของไฟล์ดัชนีและไฟล์เก็บค่าพิกัดของแต่ละทวีป .....	62

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงการให้รหัสของข้อมูลแผนที่ฐาน .....	8
2.2	การให้รหัสของ Line Segment .....	11
2.3	โครงสร้างของแต่ละเรคคอร์ดในไฟล์ดัชนี .....	11
2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์ดัชนีและไฟล์เก็บค่าพิกัด .....	12
2.5	โครงสร้างของคลังข้อมูลแผนที่ฐาน .....	12
3.1	โครงสร้างของโปรแกรม BASMAP .....	20
3.2 ก	แผนผังการทำงานของส่วนควบคุม .....	21
3.2 ข	แผนผังการทำงานของส่วนรับข้อมูล .....	22
3.2 ค	แผนผังการทำงานของส่วนแสดงผล .....	23
3.3	MERCATOR PROJECTION .....	29
3.4	ECKERT IV PROJECTION .....	30
3.5	INTERRUPTED SINUSOIDAL PROJECTION .....	31
3.6	AZIMUTHAL EQUIDISTANT .....	32
3.7	ALBERS EQUAL-AREA CONIC .....	33
3.8	LAMBERT AZIMUTHAL EQUAL AREA (ASIA) .....	34
3.9	LAMBERT AZIMUTHAL EQUAL AREA (EUROPE) .....	35
3.10	TRANSVERSE MERCATOR .....	36
3.11	BONNE'S PROJECTION .....	37
4.1	โครงสร้างของโปรแกรม THEMAPP .....	43

รายการประกอบ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.2	ขั้นตอนการทำงานของส่วนแสดงสัญลักษณ์ .....	45
4.3	ขั้นตอนการทำงานของส่วนเขียนตัวอักษร .....	46
4.4	ขั้นตอนการทำงานของส่วนลากเส้น .....	47
4.5	แผนที่เฉพาะกิจแสดงวัตถุดิบของทวีปยุโรป .....	50
4.6	แผนที่เฉพาะกิจแสดงผลผลิตทางการเกษตรของเอเชียอาคเนย์ .....	51
4.7	แผนที่เฉพาะกิจแสดงจำนวนประชากรของทวีปต่าง ๆ .....	52
ข.1	โครงสร้างของโปรแกรม BASMAP .....	66
ค.1	แผนผังการทำงานของโปรแกรม BASMAP .....	68
ค.2	แผนผังการทำงานของส่วน REPORT .....	69
ค.3	แผนผังการทำงานของส่วน INPUT .....	70
ค.3.1	แผนผังการทำงานของ SCALE .....	71
ค.3.2	แผนผังการทำงานของ PROJECTION .....	72
ค.3.3	แผนผังการทำงานของ PLOTTING AREA .....	73
ค.3.4	แผนผังการทำงานของ FEATURE .....	74
ค.3.5	แผนผังการทำงานของ WINDOW .....	75
ค.3.6	แผนผังการทำงานของ GRATICULE .....	76
ค.4	แผนผังการทำงานของส่วน PLOT .....	77
ค.4.1	แผนผังการทำงานของการวาดแผนที่ฐานบนโต๊ะ TA 2 .....	78
ค.4.2	แผนผังการทำงานของเก็บแผนที่ฐานในหลอดไฟล์ .....	79
ค.5	แผนผังการทำงานของ MENU .....	80
ค.6	แผนผังการทำงานของ HELP .....	81
ง.1	แผนผังการทำงานของโปรแกรม THEMAPP .....	83



## รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
ง.2	แผนผังการทำงานของส่วน OPEN FILE .....	84
ง.3	แผนผังการทำงานของส่วน INITIALIZATION .....	85
ง.4	แผนผังการทำงานของส่วน SYMBOLIZATION และ LETTERING .....	86
ง.4.1	แผนผังการทำงานของส่วนการวาดสัญลักษณ์ .....	87
ง.4.2	แผนผังการทำงานของส่วนการเขียนข้อความ .....	88
ง.5	แผนผังการทำงานของส่วนการลากเส้นตรง .....	89
ง.5.1	แผนผังการทำงานของส่วนการลากเส้นตรงโดยการติจ้ติจ้จุด .....	90
ง.5.2	แผนผังการทำงานของส่วนการลากเส้นตรงโดยการระบุพิกัดผ่านคีย์บอร์ด .....	91
ง.6	แผนผังการทำงานของส่วน PLOT MAP .....	92
ง.7	แผนผังการทำงานของส่วน TA 2 .....	93
ง.8	แผนผังการทำงานของส่วนเก็บข้อมูลลงพล๊อตไฟล์ .....	94