บทที่ 1

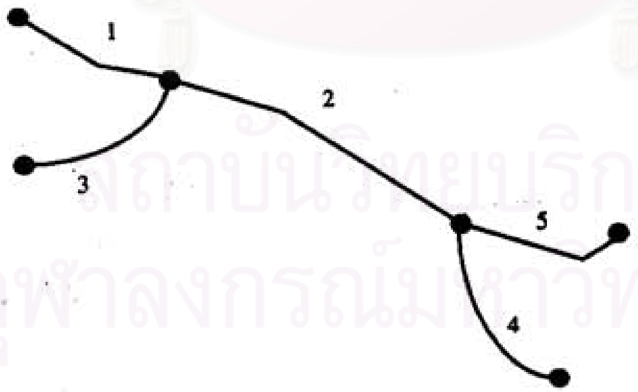
บทนำ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

โดยทั่วไปข้อมูลเชิงเส้น(linear feature)ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) เช่น ข้อมูลถนน ข้อมูลเส้นทางคมนาคมทางน้ำ หรือข้อมูลแนวสายไฟฟ้า จะถูกแบ่งออกเป็นส่วนของเส้น(segment)ย่อยๆ ซึ่งจะมีความต่อเนื่องกันไป โดยที่แต่ละส่วนเส้นของเส้นดังกล่าวมักจะมีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดที่จุดตัดหรือแยกต่างๆ การกำหนดรายละเอียดข้อมูลลักษณะเฉพาะ(attribute data)ให้กับเส้นทางจะต้องสอดคล้องกับการแบ่งข้อมูลส่วนของเส้น โดยข้อมูลลักษณะเฉพาะนี้จะมีความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one relationship) กับข้อมูลส่วนของเส้น

รูปที่ 1.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลส่วนของเส้นที่ประกอบกันเป็นโครงข่ายถนนที่มีเส้นทางของถนน 3 สาย ได้แก่ ถนนสาย A สาย B และสาย C (ดูจากเขตข้อมูล Name) แต่ละส่วนของเส้นจะมีหมายเลขประจำ(ID)ที่ใช้ในการเชื่อมโยงไปยังตารางข้อมูลลักษณะเฉพาะ ถนนสาย B ประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนของเส้นหมายเลข 3 สาย C ประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนของเส้นหมายเลข 4 และถนนสาย A ประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนของเส้นหมายเลข 1 2 และ 5



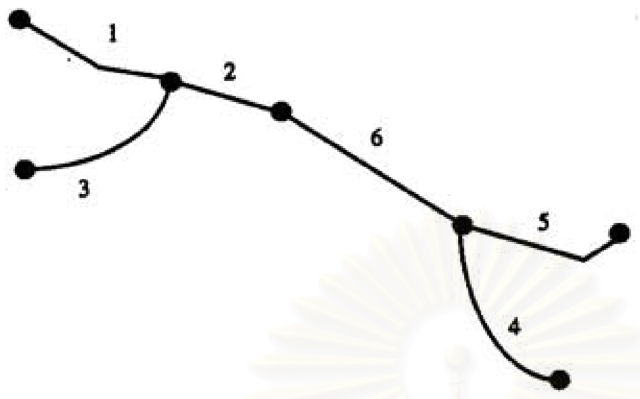
ID	Name
1	A
2	A
3	B
4	C
5	A

รูปที่ 1.1 ตัวอย่างข้อมูลส่วนของเส้นที่เป็นพื้นฐานของข้อมูลเชิงเส้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แต่ในสภาพความเป็นจริงการแบ่งแยกลักษณะเฉพาะที่เกิดขึ้นบนเส้นทางนั้นไม่จำเป็นที่จะเกิดขึ้นที่จุดตัดหรือทางแยกเสมอไปเช่น จำนวนช่องทางคมนาคมอาจจะไม่ได้เปลี่ยนแปลง

ณ ตำแหน่งของทางแยกแต่อาจจะเปลี่ยนแปลงที่กลางส่วนของเส้น ซึ่งหากจะใช้ข้อมูลส่วนของเส้นในการจัดเก็บข้อมูลช่องทางคมนาคมก็จำเป็นต้องแบ่งแยกข้อมูลส่วนของเส้นออกเป็น 2 ส่วนเพื่อให้สามารถจัดเก็บข้อมูลจำนวนช่องทางคมนาคมได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ 1.2



ID	Name	Lanes
1	A	2
2	A	2
3	B	2
4	C	4
5	A	4
6	A	4

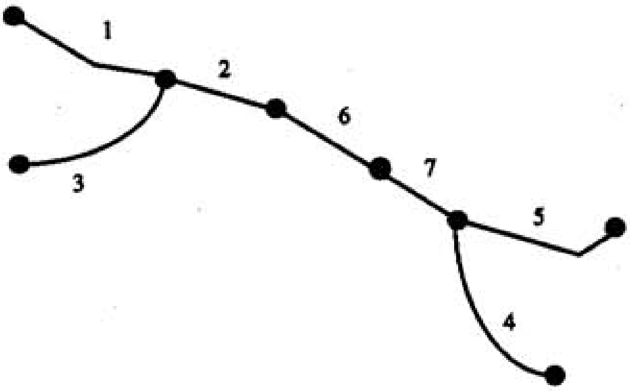
รูปที่ 1.2 การเพิ่มข้อมูลส่วนของเส้นเพื่อรองรับข้อมูลจำนวนช่องทางคมนาคม

รูปที่ 1.2 แสดงให้เห็นถึงข้อมูลส่วนของเส้นหมายเลข 6 ที่ต้องเพิ่มเติมขึ้นมาเพื่อให้รองรับกับข้อมูลจำนวนช่องทางคมนาคม(เขตข้อมูล Lanes)ที่มีการเปลี่ยนแปลงจาก 2 ช่องทางเป็น 4 ช่องทางบนถนนสาย A

ถ้าต้องการที่จะจัดเก็บข้อมูลลักษณะเฉพาะประเภทต่างๆ ของถนน เช่น จำนวนช่องทางจราจร และประเภทของผิวถนน ซึ่งข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในความเป็นจริงโดยมากจะไม่ได้แบ่งแยกกันที่ตำแหน่งเดียวกันด้วยวิธีการเดิมก็จะก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลลักษณะเฉพาะ อีกทั้งการจัดการข้อมูลก็จะเป็นไปด้วยความยากลำบาก [1] รูปที่ 1.3 แสดงให้เห็นการเพิ่มเติมข้อมูลลักษณะเฉพาะประเภทผิวทาง(เขตข้อมูล Mat โดยที่ C หมายถึงผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก และ A หมายถึงผิวทางแบบยางมะตอย)ลงในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลผิวทางไม่ได้มีตำแหน่งเริ่มต้นและสิ้นสุดเดียวกันกับข้อมูลจำนวนช่องทางคมนาคม ทำให้ต้องมีการแบ่งแยกข้อมูลส่วนของเส้นออกไปอีก

ทางเลือกของการสร้างข้อมูลแผนที่สำหรับแต่ละประเภทของข้อมูลลักษณะเฉพาะของถนนดูเหมือนจะเป็นวิธีการที่น่าสนใจกว่าในมุมมองของผู้ใช้งาน ซึ่งข้อมูลในแต่ละประเภทจะถูกนำมาแสดงและวิเคราะห์ได้อย่างง่าย อย่างไรก็ตามก็ยังเป็นเรื่องยากหากต้องการรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน [1] ตัวอย่างการสร้างข้อมูลแผนที่สำหรับแต่ละประเภทข้อมูลลักษณะเฉพาะดูได้ในรูปที่ 1.4 ที่จัดทำข้อมูลส่วนของเส้นออกมาสองชุดสำหรับข้อมูลลักษณะเฉพาะของจำนวนช่องทางคมนาคมและข้อมูลผิวทาง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ID	Name	Lanes	Mat
1	A	2	C
2	A	2	C
3	B	2	C
4	C	4	A
5	A	4	A
6	A	4	C
7	A	4	A

รูปที่ 1.3 การเพิ่มข้อมูลลักษณะเฉพาะประเภทผิวทางลงในข้อมูลส่วนของเส้น

ID	Name	Lanes
1	A	2
2	A	2
3	B	2
4	C	4
5	A	4
6	A	4

ID	Name	Mat
1	A	C
2	A	C
3	B	C
4	C	A
5	A	A
6	A	A

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 1.4 ข้อมูลส่วนของเส้นที่จัดเก็บสำหรับแต่ละประเภทข้อมูลลักษณะเฉพาะ

อย่างไรก็ตามแม้ว่าวิธีการทั้งสองข้างต้นสามารถที่จะสร้างแบบจำลองของข้อมูลลักษณะเฉพาะที่ปรากฏอยู่บนเส้นทางได้ แต่ก็จะมีความยากลำบากในการแก้ไขและจัดการข้อมูลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลลักษณะเฉพาะจำเป็นจะต้องแก้ไขข้อมูลส่วนของเส้นซึ่งจะมีความซับซ้อนและยุ่งยากมากขึ้นตามจำนวนข้อมูลลักษณะเฉพาะบนเส้นทาง

นอกจากนี้การจัดเก็บข้อมูลลงในส่วนของเส้นจะไม่เอื้อต่อการดำเนินการกับข้อมูลเชิงเส้นโดยทั่วไป เนื่องจากการอ้างอิงถึงข้อมูลลักษณะเฉพาะบนเส้นทางอาจจะอ้างอิงในลักษณะของการกำหนดเป็นค่าระยะแทนที่จะกำหนดด้วยตำแหน่งพิกัด [1] เช่น ค่าระยะตั้งแต่ 0 ถึง 200 เมตร มีผิวทางเป็นคอนกรีต และ ค่าระยะตั้งแต่ 200 เมตรถึง 400 เมตร มีผิวทางแบบยางมะตอย เป็นต้น หรืออาจจะมีการค้นหาข้อมูลตามค่าระยะของถนน เช่น ค้นหาตำแหน่งของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนถนนสาย A ในช่วงค่าระยะระหว่างกิโลเมตรที่ 1 ถึง 3

หากสามารถที่จะออกแบบโครงสร้างข้อมูลเส้นทางให้แยกออกจากข้อมูลส่วนของเส้นได้ ก็จะทำให้สร้างข้อมูลเส้นทางและรายละเอียดข้อมูลลักษณะเฉพาะต่างๆ ของข้อมูลเส้นทางเป็นอิสระจากข้อมูลพื้นฐานซึ่งเป็นไปตามมุมมองของผู้ใช้งานมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้สามารถสร้างแบบจำลองของข้อมูลเชิงเส้นที่มีความถูกต้องใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงยิ่งขึ้น

งานวิจัยนี้จะใช้แนวความคิดการจัดแบ่งส่วนข้อมูลแบบพลวัต (Dynamic Segmentation) ในการสร้างระบบข้อมูลเส้นทางบนข้อมูลส่วนของเส้นที่จัดเก็บอยู่ในซียูจีไอเอส และจัดทำเครื่องมือเพื่อสร้างโครงสร้างข้อมูลเส้นทาง อีกทั้งพัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้ทำงานได้สอดคล้องกับซียูจีไอเอส ด้วยแนวคิดการจัดแบ่งส่วนข้อมูลแบบพลวัตผู้ใช้จะสามารถสร้างข้อมูลเส้นทางจากข้อมูลส่วนของเส้นที่เป็นพื้นฐาน และสามารถเชื่อมโยงชุดข้อมูลตารางที่จัดเก็บข้อมูลลักษณะเฉพาะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงเส้นเหล่านั้นเข้ากับข้อมูลเส้นทางที่สร้างขึ้นโดยผ่านค่าระยะตามแต่ละเส้นทาง[1] เทคนิคนี้จะยอมให้มีการจัดเก็บข้อมูลลักษณะเฉพาะที่ซ้อนกันเป็นจำนวนมากโดยไม่มีการแก้ไขข้อมูลส่วนของเส้น [1] ซึ่งจะเป็นการขจัดปัญหาที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลลักษณะเฉพาะในแนวคิดนี้จะเรียกว่าข้อมูลเหตุการณ์ (event data) ที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือข้อมูลเหตุการณ์เชิงเส้น(linear event)และข้อมูลเหตุการณ์เชิงตำแหน่ง(point event)

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อออกแบบโครงสร้างข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลเส้นทางโดยใช้ข้อมูลพื้นฐานของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2) เพื่อพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์ต้นแบบ (prototype) ในการจัดการข้อมูลเส้นทาง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1) โครงสร้างข้อมูลเส้นทางที่ออกแบบจะใช้ข้อมูลพื้นฐานจากโปรแกรมซียูจีไอเอสเป็นหลัก

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) เลือกใช้เทคนิคการจัดแบ่งข้อมูลแบบพลวัตในการออกแบบโครงสร้างข้อมูลเส้นทาง

3) การพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์ต้นแบบจะอาศัยโปรแกรมย่อยของซียูจีไอเอส เป็นพื้นฐานในการพัฒนา

4) เครื่องมือซอฟต์แวร์ต้นแบบจะมีความสามารถพื้นฐานในการจัดทำข้อมูลเส้นทางจากข้อมูลส่วนของเส้นที่มีลักษณะเฉพาะเดียวกันได้ สามารถที่จะสร้างและแก้ไขข้อมูลเหตุการณ์เชิงเส้นและเหตุการณ์เชิงตำแหน่งได้จากการกำหนดค่าระยะ สามารถที่จะแสดงข้อมูลเหตุการณ์ต่าง ๆ บนข้อมูลเส้นทางได้และสามารถที่จะสอบถามข้อมูลเหตุการณ์บนเส้นทางได้

5) ทำการพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์ต้นแบบภายใต้สภาวะแวดล้อมแบบวินโดวส์

6) ข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบจะใช้ข้อมูลที่ได้จากแผนที่มาตราส่วน 1:1,000,000 หรือมาตราส่วนที่เล็กกว่าของประเทศไทยเป็นพื้นฐาน

7) งานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่การพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์ต้นแบบเป็นสำคัญ ดังนั้นจึงไม่คำนึงถึงความเร็วในการทำงาน

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1) ศึกษาลักษณะโครงสร้างข้อมูลในซียูจีไอเอส

2) ศึกษาโปรแกรมซียูจีไอเอส ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงข้อมูล การสอบถามข้อมูล

3) ออกแบบโครงสร้างข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสม

4) พัฒนาเครื่องมือโปรแกรมต้นแบบ

5) พัฒนาโปรแกรมทดสอบโดยใช้กรณีศึกษาที่เลือก

6) สรุปและประเมินผลการทดสอบ ทำการแก้ไขและปรับปรุง

7) สรุปผลวิจัยและจัดทำวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้โครงสร้างข้อมูลเส้นทางที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลส่วนของเส้นและสามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้บนเส้นทางทำให้การสร้างแบบจำลองใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

2) ได้เครื่องมือซอฟต์แวร์ต้นแบบสำหรับการดำเนินงานเกี่ยวกับข้อมูลเส้นทาง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย