บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์เพื่อกำหนดขอบเขตของหน่วยเลือกตั้งในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของการวิจัยออกเป็น 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูลก่อนนำเข้าคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 การนำเข้าข้อมูลกราฟิก

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเลือกตั้งในซอฟท์แวร์ ดีเบสโฟร์

ขั้นตอนที่ 4 การเพิ่มเติมและสร้างแฟ้มข้อมูลลักษณะประจำด้วยซอฟท์แวร์ พิซีอาร์ก อินโฟ

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์เพื่อกำหนดเขตของหน่วยเลือกตั้ง

ขั้นตอนที่ 6 การเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อการใช้งาน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แสดงไว้ในรูปที่ 3.1

การจัดเตรียมข้อมูลก่อนนำเข้าคอมพิวเตอร์

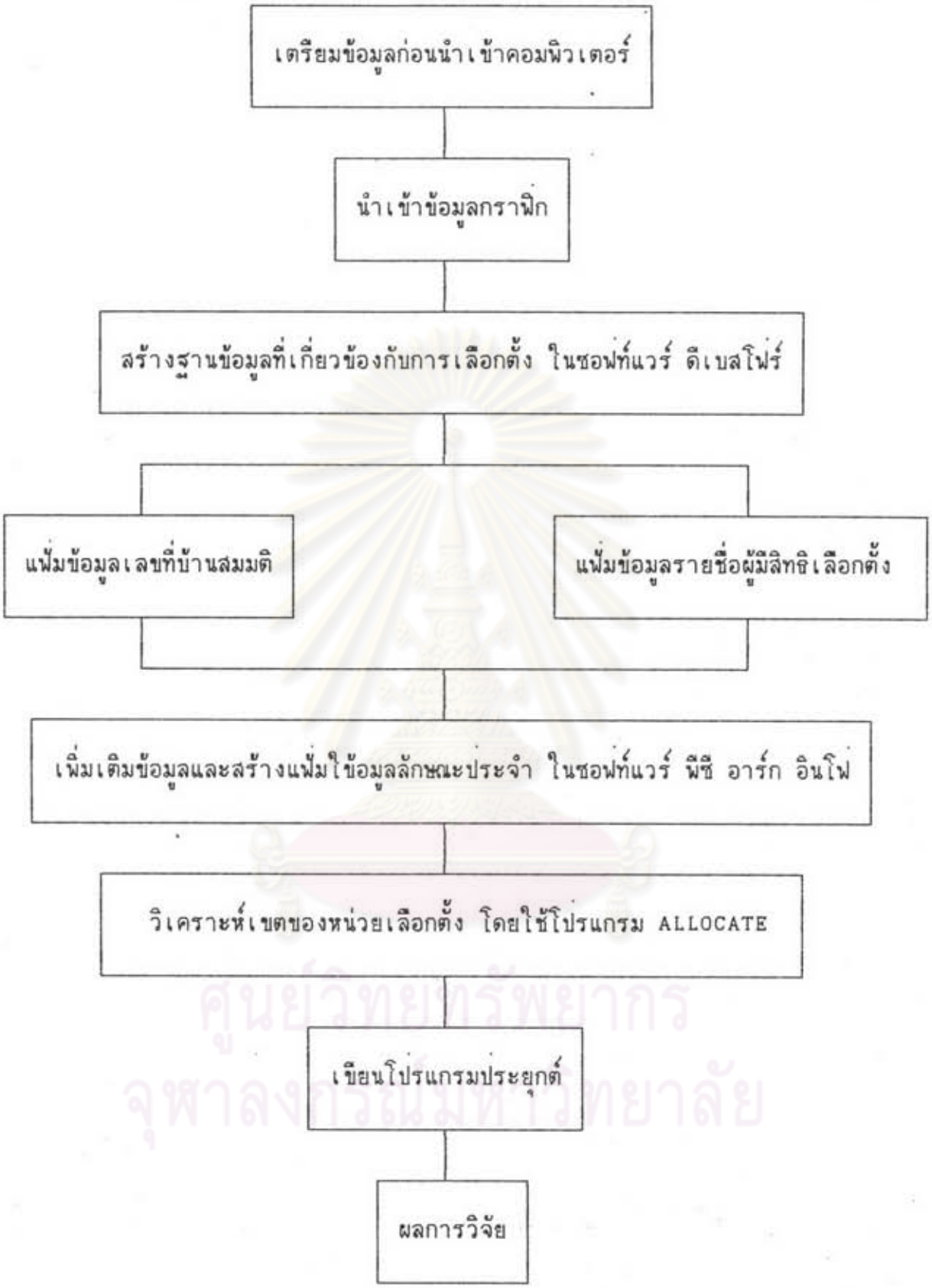
ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนที่แสดงโครงข่ายถนนในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ

2. แผนที่โรงเรือนในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี จากเทศบาลเมืองชลบุรี

การเตรียมข้อมูลก่อนนำเข้าคอมพิวเตอร์มีขั้นตอน ดังนี้

1. แบ่งช่วง (Segment) ของถนน โดยใช้ข้อมูลจากแผนที่โครงข่ายถนน โดยการแบ่งถนนออกเป็นช่วงตามจุดตัดของถนน และซอยแยกต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งถนนในเขตเทศบาลเมืองชลบุรีได้ 439 ช่วงถนน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. กำหนดลำดับของถนนแต่ละช่วงตามชื่อถนน โดยยึดทิศเหนือและทิศตะวันตกเป็นหลัก เช่น ถนนวชิรปราการ เป็นถนนที่มีแนวยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ แบ่งออกได้เป็น 36 ช่วงถนน ก็จะมีหมายเลขลำดับของถนนเป็น วชิรปราการ01 วชิรปราการ02 วชิรปราการ03 ... วชิรปราการ36 เรียงลำดับกันไปจากทิศเหนือไปทิศใต้ ส่วนถนนที่มีแนวยาวจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก เช่น ถนนโปษยานนท์ แบ่งออกเป็น 4 ช่วงถนน ก็จะมีหมายเลขลำดับของถนนเป็น โปษยานนท์01 โปษยานนท์02 ... โปษยานนท์04 ตามลำดับจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก

3. กำหนดชนิดและเลขรหัสของถนนออกเป็น 3 ชนิด คือ

- ทางหลวงแผ่นดิน ใช้อักษรย่อ HWY มีเลขรหัส 1
- ถนนภายในเขตเทศบาล ใช้อักษรย่อ RD มีเลขรหัส 2
- ตรอก ซอย ใช้อักษรย่อ AL มีเลขรหัส 3

4. จดบันทึกเลขที่บ้านทุกหลังในเขตเทศบาล โดยใช้ข้อมูลจากแผนที่โรงเรือนและช่วงของถนนตามที่แบ่งไว้ในขั้นต้น โดยแยกบันทึกเป็น 2 ฝั่ง ซึ่งในแต่ละช่วงของถนนจะแบ่งออกเป็น 2 ฝั่ง คือ ฝั่งซ้ายและฝั่งขวา โดยหันหน้าเข้าหาทิศใต้และทิศตะวันออก ตัวอย่างเช่น ถนนวชิรปราการ01 เป็นถนนที่มีแนวยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ ดังนั้นฝั่งซ้ายของถนนก็จะเป็นทิศตะวันออก และฝั่งขวาก็จะเป็นทิศตะวันตก ถนนโปษยานนท์01 เป็นถนนที่มีแนวยาวจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก ฝั่งขวาของถนนจะเป็นทิศใต้ และฝั่งซ้ายของถนนจะเป็นทิศเหนือ

5. บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงในตารางบันทึกข้อมูล ซึ่งมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>การนำเข้าข้อมูลกราฟิก</u>

นำเข้าข้อมูลแผนที่ของเทศบาลเมืองชลบุรีโดยใช้โปรแกรม พีซี อาร์ก อินโฟ สตาร์ทเตอร์คิท (PC ARC/INFO STARTERKIT) ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อยโปรแกรมหนึ่งของซอฟท์แวร์ พีซี อาร์ก อินโฟ ด้วยวิธีการ Digitize ซึ่งแผนที่ที่นำเข้าจะมีลักษณะเป็น Line Feature คือเป็นเส้นทางของถนนทุกสายรวมทั้ง ตรอก ซอย ทั้งหมดที่เชื่อมโยงกันเป็นโครงข่ายถนนภายในเขตเทศบาล และทำการแก้ไขข้อผิดพลาด (Error) โดยใช้

เรคคอร์ดที่	ชนิดถนน	ชื่อถนน	ลำดับถนน	เลขที่บ้าน				จำนวนบ้าน	
				เหนือ (ซ้าย)	ใต้ (ขวา)	ตะวันออก (ซ้าย)	ตะวันตก (ขวา)	ฝั่งซ้าย	ฝั่งขวา
1	RD	วชิรปราการ	วชิรปราการ01						
2	RD	วชิรปราการ	วชิรปราการ02						
3	RD	วชิรปราการ	วชิรปราการ03						
.									
.									
.									

รูปที่ 3.2 โครงสร้างของตารางบันทึกข้อมูล

โปรแกรม พีซี อาร์กอีดิท (PC ARCEDIT) จากนั้นโปรแกรมจะทำการจัดเก็บไว้ในกลุ่มแฟ้มข้อมูล (Directory) ที่เรียกว่า Coverage และจัดสร้าง Directory ให้โดยอัตโนมัติ โดยกำหนดให้ชื่อ ELECTION

ส่วนของข้อมูลลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับข้อมูลกราฟิกจะเกิดขึ้นหลังจากใช้คำสั่ง CLEAN, BUILD โดยที่ซอฟท์แวร์พีซี อาร์ก อินโฟ จะจัดสร้างแฟ้มข้อมูลลักษณะประจำพร้อมข้อมูลให้ โดยการคัดลอกข้อมูลบางส่วนจาก Coverage มาเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลชื่อ Arc Attribute Table หรือ AAT โดยมีเลขรหัสภายในระบบที่โปรแกรมกำหนดให้ (Internal_ID) และเลขรหัสสำหรับผู้ใช้ (User_ID) เป็นตัวเชื่อมโยงกับข้อมูลกราฟิก ลักษณะโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลดูได้จากรูปที่ 3.3

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
FNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดเริ่มต้นของเส้น
TNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดปลายของเส้น
LPOLY_	N	11	-	N	- หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านซ้าย
RPOLY_	N	11	-	N	- หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านขวา
LENGTH	N	13	6	N	- ความยาวของเส้น
ELECTION_	N	11	-	N	- เลขรหัสภายในระบบ
ELECTION_I	N	11	-	Y	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้

รูปที่ 3.3 ส่วนของโครงสร้างแฟ้มข้อมูลลักษณะประจำ (AAT) ที่ได้จากการสร้างแผนที่โครงข่ายถนน

การสร้างฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเลือกตั้งในซอฟท์แวร์ ดีเบสโฟร์

หลังจากที่ทำการเตรียมข้อมูลเบื้องต้นและนำเข้าข้อมูลกราฟิกเรียบร้อยแล้ว ก็จะมาถึงขั้นตอนในการสร้างฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเลือกตั้ง ซึ่งการสร้างฐานข้อมูลในส่วนนี้จะสร้างในส่วนของซอฟท์แวร์ ดีเบสโฟร์ ทั้งหมด

1. สร้างแฟ้มข้อมูลเลขที่บ้านสมมติ (ASSUME.DBF)

แฟ้มข้อมูลเลขที่บ้านสมมติ เป็นแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลเลขที่บ้านทุกหลังในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี จำนวนทั้งสิ้น 9,645 หลังคาเรือน โดยใช้ข้อมูลจากตารางบันทึกข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และบัญชีรายชื่อผู้มีสิทธิเลือกตั้ง แต่เนื่องจากเลขที่บ้านที่ใช้อยู่ในประเทศไทยนั้นบางส่วนมีตัวอักษรหรือเครื่องหมาย "/" รวมอยู่ด้วย เช่น 62/1, 640/2ฆ,

464/1-3ฐ เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องสมมติเลขที่บ้านขึ้นมาใหม่อีกตัวหนึ่ง เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบ (Format) ของเลขที่บ้านที่ใช้ในซอฟท์แวร์ พีซี อาร์ก อินโฟ โดยกำหนดให้เลขที่ของบ้านที่อยู่ฝั่งขวาของถนนเป็นเลขคู่ และฝั่งซ้ายเป็นเลขคี่เรียงลำดับกันไปตามช่วงของถนน เช่น เลขที่บ้านในซอยเทศบาลสมมติ ช่วงที่ 1 จะมีเลขที่บ้านสมมติฝั่งเลขคู่ตั้งแต่เลขที่ 2, 4, 6, ... ,26 และฝั่งเลขคี่ตั้งแต่เลขที่ 1, 3, 5, ... ,35 เป็นต้น โดยมีเลขรหัสสำหรับผู้ใช้ (User_ID) เป็นตัวเชื่อมโยงกับแฟ้มข้อมูลลักษณะประจำของของ Coverage (แฟ้มข้อมูล AAT) ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลดังรูปที่ 3.4

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
NUMBER	C	12	-	Y	- เลขที่บ้านจริง
TAX_ZONE	N	2	-	N	- เขตภาษี
DIRECT	C	1	-	N	- ทิศทาง
ELECTION_I	N	3	-	Y	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้ (User_IDs)
NUMBER_ID	N	4	-	Y	- เลขที่บ้านสมมติ

รูปที่ 3.4 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล ASSUME.DBF

2. สร้างแฟ้มข้อมูลสำหรับจัดเก็บรายชื่อผู้มีสิทธิเลือกตั้ง (ADD_LIST.DBF)

การสร้างฐานข้อมูลในส่วนนี้จะใช้ข้อมูลจากบัญชีรายชื่อผู้มีสิทธิเลือกตั้งในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี มาจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลชื่อ ADD_LIST โดยใช้เลขรหัสสำหรับผู้ใช้เป็นตัวเชื่อมโยงกับแฟ้มข้อมูลลักษณะประจำของ Coverage เช่นเดียวกัน

โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล ADD_LIST แสดงไว้ในรูปที่ 3.5

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
NUMBER	C	12	-	Y	- เลขที่บ้านจริง
NAME	C	20	-	N	- ชื่อ
SURNAME	C	20	-	N	- นามสกุล
SEX	C	1	-	N	- เพศ
ELECTION_I	N	3	-	Y	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้ (User_IDs)

รูปที่ 3.5 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล ADD_LIST.DBF

การเพิ่มเติมและสร้างแฟ้มข้อมูลลักษณะประจำด้วยซอฟท์แวร์ พีซี อาร์ก อินโฟ

1. เพิ่มเติมข้อมูลในแฟ้มข้อมูล AAT.DBF

เพิ่มเติมข้อมูลเลขที่บ้านสมมติและข้อมูลของถนน ลงในส่วนของแฟ้มข้อมูล AAT.DBF ภายใต้ Coverage ELECTION โดยในส่วนของข้อมูลเลขที่บ้านสมมติบนถนนแต่ละช่วงจะมีจำนวนมากกว่าจำนวนเลขที่บ้านสมมติจริงร้อยละ 20 เพื่อเตรียมไว้สำหรับจำนวนบ้านที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล AAT.DBF เพิ่มเติมในส่วนของเลขที่บ้านสมมติและข้อมูลถนนแสดงไว้ในรูปที่ 3.6

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
FNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดเริ่มต้นของเส้น
TNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดปลายของเส้น
LPOLY_	N	11	-	N	- หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านซ้าย
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
CLASS	N	1	-	N	- เลขรหัสถนน (1=ทางหลวงแผ่นดิน 2=ถนน 3=ตรอก,ซอย)
L_ADD_FROM	N	4	-	N	- เลขที่บ้านสมมติหลังแรก (ฝั่งซ้าย)
L_ADD_TO	N	4	-	N	- เลขที่บ้านสมมติหลังสุดท้าย (ฝั่งซ้าย)
R_ADD_FROM	N	4	-	N	- เลขที่บ้านสมมติหลังแรก (ฝั่งขวา)
R_ADD_TO	N	4	-	N	- เลขที่บ้านสมมติหลังสุดท้าย (ฝั่งขวา)
PRE_DIR	C	4	-	N	- คำนำหน้าชื่อถนน
STREET_NAM	C	4	-	N	- ชื่อรหัสถนน (อักษรตัวแรกของชื่อถนนตามด้วย User_ID)
STREET_ENG	C	24	-	N	- ชื่อถนน (อังกฤษ)
STREET_THI	C	25	-	N	- ชื่อถนน (ไทย)
STREET_TYP	C	3	-	N	- ชนิดถนน (HWY=ทางหลวงแผ่นดิน RD=ถนน AL=ตรอก,ซอย)
SUF_DIR	C	2	-	N	- คำต่อท้ายชื่อถนน

รูปที่ 3.6 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล AAT.DBF เพิ่มส่วนของข้อมูลถนนและเลขที่บ้านสมมติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. เรียงลำดับหมายเลขของจุดเริ่มต้นและจุดปลายของเส้น

แผนที่ที่จะนำมาวิเคราะห์โครงข่ายนั้น จำเป็นที่จะต้องมีหมายเลขของจุดเริ่มต้นและจุดปลายของเส้น (Node Number) ที่เรียงลำดับกัน เพราะว่าในการสร้างแฟ้มข้อมูล TURNTABLE จะต้องใช้หมายเลขของจุดเริ่มต้นและจุดปลายของเส้นใน Item ของ FNODE_ และ TNODE_ จากแฟ้มข้อมูล AAT.DBF เพื่อคำนวณหาค่าของมุมและจุดเปลี่ยนทิศทางของถนนแต่ละสายเรียงไปตามลำดับของ Node Number

Node Number จะเรียงลำดับภายหลังจากที่ใช้คำสั่ง CLEAN หรือ BUILD (with POLY) หรือใช้คำสั่ง MNODE ตามด้วยคำสั่ง BUILD (with LINE) อีกครั้งหนึ่งเพื่อความแน่ใจก็ได้

3. คำนวณค่าระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางผ่านถนนแต่ละช่วง

ถนนทุกเส้นภายในโครงข่ายจะต้องมีทิศทางการเคลื่อนที่ของทรัพยากร ซึ่งเคลื่อนที่ได้ 2 ทิศทาง คือ

1. การเคลื่อนที่ของทรัพยากรจากจุดเริ่มต้นของเส้นไปยังจุดปลายของเส้น (From-node to To-node)

2. การเคลื่อนที่ของทรัพยากรจากจุดปลายของเส้นไปยังจุดเริ่มต้นของเส้น (To-node to From-node)

เมื่อทราบทิศทางการเคลื่อนที่ของทรัพยากรก็จะทราบทิศทางของเส้นแต่ละเส้น จากนั้นก็จะสามารถคำนวณหาระยะเวลาในการเดินทางหรือเวลาในการเคลื่อนที่ของทรัพยากรผ่านถนนแต่ละสาย โดยใช้ค่าของความยาวและชนิดของถนนใน Item ของ LENGTH และ CLASS จากแฟ้มข้อมูล AAT.DBF มาใช้ในการคำนวณ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้าง Item เพิ่มในแฟ้มข้อมูล AAT.DBF ชื่อ TIME เพื่อจัดเก็บค่าของระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ที่ได้จากการคำนวณ

2. คำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางผ่านเส้นทางแต่ละเส้น โดยกำหนดให้

- CLASS = 1 แทนทางหลวงแผ่นดิน ใช้ความเร็วได้ไม่เกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- CLASS = 2 แทนถนนภายในเขตเทศบาล ใช้ความเร็วได้ไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- CLASS = 3 แทนตรอก, ซอย ใช้ความเร็วได้ไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ตัวอย่างเช่น การคำนวนหาระยะเวลาในการเดินทางผ่านถนนที่มี CLASS = 3 (ตรอก, ซอย)

TIME = 2 * (LENGTH / 1000)

- TIME คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
- LENGTH คือ ระยะทางของถนน มีหน่วยเป็นเมตร
- ความเร็วในการเคลื่อนที่กำหนดให้ไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะเท่ากับเวลาที่ใช้ในการเดินทาง 2 นาทีต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

3. ค่าของเวลาทั้งหมดจะถูกจัดเก็บไว้ใน Item ชื่อ TIME ดังรูปที่ 3.7

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
FNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดเริ่มต้นของเส้น
TNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดปลายของเส้น
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
---	---	---	---	---	
TIME	**N**	**13**	**6**	**N**	- ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางผ่านถนนแต่ละช่วง

รูปที่ 3.7 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล AAT.DBF ที่เพิ่ม Item ของระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

4. ใส่ค่าความต้องการทรัพยากร (Resource Demand) ในแฟ้มข้อมูล AAT.DBF

ค่าความต้องการทรัพยากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นค่าที่นำมาจากจำนวนประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้งบนถนนแต่ละช่วงจากบัญชีรายชื่อผู้มีสิทธิเลือกตั้ง ในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี (กันยายน พ.ศ.2535) จำนวนทั้งสิ้น 27,195 คน

ค่าความต้องการทรัพยากรที่ได้จะถูกนำมาจัดเก็บไว้ใน Item ที่สร้างเพิ่มเติมขึ้นในแฟ้มข้อมูล AAT.DBF ชื่อ DEMAND ดังรูปที่ 3.8

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
FNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดเริ่มต้นของเส้น
TNODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดปลายของเส้น
LPOLY_	N	11	-	N	- หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านซ้าย
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
TIME	N	13	6	N	- ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางผ่านถนนแต่ละช่วง
---	---	---	---	---	
DEMAND	**N**	5	-	**N**	- ค่าความต้องการทรัพยากร

รูปที่ 3.8 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล AAT.DBF ที่เพิ่ม Item ค่าความต้องการทรัพยากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. สร้างแฟ้มข้อมูล TURNTABLE

ในการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) แฟ้มข้อมูล TURNTABLE นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการทำให้แบบจำลองของโครงข่าย (Network Model) ที่สร้างขึ้นมีความใกล้เคียงกับลักษณะโครงข่ายในพื้นที่จริงมากที่สุด ซึ่งแฟ้มข้อมูล TURNTABLE จะเป็นตัวบอกจุดเปลี่ยนทิศทางทั้งหมดจากถนนเส้นหนึ่งไปยังถนนอีกเส้นหนึ่ง นอกจากนี้ยังคำนวณหาค่าของมุม (Angle) และอะซิมุท (Azimut) ของทุกจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทางให้โดยอัตโนมัติ

ขั้นตอนในการสร้างแฟ้มข้อมูล TURNTABLE มีดังนี้

1. ใช้คำสั่ง TURNTABLE เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูล TURNTABLE หรือ TRN ซึ่งโปรแกรม PC NETWORK จะสร้างให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.9

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
NODE_	N	11	–	N	- หมายเลขภายในระบบของจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทาง
ARC1_	N	11	–	N	- เลขรหัสภายในระบบของ From-arc
ARC2_	N	11	–	N	- เลขรหัสภายในระบบของ To-arc
AZIMUTH	N	13	3	N	- ค่ามุมอะซิมุทระหว่าง ARC1_ กับ ARC2_
ANGLE	N	13	3	N	- ค่ามุมเป็นองศาระหว่าง ARC1_ กับ ARC2_
ARC1_ID	N	11	–	N	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้ของ From-arc
ARC2_ID	N	11	–	N	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้ของ To-arc

รูปที่ 3.9 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล TRN.DBF

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. สร้าง Item ชื่อ TRNIMPED เพิ่มเติมในแฟ้มข้อมูล TRN.DBF เพื่อจัดเก็บค่าความต้านทาน (Turn Impedance)

3. ค่าของความต้านทาน สามารถคำนวณได้โดยใช้ค่ามุมของ Arc จาก Item ชื่อ ANGLE ในแฟ้มข้อมูล TRN.DBF โดยกำหนดให้

- ค่าของมุมตั้งแต่ 0 องศา ถึง 59.9999 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ 15
- ค่าของมุมตั้งแต่ -59.99990 องศา แต่น้อยกว่า 0 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ 15
- ค่าของมุมตั้งแต่ 60 องศา ถึง 100.9999 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ 10
- ค่าของมุมตั้งแต่ -100.9999 องศา ถึง -60 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ 20
- ค่าของมุมตั้งแต่ 101 องศา ถึง 179.9999 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ 25
- ค่าของมุมตั้งแต่ -101 องศา ถึง -179.9999 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ 25
- ค่าของมุม 180 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ -1
- ค่าของมุม -179.9999 องศา มีค่าความต้านทานเท่ากับ 30

ค่าของมุม (Angle) ในแฟ้มข้อมูล TRN จะมีค่าพิสัย (Range) อยู่ระหว่าง -179.9999 องศา ถึง 180 องศา ค่าของมุมที่เป็นค่าบวก (Positive) จะหมายถึงการที่ทรัพยากรเคลื่อนที่ไปทางซ้าย หรือเลี้ยวซ้าย ส่วนค่ามุมที่เป็นค่าลบ (Negative) จะเป็นการเคลื่อนที่ไปทางขวา หรือเลี้ยวขวานั่นเอง ตัวอย่างเช่น ทรัพยากรเคลื่อนที่ผ่านถนน (Arc) เส้นหนึ่งไปยังจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทาง (Node) เพื่อไปยังถนนอีกเส้นหนึ่ง ถ้ามุมระหว่างถนนทั้ง 2 เส้น มีค่าอยู่ระหว่าง -101 องศา ถึง -179.9999 องศา ซึ่งมีค่าความต้านทานเท่ากับ 25 แสดงว่าทรัพยากรจะต้องใช้เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทางไปทางขวาเป็นเวลา 25 วินาที หรือใช้เวลาในการเลี้ยวกลับ (U-Turn) บนถนนเส้นเดิมจะต้องใช้เวลา 30 วินาที โดยมีโครงสร้างฐานข้อมูลดังรูปที่ 3.10

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
NODE_	N	11	–	N	- หมายเลขภายในระบบของจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทาง
ARC1_	N	11	–	N	- เลขรหัสภายในระบบของ From-arc
ARC2_	N	11	–	N	- เลขรหัสภายในระบบของ To-arc
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
ARC2_ID	N	11	–	N	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้ของ To-arc
---	---	---	---	---	
TRNIMPED	**N**	**13**	**6**	**N**	- ค่าความต้านทาน

รูปที่ 3.10 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล TRN.DBF เพิ่มเติม Item ค่าความต้านทาน (Turn Impedance)

6. กำหนดตำแหน่งของ Barrier

การกำหนดตำแหน่งของ Barrier คือการกำหนดจุด (Node) ที่ไม่ต้องการให้ทรัพยากรเคลื่อนที่ผ่าน ซึ่งในที่นี้คือ ถนนบางเส้นที่อยู่นอกเขตเทศบาล หรือนอกเขตตำบล การใส่ตำแหน่งของ Barrier จะทำในลักษณะโต้ตอบ (Interactive) กับหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้คำสั่ง DRAWNETWORK เรียกแผนที่โครงข่ายถนนเทศบาลเมืองชลบุรีให้แสดงขึ้นบนหน้าจอ

2. ใช้คำสั่ง ADDBARRIER เพื่อทำการเลือกจุดที่ไม่ต้องการให้ทรัพยากร

ผ่าน (Barrier)

3. เมื่อกำหนดครบทุกจุดแล้ว ใช้คำสั่ง SAVEBARRIER เพื่อจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปของ Point Coverage ชื่อ FINALBAR ภายใต้ Coverage ELECTION ซึ่งประกอบด้วย 3 แฟ้มข้อมูล คือ PAT.DBF, BND.DBF และ TIC.DBF โดยมีโครงสร้างแฟ้มข้อมูลดังรูปที่ 3.11 3.12 และ 3.13 ตามลำดับ

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
AREA	N	13	6	N	- พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม
PERIMETER	N	13	6	N	- ความยาวของเส้นรอบรูป
FINALBAR_	N	11	-	N	- เลขรหัสภายในระบบ
FINALBAR_I	N	11	-	N	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้
POINT_SYMB	N	11	-	N	- สัญญลักษณ์

รูปที่ 3.11 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล PAT.DBF

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
XMIN	N	13	6	N	- ค่าพิกัดทางแกน X ที่น้อยที่สุด
YMIN	N	13	6	N	- ค่าพิกัดทางแกน Y ที่น้อยที่สุด
XMAX	N	11	-	N	- ค่าพิกัดทางแกน X ที่มากที่สุด
YMAX	N	11	-	N	- ค่าพิกัดทางแกน Y ที่มากที่สุด

รูปที่ 3.12 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล BND.DBF

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
IDTIC	N	13	6	N	- หมายเลข TIC สำหรับผู้ใช้
XTIC	N	13	6	N	- ค่าพิกัดทางแกน X
YTIC	N	11	-	N	- ค่าพิกัดทางแกน Y

รูปที่ 3.13 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล TIC.DBF

7. การกำหนดตำแหน่งของศูนย์กลาง (Center)

การกำหนดตำแหน่งของศูนย์กลาง (Center) หรือตำแหน่งของที่เลือกตั้ง คือการกำหนดตำแหน่งของจุดศูนย์กลางที่จะใช้ในการกระจายทรัพยากรตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้

- หน่วยเลือกตั้ง 1 หน่วย มีที่เลือกตั้งได้ 1 แห่ง
- ให้มีหน่วยเลือกตั้ง 1 หน่วย ต่อ จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้ง 1,000 คน
- ระยะทางในการเดินทางไปใช้สิทธิเลือกตั้งไม่เกิน 2 กิโลเมตร
- ให้ใช้หน่วยราชการ โรงเรียน วัด และที่สาธารณะ เป็นที่เลือกตั้ง

โดยทำการกำหนดตำแหน่งในลักษณะโต้ตอบกับหน้าจอเช่นเดียวกับ Barrier โดยใช้คำสั่ง ADDCENTER แต่จะแตกต่างกันตรงที่ศูนย์กลางที่กำหนดขึ้นทุกจุดจะต้องมีค่าของระยะทาง (Resource Limit) และความจุของทรัพยากร (Resource Capacity) รวมอยู่ด้วย จากนั้นใช้คำสั่ง SAVECENTER เพื่อจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปของ Point Coverage ชื่อ FINALCEN ภายใต้ Coverage ELECTION ประกอบด้วย 3 แฟ้มข้อมูล คือ PAT.DBF BND.DBF และ TIC.DBF โดยมีโครงสร้างแฟ้มข้อมูลดังรูปที่ 3.14 3.15 และ 3.16 ตามลำดับ

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
AREA	N	13	6	N	- พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม
PERIMETER	N	13	6	N	- ความยาวของเส้นรอบรูป
FINALCEN_	N	11	-	N	- เลขรหัสภายในระบบ
FINALCEN_I	N	11	-	N	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้
NODE_	N	11	-	N	- หมายเลขจุดที่เป็นตำแหน่งของศูนย์กลาง
CAPACITY	N	13	6	N	- ค่าความจุทรัพยากรในแต่ละศูนย์กลาง
IMPED_LIMI	N	13	6	N	- ค่าความต้านทานสูงสุดที่กำหนด
IMPED_DELA	N	13	6	N	- ความช้าของการกระจายทรัพยากร
LINE_SYMBO	N	11	-	N	- รูปแบบของเส้นที่แสดงการกระจายทรัพยากร
MAXIMUM_IM	N	13	6	N	- ค่าความต้านทานสูงสุดที่ได้
AVERAGE_IM	N	13	6	N	- ค่าความต้านทานโดยเฉลี่ย
ARCS_ALLOC	N	11	-	N	- จำนวนของเส้นที่กระจายรอบศูนย์กลาง
UTILIZED	N	13	6	N	- เปอร์เซนต์ของค่าความจุทรัพยากรรอบศูนย์กลาง
ALLOCATED	N	13	6	N	- ผลรวมของทรัพยากรรอบศูนย์กลาง
POINT_SYMB	N	11	-	N	- สัญญลักษณ์ของศูนย์กลาง

รูปที่ 3.14 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล PAT.DBF

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
XMIN	N	13	6	N	- ค่าพิกัดทางแกน X ที่น้อยที่สุด
YMIN	N	13	6	N	- ค่าพิกัดทางแกน Y ที่น้อยที่สุด
XMAX	N	11	-	N	- ค่าพิกัดทางแกน X ที่มากที่สุด
YMAX	N	11	-	N	- ค่าพิกัดทางแกน Y ที่มากที่สุด

รูปที่ 3.15 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล BND.DBF

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
IDTIC	N	13	6	N	- หมายเลข TIC สำหรับผู้ใช้
XTIC	N	13	6	N	- ค่าพิกัดทางแกน X
YTIC	N	11	-	N	- ค่าพิกัดทางแกน Y

รูปที่ 3.16 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล TIC.DBF

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. สร้างแฟ้มข้อมูล ADDR.DBF (Address Data File)

แฟ้มข้อมูล ADDR.DBF เป็นส่วนหนึ่งของแฟ้มข้อมูล AAT.DBF ที่นำมาจัดเก็บแยกออกมาต่างหากเพื่อความสะดวกในการเรียกค้นข้อมูล แต่จะมี Item เพิ่มขึ้น คือ

- TUMBON_THI (ชื่อตำบลภาษาไทย)
- TUMBON_ENG (ชื่อตำบลภาษาอังกฤษ)

- ADDRESS สร้างขึ้นโดยใช้คำสั่ง APARSE ซึ่งเป็นการนำเอาข้อมูลของทุก Item ในแต่ละเรคคอร์ดมารวมไว้ใน Item เดียวกัน

แฟ้มข้อมูล ADDR.DBF มีโครงสร้างข้อมูลดังรูปที่ 3.17

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
ELECTION_I	N	11	-	Y	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้
L_ADD_FROM	N	4	-	N	- เลขที่บ้านหลังแรก (ฝั่งซ้าย)
L_ADD_TO	N	4	-	N	- เลขที่บ้านหลังสุดท้าย (ฝั่งซ้าย)
R_ADD_FROM	N	4	-	N	- เลขที่บ้านหลังแรก (ฝั่งขวา)
R_ADD_TO	N	4	-	N	- เลขที่บ้านหลังสุดท้าย (ฝั่งขวา)
PRE_DIR	C	4	-	N	- คำนำหน้าชื่อถนน
STREET_NAM	C	4	-	N	- ชื่อรหัสถนน
STREET_ENG	C	24	-	N	- ชื่อถนน (อังกฤษ)
STREET_THI	C	25	-	N	- ชื่อถนน (ไทย)
STREET_TYP	C	3	-	N	- ชนิดถนน (HWY=ทางหลวงแผ่นดิน RD=ถนน AL=ตรอก,ซอย)
SUF_DIR	C	2	-	N	- คำต่อท้ายชื่อถนน
TUMBON_ENG	C	15	-	N	- ชื่อตำบล (ภาษาอังกฤษ)
TUMBON_THI	C	15	-	N	- ชื่อตำบล (ภาษาไทย)
ADDRESS	C	50	-	N	- ที่อยู่

รูปที่ 3.17 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล ADDR.DBF

9. การทำ Geocoding

ข้อมูลที่ได้จากการทำ Geocoding จะถูกจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลชื่อ ADD .DBF โดยการใช้คำสั่ง ACREATE เพื่อทำการคัดลอกส่วนที่เป็นที่อยู่ (ADDRESS) จากแฟ้มข้อมูล AAT.DBF มาสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลใหม่ชื่อ ADD.DBF โดยใช้เลขรหัสสำหรับผู้ใช้ (User_ID) เป็นตัวเชื่อมโยงกับ Coverage หลังจากนั้นใช้คำสั่ง ABUILD เพื่อสร้างดัชนีรายชื่อถนน แยกออกเป็น Item ต่างหากชื่อ SOUNDEX ซึ่งจะทำให้เป็นการเพิ่มความเร็วในการค้นหาข้อมูล ลักษณะโครงสร้างแฟ้มข้อมูลดังรูปที่ 3.18

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
F_ADD	N	6	-	N	- เลขที่บ้านสมมติหลังแรก
T_ADD	N	6	-	N	- เลขที่บ้านสมมติหลังสุดท้าย
PRE_DIR	C	2	-	N	- คำนำหน้าชื่อถนน
STREET_NAM	C	20	-	N	- ชื่อรหัสถนน
STREET_TYP	C	4	-	N	- ชนิดถนน
SUF_DIR	C	2	-	N	- คำต่อท้ายชื่อถนน
ZONE	C	15	-	N	- รหัสตำบล (1=บ้านโขด, 2=มะขามหย่ง, 3=บางปลาสร้อย)
SIDE	C	1	-	N	- ฝั่งถนน (L=ซ้าย, R=ขวา)
PARITY	C	1	-	N	- เลขที่บ้าน (O=คี่, E=คู่)
SOUNDEX	C	6	-	N	- ดัชนีชื่อถนน
ELECTION_	N	11	-	N	- เลขรหัสภายในระบบ
ELECTION_I	N	11	-	N	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้

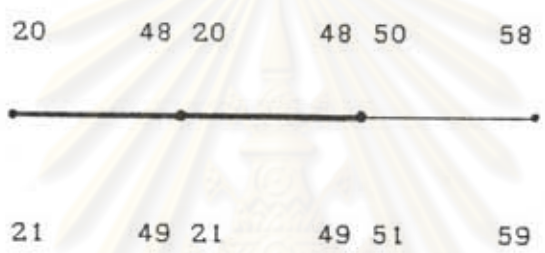
รูปที่ 3.18 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล ADD.DBF

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

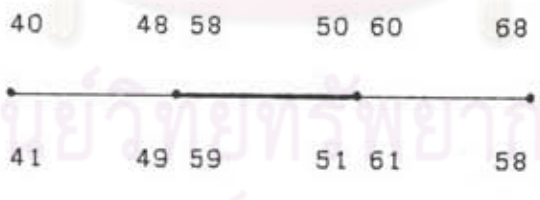
10. ตรวจสอบข้อผิดพลาด (Error) หลังจากการทำ Geocoding

หลังจากที่สร้างแฟ้มข้อมูล ADD.DBF เสร็จแล้วต้องทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดในส่วนของเลขที่บ้านสมมติว่าถูกต้องหรือไม่ โดยใช้คำสั่ง AERROR ซึ่งจะแสดงข้อผิดพลาดและลำดับการเชื่อมต่อของเส้นไว้ใน Item ชื่อ ERROR และ CHAIN_ ตามลำดับ โดยแบ่งลักษณะของความผิดพลาดของเลขที่บ้านออกเป็น 5 กรณีด้วยกัน คือ

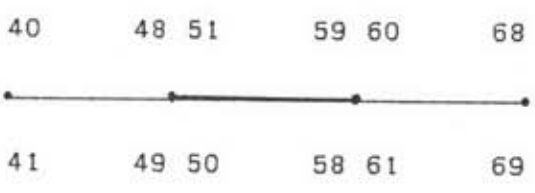
1. OVERLAP ข้อความในกรณีนี้จะแสดงออกมาในกรณีที่มีเลขที่บ้านซ้ำกันในช่วงถนนที่ต่อเนื่องกัน เช่น



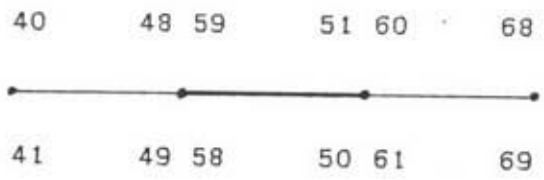
2. FROMTO ในกรณีที่เลขที่บ้านในช่วงถนนถัดไปเกิดการเรียงลำดับผิดพลาด เช่น



3. LFTRGT ในกรณีที่เลขที่บ้านฝั่งเลขคู่มีเลขคี่ปรากฏอยู่ หรือฝั่งเลขคี่มีเลขคู่ปรากฏอยู่ เช่น



4. FLIP ในกรณีที่มีการเรียงลำดับผิด และเลขที่บ้านอยู่ผิดฝั่ง เช่น



5. OK ในกรณีที่ไม่พบข้อผิดพลาด

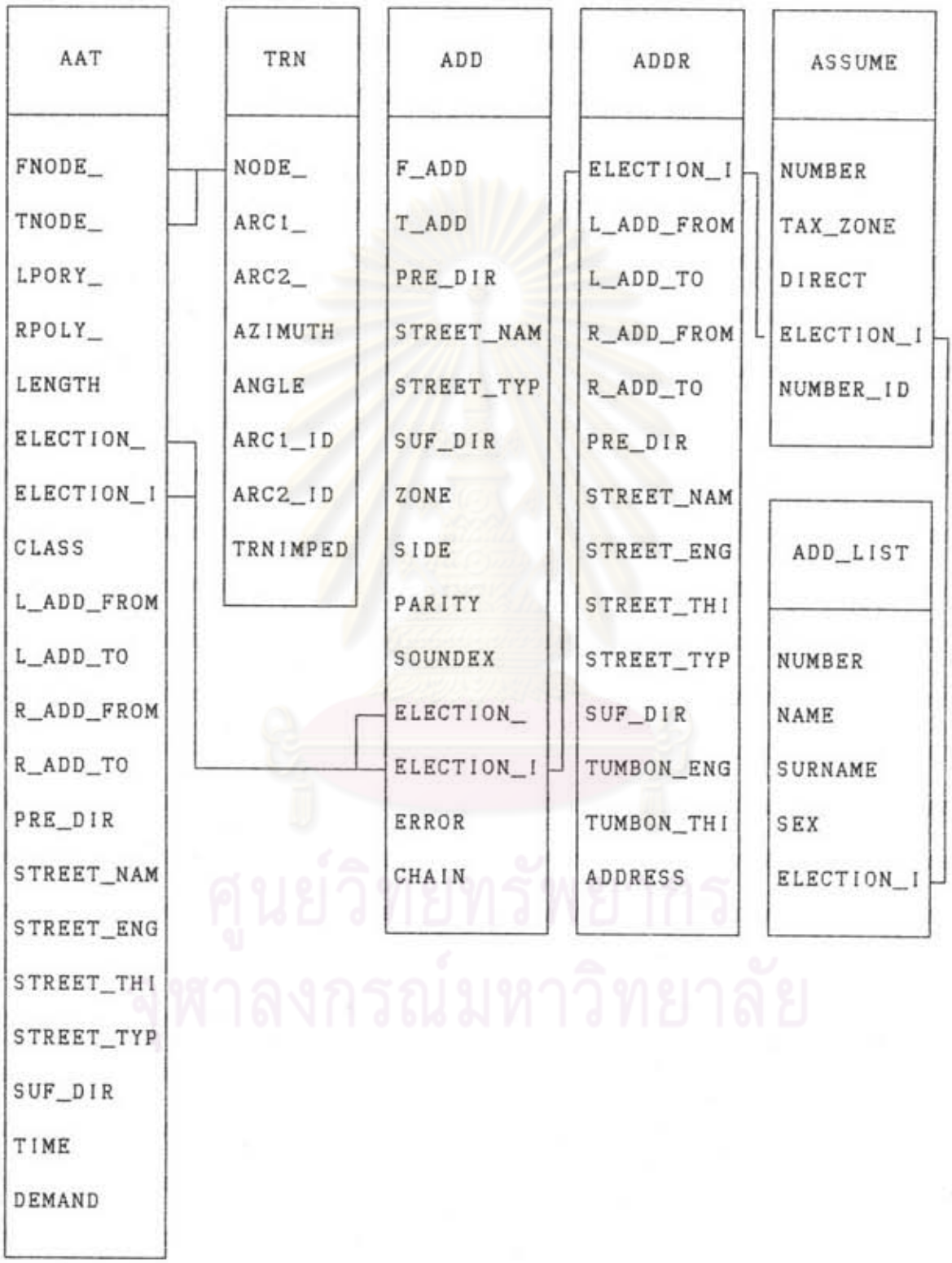
โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล ADD.DBF หลังจากทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดแล้ว แสดงไว้ในรูปที่ 3.19

Item Name	Type	Width	Dec	Index	
F_ADD	N	6	-	N	- เลขที่บ้านหลังแรก
T_ADD	N	6	-	N	- เลขที่บ้านหลังสุดท้าย
PRE_DIR	C	2	-	N	- คำนำหน้าชื่อถนน
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	
ELECTION_I	N	11	-	N	- เลขรหัสลำหรับผู้ใช้
---	---	---	---	---	
ERROR	**C**	**6**	-	**N**	- ข้อผิดพลาด
CHAIN_	**N**	**11**	-	**N**	- ลำดับการเชื่อมต่อของเส้น

รูปที่ 3.19 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล ADD.DBF หลังจากตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลแล้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลทั้งหมดแสดงไว้ในรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์เพื่อกำหนดเขตของหน่วยเลือกตั้ง

ในการหาเขตของหน่วยเลือกตั้ง เป็นการนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม ALLOCATE ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อยของโปรแกรม PC NETWORK โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เข้าสู่โปรแกรม ALLOCATE โดยให้ System Prompt อยู่ที่ [ARC] prompt แล้วจึงพิมพ์คำสั่ง ALLOCATE

```
(C:\) [ARC] ALLOCATE
```

เมื่อพิมพ์คำสั่งเสร็จกด Enter หน้าจอจะปรากฏดังนี้

```
[PC ARC/INFO 3.4D ALLOCATE]
ALLOCATE VER 4.0
Copyright (C) 1988 by
  Environmental Systems Research Institute, Inc.
  380 New York Street
  Redlands, CA 92373
All Rights Reserved Worldwide.
```

2. ทำการอ่านข้อมูลจาก Network Coverage โดยใช้คำสั่ง READNETWORK ซึ่งมีโครงสร้างของคำสั่ง ดังนี้

```
: READNETWORK [cover] {from_to impedance_item}
                      {to_from impedance_item}
                      {turn impedance_item}
                      {demand_item}
```

พิมพ์คำสั่ง READNETWORK ตามโครงสร้างของคำสั่ง

```
: READNETWORK  ELECTION LENGTH LENGTH TRNIMPED
  DEMAND
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิมพ์คำสั่งเสร็จกด Enter โปรแกรมจะทำการอ่านข้อมูลของ Coverage ELECTION โดยจะอ่านจำนวนของ Arc, Node และ Turn ทั้งหมดที่อยู่ภายใน Coverage และอ่านค่าของ Item ต่าง ๆ จากแฟ้มข้อมูล ดังต่อไปนี้

- อ่านค่าของ From_to Impedance_item และ To_from Impedance_item จาก Item ที่ชื่อ LENGTH ในแฟ้มข้อมูล AAT

- อ่านค่าของ Turn Impedance_item จาก Item ชื่อ TRNIMPED ของแฟ้มข้อมูล TRN

- อ่านค่าของ Demand_item จาก Item ชื่อ DEMAND ของแฟ้มข้อมูล AAT

3. เข้าสู่ Graphic Mode และแสดงภาพกราฟิกขึ้นบนหน้าจอ โดยใช้คำสั่ง DISPLAY, MAPEXTENT และ DRAWNETWORK ตามลำดับ

: DISPLAY 4

: MAPEXTENT ELECTION

: DRAWNETWORK

- คำสั่ง DISPLAY 4 เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเข้าสู่ Graphic Mode โดยจะทำการแบ่งพื้นที่ของจอภาพออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนจะเป็นส่วนของ Command Line เนื้อที่ประมาณ 1 ใน 4 ของจอภาพ และในส่วนล่างที่เหลือจะเป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงภาพกราฟิก

- คำสั่ง MAPEXTENT ตามด้วยชื่อ Coverage เป็นคำสั่งที่ใช้ในการอ่านค่าพิกัดของขอบเขตของภาพที่จะแสดงบนหน้าจอ

- คำสั่ง DRAWNETWORK เป็นคำสั่งที่สั่งให้โปรแกรมแสดงภาพกราฟิกของ Coverage ขึ้นบนหน้าจอ

4. อ่านข้อมูลของที่อยู่ (Address) ภายใน Coverage โดยใช้คำสั่ง ADDRESSCOVERAGE ตามด้วยชื่อ Coverage

: ADDRESSCOVERAGE ELECTION

5. เรียก Point Coverage ของ Barrier ที่จัดเก็บไว้ใน Directory ชื่อ FINALBAR โดยใช้คำสั่ง READBARRIER

: READBARRIER FINALBAR

6. เรียก Point Coverage ของศูนย์กลาง (Center) ที่จัดเก็บไว้ใน Directory ชื่อ FINALCEN โดยใช้คำสั่ง READCENTER

: READCENTER FINALCEN

7. ทำการ RUN โปรแกรม ALLOCATE เพื่อวิเคราะห์หาขอบเขตของหน่วยเลือกตั้ง โดยการใช้คำสั่ง RUN

: RUN

โปรแกรมจะทำการกระจายทรัพยากร (จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้ง) จนกว่าจะถึงถึงค่า Limit (2,000 เมตร) หรือ Capacity (1,000 คน) ตามที่กำหนดไว้ จึงจะหยุดการกระจาย จากนั้นสั่งให้แสดงผลของการ ALLOCATE ขึ้นบนจอภาพ โดยใช้คำสั่ง

: GROW

ผลที่ได้จากการ ALLOCATE จะถูกแสดงขึ้นมาปรากฏบนจอภาพ ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะนำไปกล่าวไว้ในบทที่ 4 ต่อไป

<u>การเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อการใช้งาน</u>

เมื่อทำการวิเคราะห์หาขอบเขตของหน่วยเลือกตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ที่สร้างขึ้นได้อย่างรวดเร็วในลักษณะโต้ตอบ (Interactive) กับผู้ใช้บนจอภาพคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ดังนี้

- โปรแกรมกำหนดเขตของหน่วยเลือกตั้งและสอบถามข้อมูลกราฟิก (ELEC.SML)
- โปรแกรมปรับแก้และสอบถามข้อมูลลักษณะประจำ (DATA.PRG)

1. <u>โปรแกรมกำหนดเขตของหน่วยเลือกตั้งและสอบถามข้อมูลกราฟิก (ELEC.SML)</u>

ชื่อโปรแกรม : ELEC.SML
จำนวนโปรแกรมย่อย : 4 โปรแกรม
ขนาดโปรแกรม : 41,894 ไบท์

การเขียนโปรแกรมประยุกต์ในส่วนของโปรแกรมกำหนดเขตของหน่วยเลือกตั้งและสอบถามข้อมูลกราฟิก จะเขียนขึ้นโดยใช้ภาษา SML (PC ARC/INFO's Simple Macro Language) ของซอฟท์แวร์ พีซี อาร์ก อินโฟ โดยเมื่อผู้ใช้เรียกใช้โปรแกรม โปรแกรมจะทำการจัดระบบที่จำเป็นต่อการใช้ข้อมูลกราฟิก เช่น จัดจอภาพ จัดค่าตัวแปร และอื่น ๆ เมื่อโปรแกรมจัดระบบเรียบร้อยแล้ว ก็จะแสดงเมนูหลักเพื่อให้ผู้ใช้เลือกหัวข้อในการทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งรายละเอียดของหัวข้อการทำงานต่าง ๆ ของเมนูหลักการและการใช้งานจะนำไปกล่าวในบทที่ 4 ต่อไป

2. โปรแกรมปรับแก้และสอบถามข้อมูลลักษณะประจำ (DATA.PRG)

ชื่อโปรแกรม : DATA.PRG
จำนวนโปรแกรมย่อย : 5 โปรแกรม
ขนาดโปรแกรม : 50,218 ไบท์

โปรแกรมปรับแก้และสอบถามข้อมูลลักษณะประจำ (DATA.PRG) ที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา SQL (Structured Quary Language) ของซอฟท์แวร์ ดีเบสโฟร์ โดยเมื่อผู้ใช้เรียกใช้โปรแกรม โปรแกรมจะทำการจัดระบบที่จำเป็นต่อการทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมแรก จากนั้นก็จะแสดงเมนูหลักเพื่อให้ผู้ใช้เลือกหัวข้อในการทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยรายละเอียดจะนำไปกล่าวไว้ในบทที่ 4 ต่อไป