การพัฒนาต้นแบบระบบค้นหาข้อมูลปริภูมิบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ร.อ.สรรเพชญ บุญแจ่มรัตน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา ระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2546
ISBN 974-17-5255-5
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF PROTOTYPICAL SPATIAL DATA CLEARINGHOUSE ON THE INTERNET

Cpt.Sanphet Bunchamrat

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Spatial Information System in Engineering

Department of Survey Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-5255-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาต้นแบบระบบค้นหาข้อมูลปริภูมิบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
โดย	ร.อ.สรรเพชญ บุญแจ่มรัตน์
สาขาวิชา	ระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์)

…… กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สวัสดิ์ชัย เกรียงไกรเพชร)

…… กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรเจิด พละการ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ร.อ.สรรเพชญ บุญแจ่มรัตน์ : การพัฒนาต้นแบบระบบค้นหาข้อมูลปริภูมิบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. DEVELOPMENT OF PROTOTYPICAL SPATIAL DATA CLEARINGHOUSE ON THE INTERNET) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์, จำนวนหน้า 113 หน้า. ISBN 974-17-5255-5.

ในปัจจุบันการพัฒนาด้านต่างๆจำนวนมาก หลายสิ่งต้องการภูมิสารสนเทศมาใช้ประกอบในการดำเนินงาน ด้วยเหตุนี้เองที่ทำให้หน่วยงานต่างๆที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับภารกิจในการผลิตภูมิสารสนเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ให้ความสำคัญและทำการผลิตภูมิสารสนเทศมากขึ้น หลายครั้งที่มีการผลิตข้อมูลซ้ำซ้อนกัน เนื่องมาจากการเผยแพร่แลกเปลี่ยนข้อมูลด้านภูมิสารสนเทศระหว่างหน่วยงานต่างๆ ยังมีไม่มากนัก ดังนั้นหนทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยลดความซ้ำซ้อนได้ คือ การมีระบบที่มีความสามารถในการสืบค้นและแสดงรายละเอียดของภูมิสารสนเทศ หรือ Spatial Data Clearinghouse ซึ่งจัดทำขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงทำการค้นหาได้จากคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถพิจารณาเปรียบเทียบรายละเอียดของข้อมูลในขั้นต้นจาก Metadata ของภูมิสารสนเทศที่ได้จากการค้นคืน

การนำ Metadata มาใช้ในงานวิจัยนี้ อ้างอิงตามมาตรฐาน FGDC เนื่องจากเป็นข้อจำกัดข้อหนึ่งของซอฟต์แวร์ Isite โดยที่ในความเป็นจริงแล้ว มาตรฐาน ISO/TC211(Level1) มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในงานวิจัยมากกว่า ซึ่งซอฟต์แวร์ Isite ใช้โพรโตคอล Z39.50 ที่ใช้ในระบบงานบรรณารักษ์ในการติดต่อระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้งซอฟต์แวร์นี้อยู่แม้จะมีระบบปฏิบัติการที่ต่างกันก็ตาม โดยประกอบด้วยเครื่องเซิร์ฟเวอร์แม่ข่าย (Gateway Server) ที่รับผิดชอบการค้นคืนและเซิร์ฟเวอร์ลูกข่าย (Node Server) รวมทั้งมีการแสดงผลชุดข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อจาก Metadata ของข้อมูลนั้น จึงทำให้ผู้ใช้ได้เห็นตัวอย่างของชุดข้อมูลและมีความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกใช้มากขึ้น โดยในส่วนของการแสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ เลือกใช้ซอฟต์แวร์ MapServer ในการแสดงผลภูมิสารสนเทศ

ในงานวิจัยนี้ ใช้ประโยชน์จากซอฟต์แวร์รหัสเปิด โดยได้ผลเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากมีข้อจำกัดต่างๆของซอฟต์แวร์ Isite ซึ่งข้อจำกัดที่สำคัญคือ การไม่รองรับการใช้ภาษาไทยและการรองรับ Metadata เพียงมาตรฐาน FGDC เท่านั้น ในการนำไปใช้งานจริงสำหรับหน่วยงาน ในการจัดตั้งระบบมีทางเลือกในการนำไปใช้ คือ การศึกษาภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เหล่านั้นขึ้นมา แล้วทำการแก้ไขให้ได้ตรงกับความต้องการ หรือการเลือกใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ที่ถูกผลิตมาตามวัตถุประสงค์ของงานอยู่แล้ว ซึ่งจะได้รับการรองรับจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในการแก้ปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้น ก็จะเป็นหนทางหนึ่งในการขจัดปัญหาข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ได้

ภาควิชา .....วิศวกรรมสำรวจ……..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา ระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2546

4370543321 : MAJOR Spatial Information System in Engineering

KEY WORD : Metadata / Spatial Data Clearinghouse / Z39.50 / Gateway Server / Node Server

SANPHET BUNCHAMRAT : (DEVELOPMENT OF PROTOTYPICAL SPATIAL DATA CLEARINGHOUSE ON THE INTERNET) THESIS ADVISOR : ITTHI TRISIRISATAYAWONG, 113 pp. ISBN 974-17-5255-5.

Recently, geographic information systems (GIS) have become a vital tool for many projects aimed for developing the country. As more people realize the importance of GIS, the need for spatial data grows. Many projects produce spatial data to satisfy their own need. Without coordination, each of the data productions may lead to redundancy wasting efforts and money. One way to avoid the redundancy is to create a system that allow a user to search and display spatial data. This system is called spatial data clearinghouse. The system is accessible from any computer connected to the Internet. The user sends query about data that he or she is looking for and receives the information about the relevant spatial data in return.

This research refers to FGDC metadata standard, eventhough ISO/TC211(Level1) is appropriate than FGDC and there is some limitations of Isite software. The search engine used to search data is called Isite software that is Z39.50 Protocal widely used in a library system. The system is composed of Gateway Server, Node Server and Dataset which linked to metadata to a server that has the sample of that information. The user will be able to see the data, using MapServer software, to make sure that it is exactly what is needed.

This research takes advantages of the open source software. The outcome of final product is in satisfactory level due to the limitations caused by Isite software itself. It can't support Thai fonts and it can only be complied with FGDC metadata standard. For the real application, the organization can choose to implement the software by studying the programming structure of the software used in the development and editing it as required or use the commercial software which is created to support the application's objectives. In addition, the commercial software company provides supports and assistance to a customer in solving related problems which can eliminate the limitations of the software.

Department ...Survey Engineering..... Student's signature.....

Field of study Spatial Information System in Engineering ..Advisor's signature .....

Academic year...2003..... Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งทุ่มเทแรงกาย แรงใจและให้คำปรึกษาแนะนำวิธีการ ตลอดจนคอยแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สวัสดิ์ชัย เกรียงไกรเพชร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรเจิด พละการ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชนินทร์ ทินนะโชติ, ดร.ไพศาล สันติธรรมนนท์, พ.อ.ดร.กนก วีรวงศ์ ที่เป็นที่ชี้แนะและให้กำลังใจ, คุณภาณุ อุทัยศรี และคุณวสันต์ เชิงสอาด ที่ถ่ายทอดประสบการณ์ในการทำงาน, คุณมรกต แก้วมณี คุณนภาพร ผลงาม และคุณอุบล มุสิกวัตร จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ, คุณแม่, พี่ๆและคุณกาญจนาวดี มีสิทธิ์ ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนด้านการเงินในการศึกษา ขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่เป็นกำลังใจ จนทำให้สามารถทำวิจัยได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อไทย ง
บทคัดย่ออังกฤษ จ
กิตติกรรมประกาศ ฉ
สารบัญ ช
สารบัญตาราง ฌ
สารบัญรูป ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
บทที่ 2 แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 ความหมาย ความสำคัญของ Spatial Data Clearinghouse และ Metadata 6
2.2 มาตรฐานของ Metadata 8
2.3 การเปรียบเทียบความเหมาะสมด้านต่างๆในมาตรฐาน Metadata 11
2.3.1 รายละเอียดของมาตรฐานต่างๆและความครอบคลุมของเนื้อหาใน Metadata 11
2.3.2 การเปรียบเทียบความเพียงพอต่อความต้องการในการค้นหาของผู้ใช้ 18
2.3.3 การเปรียบเทียบความพร้อมของชุดเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่รองรับในแต่ละมาตรฐาน 25
2.4 สรุปความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์งานวิจัย 26
บทที่ 3 วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ในงานวิจัย 28
3.1 การสืบค้นและแสดงผล Metadata ของข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตด้วยโปรแกรม Isite 28
3.2 การแสดงผลข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตด้วย MapServer 38
บทที่ 4 การนำไปปฏิบัติในงานวิจัย 45
4.1 ภาพโดยรวมในการทำงานของ Clearinghouse และการนำไปใช้ปฏิบัติจริงในระบบต้นแบบ 45

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 การนำไปพัฒนาบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการแบบไม่มีค่าใช้จ่าย 55
บทที่ 5 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ 59
5.1 ข้อสรุปของงานวิจัย 59
5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย 63
5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยในขั้นต่อไป 68
รายการอ้างอิง 70
ภาคผนวก 71
ภาคผนวก ก รายละเอียดของมาตรฐานต่างๆ 72
ภาคผนวก ข Metadata ที่นำมาใช้ในงานวิจัย 100
ภาคผนวก ค Configuration File (gateway.ini) ของโปรแกรม Isite และ Mapfile ของโปรแกรม MapServer 106
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 113

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 (ก) การตอบคำถาม WHAT ของแต่ละมาตรฐาน 20
ตารางที่ 2.1 (ข) การตอบคำถาม WHERE ของแต่ละมาตรฐาน 22
ตารางที่ 2.1 (ค) การตอบคำถาม WHEN ของแต่ละมาตรฐาน 23
ตารางที่ 2.1 (ง) การตอบคำถาม WHO ของแต่ละมาตรฐาน 23
ตารางที่ 2.1 (จ) การตอบคำถาม WHY ของแต่ละมาตรฐาน 24
ตารางที่ 2.1 (ฉ) การตอบคำถาม HOW ของแต่ละมาตรฐาน 24
ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เป็นของตนเอง 56
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของการใช้ฟรีเซิร์ฟเวอร์ 57

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 แสดงการค้นหาข้อมูลผ่าน Gateway Server 7
รูปที่ 2.2 (ก) แสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในระดับที่สูง 9
รูปที่ 2.2 (ข) แสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในระดับที่ต่ำ 9
รูปที่ 2.2 (ค) แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวกับช่วงเวลาในระดับที่สูง 10
รูปที่ 2.2 (ง) แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวกับช่วงเวลาในระดับที่ต่ำ 10
รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของการอธิบายข้อมูลในส่วนข้อมูลและส่วนสนับสนุนของมาตรฐาน FGDC 13
รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของการอธิบายข้อมูลในส่วนหลักและส่วนสนับสนุนของมาตรฐาน ISO/TC211 (level 2) 16
รูปที่ 3.1 แสดงสถาปัตยกรรมในการทำงาน จาก Http ถึง Z39.50 29
รูปที่ 3.2 แสดงจัดทำ Metadata ในโปรแกรม Tkme 30
รูปที่ 3.3 แสดงลำดับการทำงานของ Tkme และ mp 31
รูปที่ 3.4 แสดงลำดับการจัดทำไฟล์ต่างๆที่จำเป็นและที่เก็บไฟล์เหล่านั้น 33
รูปที่ 3.5 แสดง Isite Administration Console บนระบบปฏิบัติการ Windows 36
รูปที่ 3.6 แสดงการกำหนดค่าต่างๆใน Tab Options 37
รูปที่ 3.7 แสดงการกำหนดค่าต่างๆใน Tab Database 37
รูปที่ 3.8 แสดงการค้นหาที่ค้นหาได้จากค่าพิกัดและคำสำคัญใน Field ของ Metadata 38
รูปที่ 3.9 แสดงส่วนประกอบต่างๆบน User Interface 41
รูปที่ 3.10 แสดงชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคมในจังหวัดชัยนาท 42
รูปที่ 3.11 (ก) แสดงขั้นตอนการ Query Feature 42
รูปที่ 3.11 (ข) แสดงตัวอย่างการแสดงผลในลักษณะของ Query Feature 43
รูปที่ 3.12 (ก) แสดงการ Zoom In โดยกรอบแผนที่อ้างอิงจะสัมพันธ์กับแผนที่ที่กำลังแสดงผลอยู่ 43
รูปที่ 3.12 (ข) แสดงการ Zoom Out 44
รูปที่ 4.1 แสดงภาพโดยรวมของการเชื่อมโยงของ Gateway Server และ Node Server 46
รูปที่ 4.2 แสดงลำดับการเชื่อมโยงระหว่างไฟล์และเอกสารต่างๆในระบบ 49
รูปที่ 4.3 (ก) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล 50
รูปที่ 4.3 (ข) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล 51
รูปที่ 4.3 (ค) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล 52
รูปที่ 4.3 (ง) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล 53

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ 4.3 (จ) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล 54
รูปที่ 4.3 (ฉ) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล 55
รูปที่ 4.4 แสดงการ Start ในโปรแกรม Isite สำหรับ Node Server 58
รูปที่ 5.1 แสดงการ Register ของ Node Server 62
รูปที่ 5.2 (ก) แสดงรูปแบบการจัดเก็บรหัส ASCII ตั้งแต่ 0 - 127 65
รูปที่ 5.2 (ข) แสดงรูปแบบการจัดเก็บรหัส ASCII ตั้งแต่ 128 - 255 66

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการพัฒนาด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับค่าพิกัดบนผิวโลก เช่น การพัฒนาด้านสาธารณูปโภคของประเทศ การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสม การวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาต่างๆ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ต้องการข้อมูลทางภูมิศาสตร์มาใช้ประกอบในการปฏิบัติแทบทั้งสิ้น ด้วยเหตุนี้เองที่ทำให้หน่วยงานต่างๆที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับภาระกิจในการพัฒนา ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ทำการผลิตภูมิสารสนเทศมากขึ้น ซึ่งภูมิสารสนเทศนี้ หมายถึง ข้อสารสนเทศต่างๆที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของราสเตอร์, เวคเตอร์, ตัวหนังสือหรือข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบอื่นๆ ทำให้มีการใช้เงินงบประมาณและกำลังบุคลากรไปเป็นจำนวนมากในการรวบรวมจัดสร้างข้อมูล โดยส่วนใหญ่จะผลิตภูมิสารสนเทศเหล่านี้เพื่อวัตถุประสงค์ตามลักษณะงานของหน่วยงานตนเป็นหลัก แม้ว่าหน่วยงานเหล่านี้จะมีทรัพยากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเพรียบพร้อม ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากร แต่ข้อมูลภูมิศาสตร์ที่จำเป็นต่อการพัฒนา มักจะไม่สมบูรณ์ครบถ้วน และกระบวนการในการพัฒนาข้อมูลให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนเพียงพอตามความจำเป็นก็อาจจะสิ้นเปลืองเวลาและงบประมาณเป็นอย่างมากในขณะเดียวกันข้อมูลที่มีการพัฒนาขึ้นแล้วในแต่ละหน่วยงานอาจไม่มีการเผยแพร่ เพราะเท่าที่ผ่านมาการเผยแพร่แลกเปลี่ยนภูมิสารสนเทศระหว่างหน่วยงานต่างๆยังมีไม่มากนัก ซึ่งส่วนหนึ่งปัญหาเกิดจากผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดหรือคุณลักษณะของข้อมูลว่า ข้อมูลที่แต่ละหน่วยงานมีอยู่นั้นตรงกับความต้องการหรือไม่, ข้อมูลที่มีอยู่นั้นถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบใด, หน่วยงานที่ผลิตข้อมูลเหล่านั้นใช้มาตรฐานในการจัดเก็บข้อมูลอย่างไร, ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลตรงกับความต้องการหรือไม่, พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น แต่มักไม่สามารถหารายละเอียดเหล่านี้ ทำให้หน่วยงานอื่นที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลในลักษณะเดียวกันต้องจัดทำหรือพัฒนาข้อมูลที่ต้องการขึ้นมาใหม่อีก จึงเป็นการซ้ำซ้อนและสิ้นเปลืองโดยไม่จำ สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ข้อมูลจำเป็นต้องทราบ ดังนั้นความสะดวกในการที่จะได้มาซึ่งแหล่งของข้อมูลและรายละเอียดของข้อมูลจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

จากปัญหาในข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบที่มีความสามารถในการสืบค้นและแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับภูมิสารสนเทศ ซึ่งระบบค้นหาข้อภูมิสารสนเทศ

(Geo-Information Clearinghouse) หรืออีกนัยหนึ่ง Search Engine ของภูมิสารสนเทศ มีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ เป็นกลไกที่ใช้ในการค้นหาภูมิสารสนเทศที่ต้องการ ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้ตรงความต้องการ เป็นไปด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ จึงเป็นหนทางในการแก้ปัญหาการผลิตข้อมูลที่ซ้ำซ้อนได้ในระดับหนึ่ง โดยอาศัยการจัดทำคำอธิบายข้อมูล (Metadata) ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและเข้าถึงข้อมูลได้ รวมทั้งมีการแสดงผลข้อมูล ด้วยการเชื่อมต่อจาก Metadata ของข้อมูลขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการที่จะเข้าถึงภูมิสารสนเทศเหล่านี้ และสามารถทำการค้นหาได้จากคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จึงทำงานได้ตลอดเวลา และยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการข้อมูลแก่ผู้ใช้ทุกกลุ่มด้วย

จากปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นดังที่ได้กล่าวในข้างต้น ซึ่งประเทศไทยก็ยังคงขาดสิ่งที่เป็นระบบการบริการนี้อยู่ ถือว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มากต่อหน่วยงานและผู้ที่มีความต้องการที่จะใช้ภูมิสารสนเทศเหล่านี้ เพราะจะทำให้ประหยัดทั้งเวลาในการที่จะต้องไปทำการติดต่อที่มีขั้นตอนต่างๆในการขอทราบเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆของข้อมูลด้วยตัวเอง ซึ่งอาจจะไม่ใช่ข้อมูลที่ตนเองต้องการก็ตามและยังประหยัดงบประมาณที่จะต้องผลิตข้อมูลขึ้นมาใหม่ รวมถึงเวลาที่ต้องเสียไปโดยใช่เหตุในการที่จะได้มาซึ่งรายละเอียดของข้อมูลและตัวภูมิสารสนเทศ

ในงานวิจัยนี้จะใช้โปรแกรม Isite ซึ่งเป็นโปรแกรมในการจัดตั้ง Clearinghouse โดยมีการติดต่อระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีโปรแกรมนี้ติดตั้งอยู่ ด้วยโพรโตคอล Z39.50 เป็นโพรโตคอลที่ใช้ในระบบงานห้องสมุดจึงมีความสามารถในการค้นคืนข้อมูล เครื่องเซิร์ฟเวอร์ดังกล่าว จะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์แม่ข่าย (Gateway Server) และเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ลูกข่าย (Node Server) โดยในเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องจะมีฐานข้อมูลที่บรรจุ Metadata อยู่ จึงเสมือนว่าเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องนั้นเป็นเซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงานผู้ผลิตข้อมูล ที่มีภูมิสารสนเทศและ Metadata แต่ละชุดข้อมูลอยู่ และสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลของตนได้ตลอดเวลาอย่างเป็นอิสระจากกัน เนื่องจากอยู่บนเซิร์ฟเวอร์คนละเครื่อง เมื่อผู้ใช้ทำการค้นหาข้อมูลจากการดูคุณลักษณะของข้อมูลแล้ว จาก Metadata นั้นสามารถที่จะเชื่อมโยงไปสู่การแสดงข้อมูลได้ เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจว่าตรงกับความต้องการหรือไม่

สำหรับในส่วนของการแสดงตัวอย่างภูมิสารสนเทศนั้น จะใช้โปรแกรม MapServer หรือเป็นระบบแผนที่แม่ข่าย (Map Server) โดยที่ชั้นข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบของ

ดิจิตอลจะถูกเก็บอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ได้ใช้เครื่องเซิร์ฟเวอร์จำนวน 2 เครื่องในการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Shape File แล้วอาศัยเทคนิคในการดึงข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทั้ง 2 เครื่อง มาแสดงผลและจะมี User Interface ในการติดต่อกับผู้ใช้ มีความสามารถในการแสดงผลแบบต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น การ Pan, Zoom, Query และแสดง Attribute ต่างๆ ของข้อมูลจากการ Query เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. แสดงให้เห็นภาพโดยรวมของระบบตั้งแต่การค้นหา Metadata ที่ต้องการไปจนถึงได้เห็นการแสดงผลข้อมูลที่ผู้ใช้เลือก โดยที่ทั้ง Metadata และตัวข้อมูลนี้อยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์คนละเครื่องกัน แต่สามารถดึงมารายงานและแสดงผลบน User Interface แก่ผู้ใช้ได้
2. เพื่อศึกษาโปรแกรมที่เป็น Web-base Spatial Data Clearinghouse ซึ่งในงานวิจัยนี้ ใช้โปรแกรม Isite เพื่อการค้นหา Metadata ของภูมิสารสนเทศโดยการจัดทำบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะของการมีเซิร์ฟเวอร์หลายเครื่อง หรือหลายฐานข้อมูลนั่นเอง
3. การใช้ซอฟต์แวร์ประเภทซอฟต์แวร์รหัสเปิดที่มีความสามารถต่างๆ มาประกอบกันเป็น Web-base Application ภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่ในซอฟต์แวร์แต่ละตัว เพื่อแสดงถึงความสามารถเมื่อเปรียบเทียบกับข้อจำกัดนั้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. เป็นการรวบรวม Metadata ของข้อมูลภูมิศาสตร์ ซึ่งได้แก่ชั้นข้อมูลที่เป็นเขตการปกครองระดับอำเภอ, เขตการปกครองระดับตำบล, หมู่บ้าน, ถนน, ทางน้ำ, เส้นชั้นความสูง, ทรัพยากรดิน, ทรัพยากรป่าไม้ และข้อมูลความลาดชันในเขตจังหวัดชัยนาท นำมารวบรวมเพื่อจัดทำ Metadata Clearinghouse
2. ขอการสนับสนุนคำอธิบายชุดข้อมูลจากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งได้จัดทำ Metadata ตามมาตรฐาน FGDC ในการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ พื้นที่ของงานวิจัยจะอยู่ในพื้นที่จังหวัด ชัยนาท

3. ในการนำเสนอภูมิสารสนเทศจะเป็นการนำข้อมูลจากพื้นที่ ที่ไม่สอดคล้องกับ Metadata ที่ได้จัดเก็บไว้ แต่เป็นการนำเสนอแนวทางที่สามารถทำได้ด้วยการนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้ประกอบกันผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ในส่วนของ Metadata
   1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   1.2 ศึกษารายละเอียดของมาตรฐาน Metadata แต่ละมาตรฐาน
   1.3 ประเมินความเหมาะสมของ Metadata แต่ละมาตรฐาน โดยแยกพิจารณาดังต่อไปนี้
      - ความครอบคลุมของเนื้อหา (Metadata Content) ต่อความต้องการของผู้ใช้ ในการค้นหาชุดข้อมูล
      - การรองรับของเครื่องมือและซอฟต์แวร์ ในการจัดทำ Metadata
      - วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้
   1.4 เลือกมาตรฐานที่ต้องการ
   1.5 จัดทำ Metadata ในรูปแบบของเอกสารเป็น HTML
2. ในส่วนของการค้นคืนข้อมูลและแสดงผล
   2.1 ศึกษารายละเอียดต่างๆของโปรแกรม Isite และทำการติดตั้งบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่กำหนด ทั้ง Gateway Server และ Node Server
   2.2 นำ Metadata ที่จัดทำไว้ มาทำการคอมไพล์ด้วยโปรแกรม mp และทำดัชนีด้วย Iindex
   2.3 ทำการ Register เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Node Server เข้ากับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Gateway Server ด้วยการระบุค่า IP Address และชื่อของฐานข้อมูลในแต่ละ Node Server เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์สามารถติดต่อกันได้ ด้วยโพรโตคอล Z39.50
   2.4 ทดสอบการทำงานในลักษณะของระบบเครือข่าย โดยอ้างเป็น IP Address ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์
3. ในส่วนของการแสดงผลข้อมูลตัวอย่าง
   3.1 ศึกษารายละเอียดต่างๆของโปรแกรม MapServer และทำการติดตั้ง

3.2 นำข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Shape File ในพื้นที่ที่กำหนด มาติดตั้งลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องและ Path ตามที่โปรแกรมกำหนด

3.3 ทดสอบการทำงานของระบบ

4. ทำการเชื่อมโยงในแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน ทั้งในส่วนของการค้นหา Metadata และในส่วนของการแสดงผลข้อมูล
5. แก้ไขและติดตามประเมินผลการทำงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แนวทางในการใช้ซอฟต์แวร์ประเภทที่ไม่มีค่าใช้จ่ายหรือฟรีซอฟต์แวร์ โดยนำมาผสมผสานกันเป็น Web-base Application ที่มีประโยชน์
2. ระบบ Spatial Data Clearinghouse ที่สามารถนำมาใช้ได้กับภูมิสารสนเทศและคำอธิบายชุดข้อมูล ทำให้มีความสะดวกแก่ผู้ใช้ ในการที่จะสามารถสืบค้นข้อมูลได้จากทุกที่ที่มีระบบอินเทอร์เน็ต และสามารถทำได้ตลอดเวลา
3. เป็นระบบต้นแบบในการนำไปประยุกต์เพื่อใช้งานด้านข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ภายในประเทศ และเป็นการสนับสนุนความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวความคิดพื้นฐานเพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของ Spatial Data Clearinghouse ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่รองรับการแลกเปลี่ยนภูมิสารสนเทศขององค์กรต่างๆ และปัจจัยในการพิจารณาหาความเหมาะสมในการเลือกใช้ Metadata ในแต่ละมาตรฐาน พิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่ให้ผลสอดคล้องเพื่อนำไปใช้ในงานวิจัย คือ การค้นหาภูมิสารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

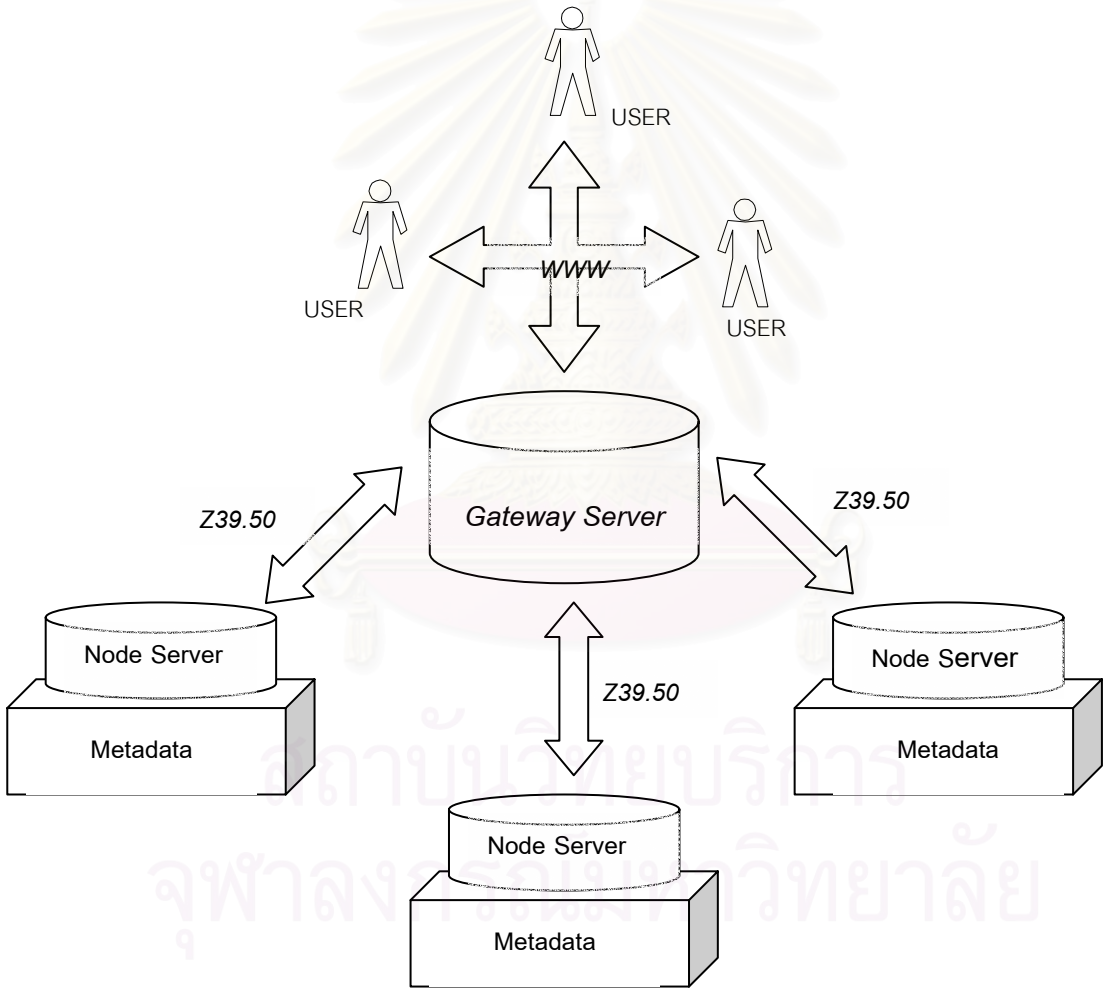
2.1 ความหมาย ความสำคัญของ Spatial Data Clearinghouse และ Metadata

ภูมิสารสนเทศสามารถที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้านจากผู้ใช้หลายๆกลุ่ม ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นมีอยู่มากมายและมีรายละเอียดปลีกย่อยทั้งเหมือนกัน คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใช้เหล่านั้นจะต้องทราบรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้มีการจัดทำขึ้นไว้ และด้วยเหตุนี้เอง คำอธิบายข้อมูลหรือ Metadata ของข้อมูลแต่ละชุดจึงเป็นตัวบ่งบอกรายละเอียดต่างๆของข้อมูล ซึ่งบางครั้งอาจเป็นการยากที่จะสามารถอ่านและทำความเข้าใจรายละเอียดเหล่านี้ได้ในเวลาอันสั้น หาก Metadata เหล่านี้ ถูกจัดทำขึ้นมาจากหน่วยงานผู้ผลิตข้อมูลที่ต่างๆกัน โดยไม่มีมาตรฐานใดมาเป็นต้นแบบย่อมทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา ทั้งในแง่ของการทำความเข้าใจ, ความชัดเจนของ Metadata หรือความยากลำบากในการเปรียบเทียบ เป็นต้น ดังนั้นการมีมาตรฐานขึ้นมาเป็นต้นแบบ จึงทำให้การค้นหาข้อมูลและการทำความเข้าใจเป็นเรื่องง่าย ภายใต้โครงสร้างและรูปแบบเดียวกัน

การมี Clearinghouse จึงทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการได้ง่ายขึ้น โดยค้นหาจากรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล เช่น ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับอะไร ใครเป็นผู้จัดทำขึ้น จัดทำขึ้นเมื่อใด หรือขั้นตอนในการจัดทำเป็นการทำขึ้นด้วยวิธีใด และเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ ที่จะทำให้ผู้ใช้ภูมิสารสนเทศสามารถพบ Metadata ซึ่งแสดงรายละเอียดของข้อมูลและตัวข้อมูลภายในองค์กรผู้จัดทำได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุนี้เองจึงมีความจำเป็นในการจัดตั้ง Spatial Data Clearinghouse โดยเป็นการกระจาย Metadata และข้อมูลอยู่ในหลายๆฐานข้อมูลแทนที่จะอยู่รวมกันในฐานข้อมูลใหญ่เพียงแห่งเดียว ทั้งนี้หากนำไปเปรียบเทียบกับความเป็นจริง ก็เปรียบเสมือนว่า ฐานข้อมูลที่กระจายอยู่นั้น คือ ฐานข้อมูลที่หน่วยงานผู้ผลิตได้จัดเก็บ Metadata

และภูมิสารสนเทศของตนไว้ จึงสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขได้ตลอดเวลา โดยไม่ส่งผลกระทบถึงระบบโดยรวม

และเนื่องจากเป็นการกระจาย Metadata เหล่านี้ ให้อยู่ในหลายๆฐานข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการจัดทำข้อมูลนั้นขึ้นมา ดังนั้นในส่วนของการปรับปรุงข้อมูล หรือเมื่อมีการเพิ่มเติมจัดทำข้อมูลขึ้นใหม่ จึงสามารถกระทำได้จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงาน ซึ่งมีการจัดเก็บ Metadata อยู่ด้วย โดยที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงานที่เก็บข้อมูลและ Metadata อยู่นี้จะเรียกว่า Node Server ซึ่ง Node Server นี้ จะต้องเชื่อมต่อเข้ากับ Gateway Server โดยการ Register ดังนั้นในการจัดตั้ง Spatial Data Clearinghouse นั้น จึงต้องมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ในการทำงานอย่างตั้งแต่สองตัวขึ้นไป เพื่อตั้งเป็น Gateway Server และ Node Server



รูปที่ 2.1 แสดงการค้นหาข้อมูลผ่าน Gateway Server

2.2 มาตรฐานของ Metadata

Metadata คือ คำอธิบายข้อมูลใดๆซึ่งในที่นี้คือ ภูมิสารสนเทศที่อยู่ในรูปของดิจิตอล หรือชุดข้อมูล (Dataset) ซึ่ง Metadata จะอธิบายถึงคุณลักษณะหรือรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่ โดยรายละเอียดของการอธิบายนั้นจะบอกให้ทราบถึงคุณลักษณะต่างๆของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถที่จะเข้าใจ เลือกใช้ข้อมูลได้ตามต้องการ และมีความมั่นใจในผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์หรือประมวลผลข้อมูลชุดนั้น นอกจากนี้ Metadata ยังช่วยให้องค์กรเกิดความมั่นใจในการลงทุนในเรื่องของข้อมูล เพราะ Metadata จะช่วยลดปัญหาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงผู้ปฏิบัติงาน และยังช่วยให้เกิดความสะดวกในการจัดการข้อมูล หรือการดูแลรักษาข้อมูลให้มีความสมบูรณ์อยู่เสมอ ไม่เกิดการสูญหายหรือสูญเสียค่าที่สำคัญ

Qilun Lui, Lizhu Zhou, Jun Chen (2000) ได้นำเสนอเทคโนโลยี ในการค้นคืนภูมิสารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆรวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัย Metadata และโพรโตคอล Z39.50 ในการค้นคืนข้อมูลเหล่านั้น Metadata นั้นจะเป็นเสมือน Spatial Index ในการที่จะได้มาซึ่งภูมิสารสนเทศ แม้ว่าจะมี Search Engine อยู่แล้วบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ แต่ก็ยังมีปัญหาอยู่บ้างกับภูมิสารสนเทศ เนื่องจากข้อมูลประเภทนี้ มีบางสิ่งที่พิเศษกว่าข้อมูลโดยทั่วๆไป เช่น Topological, Graphical, ลักษณะเฉพาะตัวของ Projection เป็นต้น ดังนั้นการมี Clearinghouse จะทำให้การเผยแพร่ภูมิสารสนเทศมีความสะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยอาศัย Metadata ซึ่งใช้ในการบรรยายถึงเนื้อหา, คุณภาพ, คุณลักษณะของข้อมูล ข้อสารสนเทศต่างๆที่ได้จาก Metadata จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาภูมิสารสนเทศได้ ในส่วนของ Metadata ที่ถูกเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์จะต้องเป็นไปตามรูปแบบมาตรฐาน Metadata เพื่อที่จะสามารถแสดงผลผ่านทาง Node ต่างๆได้อย่างไม่มีปัญหา ซึ่ง Clearinghouse จะแสดงผลเป็น Metadata ให้แก่ผู้ใช้แทนที่จะเป็นภูมิสารสนเทศ ในขณะที่ผู้ใช้ต้องการในตัวของข้อมูล ซึ่งคณะผู้วิจัยได้กล่าวถึงความยาก หรือข้อจำกัดในการเข้าถึงภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า

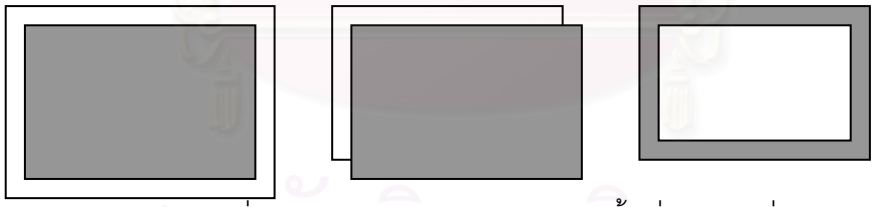
1. มีความแตกต่างกันในรูปแบบของภูมิสารสนเทศจึงเป็นการยากและมีข้อจำกัดในการแสดงผลข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย

2. ภูมิสารสนเทศบางประเภท จัดทำขึ้นในเชิงธุรกิจ จึงมีข้อจำกัดในการเข้าถึงแต่อาจนำบางส่วนขึ้นมาแสดงบนอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นข้อมูลแบบคร่าวๆได้

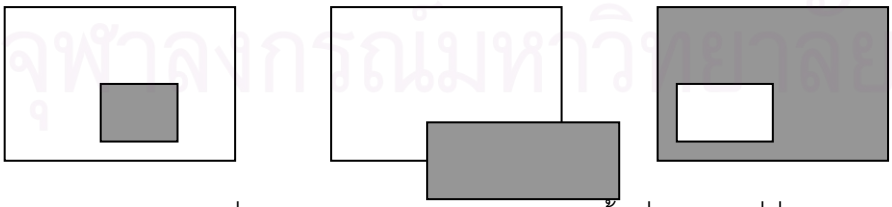
3. ภูมิสารสนเทศบางประเภท ไม่ได้อยู่ในรูปของดิจิตอลจึงไม่สามารถนำมาแสดงบนอินเทอร์เน็ตได้

M. Kate Beard, Vyjayanti Sharma (1999) ได้นำเสนอแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับระดับการนำเสนอของ Metadata ในการบ่งบอกคุณลักษณะของภูมิสารสนเทศ โดยกล่าวว่าบทบาทของ Metadata จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ว่านำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด เช่น Metadata ที่ใช้งานในส่วนของการทำบัญชีหนังสือในห้องสมุดนั้น Element ต่างๆ อาจจะประกอบด้วย Subject, Author, Title ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับบรรยายคุณลักษณะของภูมิสารสนเทศ ในส่วนของภูมิสารสนเทศต้องการข้อสารสนเทศที่มากกว่านั้น ยกตัวอย่างเช่นในเรื่องของ Format, Coordinate System, Datum's Projection และหน่วยในการรังวัด เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้อ้างถึงมาตรฐาน FGDC ที่มีความครอบคลุมเนื้อหาที่จำเป็นอยู่อย่างครบถ้วน เมื่อเชื่อมโยงไปถึงในเรื่องของการค้นหาข้อมูล ผู้วิจัยกล่าวว่าผู้ใช้จะมีคำสำคัญ (Keyword) ของสิ่งที่สนใจอยู่แล้วเพื่อใช้ในการค้นหา แต่บ่อยครั้งที่ต้องการเพียงเนื้อหาอย่างคร่าวๆของข้อมูล หากมองในแง่ของความรวดเร็วแล้ว Full FGDC Metadata หรือ Metadata มาตรฐาน FGDC ที่มีมากว่า 300 Elements ย่อมมีความยุ่งยากในการเปรียบเทียบเพื่อหาในสิ่งที่ต้องการ ดังนั้น Metadata จึงต้องมีความชัดเจนในการแสดงผลต่อผู้ใช้ และอยู่ในรูปแบบที่ง่ายในการเปรียบเทียบ

ภูมิสารสนเทศจะมีความความเกี่ยวข้องกับ Spatial, Temporal, Thematic และจะมีความสัมพันธ์กับความต้องการข้อมูลของผู้ใช้ จึงได้แสดงภาพความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการค้นหากับภูมิสารสนเทศที่มีอยู่ โดยความสัมพันธ์ทางตำแหน่ง (Spatial) จะประกอบด้วย Inside, Overlap, Contain ซึ่งมีทั้งความสัมพันธ์ในระดับที่สูงและและในระดับที่ต่ำ โดยเรียงลำดับ Inside, Overlap, Contain



รูปที่ 2.2 (ก) แสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในระดับที่สูง



รูปที่ 2.2 (ข) แสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในระดับที่ต่ำ

ความสัมพันธ์ในส่วนของช่วงเวลา (Temporal) ก็จะประกอบด้วย Inside, Overlap, Contain เช่นกัน

รูปที่ 2.2 (ค) แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวกับช่วงเวลาในระดับที่สูง

รูปที่ 2.2 (ง) แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวกับช่วงเวลาในระดับที่ต่ำ

ดังนั้นจึงอาจพอสรุปได้ว่า Metadata ที่เหมาะจะนำมาใช้ในการค้นหาภูมิสารสนเทศนั้น ควรมีความครบถ้วนในเนื้อหา โดยเฉพาะรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งหรือพื้นที่และช่วงเวลาในการจัดทำข้อมูล เนื่องจากข้อมูลบางประเภท ต้องมีการปรับปรุงค่อนข้างบ่อยซึ่งมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลา แต่ต้องมีความชัดเจนและง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ปัจจัยในการพิจารณาวิเคราะห์ในการเลือกใช้มาตรฐาน Metadata เพื่อให้ได้ Metadata ที่มีความครอบคลุมและตรงตามวัตถุประสงค์ ในการนำไปใช้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นปัจจัยได้ดังนี้

1. รายละเอียดของมาตรฐานต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ได้แก่มาตรฐาน FGDC, ISO/TC211(level 1), Dublin Core กล่าวถึง Element ต่างๆในแต่ละมาตรฐาน

2. การเปรียบเทียบความเพียงพอต่อความต้องการ ในการค้นหาของผู้ใช้ โดยเปรียบเทียบกับการตอบคำถามทั้ง 6 ได้แก่ What, Where, When, Who, Why, How ซึ่งใช้ในการระบุ Element ต่างๆของ Metadata ให้น้อยที่สุดที่มีความจำเป็นต่อการค้นหา (Diane Mularz and Steve Hirsch, 2003)

3. การเปรียบเทียบความพร้อมของชุดเครื่องมือ หรือซอฟต์แวร์ที่รองรับมาตรฐาน FGDC, ISO/TC211, Dublin Core รวมถึงปัญหาและข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้นในการใช้ชุดเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์นั้นๆ

4. การเปรียบเทียบความครอบคลุมของเนื้อหาใน Metadata โดยเน้นถึงการในไปใช้เพื่อการค้นหาข้อมูล

2.3 การเปรียบเทียบความเหมาะสมด้านต่างๆในมาตรฐาน Metadata

มาตรฐานของ Metadata ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนั้น มีอยู่ด้วยกันหลายมาตรฐาน และจะถูกปรับเปลี่ยนไปตามความเหมาะสมของภูมิสารสนเทศของแต่ละประเทศหรือแต่ละภูมิภาค ซึ่งมาตรฐานที่ถูกนำมาใช้เป็นต้นแบบในการปรับปรุงและใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด คือ มาตรฐาน FGDC โดยที่มีมาตรฐาน ISO/TC211 กำลังจะเป็นที่แพร่หลายต่อไปในอนาคต ซึ่งมาตรฐาน ISO/TC211 นี้ ยังแบ่งเป็น 2 ระดับ (Level 1 และ Level 2) แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน และมาตรฐานที่มีความกระชับเหมาะสำหรับการบ่งบอกรายละเอียดและทำความเข้าใจได้ง่าย ก็คือ มาตรฐาน Dublin Core Metadata ซึ่งต่อไปจะได้กล่าวถึงรายละเอียดของมาตรฐานเหล่านี้

2.3.1 รายละเอียดของมาตรฐานต่างๆและความครอบคลุมของเนื้อหาใน Metadata

มาตรฐานของ Federal Geographic Data Committee (FGDC) เป็นมาตรฐาน Metadata ของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีการนำไปประยุกต์ใช้กันมากในหน่วยงานต่างๆของแต่ละประเทศ ทำให้มีซอฟต์แวร์รองรับมาตรฐานนี้อยู่มากมาย โดยรายละเอียดของมาตรฐาน FGDC นี้ จะแบ่งเป็น 7 ส่วนย่อย และในแต่ละส่วน จะแบ่งออกเป็นรายละเอียดย่อยลงไปอีก มาตรฐาน FGDC ได้กำหนดองค์ประกอบของ Metadata จะมีโครงสร้างดังนี้

ส่วนหลัก (Main Section)

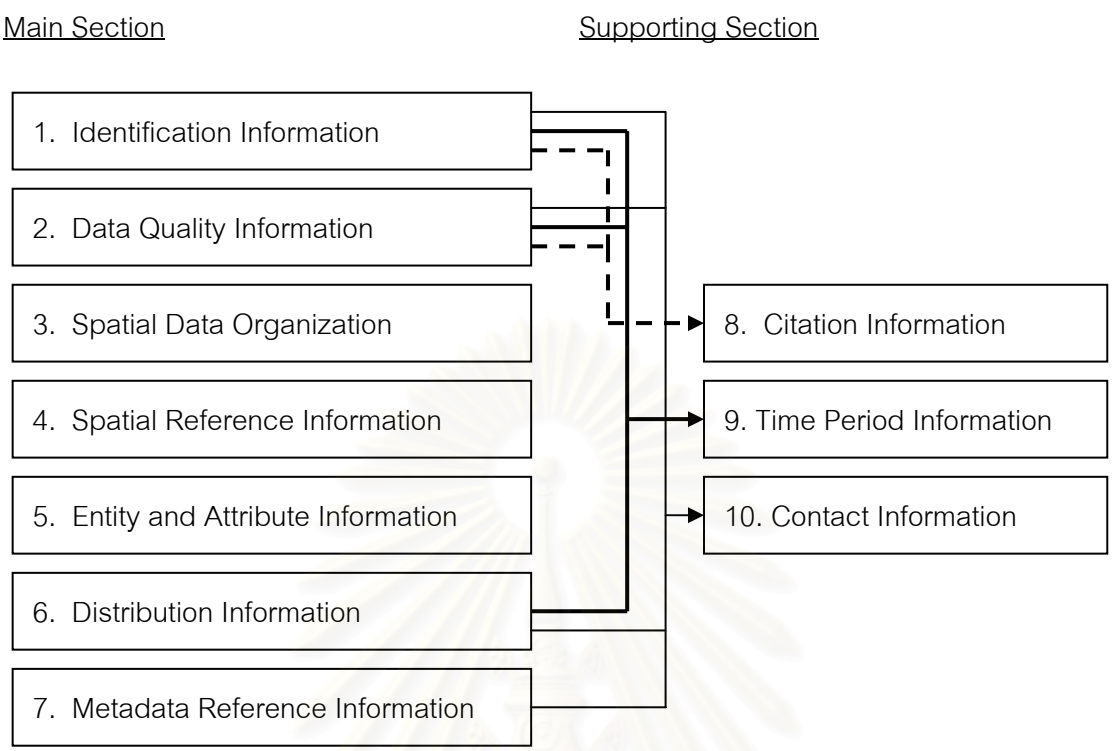
1. Identification Information เป็นคำอธิบายเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ หรือสิ่งที่บอกให้ทราบรายละเอียดในเรื่องของ ชื่อของข้อมูล ภาษาที่ใช้ในข้อมูล เนื้อหาโดยย่อและจุดมุ่งหมายในการทำข้อมูล ผู้พัฒนาข้อมูล ความครอบคลุมพื้นที่ รวมถึงข้อจำกัดต่างๆในการใช้ข้อมูล
2. Data Quality Information เป็นคำอธิบายเกี่ยวกับคุณภาพของภูมิสารสนเทศ หรือสิ่งที่บอกให้ทราบว่า คุณภาพข้อมูลเป็นอย่างไร ข้อมูลมีความเหมาะสมต่อวัตถุประสงค์ที่จะนำมาใช้มากน้อยเพียงใด ข้อมูลมีขอบเขตและผลลัพธ์ของคุณภาพข้อมูลอย่างไร
3. Spatial Data Organization Information เป็นคำอธิบายข้อมูลที่เกี่ยวกับการรวบรวมภูมิสารสนเทศนั้น เป็นสิ่งที่บอกให้ทราบถึงรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ใช้นำเข้าข้อมูลทั้งรูปแบบ Vector และ Raster

4. Spatial Reference Information เป็นคำอธิบายเกี่ยวการอ้างอิงเชิงพื้นที่ ซึ่งอธิบาย Frame ที่เป็นหลักฐานอ้างอิง และค่าพิกัดในภูมิสารสนเทศ หรือสิ่งที่บอกให้ทราบถึง วิธีการนำเข้าค่าพิกัด การใช้ระบบพิกัด Projection รวมถึงระบบกริดและ Datum ทางราบและทางดิ่งของข้อมูล
5. Entity and Attribute Information เป็นคำอธิบายข้อมูลที่บรรจุอยู่ในชุดของข้อมูลนั้น หรือสิ่งที่บอกให้ทราบถึงรายละเอียดข้อมูลเชิงบรรยายของภูมิสารสนเทศที่มีอยู่
6. Distribution Information เป็นคำอธิบายเกี่ยวกับผู้ให้ภูมิสารสนเทศและทางเลือกสำหรับการได้รับข้อมูล รวมทั้งกล่าวถึงวิธีการโยกย้ายข้อมูลทั้งที่เป็น Graphic และที่เป็น Attribute และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลหรือสิ่งที่บอกให้ทราบว่าข้อมูลนี้สามารถรับได้จากใคร สื่อที่จัดเก็บเป็นอย่างไร ข้อมูลสามารถค้นหาได้อย่างไร ราคาและรหัสข้อมูลเป็นอย่างไร
7. Metadata Reference Information เป็นสิ่งที่บอกให้ทราบเกี่ยวกับการอ้างอิงการอธิบายข้อมูลของข้อมูลนี้ และรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับ Metadata ของภูมิสารสนเทศ

ส่วนสนับสนุน (Supporting Section)

8. Citation Information เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดของหัวข้อย่อยในการอ้างอิงทั่วไป
9. Time Period Information เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดช่วงเวลาในการจัดทำข้อมูล
10. Contact Information เป็นส่วนของรายละเอียดของที่อยู่ซึ่งอ้างถึงโดยหน่วยงานรับผิดชอบ ใช้อธิบายเพื่อให้รู้ถึงรายละเอียดของหน่วยงานที่อ้างถึง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของการอธิบายข้อมูลในส่วนข้อมูลและส่วนสนับสนุนของมาตรฐาน FGDC

ซึ่งหากนำมาตรฐาน FGDC นี้มาใช้อย่างเต็มรูปแบบแล้ว จะมีจำนวน Element เป็นจำนวนมาก แม้จะทำให้การบ่งบอกถึงรายละเอียดของข้อมูลสมบูรณ์ แต่จะมีความยากลำบากในการเปรียบเทียบ และจาก Element ต่างๆของมาตรฐาน FGDC ซึ่งมีอยู่มาก ยังสามารถเพิ่มเติมในบางส่วน แบ่งย่อยลงไปได้อีก เช่น ในส่วนของ 8.11 Larger_Work_Citation และ 1.14 Cross_Reference ยังสามารถเพิ่มเป็น Citation_Information ได้อีก เป็นต้น โดยที่รายละเอียดของมาตรฐานได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

สำหรับมาตรฐานอีกมาตรฐานหนึ่ง ที่นำมาพิจารณาในงานวิจัย คือ มาตรฐาน ISO/TC211(Level1) ซึ่ง ISO/TC211 เป็นองค์กรระหว่างประเทศ ที่จัดขึ้นเพื่อร่วมมือกันทำงานให้เกิดมาตรฐานในเรื่องที่เกี่ยวกับสารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงตัวเลข (Digital Geographic Information) เป็นมาตรฐาน ที่จะช่วยให้เกิดความสะดวกในเรื่องของการกำหนดวิธีการ เครื่องมือและบริการต่างๆในการจัดการ การสำรวจนำเข้า การประมวลผล การวิเคราะห์ การใช้งาน และการนำเสนอสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลดังกล่าวในรูปแบบเชิงตัวเลข

ระหว่างผู้ใช้ / ระบบ / สถานที่ ที่แตกต่างกัน เป็นการการพัฒนาและประยุกต์ใช้สารสนเทศให้มีความเหมาะสมเฉพาะด้านต่อไป โครงสร้างของร่างมาตรฐาน ISO 15046 ประกอบด้วย 19 ส่วน ซึ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Metadata เป็นส่วนที่ 15 ซึ่งมาตรฐานการอธิบายข้อมูลแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ในส่วนของมาตรฐานของการอธิบายข้อมูลในระดับที่ 2 นั้น เป็นการอธิบายข้อมูลชุดอย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเดียวหรือหลายชุดต่อเนื่องกัน รวมทั้งลักษณะข้อมูลทางภูมิศาสตร์โดยกำหนดให้ทราบถึงการดำเนินการในการจำแนก การประเมิน การแบ่งแยก การนำไปใช้ และการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และเป็นการอธิบายข้อมูล GIS ตามโครงสร้าง โดยอธิบายในส่วนของข้อมูลภูมิศาสตร์เชิงตัวเลข (Digital Geographic Data) เป็นหลัก และถ้าเป็นข้อมูลในระดับ Dataset แล้ว จะสามารถอธิบายได้อย่างสมบูรณ์ และโครงสร้างของการอธิบายข้อมูลนี้รองรับกับรายละเอียดของการอธิบายข้อมูลในระดับดังกล่าว โดยลักษณะของการอธิบายข้อมูล GIS ตามโครงสร้างนี้ จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนของข้อมูล (Information Sections)

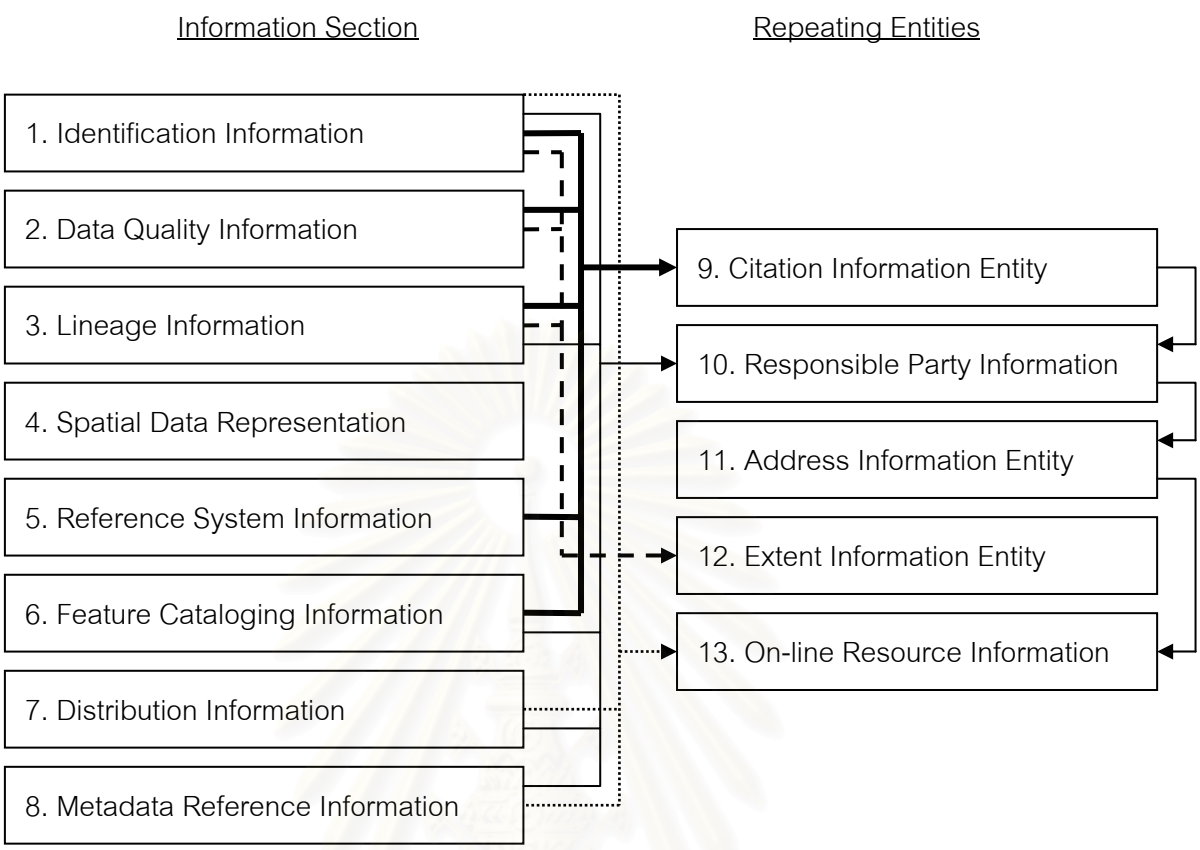
1. Identification Information คือ ข้อมูลในการระบุ/จำแนกนั้น เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวกับ ชื่อข้อมูล ภาษาที่ใช้ในข้อมูล เนื้อหาโดยย่อและจุดมุ่งหมายในการจัดทำ ทำให้ทราบว่า ใครเป็นผู้พัฒนาข้อมูล ครอบคลุมพื้นที่บริเวณใด สถานภาพข้อมูลปัจจุบันเป็นอย่างไร มีข้อจำกัดของการเข้าถึงหรือการใช้ข้อมูลหรือไม่อย่างไร
2. Data Quality Information คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณภาพข้อมูล เป็นการอธิบายคุณภาพข้อมูลว่าเป็นอย่างไร โดยมีรายละเอียดของการอธิบายที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบว่าข้อมูลนั้นมีคุณลักษณะและเหมาะสมต่อวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้มากน้อยเพียงใด และข้อมูลมีขอบเขตและผลลัพธ์ของคุณภาพอย่างไรบ้าง
3. Lineage Information คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับประวัติการเป็นมา เป็นการอธิบายถึงข้อมูลว่ามีแหล่งที่มาเป็นอย่างไร มีขั้นตอนในการจัดทำข้อมูลเป็นเช่นไร สามารถติดต่อหน่วยงานที่จัดทำข้อมูลได้ที่ไหน
4. Spatial Data Representation Information คือ ข้อมูลการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของข้อมูล ในเรื่องของการนำเสนอข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลที่นำเสนอเป็นรูปแบบใด
5. Reference System Information คือ ข้อมูลระบบอ้างอิง เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของข้อมูลเพื่อบอกให้ทราบถึงวิธีการนำเข้าค่าพิกัด การใช้ระบบพิกัด Projection รวมถึงระบบกริดและพื้นหลักฐานทั้งทางราบและทางดิ่งของข้อมูล

6. Feature Cataloging Information คือ ข้อมูลของรายการ/รูปแบบข้อมูล เป็นรายละเอียดการอธิบายถึงรูปแบบรายการข้อมูลของข้อมูล จะเป็นการอธิบายเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลว่ามีการอ้างอิงรายการข้อมูลภายนอกหรือไม่ อย่างไร
7. Distribution Information คือ ข้อมูลในการเผยแพร่ เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดในการเผยแพร่ข้อมูลว่าสามารถติดต่อขอรับข้อมูลได้จากใคร มีขั้นตอนการติดต่อข้อมูลอย่างไร รูปแบบที่ใช้และสื่อในการจัดเก็บข้อมูลเป็นอย่างไร
8. Metadata Reference Information คือ ข้อมูลการอ้างอิงในการอธิบายข้อมูล เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดเกี่ยวกับ การอธิบายของข้อมูลที่ช่วยให้ทราบว่าแฟ้มข้อมูลของการอธิบายมีการจำแนกอย่างไร มีช่วงเวลาในการอธิบายเวลาไหนและใครเป็นผู้อธิบายข้อมูลชุดนี้

ส่วนสนับสนุน (Repeating Entities)

9. Citation Information Entity คือ ข้อมูลส่วนสนับสนุนในการอ้างอิงทั่วไป เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดของหัวข้อย่อยในการอ้างอิงทั่วไป
10. Responsible Party Information Entity คือ ข้อมูลส่วนสนับสนุนเกี่ยวกับหน่วยงานรับผิดชอบ เป็นส่วนที่ใช้อ้างถึงรายละเอียดของหน่วยงานรับผิดชอบ โดยจะมีการอ้างอิงไปยังรายละเอียดที่อยู่สำหรับการติดต่อ เพื่อสนับสนุนให้การอธิบายข้อมูลมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
11. Address Information Entity คือ ข้อมูลส่วนสนับสนุนเกี่ยวกับที่อยู่ เป็นส่วนของรายละเอียดของที่อยู่ซึ่งอ้างถึงโดยหน่วยงานรับผิดชอบ ใช้อธิบายเพื่อให้รู้ถึงรายละเอียดของหน่วยงานที่อ้างถึง
12. Extent Information Entity คือ ข้อมูลส่วนสนับสนุนด้านขอบเขตของข้อมูล เป็นรายละเอียดที่สนับสนุนในการอ้างถึงลักษณะของข้อมูล
13. On-line Resource Information Entity คือ ข้อมูลส่วนสนับสนุนในการเชื่อมต่อทางสาย เป็นรายละเอียดที่อ้างถึงโดยหน่วยงานที่ต้องการอธิบายรายละเอียดในส่วนของที่อยู่ติดต่อผ่านทางอินเทอร์เน็ต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของการอธิบายข้อมูลในส่วนหลักและส่วนสนับสนุนของมาตรฐาน ISO/TC211 (level 2)

ในงานวิจัยนี้จะเป็นการพิจารณาถึง ISO/TC211(Level1) เนื่องจาก ISO/TC211(Level2) มีจำนวน Element ไม่ต่างจากมาตรฐาน FGDC มากนัก เพียงแต่มีรูปแบบของ Section ที่ต่างกันเท่านั้น และมาตรฐานที่นำมาพิจารณาอีกมาตรฐานหนึ่ง คือ มาตรฐาน Dublin Core Metadata เป็นมาตรฐานที่มีเพียง 15 Element สำหรับรายละเอียดต่างๆของมาตรฐาน Dublin Core Metadata ทั้ง 15 Element มีดังต่อไปนี้

1. Element : Title คือ สิ่งที่บอกถึง การบรรยายถึงชื่อที่ให้โดยผู้ผลิตข้อมูลหรือผู้เผยแพร่ข้อมูล
2. Element : Creator คือ สิ่งที่บอกถึง บุคคล,หน่วยงานแรกเริ่มที่มีหน้าที่สร้างหรือผลิตข้อมูลนั้นขึ้นมา
3. Element : Subject คือ สิ่งที่บอกถึง หัวข้อเรื่อง (topic) ของข้อมูลนั้น โดยทั่วไปจะเป็น keyword หรือวลีที่บ่งบอกถึงเนื้อหาของข้อมูล

4. Element : Description คือ การบรรยายรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล และในอนาคต คำอธิบายข้อมูลอาจจะประกอบด้วยรายละเอียดในการคำนวณได้ เช่น spectral analysis เป็นต้น ซึ่งอาจจะไม่ได้ถูกระบุอยู่บนระบบเครือข่าย แต่จะเป็นรูปแบบที่สามารถทำการเชื่อมโยงเพื่อดูรายละเอียดได้
5. Element : Publisher คือ สิ่งที่บอกถึง รายละเอียดที่เกี่ยวกับผู้ที่มีหน้าที่ในการเผยแพร่ข้อมูล ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งบุคคลหรือองค์กร และวัตถุประสงค์ของ Element ก็คือวิธีที่สามารถเข้าถึงตัวข้อมูลได้
6. Element : Contributors คือ สิ่งที่บอกถึง รายละเอียดที่เกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนในการสนับสนุนในการสร้างข้อมูลขึ้นมา ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งบุคคลหรือองค์กร
7. Element : Date คือ วันที่ ที่ได้มีการจัดทำข้อมูลขึ้น โดยแนะนำให้ใช้รูปแบบเป็น YYYY-MM-DD
8. Element : Type คือ ประเภทของข้อมูล เช่น แผนที่ดิจิตอล, แผนที่กระดาษ, ภาพถ่ายทางอากาศ เป็นต้น ซึ่งถ้าไม่ได้เป็นข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ก็สามารถยกตัวอย่างได้ เช่น Home Page, เอกสารประกอบโครงการ, รายงานทางเทคนิค เป็นต้น
9. Element : Format คือ รูปแบบของข้อมูล เช่น CAD File, Shape File เป็นต้น หรือในกรณีที่ไม่ได้เป็นข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เช่น TEXT File, HTML File, ASCII หรือภาพ JPEG เป็นต้น
10. Element : Identifier คือ การเชื่อมต่อทางสาย ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้
11. Element : Source คือ สิ่งที่บอกว่า การจัดทำนั้นทำมาจากข้อมูลอะไร เช่น ทำการ Digitize มาจากแผนที่ 1:50000 ดังนั้น แผนที่ 1:50000 เป็นข้อมูลในการจัดทำ เป็นต้น
12. Element : Language คือ ภาษาในข้อมูล
13. Element : Relation คือ เป็นสิ่งที่บอกถึง ข้อมูลนี้มีความสัมพันธ์กับข้อมูลจากแหล่งอื่นๆอีกหรือไม่
14. Element : Coverage คือ ขอบเขตที่ข้อมูลนั้นครอบคลุมอยู่
15. Element : Rights คือ ข้อกำหนดต่างๆในการที่จะเข้าถึง, ได้มาหรือการใช้ข้อมูล

โดยมาตรฐาน Dublin Core Metadata นี้ สามารถที่จะแยกออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับเนื้อหาของข้อมูล Elements ที่เกี่ยวข้อง คือ Coverage, Description, Type, Relation, Source, Subject และ Title

2. ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล Elements ที่เกี่ยวข้อง คือ Contributor, Creator, Publisher และ Rights
3. ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับเกี่ยวกับการเผยแพร่ Elements ที่เกี่ยวข้อง คือ Date, Format, Identifier และ Language

ในการเลือกพิจารณา 3 มาตรฐานนี้ เพื่อจะแสดงให้เห็นถึง จำนวน Element ของแต่ละมาตรฐาน ซึ่งอาจเปรียบเทียบได้เป็น Element จำนวนมาก, Element ที่มีปริมาณกำลังพอเหมาะและElement จำนวนน้อย จากจำนวน Element ของแต่ละมาตรฐานที่ได้แสดงในข้างต้น จะเห็นได้ว่า หากพิจารณาในแง่ของความครอบคลุมในเนื้อหาของ Metadata แล้ว มาตรฐาน FGDC เป็นมาตรฐานที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ISO/TC211(level1) และ Dublin Core Metadata เนื่องจากมี Element เป็นจำนวนมากกว่า 300 Element และอาจเป็นด้วยเหตุนี้เอง ที่ทำให้มาตรฐาน FGDC มีการนำไปอ้างอิงหรือประยุกต์ใช้กันอย่างมาก โดยมีการปรับใช้เฉพาะ Element ที่สำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการจัดทำ Metadata และลักษณะของภูมิสารสนเทศของตน แต่เมื่อนำเนื้อหาในส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ M. Kate Beard , Vyjayanti Sharma ที่ได้กล่าวไปแล้วในข้างต้น มาพิจารณาร่วมกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน คือ การค้นหาภูมิสารสนเทศ มาตรฐาน FGDC จึงอาจมีความไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์นี้เท่าไรนัก

2.3.2 การเปรียบเทียบความเพียงพอต่อความต้องการในการค้นหาของผู้ใช้

จากรายละเอียดของมาตรฐานทั้ง 3 คือ FGDC, ISO/TC 211และ Dublin Core Metadata สามารถนำมาทำการเปรียบเทียบการสนองตอบต่อการค้นหาข้อมูลของผู้ใช้ได้ ซึ่งในการค้นหาภูมิสารสนเทศ จะต้องสามารถบอกสิ่งต่อไปนี้แก่ผู้ใช้ได้ คือ

1. ข้อมูลนี้ เป็นข้อมูลอะไร (What) : เป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาในเรื่องของลักษณะเฉพาะของข้อมูล
2. ข้อมูลนี้ อยู่ในพื้นที่ใด (Where) : เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการค้นหาภูมิสารสนเทศ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่สนใจ หรือตำแหน่งของของข้อมูลภูมิศาสตร์
3. ข้อมูลนี้ ได้ถูกจัดทำขึ้นเมื่อใด (When) : เป็นการบ่งบอกถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับช่วงเวลาในการจัดทำข้อมูล
4. ข้อมูลนี้ ใครเป็นผู้จัดทำขึ้น (Who) : เป็นสิ่งที่บ่งบอกเกี่ยวกับองค์กรหรือบุคคลที่จัดทำ/พัฒนาข้อมูลขึ้นมา ทำให้การค้นหาอยู่ในวงที่แคบลง

5. ข้อมูลนี้ จัดทำขึ้นเพื่ออะไร (Why) : เป็นการบ่งบอกเกี่ยวกับเจตนาหรือเหตุผลพื้นฐานในการจัดทำข้อมูลขึ้นมา
6. ข้อมูลนี้ ผู้ใช้จะได้ข้อมูลมาด้วยวิธีใด (How) : เป็นการบ่งบอกถึงเงื่อนไขอันที่จะได้มาซึ่งข้อมูล หลังจากได้ทราบถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ค้นหาแล้ว

และเมื่อนำความต้องการทราบของผู้ใช้ทั้ง 6 คำถามนี้ ไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานทั้ง 3 จะได้ผลการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตอบคำถาม WHAT ของแต่ละมาตรฐาน

ประเภทของ Element	FGDC	ISO/TC211 (level1)	Dublin Core Metadata
Content Identification	1.2.1) Abstract 1.6.1.1) Theme Keyword Thesaurus 1.6.1.2) Theme Keyword	1) Title 7) Abstract 10) Category	3) Subject 4) Description
Data Quality	2.5.1.2) Source Scale Denometer	5) Resolution Level Code 13) Qualitative Narrative Report	11) Source
Data Organization	3.1) Indirect Spatial Reference 3.2) Direct Spatial Reference Method 3.3.1.2) Point and Vector Object Count 3.4.2) Row Count 3.4.3) Column Count 3.4.4) Vertical Count	15) Spatial Representation Type Code	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตอบคำถาม WHAT ของแต่ละมาตรฐาน (ต่อ)

ประเภทของ Element	FGDC	ISO/TC211 (level1)	Dublin Core Metadata
Spatial Reference	4.1.1.1) Latitude Resolution 4.1.1.2) Longitude Resolution 4.1.1.3) Geographic Coordinate Units	16) Spatial Reference System Type Code	-
Distribution Information	6.4.2.1.7) Transfer Size	-	-

ตารางที่ 2.1 (ก) การตอบคำถาม WHAT ของแต่ละมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตอบคำถาม WHERE ของแต่ละมาตรฐาน

ประเภทของ Element	FGDC	ISO/TC211 (level1)	Dublin Core Metadata
Location Identification	1.5.1.1) West Bounding Coordinate 1.5.1.2) East Bounding Coordinate 1.5.1.3) North Bounding Coordinate 1.5.1.4) South Bounding Coordinate 1.6.2.1) Place Keyword Thesaurus 1.6.2.2) Place Keyword	4) Dataset Extent	14) Coverage

ตารางที่ 2.1 (ข) การตอบคำถาม WHERE ของแต่ละมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตอบคำถาม WHEN ของแต่ละมาตรฐาน

ประเภทของ Element	FGDC	ISO/TC211 (level1)	Dublin Core Metadata
Temporal Identification	1.6.4.1) Temporal Keyword Thesaurus 1.6.4.2) Temporal Keyword	2) Reference Date	7) Date
Temporal Data for source	2.5.1.4) Source Time Period of Content	14) Lineage Statement	-

ตารางที่ 2.1 (ค) การตอบคำถาม WHEN ของแต่ละมาตรฐาน

การตอบคำถาม WHO ของแต่ละมาตรฐาน

ประเภทของ Element	FGDC	ISO/TC211 (level1)	Dublin Core Metadata
Role Identification	8.1) Originator 8.2) Publication Date 8.4) Title 8.8.2) Publisher	3) Responsible Party Information	2) Creator 5) Publisher

ตารางที่ 2.1 (ง) การตอบคำถาม WHO ของแต่ละมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตอบคำถาม WHY ของแต่ละมาตรฐาน

ประเภทของ Element	FGDC	ISO/TC211 (level1)	Dublin Core Metadata
Context Identification	1.2.2) Purpose	8) Purpose	-

ตารางที่ 2.1 (จ) การตอบคำถาม WHY ของแต่ละมาตรฐาน

การตอบคำถาม HOW ของแต่ละมาตรฐาน

ประเภทของ Element	FGDC	ISO/TC211 (level1)	Dublin Core Metadata
Context Identification	1.8) Use Constraints	12) Use Constraints	15) Rights
Distribution Information	6.4.1) Non-digital Form 6.4.2.1.1) Format Name 6.4.3) Fees	18) Distribution Format Name 19) Distribution Media	9) Format 10) Identifier

ตารางที่ 2.1 (ฉ) การตอบคำถาม HOW ของแต่ละมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางเปรียบเทียบดังกล่าวจะเห็นได้ว่ามาตรฐาน Dublin Core Metadata นั้น ไม่มี Element ใดที่สามารตอบคำถามในหัวข้อ “Why” ได้ โดยที่คำถาม Why เป็นการบ่งบอกเกี่ยวกับเจตนาหรือเหตุผลพื้นฐานในการจัดทำข้อมูลขึ้นมา ซึ่งไม่มีความจำเป็นนักต่อการค้นหาข้อมูล หรือไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทราบเพื่อที่จะได้ภูมิสารสนเทศนั้นมา และไม่มี Element ใดที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับการอ้างอิงของข้อมูลเชิงตำแหน่งเลย ได้แก่ ในหัวข้อ Spatial Reference และ Data Organization จึงอาจกล่าวได้ว่า มาตรฐาน Dublin Core Metadata นั้นยังไม่มีความเหมาะสมเพียงพอในการใช้งานเกี่ยวกับการค้นหาภูมิสารสนเทศ เนื่องจากเนื้อหาของตัว Metadata ยังไม่มีความครอบคลุมเพียงพอในการให้คำตอบต่างๆที่ผู้ใช้จำเป็นต้องทราบและจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

2.1.1 การเปรียบเทียบความพร้อมของชุดเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่รองรับในแต่ละมาตรฐาน

ความพร้อมของชุดเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่รองรับในแต่ละมาตรฐาน ที่ได้นำมาแสดงนี้ เป็นเพียงตัวอย่างซึ่งจะแสดงให้เห็นว่ามาตรฐาน FGDC มีชุดเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์รองรับมากที่สุด ชุดเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่รองรับมาตรฐาน FGDC มีซอฟต์แวร์ที่น่าสนใจรองรับดังต่อไปนี้

1. ArcCatalog
2. ArcView Metadata Collector
3. BIC Metadata Tool
4. CorpsMet95
5. DataLogr
6. Data Dictionary (DataDict)
7. Dataset Catalog Database Sys
8. Document AML
9. Fgdcmeta AML
10. GeoData MDB
11. Geospatial Metadata Mgt Sys
12. M³Cat
13. Metadata 2 (MD2)
14. Metadata Entry System

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

15. MetaLite System for Windows
16. Metadata Management System
17. MetaMaker 2.10
18. MetaStar (MDC, MDM, MDS)
19. Spatial Metadata Management System (SMMS) 3.2
20. XML Input
21. Xt Metadata Editor 1.9.1

ชุดเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่รองรับมาตรฐาน ISO/TC211 มีซอฟต์แวร์ที่น่าสนใจรองรับดังต่อไปนี้

1. ArcCatalog
2. M³Cat

ชุดเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่รองรับมาตรฐาน Dublin Core Metadata มีซอฟต์แวร์ที่น่าสนใจรองรับดังต่อไปนี้

1. DC Dot
2. MetaStar Data Entry

โดยที่ซอฟต์แวร์เหล่านี้ มีทั้งสามารถ Download ได้และทั้งต้องจ่ายค่าซอฟต์แวร์ และยังมีความแตกต่างในการ Import - Export และระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่ามาตรฐานที่มีซอฟต์แวร์รองรับมากที่สุดก็คือ มาตรฐาน FGDC ทั้งนี้เนื่องมาจาก เป็นมาตรฐานที่มีมานาน มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายและมีการนำไปใช้อ้างอิงกับมาตรฐานอื่นๆด้วย แต่ในปัจจุบันในซอฟต์แวร์ตัวเดียวกัน มักสามารถที่จะทำการแปลงรูปแบบ Metadata จากมาตรฐานหนึ่งไปสู่อีกมาตรฐานหนึ่งได้อย่างง่ายดาย

2.2 สรุปความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์งานวิจัย

หากมองในแง่ของความสามารถในการสนองตอบต่อการค้นหาข้อมูลของผู้ใช้และความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน คือ การค้นหาภูมิสารสนเทศ มาตรฐาน ISO/TC211 (level1) มีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากมี Element ต่างๆที่ง่ายต่อความเข้าใจ และสามารถแสดงรายละเอียดอย่างเพียงพอแก่ผู้ใช้ได้ คือ ข้อมูลเป็นข้อมูลอะไร, ข้อมูลอยู่ในพื้นที่ใด, ข้อมูลได้ถูกจัดทำขึ้นเมื่อใด, ข้อมูลใครเป็นผู้จัดทำขึ้น, ข้อมูลจัดทำขึ้นเพื่ออะไรและข้อมูลจัดทำขึ้นอย่างไร (Diane Mularz and Steve Hirsch, 2003) ถึงแม้ว่าจะมีรายละเอียดของเนื้อหาในการบ่งบอกถึง

คุณลักษณะต่างๆของข้อมูลเทียบเท่ากับมาตรฐาน FGDC ไม่ได้ก็ตาม แต่จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมความกระชับ ชัดเจนและง่ายต่อการทำความเข้าใจในรายละเอียดคุณลักษณะของข้อมูล รวมถึงง่ายต่อการพิจารณาเปรียบเทียบ ถึงแม้ว่ามาตรฐาน ISO/TC211 แม้จะยังไม่มีซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือรองรับมากนัก แต่ในอนาคตอันใกล้ คาดว่าจะมีผู้ผลิตซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือขึ้นมารองรับมากขึ้น ทั้งซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์และซอฟต์แวร์รหัสเปิด แต่หากจะกล่าวถึงความกระชับ ชัดเจนแล้ว มาตรฐาน Dublin Core Metadata ก็มีความกระชับเช่นกัน แต่มาตรฐานนี้ไม่ได้รองรับข้อมูลที่เป็นประเภทภูมิสารสนเทศโดยเฉพาะ ดังนั้นมาตรฐาน ISO/TC211(level1) จึงเป็นมาตรฐานที่เหมาะสมที่สุด ที่จะนำมาใช้ในการค้นหาภูมิสารสนเทศจาก Metadata บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ในงานวิจัย

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีที่ใช้ในการวิจัยอย่างละเอียด โดยจะกล่าวถึง 2 ซอฟต์แวร์หลักที่นำมาใช้ในงานวิจัย คือ โปรแกรม Isite ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Metadata Servers และโปรแกรม MapServer ที่จะใช้ในการแสดงผลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่ซอฟต์แวร์ทั้งสองนี้เป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) ที่สามารถทำการ Download ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ นอกจากนั้นจะเป็นการกล่าวถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดทำ Metadata คือ Tkme ซึ่งรายละเอียดของซอฟต์แวร์แต่ละตัวจะได้กล่าวต่อไป

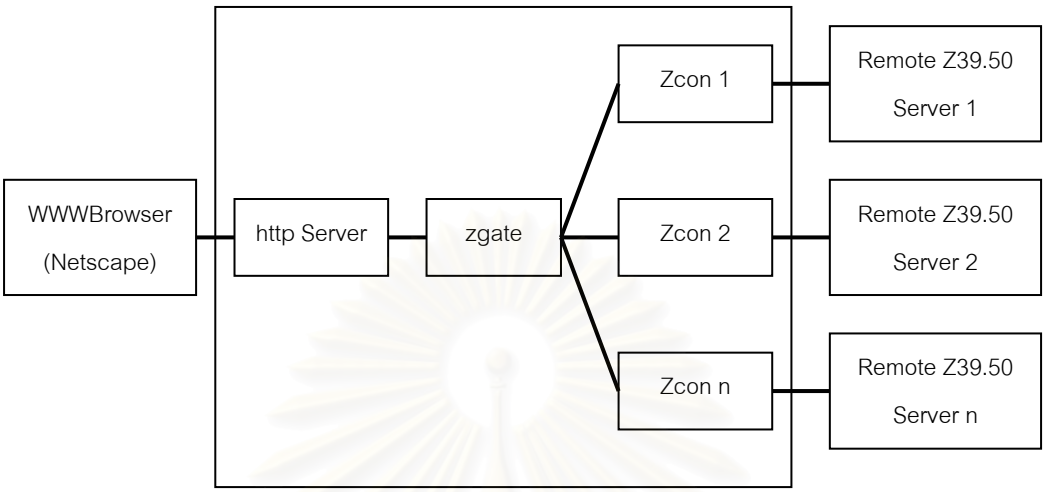
3.1 การสืบค้นและแสดงผล Metadata ของข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม Isite

ซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการใช้เป็น Metadata Server นั้น มีอยู่หลายซอฟต์แวร์ด้วยกัน เช่น Isite, GeoConnect Geodata Management Server และ ArcIMS Metadata Server ซึ่งล้วนแล้วแต่ใช้โพรโตคอล Z39.50 ในการติดต่อและค้นคืนข้อมูลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันทั้งสิ้น

ในงานวิจัยนี้เครื่องมือในการค้นหาคำอธิบายข้อมูล (Metadata Search Engine) จะใช้ซอฟต์แวร์ Isite ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด ที่ใช้สำหรับการค้นหาและค้นคืนข้อมูลระบบกระจายศูนย์ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันในระบบงานบรรณารักษ์ ซอฟต์แวร์ Isite นี้รับรองโดย National Information Standard Organization (NISO) ซึ่งเป็นมาตรฐาน ANSI/ISO 23950 มาตรฐานนี้จะระบุถึงวิธีการสืบค้นข้อมูลแบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ สำหรับการค้นคืนข้อมูลจากฐานข้อมูลที่กระจายอยู่ในหลาย Node สามารถใช้จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ทำงานบนโพรโตคอล Z39.50 เช่นเดียวกันได้ โดยผ่านทาง Gateway เมื่อทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ Isite ลงบนเซิร์ฟเวอร์เครื่องที่ต้องการและผู้ใช้จะสามารถเข้าสู่ระบบการค้นหาได้ โดยผ่านทาง Gateway Server

โดยที่ Z39.50 คือ โพรโตคอลของระบบงานบรรณารักษ์ ใช้ติดต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมโยงกัน และมีความสามารถในการช่วยเหลือในการค้นหาและค้นคืนได้ในระบบคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ทำให้ใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ต่างๆเกี่ยวกับระบบมาก่อน ด้วยการติดต่อผ่านทาง User Interface เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใด

ได้ทำการติดตั้งโปรแกรม Isite นี้ เซิร์ฟเวอร์เครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Gateway Server และ Node Server ก็จะมีการติดต่อกันด้วยโพรโตคอล Z39.50 นี้โดยอัตโนมัติ



รูปที่ 3.1 แสดงสถาปัตยกรรมในการทำงาน จาก Http ถึง Z39.50

ซึ่งขั้นตอนในการติดต่อค้นคืนข้อมูล จะเริ่มจากเครื่องบราวเซอร์ติดต่อเข้ามายัง Http เซิร์ฟเวอร์และจะ Post HTML ฟอร์มที่มีพารามิเตอร์ต่างๆที่ผู้ใช้ต้องการ จากนั้น zgate จะแยกคำสั่งเหล่านั้นส่งไปตามรายชื่อของ Node ที่มีอยู่ใน Clearinghouse โดยมี zcon ทำหน้าที่รับคำสั่งค้นคืน และ zcon จะส่งต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์เครื่องอื่นๆ ซึ่งมีการติดต่อกันด้วย Z39.50 โพรโตคอล แล้วจะทำการส่งกลับผลการค้นหาตามที่ผู้ใช้ ได้ส่งคำร้องขอเข้ามา โดยย้อนกลับสู่ zcon , zgate , Http เซิร์ฟเวอร์ และจะไปแสดงผลต่อผู้ใช้บนเครื่องบราวเซอร์ตามลำดับ

ขั้นตอนการเตรียมโปรแกรม Isite และ MapServer โดยนำมาทำงานร่วมในระบบการสืบค้นเดียวกัน สามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆตามโปรแกรมที่ใช้ ซึ่งในส่วนของระบบการค้นคืน Metadata จะใช้โปรแกรม Isite และในการแสดงผลข้อมูลจะใช้โปรแกรม MapServer ซึ่งรายละเอียดต่างๆของโปรแกรมทั้งสอง จะได้กล่าวต่อไป

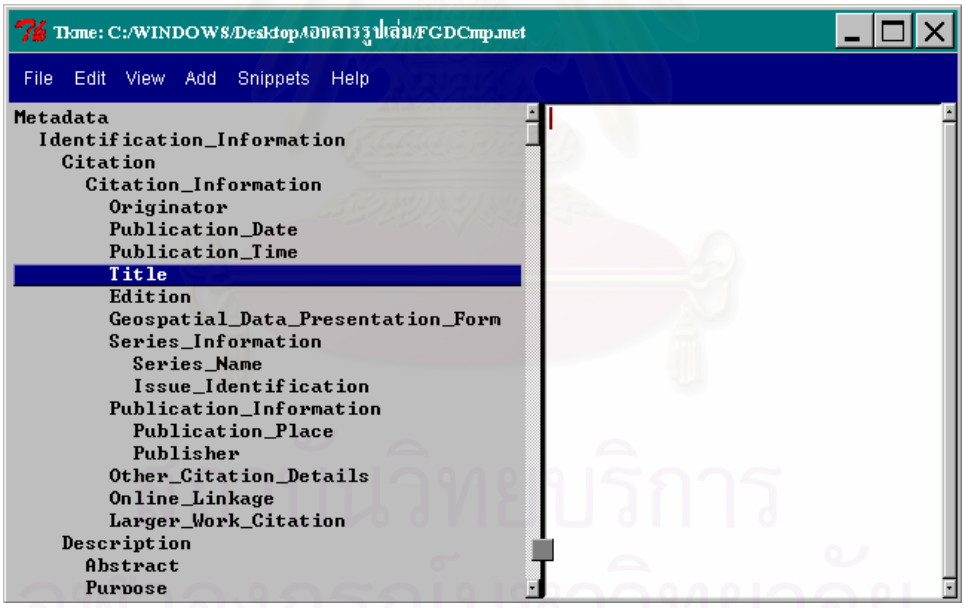
ขั้นตอนต่าง ๆในการ Setup การทำงานของ Isite

ในการจัดทำระบบการสืบค้น Metadata นั้น จะต้องเริ่มจากการมี Metadata ซึ่งจะใช้โปรแกรม Tkme ในการจัดทำ และในการที่จะแปลงรูปแบบ Metadata ให้อยู่ในรูปแบบอื่นๆ เช่น HTML, XML หรือ TEXT จะใช้โปรแกรม Mp ในการจัดทำ รวมไปถึงการสร้างดัชนีให้กับ Metadata ทั้งนี้เพื่อจะใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับเงื่อนไขต่างๆที่ผู้ใช้ระบุมาในแบบฟอร์มการค้นหา

ซึ่งขั้นตอนในการสร้างดัชนีนี้ จะใช้คำสั่ง Iindex ในการจัดทำ โดยรายละเอียดในขั้นตอนต่างๆ จะได้กล่าวต่อไป

1. การใช้โปรแกรม Tkme เพื่อจัดทำ Metadata

Tkme คือ Metadata Editor หรือโปรแกรมที่ใช้ในการจัดทำ Metadata โดยจะอ้างอิงตามมาตรฐาน FGDC สามารถที่จะตัดในส่วนที่ไม่จำเป็นต้องใช้ออกได้ ทำให้เอกสาร Metadata ที่ได้ ไม่มีความยาวเกินความจำเป็น กล่าวคือ ทำให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มหรือลดรายละเอียดของ Element ต่างๆได้ ซึ่งเมื่อใช้โปรแกรม Tkme ในการจัดทำ Metadata ขึ้นมาแล้ว เราจะได้ไฟล์ของเอกสารเป็น .met แต่โปรแกรม Tkme มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถส่ง Output ออกเป็นรูปแบบเอกสารที่ต้องการได้ด้วยตัวเอง ซึ่งในการนำไปแสดงผลนั้น จะต้องนำไปคอมไพล์โดยคำสั่ง mp ซึ่งเป็น Command Line ใน Text Mode ของระบบปฏิบัติการ Linux เพื่อแปลงไฟล์เอกสารที่เป็น .met ไปเป็นเอกสารรูปแบบอื่นที่ใช้ในการแสดงผล ซึ่งเมื่อทำการคอมไพล์แล้ว จะทำให้ผู้ใช้ทราบถึงข้อผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้น ในการกรอก Metadata ก็ได้ เช่น การกรอกวัน/เดือน/ปี ที่ผิดรูปแบบ หรือใน Field มีการเว้นว่าง เป็นต้น



รูปที่ 3.2 แสดงการจัดทำ Metadata ในโปรแกรม Tkme

2. การใช้โปรแกรม MP (Metadata Parser) เพื่อแปลงรูปแบบของ Metadata

Mp (Metadata Parser) คือ โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของไวยากรณ์ของคำอธิบายข้อมูลอ้างอิงตามมาตรฐาน FGDC และยังสามารถแปลงเอกสาร .met ที่ผ่านการคอมไพล์นั้นอยู่ในรูปแบบที่ต้องการได้ เช่น Text , HTML , SGML , XML เป็นต้น แต่ใน

ส่วนของการนำเข้าเอกสาร Metadata นั้น mp จะสามารถอ่านได้เฉพาะ ASCII Text, SGML และ XML ซึ่งเมื่อเราใช้โปรแกรม Mp คอมไพล์แล้ว โปรแกรมจะแสดงผลการคอมไพล์เป็นข้อผิดพลาดต่างๆ หรือการเว้นว่างของเอกสารออกมาให้ทราบ การใช้คำสั่ง Mp จะใช้ใน Text Mode บนระบบปฏิบัติการ Linux โดยใช้คำสั่งดังนี้

mp [options] input_file

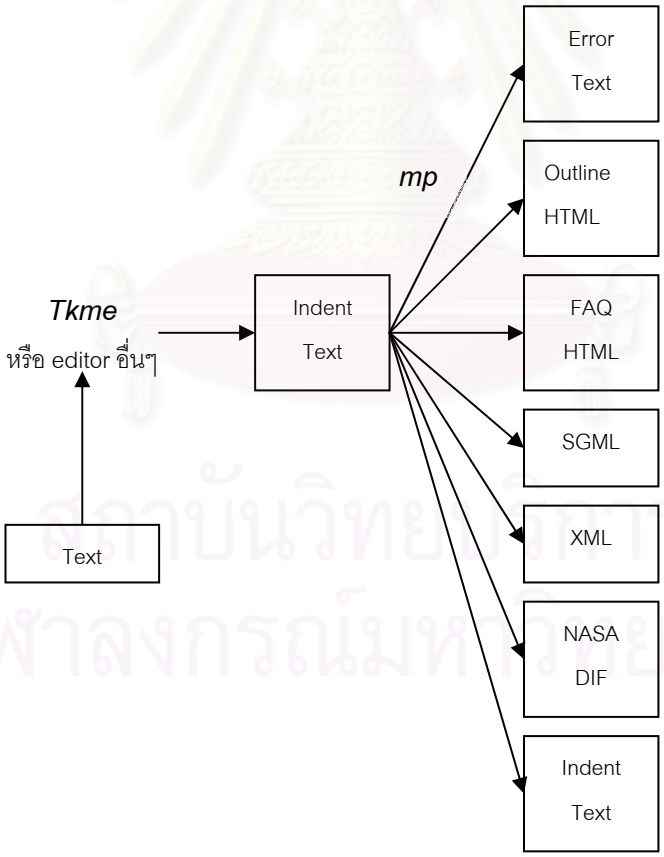
เมื่อ input file คือ Metadata ที่อยู่ในรูปของเอกสาร และ option คือ ส่วนขยายเพื่อจะบอกให้ทราบว่า input หรือ output ไฟล์นั้น เป็นไฟล์ประเภทใด เช่น

mp metadata.met -h metadata.html

จากตัวอย่างไฟล์ input คือ metadata.met (ซึ่งได้จาก Metadata Editor ต่างๆ) ; option คือ –h (ต้องการให้ไฟล์ output เป็นเอกสาร HTML) ; ไฟล์ output คือ metadata.html เป็นต้น หรือหากต้องการให้ไฟล์ output เป็น HTML และ Text ก็สามารถใช้คำสั่งได้ดังต่อไปนี้

mp metadata.met -h metadata.html –t metadata.txt

เมื่อ –t คือ option และ metadata.txt คือ output ในรูปของ Text ไฟล์



รูปที่ 3.3 แสดงลำดับการทำงานของ Tkme และ Mp

เมื่อได้เอกสาร Metadata ในรูปแบบที่ต้องการจากใช้โปรแกรม Mp แล้ว จึงใช้ lindex เพื่อทำดัชนีให้กับ Metadata ซึ่งเป็นการสร้างดัชนีของข้อมูล เพื่อให้ระบบสามารถค้นหาได้นั่นเอง

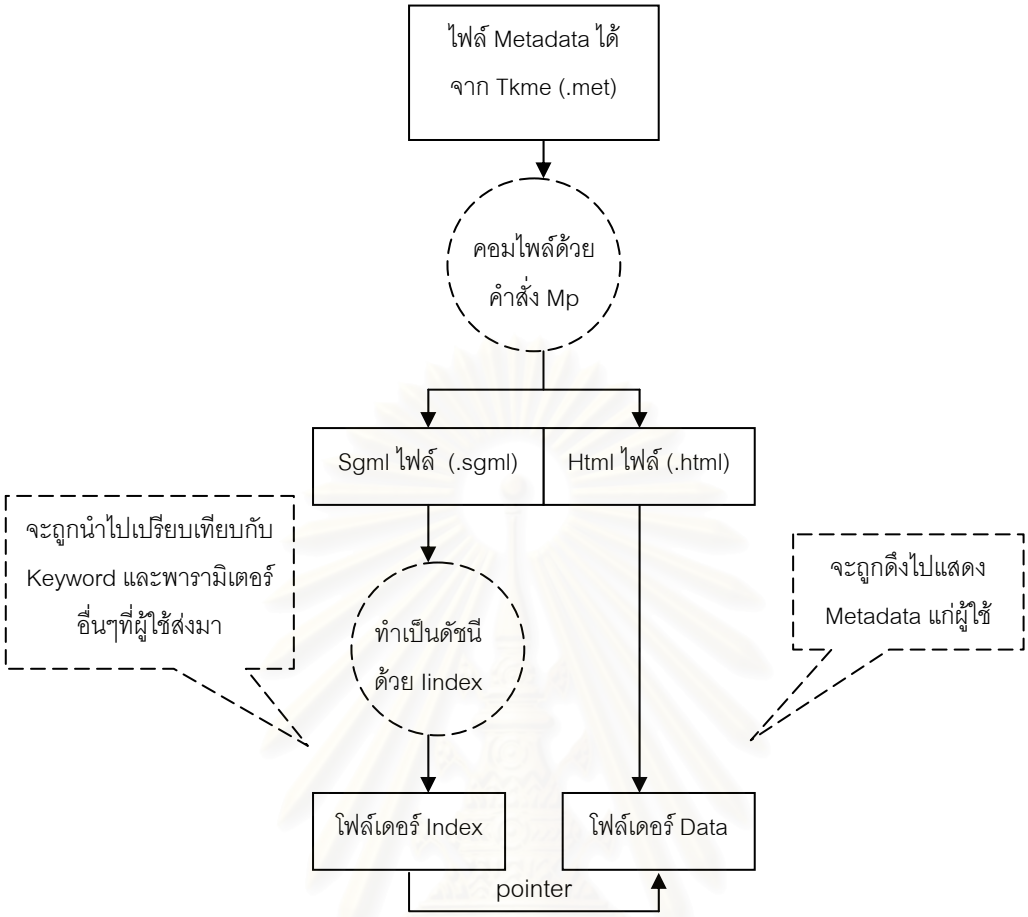
3. การใช้คำสั่ง lindex เพื่อสร้างดัชนีของข้อมูล

การใช้คำสั่ง lindex เพื่อสร้างดัชนีของข้อมูล โดยกำหนดชื่อฐานข้อมูลชื่อ test จะใช้ใน Text Mode บนระบบปฏิบัติการ Linux เช่นกัน โดยใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

./lindex –d /home/cnidr/src/lsite/db/test -t fgdc -m 8 -o fieldtype =/home/cnidr/src/lsite /bin/fgdc.fields /home/cnidr/src/lsite/data/*.sgml

เมื่อ /home/cnidr/src/lsite/db/test คือ path ของที่เก็บดัชนีข้อมูลชื่อ test และ /home/cnidr/src/lsite/data/*.sgml คือ path ของที่เก็บเอกสารข้อมูล Metadata โดยในการทำดัชนีนั้น จะต้องใช้เอกสารที่เป็นไฟล์ SGML ในการทำ ดังนั้นในการคอมไพล์ Metadata ด้วยคำสั่ง mp จะต้องทำเป็นไฟล์ SGML (.sgml) ด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 แสดงลำดับการจัดทำไฟล์ต่างๆที่จำเป็นและที่เก็บไฟล์เหล่านั้น

เมื่อได้ Metadata และทำดัชนีเพื่อทำให้ระบบสามารถค้นหาได้ในเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องแล้ว ในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการนำเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Node Server ไป Register เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Gateway Server สามารถติดต่อได้ โดยอ้างถึง URL, พอร์ต และชื่อของฐานข้อมูลที่อยู่ใน Node Server

4. การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ลูกข่าย (Node Server)

การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ลูกข่าย (Node Server) ทำได้โดยการเพิ่มชื่อของ Node Server (Node Server คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลลูกข่าย ซึ่งเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้จะต้องมีการ Register ไปยังตัว Gateway Server เพื่อให้ Gateway Server และ Node Server ได้มีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลระหว่างกัน ด้วยโพรโตคอล Z39.50) ที่ต้องการ ลงในไฟล์ gatway.ini เพื่อที่จะสามารถค้นหา Metadata จากฐานข้อมูลอื่นๆ จากเซิร์ฟเวอร์เครื่องอื่นได้ โดยที่บน Node Server นั้น จะต้องติดตั้งโปรแกรม Isite ไว้ด้วยเช่นกัน ซึ่งสามารถทำการติดตั้งได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Linux และ MS Windows ซึ่งมีผลทำให้เซิร์ฟเวอร์นั้นๆ ติดต่อกับ Gateway

Server (Gateway Server คือ เซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์แม่ข่าย โดยในการค้นหาและค้นคืนข้อมูลจะดำเนินการค้นหาไปยัง Node Server ทุกตัวที่ได้มีการเข้ามา Register ไว้) ด้วยโพรโตคอล Z39.50 โดยชื่อของ Node Server ต่างๆ ที่ได้เพิ่มเข้าไปนั้น จะไปปรากฏอยู่บน Web Page ที่ใช้ในการค้นหา ในที่นี้คือ GEOsearch-multi.html ซึ่งการค้นหานี้ จะอาศัย Gateway Login Form ซึ่งเป็นฟอร์มสำหรับการเข้าสู่ระบบการค้นหาและ Search form ซึ่งเป็นฟอร์มที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล

ขั้นตอนการติดตั้ง Gateway หรือแม่ข่ายที่ใช้ในการค้นหา Node อื่นๆ

1. นำโปรแกรม zcon, zgate และ gateway.ini ภายในไดเร็คทอรี่ ../Isite/bin ไปเก็บไว้ในไดเร็คทอรี่ cgi-bin ของ Http เซิร์ฟเวอร์พร้อมทั้งเปลี่ยนไฟล์ zcon และ zgate สู่ Executable Mode
2. แก้ไข gateway.ini โดยการเพิ่มรายการ Node ในการค้นหาให้แก่ระบบในบรรทัดที่ระบุ “location” ดังนี้

   location=[IP address]:[port]/[ชื่อฐานข้อมูล]+[ชื่อ Node ที่ปรากฏบน Search Form],\

   และทำการแก้ไขส่วนอื่นๆดังต่อไปนี้

   2.1 WEBFORMS=[Path ของ gateway login form]

   2.2 GATEFORM_PATH=[Path ของ gateway login form]

   GATEFORM_HTML=[ชื่อ gateway login form]

   GATEFORM_URL=[URL ของ gateway login form]

   PROG_PATH=[Path ของโปรแกรม zgate]

   PROG_NAME=zgate

   PROG_URL=[URL ของโปรแกรม zgate]

   FILE_NAME=zcon

   PROG_PATH=[Path ของโปรแกรม zcon]

   PROG_NAME=zcon
3. แก้ไขไฟล์ sapi.ini ใน ../Isite/bin เปลี่ยนชื่อฐานข้อมูลเป็นชื่อฐานข้อมูลของเราจากการทำ Index ซึ่งในงานวิจัย ใช้ชื่อฐานข้อมูลเป็น test
4. แก้ไขไฟล์ zserver.ini ใน ../Isite/bin ดังนี้

   SAPI=[Path ของ sapi.ini] โดยปกติคือ /home/cnidr/src/Isite/bin/sapi.ini

   DBList=[ชื่อฐานข้อมูล]

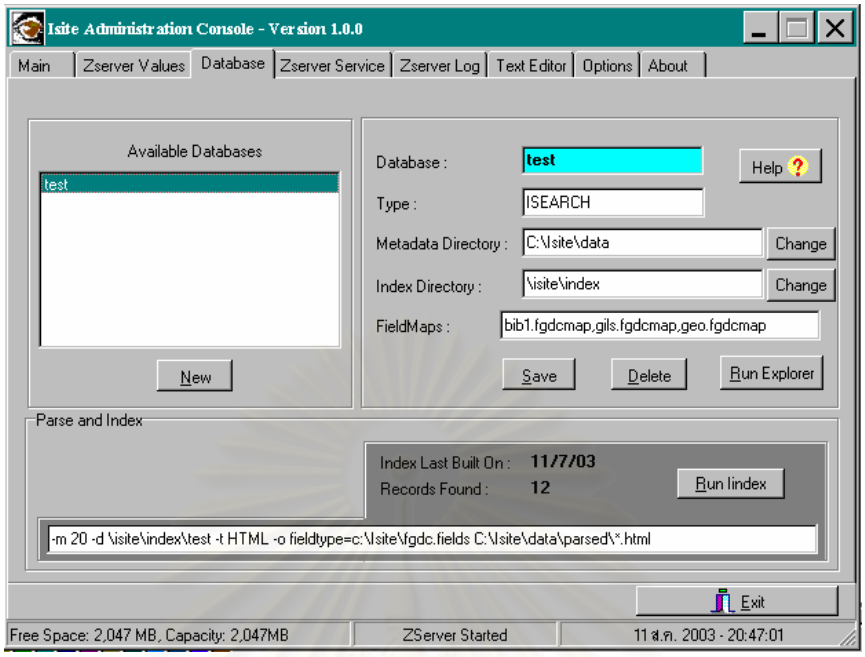
5. ขั้นสุดท้ายคือเริ่มการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ได้โดย ตั้งชื่อ Script นี้ว่า bootzserv นำ Script ไปเก็บไว้ในไดเร็คทอรี่ /etc/rc.d/init.d เมื่อต้องการให้ระบบทำงานอัตโนมัติทุกครั้งที่เปิดเครื่อง และต้องทำการเปลี่ยน Script นี้สู่ Executable Mode (Script นี้จะเป็นตัวสั่งให้ zserver ทำงาน โดยที่ zserver คือตัวควบคุมการทำงานหลักของระบบทำให้ระบบสามารถรับการร้องขอจากไคลเอนต์และตอบสนองการทำงานต่างๆได้)

```
#!/bin/csh
#startup script for zserver process
setenv HDIR /home/cnidr/src/Isite/bin
setenv CDIR `pwd`
cd $HDIR
./zserver &
cd $CDIR
exit
```

6. การเข้าสู่ระบบการค้นหาจะต้องทำการ Start Server ด้วยคำสั่ง zserver ใน Text Mode ของระบบปฏิบัติการ Linux

ซึ่งตัวอย่างไฟล์ gateway.ini ที่ใช้ในการแสดงผลในงานวิจัยจะนำไปแสดงไว้ในภาคผนวก เมื่อเริ่มทำการค้นหาจะต้อง Start เซิร์ฟเวอร์ที่ Gateway Server โดยใช้คำสั่ง zserver ใน Text Mode ของระบบปฏิบัติการ Linux และ Node Server และเปิด Isite Administration Console ดังแสดงในรูปที่3.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

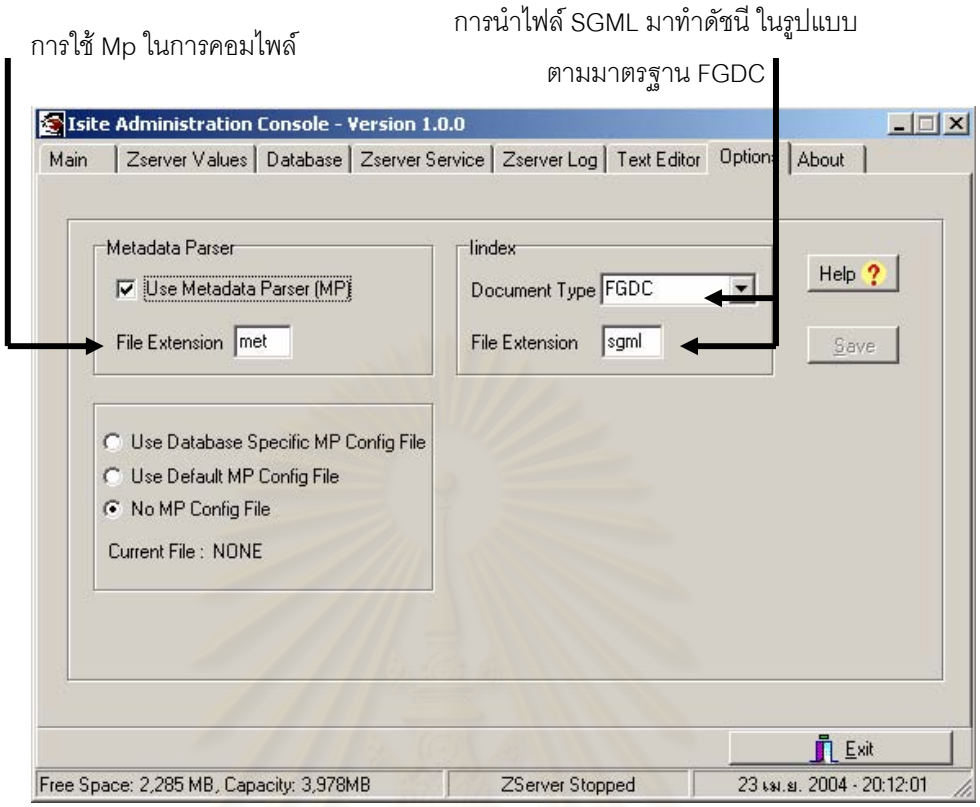


รูปที่ 3.5 แสดง Isite Administration Console บนระบบปฏิบัติการ Windows

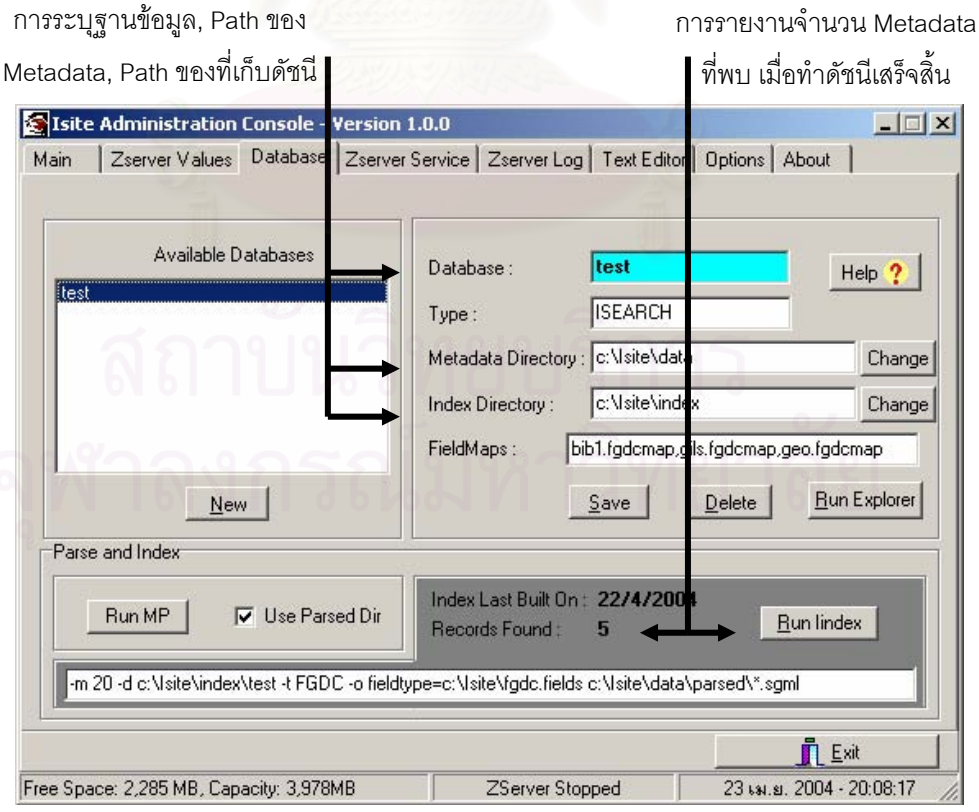
5. การติดตั้ง Node Server บนระบบปฏิบัติการ Windows

ในการติดตั้ง Node Server นั้น มีความสะดวกกว่าการติดตั้ง Gateway Server มาก ทั้งนี้เพียงแค่ดับเบิลคลิกที่ไอคอน Isite โปรแกรมก็จะเริ่มทำการติดตั้ง จากนั้นก็ทำการแก้ไขรายละเอียดต่างๆโดยตรงบน User Interface ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การปรับแต่ง Options ต่างๆใน Tab Options
2. ทำการคอมไพล์ด้วย Mp
3. การสร้างฐานข้อมูลใหม่
4. เลือกไฟล์ SGML เพื่อนำมาทำดัชนีจากโฟล์เดอร์ที่กำหนด (ในงานวิจัยนี้เก็บไฟล์ SGML ไว้ในโฟล์เดอร์ Data)
5. เลือกโฟล์เดอร์ที่ต้องการเพื่อใช้เก็บดัชนีที่สร้างขึ้น (ในงานวิจัยนี้ใช้โฟล์เดอร์ Index)
6. ทำดัชนีด้วยการคลิกที่ปุ่ม Iindex บน User Interface เมื่อทำดัชนีเสร็จโปรแกรมจะรายงานจำนวน Metadata ที่พบ
7. คลิกปุ่ม Save

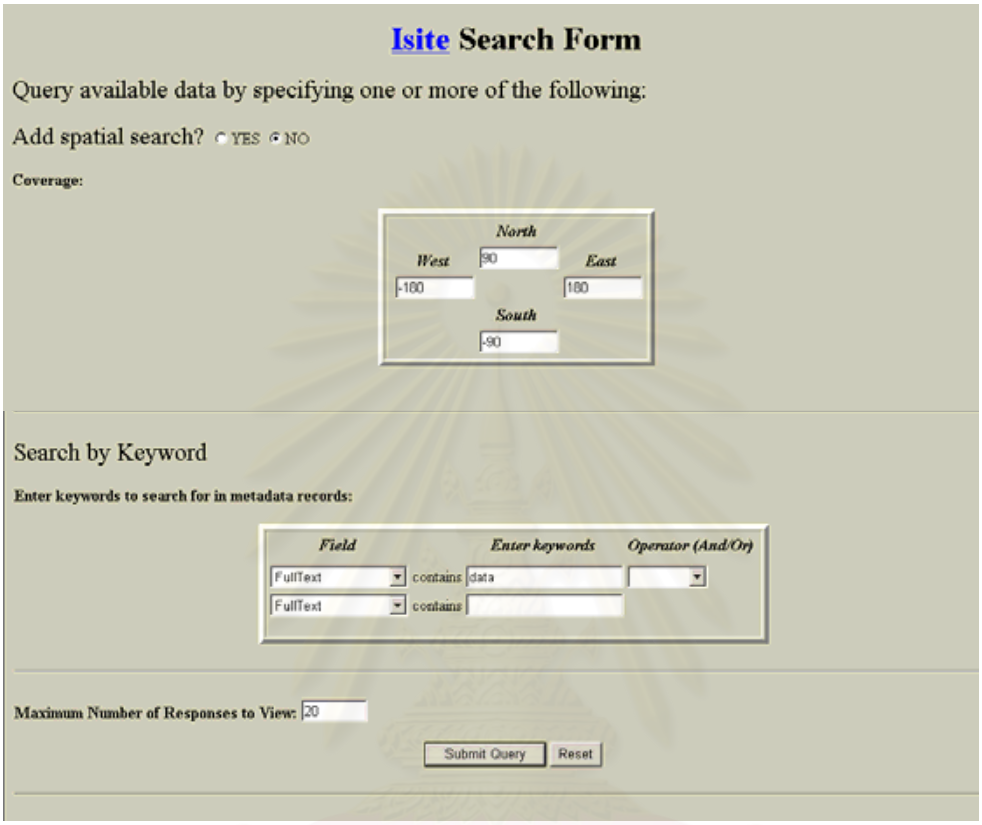


รูปที่ 3.6 แสดงการกำหนดค่าต่างๆใน Tab Options



รูปที่ 3.7 แสดงการกำหนดค่าต่างๆใน Tab Database

ในการค้นหานั้น จะมีแบบฟอร์มในการค้นหา ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาได้จาก ค่าพิกัดและคำสำคัญ ใน Field ของ Metadata ดังที่แสดงในรูป 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงการค้นหาที่ค้นหาได้จากค่าพิกัดและคำสำคัญใน Field ของ Metadata

3.2 การแสดงผลข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย MapServer

เมื่อผู้ใช้ได้รับผลการสืบค้น Metadata และต้องการที่จะดูชุดข้อมูลนั้นๆผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้โดยการใช้โปรแกรม MapServer โดยที่ MapServer คือ ซอฟต์แวร์รหัสเปิดที่ทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ มีการพัฒนาสำหรับข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Data) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถทำงานบนระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Systems) ส่วนมากได้ MapServer ยังสามารถรองรับ MapScript ซึ่งเขียนโดย Script ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ Application ได้ตามต้องการและยังรองรับข้อมูลในหลายรูปแบบ เช่น ในข้อมูล Vactor จะรองรับ Shapefile ส่วนข้อมูล Raster จะรองรับเฉพาะข้อมูล 8-

bit เท่านั้น ได้แก่ TIFF/GeoTIFF, GIF, PNG, ERDAS, JPEG และ EPPL7 ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ ของ MapServer นั้น จะประกอบด้วย

1. Initialization File ซึ่งทำงานโดยจะใช้ฟอร์มการร้องขอเริ่มแรกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์และจะรับผลจาก MapServer กลับมา ซึ่งจะแสดงเป็น User Interface นั่นเอง
2. Mapfile คือ ไฟล์ที่ควบคุมการทำงานสำหรับการแสดงผลการติดต่อกับข้อมูลในระบบ ซึ่ง Mapfile นี้ เป็นรูปแบบเฉพาะของ MapServer ที่ได้มีการจัดเตรียมเพื่อตอบสนองการแสดงผลตามคำสั่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว ซึ่ง Mapfile นี้ จะมีนามสกุลเป็น .map และจะมีข้อกำหนดต่างๆที่เราต้องระบุเกี่ยวกับลักษณะของแผนที่ สัญลักษณ์ รวมถึงแผนที่ที่จะถูกแสดงผลออกไปยังผู้ใช้
3. Template File คือ HTML ไฟล์ที่ใช้เป็นพื้นที่การแสดงผลข้อมูล ที่ได้จากการ Browse , Query , Zoom รวมทั้งเป็นที่แสดงเครื่องมือต่างๆที่มีและแสดงสัญลักษณ์ต่างๆ ของชั้นข้อมูลที่ได้แสดงอยู่ในขณะนั้นด้วย
4. GIS Dataset โดยทั่วไป MapServer จะใช้ข้อมูลในรูปแบบของ Vector ในการแสดงผล แต่ข้อมูลในรูปแบบของ Raster ก็สามารถนำมาแสดงผลได้เช่นเดียวกัน

การติดตั้ง MapServer มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการ Download จาก http://mapserver.gis.umn.edu ซึ่งในงานวิจัยนี้เลือกใช้เวอร์ชั่น 3.6
2. ทำการคัดลอก mapserv.exe ไปไว้ที่ CGI-BIN ของไดเร็คทอรี่ WWW เซิร์ฟเวอร์
3. สร้างไดเร็คทอรี่ C:\Proj และภายในไดเร็คทอรี่นี้สร้างไดเร็คทอรี่ย่อย ชื่อว่า nad แล้วคัดลอกไฟล์ epsg ไปไว้ที่ C:\Proj\nad
4. ทำการ Download dll ไฟล์จาก http://mapserver.gis.umn.edu/win32bin/libwww_dll.zip นำ dll ไฟล์ไปเก็บไว้ที่ C:\Windows\system (ในระบบปฏิบัติการ Windows 95/98)หรือ C:\WINNT\System32 (ในระบบปฏิบัติการ Windows NT/2000)

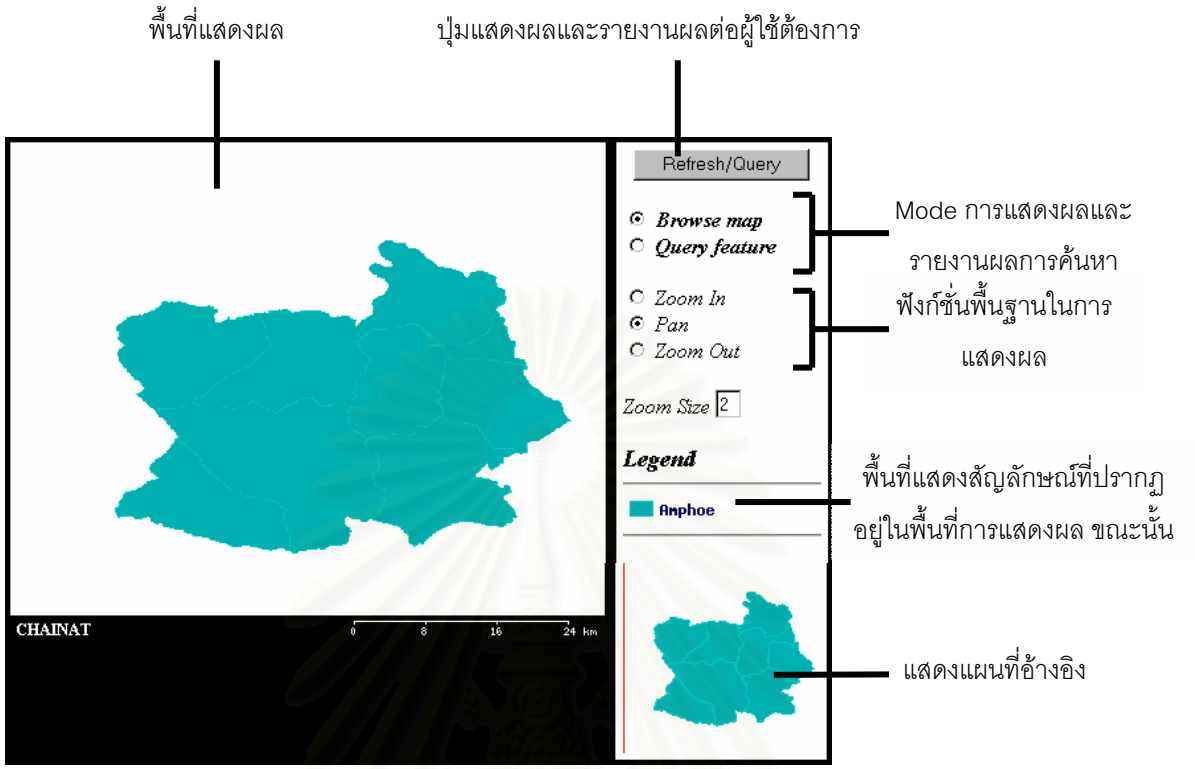
เมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อย ในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการแก้ไข Path ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับไฟล์หรือโฟลเดอร์ที่จำเป็นต่อการแสดงผล ในส่วนของงานวิจัยนี้ จะใช้ข้อมูลในพื้นที่ของจังหวัดชัยนาท ประกอบด้วยชั้นข้อมูลต่อไปนี้

1. ชั้นข้อมูลพื้นที่อำเภอในจังหวัดชัยนาท
2. ชั้นข้อมูลพื้นตำบลในจังหวัดชัยนาท
3. ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคมในจังหวัดชัยนาท
4. ชั้นข้อมูลเส้นทางน้ำในจังหวัดชัยนาท
5. ชั้นข้อมูลหมู่บ้านในจังหวัดชัยนาท
6. ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงในจังหวัดชัยนาท
7. ชั้นข้อมูลความลาดชัน
8. ชั้นข้อมูลทรัพยากรดิน
9. ชั้นข้อมูลทรัพยากรป่าไม้

เมื่อมีข้อมูลที่ต้องการแสดงผลแล้ว ในการทำให้ MapServer ทำงานได้นั้น ต้องแก้ไข Path ต่างๆดังต่อไปนี้

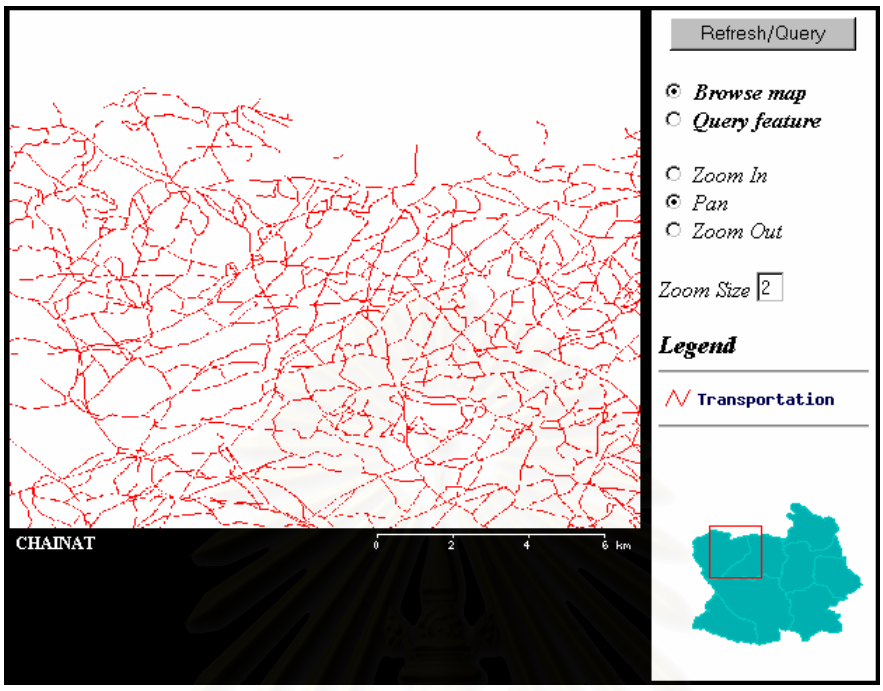
1. การแก้ไขในไฟล์ demo_init.html สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows
   1.1 แก้ไข <input type="hidden" name="map" เช่น value="c:\Xitami\webpages\chainat\demo.map">
   1.2 การเติมส่วนขยาย .exe <input type="hidden" name="program" เช่น value="/cgi-bin/mapserv.exe">
   1.3 การสร้างไดเรคทอรี่ tmp ขึ้นมา<input type="hidden" เช่น name="map_web_imagepath" value="c:\ Xitami\webpages\tmp\">
   1.4 <input type="hidden" name="map_web_imageurl" value="/tmp/">
2. การแก้ไขใน Map File
   2.1 แก้ไข http://my.web.server/itasca/demo_init.html โดยเปลี่ยนจาก my.web.server เป็นชื่อ Host ที่ทำการติดตั้ง

ในงานวิจัยนี้จะใช้ประโยชน์จาก Demo ที่มีชื่อว่า “itasca” ซึ่งสามารถทำการ Download ได้ที่ http://mapserver.gis.umn.edu/dist/itasca3.5.tar.gz. แล้วนำมาแทนที่ข้อมูลด้วยข้อมูลทั้ง 9 ชั้นข้อมูลในพื้นที่จังหวัดชัยนาท โดยส่วนประกอบต่างๆบน User Interface เป็นดังต่อไปนี้



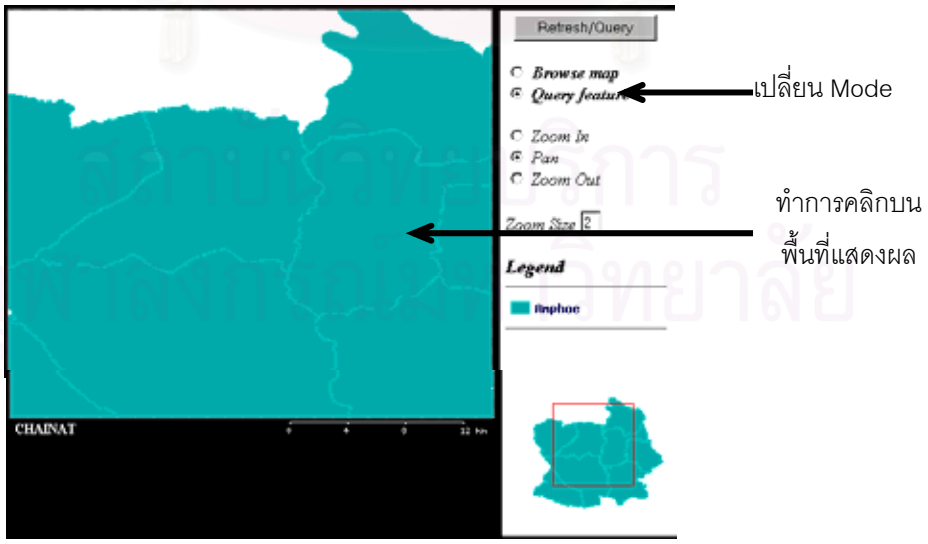
รูปที่ 3.9 แสดงส่วนประกอบต่างๆบน User Interface

จาก User Interface จะเห็นได้ว่า มีความสามารถในการแสดงแผนที่อ้างอิง โดยที่แผนที่อ้างอิงจะสอดคล้องกับการแสดงผลบนพื้นที่แสดงผล ทำให้ทราบว่าบริเวณที่ปรากฏอยู่บนพื้นที่แสดงผล ว่าเป็นส่วนใดของพื้นที่รวม และความสามารถในการแสดงสัญลักษณ์ของชั้นข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนพื้นที่แสดงผล รวมถึง Scale Bar ที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามมาตราส่วนที่แผนที่นั้นแสดงอยู่ ในงานวิจัยนี้ มีการนำภูมิสารสนเทศมาใช้จำนวน 9 ชั้นข้อมูล ดังที่เห็นในรูปที่ 3.10 เป็นตัวอย่างในการแสดงชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคมในจังหวัดชัยนาท

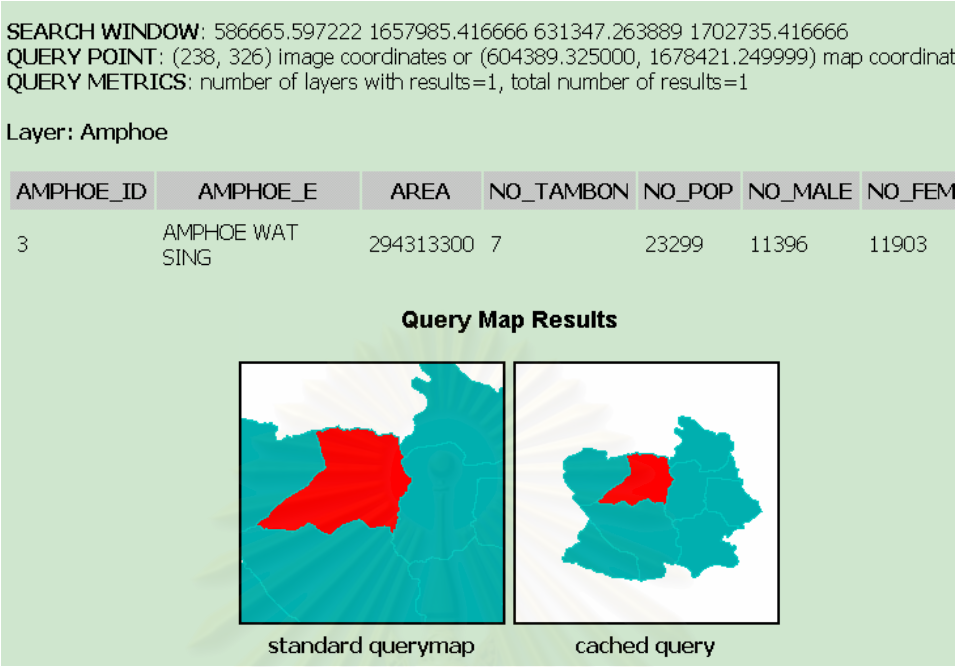


รูปที่ 3.10 แสดงชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคมในจังหวัดชัยนาท

ผู้ใช้จะสามารถเลือกชั้นข้อมูลในการแสดงผลได้ และในส่วนความสามารถในการค้นหา คือ Query Feature ซึ่งเป็นการแสดงคุณลักษณะของ Feature ที่ผู้ใช้เลือกบนพื้นที่การแสดงผล ดังที่แสดงในรูป ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้ จะเก็บอยู่ในรูปของ DBF ไฟล์

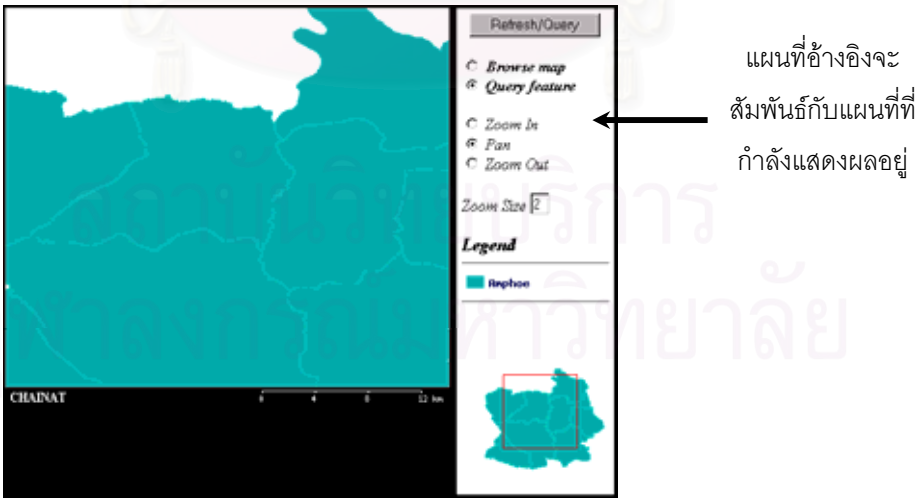


รูปที่ 3.11 (ก) แสดงขั้นตอนการ Query Feature

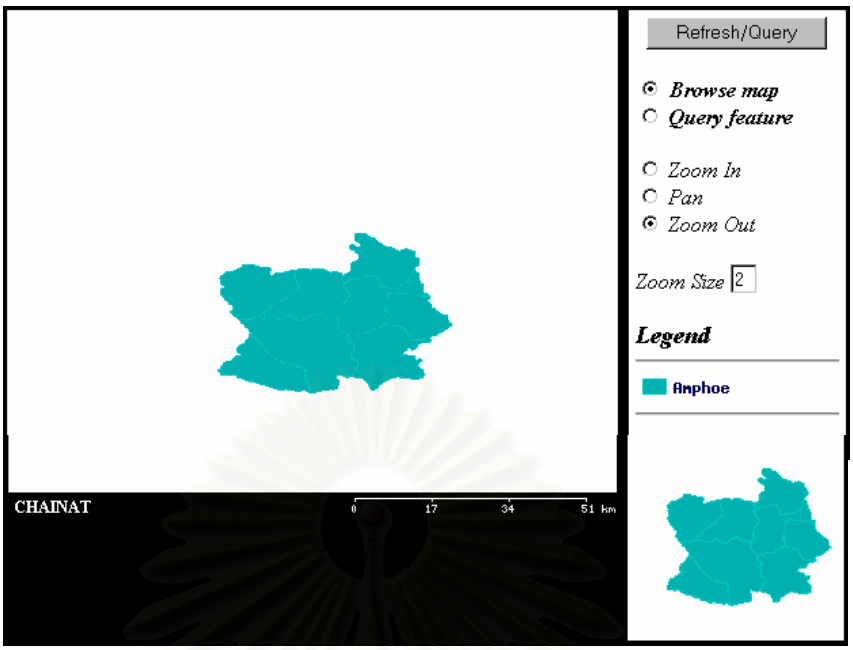


รูปที่ 3.11 (ข) แสดงตัวอย่างการแสดงผลในลักษณะของ Query Feature

ความสามารถทั่วไป ในการแสดงผลของ MapServer ในลักษณะของการ Zoom In , Zoom Out และ Pan ดังที่แสดงในรูป 3.12 (ก) และ (ข) ซึ่งขนาดในการ Zoom สามารถปรับได้จากช่อง Zoom Size บน User Interface



รูปที่ 3.12 (ก) แสดงการ Zoom In โดยกรอบแผนที่อ้างอิงจะสัมพันธ์กับแผนที่ที่กำลังแสดงผลอยู่



รูปที่ 3.12 (ข) แสดงการ Zoom Out

ในส่วนของตัวอย่างไฟล์ Mapfile และ Template ที่ใช้ในการแสดงผลในงานวิจัยจะได้นำไปแสดงไว้ในภาคผนวก

จากขั้นตอนและตัวอย่างในข้างต้น ในการนำไปปฏิบัติจริงจะเป็นการนำทั้ง 2 ส่วน คือ ในส่วนของการสืบค้นและแสดงผล Metadata ของข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม Isite และในส่วนของการแสดงผลข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย MapServer มาเชื่อมต่อกัน ด้วยการแทรก Tag ของ HTML ที่ใช้ในการเชื่อมโยงเข้าไปใน Metadata ซึ่ง Tag ดังกล่าวนี้ จะอ้างถึง URL ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ที่ติดตั้ง MapServer อยู่ จึงทำให้ผู้ใช้พิจารณา Metadata แล้วสามารถดูข้อมูลตัวอย่างได้ทันที ซึ่งรายละเอียดและปัญหาต่างๆจะได้กล่าวในบทต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

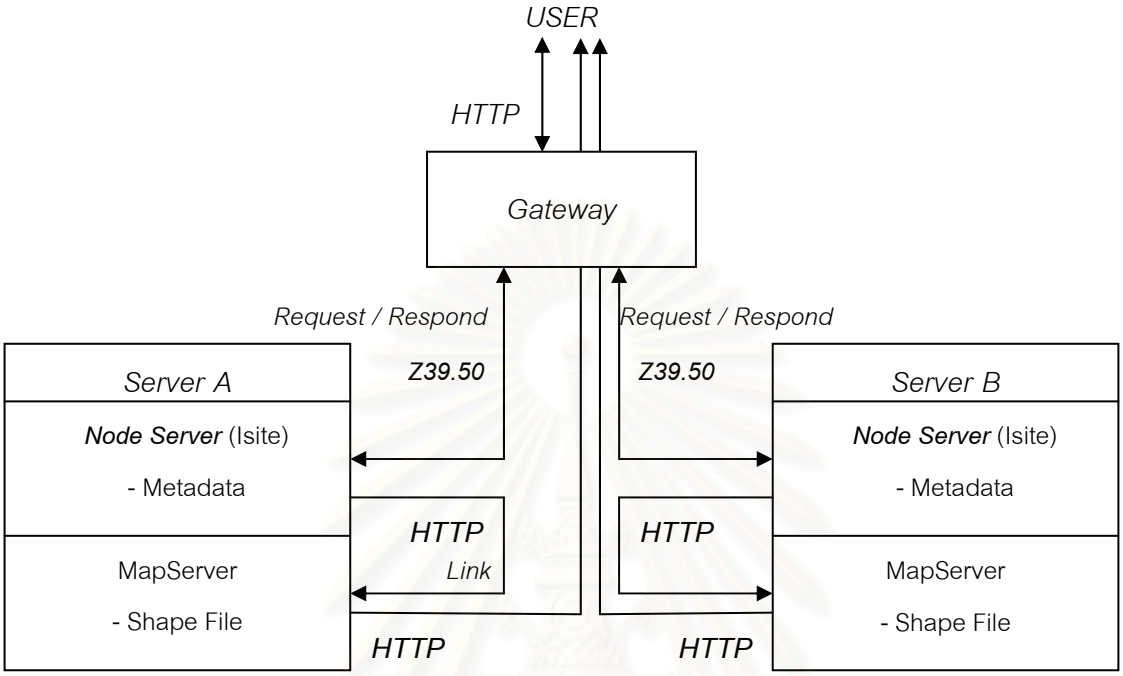
วิธีการปฏิบัติในงานวิจัย

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงการนำโปรแกรมทั้ง 2 คือ โปรแกรม Isite และโปรแกรม MapServer มาใช้งานร่วมกันเพื่อให้เกิดเป็น Web-base Application ที่สมบูรณ์ โดยอาจมองว่าเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องเป็นเซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการผลิตภูมิสารสนเทศ ซึ่งมีทั้งข้อมูลที่อยู่ในรูปของดิจิตอลและ Metadata ของข้อมูลนั้นอยู่ รวมถึงการชี้ให้เห็นถึงปัญหาและข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้น ในการใช้โปรแกรมดังกล่าว

4.1 ภาพโดยรวมในการทำงานของ Clearinghouse และการนำไปใช้ปฏิบัติจริงในระบบต้นแบบ

จากมาตรฐาน Metadata ต่างๆที่ได้พิจารณาเลือกใช้ตามวัตถุประสงค์ ในการมุ่งเน้นการค้นหา Metadata บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาซึ่งการเข้าถึงชุดข้อมูลนั้น มาตรฐานที่เหมาะสมที่สุดควรจะเป็นมาตรฐาน ISO/TC211 (level1) ดังที่ได้กล่าวถึงหลักในการพิจารณาไปแล้วในบทที่ 2 แต่เนื่องจากในงานวิจัยนี้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตั้ง Clearinghouse คือโปรแกรม Isite นั้น รองรับเฉพาะมาตรฐาน FGDC ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดหนึ่งของซอฟต์แวร์รหัสเปิด ดังนั้นในการทดสอบระบบ จึงจำเป็นต้องแยกออกจากการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้งาน กล่าวคือ จะใช้มาตรฐาน FGDC ในการทดสอบระบบ Clearinghouse ซึ่งภาพโดยรวมของระบบการสืบค้นจะได้แสดงดังรูปที่ 4.1 โดยสมมติว่า Node Server เป็นหน่วยงานผู้ผลิตข้อมูล มีการจัดทำ Metadata ของตนไว้ในฐานข้อมูลและสามารถแสดงผลข้อมูลของตนด้วยโปรแกรมประเภทแผนที่แม่ข่าย ซึ่งในที่นี้คือ MapServer ได้ โดยการเชื่อมโยงของระบบได้แสดงในรูปที่ 4.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 แสดงภาพโดยรวมของการเชื่อมโยงของ Gateway Server และ Node Server

จากรูปแสดงการเชื่อมโยงระหว่าง Gateway Server และ Node Server เมื่อ HTTP (HyperText Transfer Protocol) เป็นโพรโตคอลหลักในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับไคลเอนต์ ซึ่งหลักการทั่วๆไปของ HTTP คือ ไคลเอนต์จะติดต่อเข้ามายังเซิร์ฟเวอร์โดยใช้โปรแกรมบราวเซอร์และอ้างถึงแอดเดรสของเซิร์ฟเวอร์โดยใช้รูปแบบของ URL ส่วนด้านเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลกลับมาในรูปแบบของภาษา HTML และ Z39.50 คือ โพรโตคอลของระบบงานห้องสมุดระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมโยงกัน และมีความสามารถในการช่วยเหลือในการค้นหาและค้นคืนได้ในระบบคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใดได้ทำการติดตั้งโปรแกรม Isite นี้ เซิร์ฟเวอร์เครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Gateway Server และ Node Server ก็จะมีการติดต่อกันโดยโพรโตคอล Z39.50 นี้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องจะประกอบด้วย

1. Gateway Server ประกอบด้วย

   โปรแกรม Isite ทำหน้าที่เป็น Gateway ที่เป็นตัวแม่ข่ายของระบบการค้นหา

2. Node Server ประกอบด้วย

2.1 โปรแกรม Isite ทำหน้าที่เป็น Node (A) : จัดเก็บ Metadata ของชั้นข้อมูลที่เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ พื้นที่การปกครองระดับอำเภอ, พื้นที่การปกครองระดับตำบล, เส้นทางคมนาคม, เส้นทางน้ำ (ทั้งคลองชลประทานและที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ)

2.2 MapServer ทำหน้าที่เป็นแผนที่แม่ข่าย : จัดเก็บ Shape File ของชั้นข้อมูลที่เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ พื้นที่การปกครองระดับอำเภอ, พื้นที่การปกครองระดับตำบล, เส้นทางคมนาคม, เส้นทางน้ำ (ทั้งคลองชลประทานและที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ) และหมู่บ้าน โดยมี Mapfile ของชั้นข้อมูลเหล่านี้อยู่ด้วย และมี Template ที่ทำหน้าที่เป็น User Interface เพื่อใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้

3. Node Server ประกอบด้วย

3.1 โปรแกรม Isite ทำหน้าที่เป็น Node (B) : จัดเก็บ Metadata ของชั้นข้อมูลที่เป็นสภาพภูมิประเทศและทรัพยากร ได้แก่ ทรัพยากรดิน, ทรัพยากรป่าไม้, ความลาดชันและเส้นชั้นความสูง

3.2 MapServer ทำหน้าที่เป็นแผนที่แม่ข่าย : จัดเก็บ Shape File ของชั้นข้อมูลที่เป็นสภาพภูมิประเทศและทรัพยากร ได้แก่ ทรัพยากรดิน, ทรัพยากรป่าไม้, ความลาดชันและเส้นชั้นความสูง โดยมี Mapfile ของชั้นข้อมูลเหล่านี้อยู่ด้วย และมี Template ที่ทำหน้าที่เป็น User Interface เพื่อใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้

ในการจัดทำ Metadata จะใช้ Metadata ที่มีการจัดทำไว้แล้ว ซึ่งมีความสมบูรณ์ครบถ้วนมากกว่า โดยใน Node Server (เซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงาน A) เครื่องแรกจะเก็บชั้นข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ชั้นข้อมูลพื้นที่อำเภอ
2. ชั้นข้อมูลพื้นที่ตำบล
3. ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม
4. ชั้นข้อมูลเส้นทางน้ำ
5. ชั้นข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งหมู่บ้าน แหล่งชุมชน

ใน Node Server (เซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงาน B) อีกเครื่องจะเก็บชั้นข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ชั้นข้อมูลความลาดชัน
2. ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูง
3. ชั้นข้อมูลทรัพยากรป่าไม้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ชั้นข้อมูลชั้นดิน

รายละเอียดต่างๆของข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ เลือกใช้พื้นที่ตัวอย่างเป็นพื้นที่จังหวัดชัยนาท โดย Metadata ได้รับความอนุเคราะห์จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ Dataset ได้รับความอนุเคราะห์จาก น.ส.นภาพร ผลงาม ซึ่งจังหวัดชัยนาทมีขอบเขตของ Dataset คือ ด้านทิศตะวันตก: 99.83, ด้านทิศตะวันออก: 100.33, ด้านทิศเหนือ : 15.33 และด้านทิศใต้ : 14.75 ซึ่ง Metadata ที่ได้จากการใช้โปรแกรม Tkme ตามมาตรฐาน FGDC ได้นำไปแสดงไว้ในภาคผนวก ก

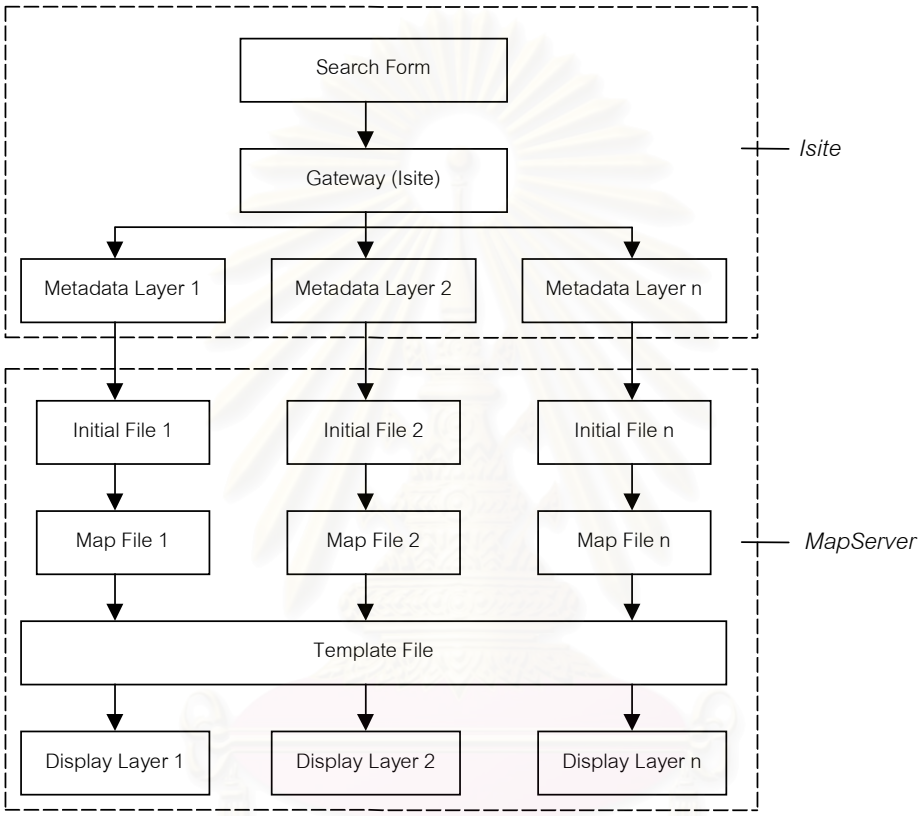
เมื่อได้นำ Metadata ของชุดข้อมูลมาทำการคอมไพล์ด้วย mp เพื่อให้ได้ Metadata ในรูปแบบต่างๆที่ต้องการแล้ว โดยเก็บไว้ที่ /home/cnidr/src/Isite/data จึงทำดัชนีด้วย Iindex ซึ่งเป็นการทำดัชนีให้กับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ SGML ใน /home/cnidr/src/Isite/data เข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลดัชนีที่ /home/cnidr/src/Isite/db ดังที่ได้กล่าวไปในบทที่แล้ว โปรแกรม Isite จึงพร้อมที่จะใช้งาน ซึ่งในการทำงานนั้น จะต้องทำการ Start Server ทั้งที่ Gateway Server และที่ Node Server เพื่อให้สามารถทำการติดต่อกันได้ด้วยโพรโตคอล Z39.50 สำหรับ Metadata ที่นำมาใช้นั้น จะถูกแปลงเป็น HTML และ SGML โดยสิ่งที่จะทำการแก้ไขเพื่อนำไปใช้ในงานวิจัยจะประกอบด้วย ในส่วนของ Title, Place Keyword และ Bounding Coordinates ซึ่งเป็นส่วนของพื้นที่จังหวัดชัยนาทที่ได้สมมติขึ้นมา ซึ่ง Metadata ที่นำมาใช้ในงานวิจัยได้นำไปแสดงไว้ในภาคผนวก

ในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 3 เครื่อง ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Gateway Server จะอยู่บนระบบปฏิบัติการ Linux ส่วนอีก 2 เครื่องที่เหลือจะอยู่บนระบบปฏิบัติการ Windows และขั้นตอนในการทำงานของระบบมีดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้ทำการเชื่อมต่อเข้ายัง Search Form ใน Gateway Server ด้วยโพรโตคอล HTTP
2. จากนั้นพารามิเตอร์ต่างๆจาก Search Form จะถูกส่งไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Node Server เพื่อค้นหา Metadata ที่ตรงกับที่ผู้ใช้ระบุมาใน Search Form ด้วยโพรโตคอล Z39.50 และรายงานผลการค้นหาต่อผู้ใช้ (โปรแกรม Isite ในเครื่อง Node Server ต้องทำงานอยู่ด้วย)
3. เมื่อผู้ใช้พบ Metadata ที่ตรงกับความต้องการ และต้องการจะดูการแสดงผลข้อมูล ก็สามารถทำการเชื่อมโยงจาก Metadata ไปยังเครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Node Server ที่มี MapServer ทำงานอยู่ (ซึ่งมี User Interface ในการแสดงผลรวมอยู่) ด้วยโพรโตคอล HTTP

4. จากนั้น Node Server จากส่งผลการร้องขอกลับไปให้ผู้ใช้ ซึ่งจะทำการติดต่อกันด้วยโพรโตคอล HTTP

จากขั้นตอนต่างๆที่ได้กล่าวมา จึงสามารถแยกออกได้เป็นสองส่วนหลักๆ คือ ในส่วนของการค้นคืน Metadata ด้วยโปรแกรม Isite ซึ่งในส่วนนี้จะทำงานบนโพรโตคอล Z39.50 และอีกส่วนหนึ่งคือ การแสดงผลข้อมูลด้วย MapServer ในส่วนนี้จะทำงานบนโพรโตคอล HTTP เหมือนการเชื่อมโยงทั่วไป ดังแสดงในรูป 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงลำดับการเชื่อมโยงระหว่างไฟล์และเอกสารต่างๆในระบบ

ในการเข้าถึงภูมิสารสนเทศนั้น หากนำเปรียบเทียบกับการใช้งานจริงแล้ว อาจกล่าวได้ว่า จะประกอบด้วยหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่เป็น Gateway Server อย่างน้อยหนึ่งหน่วยงาน แต่ในความเป็นจริงควรจะมีตั้งแต่สองหน่วยงานขึ้นไป เนื่องจากหากมีเซิร์ฟเวอร์ใดเซิร์ฟเวอร์หนึ่งไม่สามารถทำงานได้ไม่ว่ากรณีใดๆก็ยังมีอีกเซิร์ฟเวอร์รองรับอยู่ และมีหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการผลิตข้อมูล อย่างน้อยหนึ่งหน่วยงานเช่นกัน ซึ่งในที่นี้สมมติให้เป็นหน่วยงาน A และ B โดยที่ทั้งสองหน่วยงานจะมีภูมิสารสนเทศและ Metadata ของข้อมูลนั้นเก็บไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของตน จึงสามารถทำการปรับปรุงข้อมูลของตนได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลกระทบต่อ

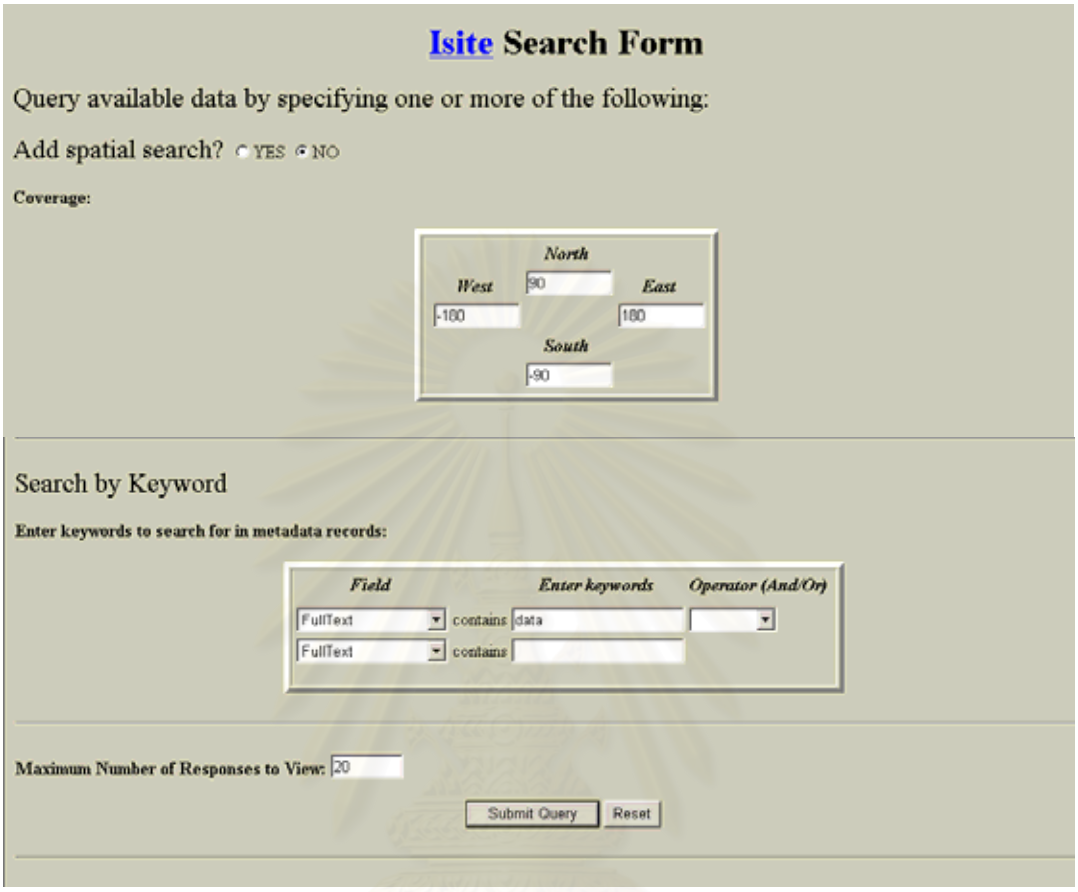
ระบบสืบค้นโดยรวม และสุดท้ายคือ เซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงาน A และ B นั้น จะต้องติดตั้ง MapServer ไว้ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการแสดงผลภูมิสารสนเทศแก่ผู้ใช้

ขั้นตอนต่างๆในการเข้าสู่ระบบการค้นคืน Metadata ไปจนถึงการแสดงผลภูมิสารสนเทศ ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.3 ก – ฉ

รูปที่ 4.3 (ก) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล

จากรูปที่ 4.3 (ก) ผู้ใช้สามารถการเข้าสู่ระบบการค้นคืน โดยกดปุ่ม Submit จากนั้นจากนั้นผู้ใช้จะเข้าสู่หน้าที่เป็นแบบฟอร์มการค้นหา ซึ่งสามารถระบุเป็นขอบเขต (Coverage) ของข้อมูลหรือการระบุคำสำคัญ (Keyword) หรือทำการระบุทั้ง 2 อย่าง ดังในรูปที่ 4.3 (ข)

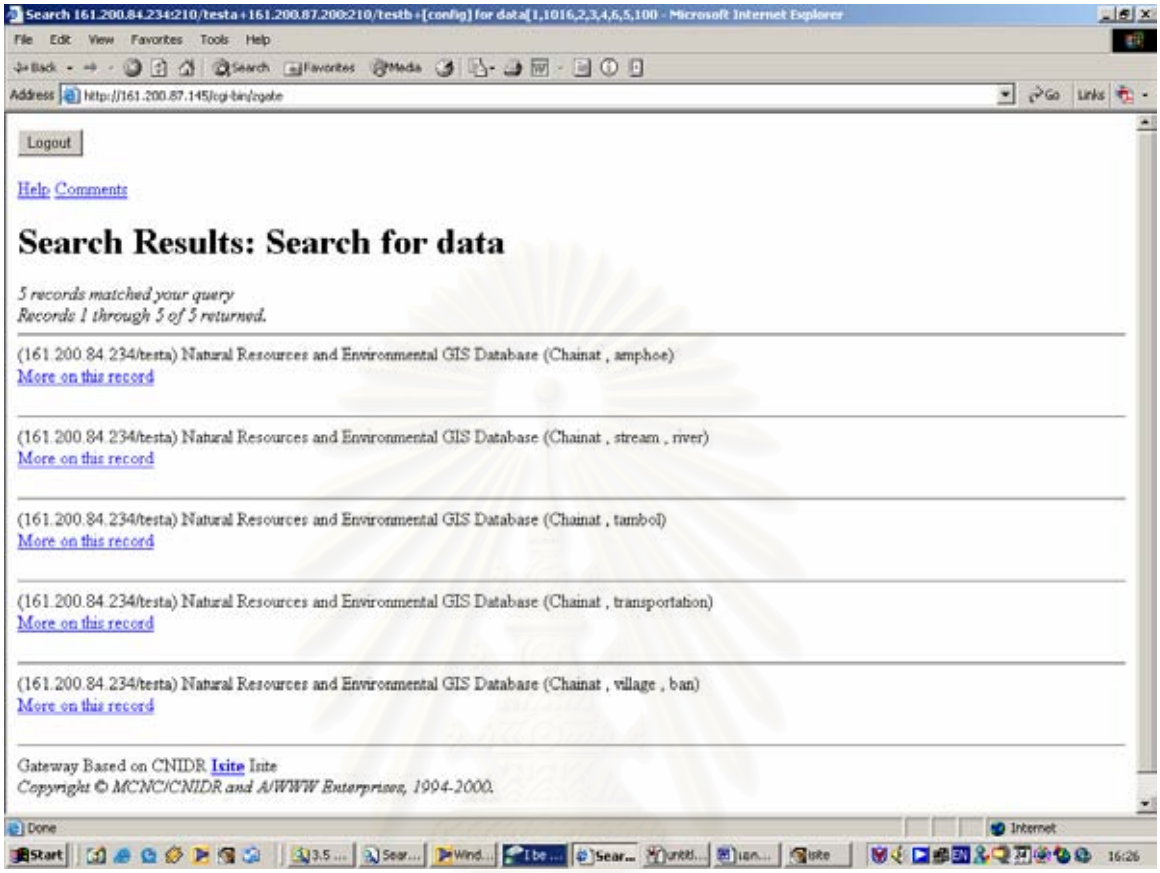
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 (ข) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล

จากรูปที่ 4.3 (ข) เมื่อผู้ใช้กรอกเงื่อนไขต่างๆแล้ว ทำการกดปุ่ม Submit Query เพื่อรอให้โปรแกรมรายงานผลการค้นคืนดังแสดงในรูปที่4.3 (ค)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 (ค) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล

จากรูปที่ 4.3 (ค) เมื่อผู้ใช้ทำการเชื่อมโยงจากหัวข้อของ Metadata ในหน้าแสดงการรายงานผล ผู้ใช้จะได้พบกับ Metadata ที่สมบูรณ์ของข้อมูลนั้น ดังที่แสดงในรูปที่ 4.3 (ง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Natural Resources and Environmental GIS Database (chainat , amphoe)

Metadata:

- Identification_Information
- Data_Quality_Information
- Spatial_Data_Organization_Information
- Spatial_Reference_Information
- Entity_and_Attribute_Information
- Distribution_Information
- Metadata_Reference_Information

Dataset Preview

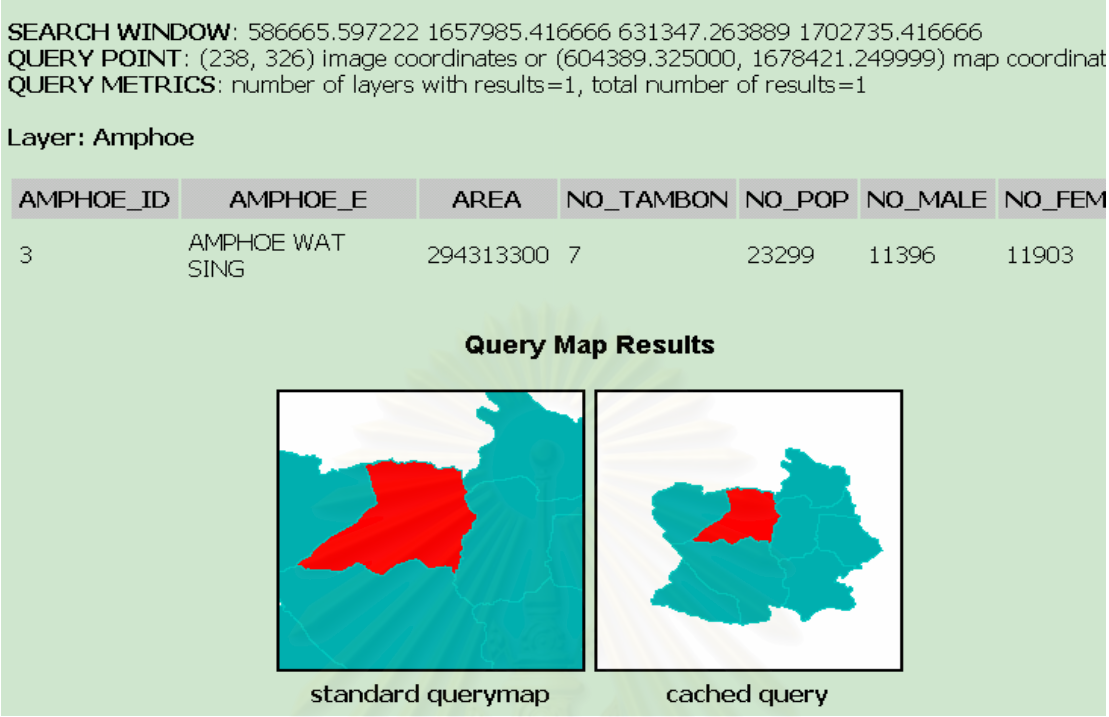
Identification_Information:
Citation:
Citation_Information:
Publication_Date: 19921201
Title:
Natural Resources and Environmental GIS Database (chainat , amphoe)
Geospatial_Data_Presentation_Form: database
Online_Linkage: <http://202.183.210.240/eqpdimsthai/html/Gis.htm>
Description:
Abstract:
Digital GIS databases of Chainat province consisted of more than 30 layers of basic geographic data mainly 1:50,000 scale.
Purpose:
The database is intend to be used in environmental quality promotion applications as well as to suppor public awareness and knowledge on environmental quality problems.
Time_Period_of_Content:
Time_Period_Information:
Range_of_Dates/Times:
Beginning_Date: 19690101
Ending_Date: 19920501
Currentness_Reference: ground condition
Status:
Progress: Complete
Maintenance_and_Update_Frequency: None planned
Spatial_Domain:
Bounding_Coordinates:
West_Bounding_Coordinate: 100
East_Bounding_Coordinate: 100.5
North_Bounding_Coordinate: 14.75
South_Bounding_Coordinate: 14.25
Keywords:
Theme:
Theme_Keyword_Thesaurus: Amphoe , Political Boundaries , Administrative
Theme_Keyword: Minerals
Theme_Keyword: Boundary
Theme_Keyword: Forest
Theme_Keyword: Geology
Theme_Keyword: Hydrography
Theme_Keyword: Lake
Theme_Keyword: Land use
Theme_Keyword: Meterology
Theme_Keyword: River
Theme_Keyword: Roads
Theme_Keyword: Slope
Theme_Keyword: Streams
Theme_Keyword: Transportation
Theme_Keyword: Wildlife
Place:
Place_Keyword_Thesaurus: None
Place_Keyword: Chainat

รูปที่ 4.3 (ง) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล

จากรูปที่ 4.3 (ง) เมื่อผู้ใช้ได้พบกับ Metadata ของข้อมูลที่ต้องการแล้ว ก็สามารถทำการเชื่อมโยงมายังหน้าที่แสดงผลข้อมูลได้ ดังแสดงใน4.3 (จ) ในหน้านี้ผู้ใช้สามารถทำการ Zoom In, Zoom Out, Pan และการแสดง Attribute ของ Feature ที่ต้องการได้

รูปที่ 4.3 (จ) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล

เมื่อผู้ใช้เปลี่ยน Mode ไปที่ Query Feature แล้วทำการเลือกไปที่ Feature ที่ต้องการ โปรแกรมก็จะรายงานผล Attribute ของ Feature นั้น กลับมาให้ ดังแสดงในรูปที่ 4.3 (ฉ)



รูปที่ 4.3 (ฉ) แสดงการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างการค้นคืน Metadata กับการแสดงผลข้อมูล

จากรูปที่ 4.3 (ฉ) จะเห็นได้ว่าโปรแกรมได้แสดง Attribute ของ Feature ที่ผู้ใช้เลือกในพื้นที่แสดงผลข้อมูล จากขั้นตอนต่างๆจะเห็นได้ว่าผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย ไม่มีความซับซ้อน แต่สามารถนำซอฟต์แวร์รหัสเปิดมาใช้ประโยชน์ได้อย่างสมบูรณ์ และหากต้องการให้มีความซับซ้อนมากขึ้น ก็สามารถทำการปรับปรุงด้วยการเขียนโปรแกรมให้ระบบการสืบค้น มีความสมบูรณ์แบบมากขึ้นไปอีก

4.2 การนำไปพัฒนาบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการแบบไม่มีค่าใช้จ่าย

นอกจากการใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิดแล้ว การเลือกใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายก็เป็นสิ่งที่ควรนำมาพิจารณาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ แต่เนื่องจากการใช้ซอฟต์แวร์ในงานวิจัยนี้ มีรายละเอียดต่างๆมากมาย อันเป็นผลให้ไม่สามารถนำเซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายมาใช้ในงานวิจัยได้ กล่าวคือ ในการใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายนั้น จะมีข้อจำกัดต่างๆมากมาย ซึ่งหากเป็นการนำเสนอเอกสาร HTML ทั่วๆไปหรือมีการใช้ Script ที่เป็นที่นิยมกัน ก็ไม่น่าที่จะเกิดปัญหา แต่ในงานวิจัยนี้จะมีความพิเศษอยู่หลายอย่างด้วยกัน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการเผยแพร่เนื้อหาต่างๆผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นสามารถทำได้ 3 วิธีหลักๆคือ

1. การติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยตนเอง

วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้งบประมาณสูง เนื่องจากจะต้องมีเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์เอง นอกจากนั้นยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับอินเทอร์เน็ตแบบตลอด 24 ชั่วโมง และยังจะต้องเชื่อมต่อด้วยความเร็วสูงจึงจะรองรับการรับส่งข้อมูลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาได้รวดเร็วพอ

2. การขอเช่าพื้นที่ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ของผู้อื่น

เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายน้อย เพราะเป็นการขอเช่าพื้นที่ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ของผู้อื่น ซึ่งปัจจุบันมีบริษัททั้งในประเทศและต่างประเทศที่เปิดให้บริการ สำหรับระดับราคาจะแตกต่างกันไปตามรายละเอียดของบริการที่ให้ โดยมีปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา คือ พื้นที่สำหรับเก็บข้อมูล, ความเร็วในการรับส่งข้อมูล, ปริมาณในการรับส่งข้อมูล รวมถึงบริการสนับสนุนอื่นๆ เช่น การใช้ CGI เป็นต้น

3. การขอพื้นที่ในเว็บเซิร์ฟเวอร์

วิธีนี้เป็นวิธีที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ แต่จะมีข้อจำกัดต่างๆในการเผยแพร่ข้อมูล เช่น การจำกัดพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูล, ความเร็วในการรับส่งข้อมูลและปริมาณในการรับส่งข้อมูลที่จำกัด รวมถึงเงื่อนไขในการใช้ สคริปต์ต่างๆ เป็นต้น

การเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของการขอใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายกับการมีเซิร์ฟเวอร์เป็นของตนเองแสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เป็นของตนเอง

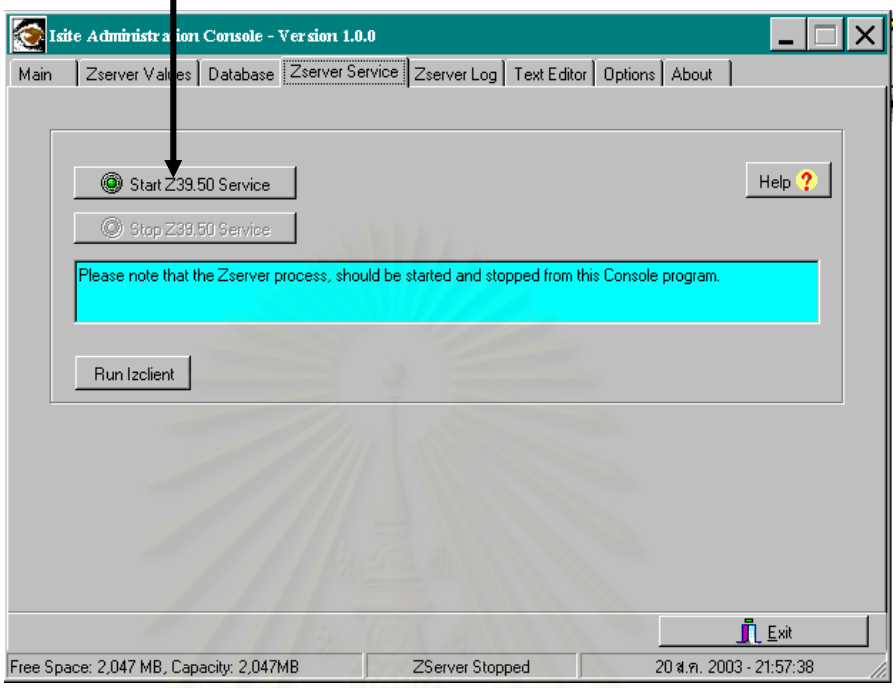
ข้อดีการใช้เซิร์ฟเวอร์ของตนเอง	ข้อเสียการใช้เซิร์ฟเวอร์ของตนเอง
1. ไม่มีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการเผยแพร่ 2. ใช้ความสามารถเพิ่มเติมต่างๆได้เต็มที่ เช่น การใช้สคริปต์ต่างๆ 3. พื้นที่ในการนำเสนอข้อมูลบนหน้าจอสามารถทำได้เต็มที่	1. ใช้งบประมาณสูง 2. ต้องมีความรู้ในการดูแลรักษาระบบเป็นอย่างดี

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของการใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย

ข้อดีการใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย	ข้อเสียการใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย
1. ไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ 2. ไม่ต้องมีความรู้ในการดูแลรักษาระบบมากนัก	1. มีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการเผยแพร่ 2. การใช้ความสามารถเพิ่มเติมต่างๆ มีขีดจำกัด หรือต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่เจ้าของเซิร์ฟเวอร์เป็นผู้กำหนด 3. เงื่อนไขผูกพันอื่นๆ ที่เจ้าของเซิร์ฟเวอร์เป็นผู้กำหนด 4. พื้นที่ในการนำเสนอข้อมูลบนหน้าจออาจมีการจำกัดทำได้ไม่เต็มที่ เช่น อาจมีการโฆษณาสินค้า 5. มี page ที่ไม่ต้องการปรากฏขึ้น ทำให้เกิดความรำคาญ และความเร็วที่ลดลง

จากข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้นกับการใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย จึงทำให้ไม่สามารถใช้เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย เนื่องจากในงานวิจัยนี้จะต้องมีการติดตั้งโปรแกรม Isite ซึ่งแม้ว่าจะเป็นการติดตั้งในส่วนของ Node Server ก็ตาม แต่การที่ต้องมีการแก้ไขไฟล์ประเภท Configuration File และในการที่จะทำให้การค้นคืนข้อมูลเป็นผลสำเร็จนั้น จะต้องมีการระบุ Path ของข้อมูล แล้วทำดัชนี (Indexing) จาก Path นั้น โดยเลือกเฉพาะ SGML ไฟล์ในการทำดัชนี และที่สำคัญคือ ในการที่โปรแกรมจะทำงานได้นั้น จะต้องมีการ Start Server ทุกครั้ง กล่าวคือ โปรแกรม Isite จะต้องทำงานตลอดเวลานั่นเอง จึงเป็นการไม่เหมาะสมที่จะใช้บริการเซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายดังในรูป 4.4 ที่ต้องมีการโปรแกรมต้องทำงานตลอดเวลา และต้องมีการ Restart ใหม่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง Metadata

ต้องมีการ Start Z39.50 อยู่ตลอดเวลา



รูปที่ 4.4 แสดงการ Start โปรแกรม Isite สำหรับ Node Server

จากขีดจำกัดของเซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย จึงสามารถสรุปได้ว่า ในงานวิจัยนี้เราไม่สามารถนำซอฟต์แวร์ประเภทซอฟต์แวร์รหัสเปิด มาใช้ร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายได้ ดังนั้น ในการทดสอบระบบจึงใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในภาควิชาวิศวกรรมสำรวจจำนวน 3 เครื่อง แต่ละเครื่องจะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และติดต่อกันด้วยระบบ Network ซึ่งรายละเอียดที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องจะได้กล่าวในบทต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อสรุปของงานวิจัย

จากการพิจารณาเลือกในการเลือกใช้มาตรฐาน Metadata ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ซึ่งในที่นี้คือ การใช้ Metadata ในการสืบค้นหรือเข้าถึงภูมิสารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีปัจจัยในการพิจารณาดังที่ได้กล่าวไปแล้วในข้างต้น เหตุผลที่สำคัญที่สุด คือ ความรัดกุมและชัดเจนในรายละเอียดของ Metadata ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาเปรียบเทียบและง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้ใช้ ที่อาจจะไม่มีความรู้ในเรื่องทางเทคนิค หรือคำศัพท์ทางเทคนิคมากนัก ซึ่งในความเป็นจริงแล้วผู้ใช้อาจไม่จำเป็นต้องทราบหรือเข้าใจทุกอย่างที่เป็นหัวข้อ (Item) ย่อยๆที่มีอยู่ใน Metadata เพียงแต่ควรจะทราบในส่วนหลักๆว่าเป็นข้อมูลอะไร, ข้อมูลอยู่ในพื้นที่ใด, ข้อมูลจัดทำขึ้นเมื่อใด, ใครเป็นผู้จัดทำข้อมูลขึ้น, จัดทำข้อมูลเหล่านี้ขึ้นเพื่ออะไร และผู้ใช้จะได้ข้อมูลมาด้วยวิธีใดสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในการทราบถึงรายละเอียดต่างๆภูมิสารสนเทศ ซึ่งรายละเอียดได้กล่าวไปแล้ว

เมื่อทำการพิจารณาเปรียบเทียบลักษณะของแต่ละมาตรฐาน อาจสรุปได้ดังต่อไปนี้ ในมาตรฐาน FGDC เป็นมาตรฐานที่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอีก 2 มาตรฐานจะเป็นมาตรฐานที่มีความครอบคลุมของเนื้อหา (Metadata Content) มากที่สุด มีจำนวน Element กว่า 300 Element จึงเหมาะสำหรับการนำไปใช้บำรุงรักษาภูมิสารสนเทศภายในองค์กรมากกว่า และมีซอฟต์แวร์และเครื่องมือมารองรับในปัจจุบันมีทั้งซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์และซอฟต์แวร์รหัสเปิด เป็นมาตรฐานที่รองรับภูมิสารสนเทศโดยตรง หากพิจารณาแล้วผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศพอสมควร จึงจะสามารถทำการเปรียบเทียบได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากสิ่งต่างๆที่ผู้ใช้จำเป็นต้องรู้ จะกระจายอยู่ในแต่ละ Section

มาตรฐาน ISO/TC211(level1) เป็นมาตรฐานที่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอีก 2 มาตรฐานจะเป็นมาตรฐานที่มีความครอบคลุมของเนื้อหาในระดับกลาง มีจำนวน Element 22 Element หรือ 38 Item สำหรับมาตรฐาน ISO/TC211(level2) ซึ่งมิได้กล่าวถึงในงานวิจัยมีจำนวน Element มากว่า และแบ่งเป็น Section เหมือนในมาตรฐาน FGDC ก็เหมาะสำหรับการนำไปใช้บำรุงรักษาภูมิสารสนเทศภายในองค์กรเช่นกัน มีซอฟต์แวร์และเครื่องมือมารองรับในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ เป็นมาตรฐานที่รองรับภูมิสารสนเทศโดยตรง หากพิจารณาแล้วผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศพอสมควร แต่สามารถทำการเปรียบเทียบได้ง่ายกว่า เนื่องจากมี 38 Item ซึ่งเป็นการนำเฉพาะ Item ที่สำคัญและผู้ใช้จำเป็นต้องรู้มาแสดงเท่านั้น

มาตรฐาน Dublin Core Metadata เป็นมาตรฐานที่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอีก 2 มาตรฐานจะเป็นมาตรฐานที่มีความครอบคลุมของเนื้อหาน้อยที่สุด มีจำนวน Element 15 Element มีซอฟต์แวร์และเครื่องมือมารองรับในปัจจุบันมีทั้งซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์และซอฟต์แวร์รหัสเปิด ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศนัก แต่หากเปรียบเทียบในความเป็น มาตรฐานและความแพร่หลาย คงจะเทียบกับอีก 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐาน FGDC และมาตรฐาน ISO/TC211 ยังไม่ได้ และไม่มี Element ใดเลย ที่กล่าวถึงคุณภาพของข้อมูลซึ่งมีความจำเป็นมากสำหรับภูมิสารสนเทศ

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่ามาตรฐานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ มาตรฐาน ISO/TC211(level1) ที่ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะยังไม่มีซอฟต์แวร์และเครื่องมือต่างๆมารองรับมากนัก โดยเฉพาะซอฟต์แวร์ประเภทที่เป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด เช่น ซอฟต์แวร์ที่เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดทำ Metadata (Metadata Editor) หรือซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ (Metadata Server) แต่ในอนาคตอันใกล้ที่กำลังจะมีการใช้อย่างแพร่หลายและจะเป็นมาตรฐานสากล ก็จะทำให้มีการผลิตมีซอฟต์แวร์และเครื่องมือต่างๆมารองรับมากขึ้น แต่ในปัจจุบันซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่โดยเฉพาะเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด ยังรองรับเฉพาะมาตรฐาน FGDC เนื่องจากเป็นมาตรฐานที่ใช้กันมานานและเป็นที่แพร่หลาย ซึ่ง ISO นั้น เป็นองค์กรที่มีหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานสากล และจัดทำมาตรฐานต่างๆอยู่แล้ว และมีการนำไปใช้อ้างถึงในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมด้านต่างๆ ดังนั้น ในอนาคตมาตรฐาน ISO/TC211 จะต้องมีการนำมาใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงหลักอย่างแน่นอน และจะมีซอฟต์แวร์ต่างๆออกมารองรับมาขึ้น

จากข้อสรุปดังกล่าว ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นคือ หน่วยงานที่มีการจัดทำ Metadata ของภูมิสารสนเทศที่อยู่ในความรับผิดชอบของตน โดยทำเป็นมาตรฐาน FGDC ไปแล้ว จะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร แนวทางในการแก้ไขปัญหานี้ อาจแบ่งออกเป็น 3 แนวทาง คือ สำหรับหน่วยงานที่ มีซอฟต์แวร์ที่สามารถแปลง Metadata เป็นมาตรฐานต่างๆได้ ก็สามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้ทันที และในหน่วยงานที่มีซอฟต์แวร์ที่จัดทำ Metadata ได้เพียงมาตรฐาน FGDC เท่านั้น สามารถทำการแก้ปัญหาได้โดยการเขียนโปรแกรมในการแปลงมาตรฐาน แต่ทั้งนี้จะต้องมีความเข้าในมาตรฐานทั้ง 2 มาตรฐานที่ต้องการแปลง เช่น มาตรฐาน FGDC และมาตรฐาน ISO/TC211 จึงจะสามารถเข้าได้ว่า Element หรือ Item ของมาตรฐานหนึ่งจะตรงกับ Element หรือ Item ใด ในอีกมาตรฐานหนึ่ง เช่น Originator (หน่วยงานรับผิดชอบ) ในมาตรฐาน FGDC จะตรงกับ Responsible Party Information ในมาตรฐาน ISO/TC211 เป็นต้น และการใช้ซอฟต์แวร์ที่เป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา

สำหรับในส่วนของการจัดทำ Spatial Data Clearinghouse ในงานวิจัยจำเป็นต้องเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในการทดสอบระบบ นั่นคือ โปรแกรม Isite แม้ว่าจะไม่ได้

รองรับมาตรฐาน ISO/TC211 ก็ตาม ซึ่งโปรแกรม Isite นี้ จะต้องทำการติดตั้งบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทุกเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลของ Metadata หรือเซิร์ฟเวอร์ลูกข่าย (Node Server) เพื่อที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์แม่ข่าย (Gateway Server) นั้น จะสามารถทำการค้นคืน Metadata ภายในเครือข่ายของตนด้วยโพรโตคอล Z39.50 ได้ และในส่วนของการแสดงผลข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในงานวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรม MapServer หรือเรียกได้ว่าเป็นแผนที่แม่ข่าย โดยมีการเขียน Map File รองรับการแสดงผลในรูปแบบต่างๆต่อผู้ใช้ไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้เป็น Web-base Application ที่สมบูรณ์ได้และสามารถลำดับขั้นตอนในการค้นหาภูมิสารสนเทศได้พอสังเขปดังนี้

1. การทำการค้นหา Metadata โดยกรอกรายละเอียดและเงื่อนไขลงในแบบฟอร์มการค้นหาที่กำหนดไว้ ได้แก่ ขอบเขตข้อมูลและคำสำคัญ
2. หลังจากระบบค้นคืนทำงานเสร็จ จะรายงานผลการค้นหาโดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกดูรายละเอียดต่างๆจาก Metadata ที่ได้จากการค้นคืน
3. จาก Metadata ผู้ใช้สามารถเลือกแสดงผลข้อมูลที่ต้องการโดยเชื่อมโยงไปยังภูมิสารสนเทศของ Metadata นั้น

ดังนั้นหากเปรียบเทียบในแง่ของการนำไปใช้งานจริงแล้ว สามารถเปรียบเทียบได้ว่า บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการจัดทำภูมิสารสนเทศ ซึ่งมีข้อมูลอยู่ในรูปแบบทั้ง Vector, Raster และมี Metadata ของข้อมูลเหล่านั้นอยู่ สามารถทำการติดตั้งโปรแกรม Isite ที่รับผิดชอบการค้นคืน Metadata และโปรแกรม MapServer ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการเผยแพร่ภูมิสารสนเทศ ก็จะทำให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่ง และในงานวิจัยนี้ ยังได้นำเสนอถึงการนำซอฟต์แวร์ประเภทซอฟต์แวร์รหัสเปิดมาใช้ประโยชน์เป็น Web-base Application ที่สมบูรณ์ นับตั้งแต่การสร้าง Metadata ออกมาในรูปแบบต่างๆ การมีซอฟต์แวร์ประเภทที่เป็น Metadata Server ที่ใช้ในการค้นคืน Metadata รวมถึงการแสดงผลข้อมูลแก่ผู้ใช้

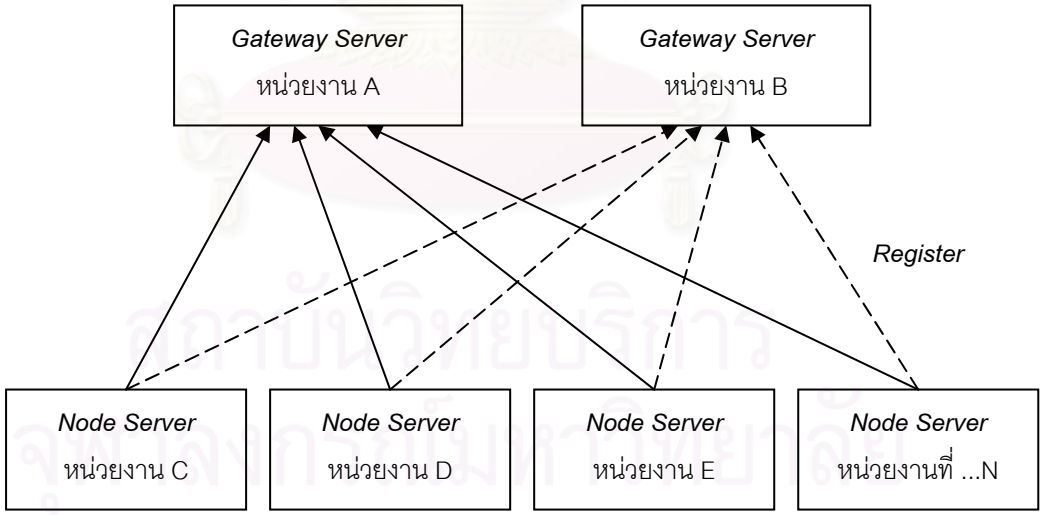
การจัดตั้งระบบการค้นคืนภูมิสารสนเทศนั้น หากจะกล่าวถึงขีดความสามารถของหน่วยงานในการจัดตั้งเป็น Gateway Server และ Node Server ในประเทศไทย หน่วยงานนั้นๆจะต้องมีความพร้อมในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง คือ

ในประเทศไทย มีหน่วยงานมากมายที่มีความสามารถในการจัดทำภูมิสารสนเทศและมีขีดความสามารถที่จะรับบทบาทในการทำหน้าที่เป็น Gateway ได้ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานแม่ข่ายในการสืบค้นภูมิสารสนเทศในประเทศไทย แต่หน่วยงานที่จะสามารถรับบทบาทนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีปัจจัยต่างๆในนำมาการพิจารณา ทั้งนี้เพื่อให้ระบบการค้นคืนภูมิสารสนเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด

การที่หน่วยงานใดจะจัดตั้งเป็น Gateway นั้น จะต้องมีความพร้อมในเรื่องที่เกี่ยวกับระบบที่สามารถรองรับการร้องขอจากผู้ใช้เป็นจำนวนมากในเวลาพร้อมกันได้ เนื่องจากว่าจะต้องมีการค้นคืน Metadata ให้แก่ผู้ใช้ ยิ่งถ้ามีจำนวน Node Server เป็นจำนวนมาก ก็จะต้องใช้เวลาในการค้นคืนมากตามไปด้วย และเครื่อง Gateway Server นี้ ยังจะต้องทำงานตลอดเวลาอีกด้วย รวมทั้งในการเพิ่ม Node เข้าไปใหม่ ก็เพียงแต่ทำการเพิ่มรายละเอียดต่างๆของ Node Server ลงในไฟล์ gateway.ini เท่านั้น Node Server ที่ทำการเพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบการค้นคืน

นอกจากความพร้อมในเรื่องของระบบแล้ว หน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็น Gateway จะต้องใช้ระบบปฏิบัติการ Linux เท่านั้น ทั้งนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของตัวซอฟต์แวร์ Isite เอง และผู้ที่ทำหน้าที่เป็น Administrator ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในหน่วยงาน จะต้องมีความรู้ความเข้าใจทั้งในเรื่องของระบบปฏิบัติการ Linux รวมถึงในเรื่องของโปรแกรม Isite ด้วย ซึ่งเมื่อมีการเพิ่มหรือลด Node Server หรือเกิดปัญหาใดๆจะได้ทำการแก้ไขได้ทันท่วงที และสามารถให้คำแนะนำในการ Register ให้กับ Administrator ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็น Node Server ได้

ในการจัดตั้งเป็น Gateway Server นี้ ควรมีการจัดตั้งอย่างน้อย 2 หน่วยงาน ทั้งนี้ เนื่องจาก หากมี Gateway Server เครื่องใดที่เกิดปัญหา ผู้ใช้จะสามารถเข้าสู่ระบบการค้นคืนได้จาก Gateway อีกเครื่องหนึ่งของอีกหน่วยงานหนึ่งได้ ดังที่แสดงในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงการ Register ของ Node Server

ขีดความสามารถของหน่วยงานในการจัดตั้งเป็น Node Server ในประเทศไทย

หน่วยงานต่างๆที่มีบทบาทหน้าที่ในการจัดทำภูมิสารสนเทศในประเทศไทย หากพิจารณาถึงขีดความสามารถแล้ว สามารถที่จะทำหน้าที่เป็น Node ในระบบการค้นคืนภูมิสารสนเทศได้แทบทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องจาก เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่จะนำมาติดตั้งโปรแกรม Isite เพื่อเป็น Node Server นั้น ไม่ได้ต้องการความสามารถของเครื่องมากนัก อีกทั้งการแก้ไขรายละเอียดในโปรแกรม ก็สามารถทำได้ง่ายด้วยการทำลงใน User Interface ของโปรแกรม Isite เช่น การสร้างฐานข้อมูล, การคอมไพล์ Metadata ด้วย Mp, การทำดัชนีด้วย Iindex รวมไปจนถึงการทดสอบการค้นคืน Metadata ภายในตัวเซิร์ฟเวอร์เอง

นอกจากความสะดวกที่ผู้ใช้หรือ Administrator ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะได้รับจาก User Interfaceของตัวโปรแกรมแล้ว โปรแกรม Isite สำหรับ Node Server นี้ ยังสามารถทำการติดตั้งได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Linux และ Windows อีกด้วย

หน่วยงานที่มีหน้าที่เป็น Node ในระบบการค้นคืนนี้ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องทำงานตลอดเวลาเหมือนหน่วยงานที่เป็น Gateway เช่น หากมีการปรับปรุงแก้ไข หรือเพิ่มเติม Metadata ก็สามารถทำได้ โดยที่ระบบการค้นคืนโดยรวมจะไม่มีการหยุดทำงานไปด้วย อาจกล่าวได้ว่า เป็นอิสระจากระบบการค้นคืนชั่วคราว เมื่อการปรับปรุงแก้ไขเสร็จสิ้น ก็ทำการ Start Server ใหม่ ก็จะเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบอีกครั้ง

5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้การจัดทำระบบค้นคืนภูมิสารสนเทศ เป็นการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประเภทซอฟต์แวร์รหัสเปิด ในที่นี้คือ Isite และ MapServer ซึ่งเป็นการพัฒนาโดยไม่มุ่งเน้นผลในเชิงพาณิชย์ ดังนั้นจึงอาจมีบางอย่างที่ผู้ที่นำไปใช้ไม่สามารถทำการปรับเปลี่ยนให้ซอฟต์แวร์นั้นให้ทำงานได้ตามความต้องการอย่างเต็มที่ แต่ต้องทำงานได้ภายใต้ข้อจำกัดและขีดความสามารถที่มีอยู่ หรือในการที่ผู้ใช้จะทำการปรับเปลี่ยนให้ซอฟต์แวร์นั้นให้ทำงานได้ตามความต้องการได้นั้นจะต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรม ดังจะเห็นได้จากโปรแกรม Isite มี Code ที่เป็นภาษา C อยู่มากมายโดยจะทำหน้าที่ต่างๆกันและผู้เขียน Code เหล่านั้นก็มีอยู่หลายคน จากสาเหตุนี้เองซอฟต์แวร์รหัสเปิดจึงอาจมีความผิดพลาดต่างๆซ่อนอยู่และยากต่อการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ในส่วนของข้อมูล Metadata ที่อาจกล่าวได้ว่าในการผลิตภูมิสารสนเทศแต่ละครั้งสำหรับประเทศไทยนั้นแทบไม่เคยมีการจัดทำ Metadata ไว้ด้วย และด้วยเหตุนี้เอง ในการบันทึก Metadata จึงขาดความสมบูรณ์และมีข้อผิดพลาดดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น ดังนั้นจึงสามารถแยกข้อจำกัดและความผิดพลาดในส่วนต่างๆได้ดังนี้

1. ความผิดพลาดของ Metadata

1.1 ข้อมูลบางอย่างที่มีความสำคัญไม่ครบถ้วนขาดความสมบูรณ์ในการบันทึก

1.2 มีความผิดพลาดที่อาจเกิดจากความเข้าใจที่ยังไม่ดีพอ แม้จะเป็นการบันทึกตามมาตรฐาน FGDC ก็ตาม เช่น รูปแบบในเรื่องของวันที่กล่าวคือ ตามมาตรฐานจะต้องเป็น YYYYMMDD (ปี – เดือน - วัน) แต่ Metadata ที่ได้มาจะเป็น ปี – เดือน จึงทำให้เกิดของผิดพลาดไม่สามารถค้นหาได้หรือการระบุค่าพิกัดของข้อมูล เป็นต้น

2. ข้อจำกัดจากการใช้ Isite

2.1 มาตรฐานของ Metadata เมื่อใช้มาตรฐานอื่น ตามความเหมาะสมที่นอกเหนือไปจากมาตรฐาน FGDC นั้นไม่สามารถทำได้ เนื่องจากโปรแกรม Isite รองรับเพียงมาตรฐาน FGDC เท่านั้น แต่อาจสามารถแก้ไขได้โดย การแก้ไข Element ที่อยู่ภายใน Tag และเพิ่มหรือลดจำนวนให้อยู่ในรูปแบบของมาตรฐานที่ต้องการ แต่ทั้งนี้จะต้องสร้างไฟล์ต่างๆที่เกี่ยวข้องขึ้นมารองรับด้วย เช่น ในโปรแกรม Isite จะมีไฟล์ต่างๆที่เกี่ยวข้องในการกำหนดรูปแบบการค้นคืน ซึ่งไฟล์เหล่านี้จะถูกอ้างอิงถึงในไฟล์ sapi.ini ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการค้นคืน Metadata โดยไฟล์ที่ถูกอ้างอิงใน sapi.ini ได้แก่ bib1.fgdcmap, gils.fgdcmap และ geo.fgdcmap

2.2 ถึงแม้ว่าในการติดต่อระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จะใช้โพรโตคอล Z39.50 ซึ่งใช้ในระบบงานห้องสมุด จึงน่าจะรองรับภาษาได้หลายภาษา แต่ในการนำไปปฏิบัติจริงไม่สามารถค้นคืน Metadata ที่เป็นตัวอักษรที่เป็นภาษาไทยได้ จึงจำเป็นต้องใช้ Metadata ที่เป็นภาษาอังกฤษ ทั้งนี้เนื่องจาก โปรแกรม Isite อาจยังไม่ได้ถูกเขียนเพื่อให้รองรับรหัส Unicode ซึ่งเป็นรหัสที่สามารถแสดง Font ของภาษาต่างๆได้ ใช้เนื้อที่การจัดเก็บ 16 Bit หรือ 2^{16} อักขระ ในขณะที่รหัส ASCII ใช้เนื้อที่การจัดเก็บ 8 Bit หรือ 2^{8} อักขระ รูปแบบการจัดเก็บของรหัส ASCII โดยที่ลำดับของอักขระจะแสดงในคอลัมน์ Dec และตัวอักขระแสดงในคอลัมน์ Char ดังที่ได้แสดงในรูปที่ 5.2 (ก) และ (ข)

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

รูปที่ 5.2 (ก) แสดงรูปแบบการจัดเก็บรหัส ASCII ตั้งแต่ 0 – 127

จากรูปที่ 5.2 (ก) เป็นการจัดเก็บตัวอักษรภาษาอังกฤษและเครื่องหมายต่างๆ ส่วนในรูปที่ 5.2 (ข) ลำดับที่ 128 – 255 ในการจัดเก็บจะเป็น Font ตัวอักษรและเครื่องหมายในแต่ละภาษา เช่น ภาษาไทย หรือภาษาลาติน เป็นต้น ซึ่งภาษาเหล่านี้จะมีตั้งแต่ลำดับที่ 0 – 255 กล่าวคือ นอกจากจะมีอักขระของประเทศตนเองแล้ว ยังมีอักขระในภาษาอังกฤษอยู่ด้วย

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
128	80	Ç	160	A0	á	192	C0	└	224	E0	α
129	81	ü	161	A1	í	193	C1	┴	225	E1	ß
130	82	é	162	A2	ó	194	C2	┬	226	E2	Γ
131	83	â	163	A3	ú	195	C3	├	227	E3	π
132	84	ä	164	A4	ñ	196	C4	─	228	E4	Σ
133	85	à	165	A5	Ñ	197	C5	┼	229	E5	σ
134	86	å	166	A6	ª	198	C6	╞	230	E6	µ
135	87	ç	167	A7	º	199	C7	╟	231	E7	τ
136	88	ê	168	A8	¿	200	C8	╚	232	E8	Φ
137	89	ë	169	A9	⌐	201	C9	╔	233	E9	Θ
138	8A	è	170	AA	¬	202	CA	╩	234	EA	Ω
139	8B	ï	171	AB	½	203	CB	╦	235	EB	δ
140	8C	î	172	AC	¼	204	CC	╠	236	EC	∞
141	8D	ì	173	AD	¡	205	CD	═	237	ED	ø
142	8E	Ä	174	AE	«	206	CE	╬	238	EE	ε
143	8F	Å	175	AF	»	207	CF	╧	239	EF	∩
144	90	É	176	B0	░	208	D0	╨	240	F0	≡
145	91	æ	177	B1	▒	209	D1	╤	241	F1	±
146	92	Æ	178	B2	▓	210	D2	╥	242	F2	≥
147	93	ô	179	B3	│	211	D3	╙	243	F3	≤
148	94	ö	180	B4	┤	212	D4	╘	244	F4	⌠
149	95	ò	181	B5	╡	213	D5	╒	245	F5	⌡
150	96	û	182	B6	╢	214	D6	╓	246	F6	÷
151	97	ù	183	B7	╖	215	D7	╫	247	F7	≈
152	98	ÿ	184	B8	╕	216	D8	╪	248	F8	°
153	99	Ö	185	B9	╣	217	D9	┘	249	F9	∙
154	9A	Ü	186	BA	║	218	DA	┌	250	FA	·
155	9B	¢	187	BB	╗	219	DB	█	251	FB	√
156	9C	£	188	BC	╝	220	DC	▄	252	FC	ⁿ
157	9D	¥	189	BD	╜	221	DD	▌	253	FD	²
158	9E	₧	190	BE	╛	222	DE	▐	254	FE	■
159	9F	ƒ	191	BF	┐	223	DF	▀	255	FF	

รูปที่ 5.2 (ข) แสดงรูปแบบการจัดเก็บรหัส ASCII ตั้งแต่ 128 – 255

2.3 ทำการปรับปรุงให้มีความเหมาะสม หรือให้ตรงกับความต้องการได้ลำบาก หากไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรม ในขณะที่ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์จะมีเครื่องมือต่างๆให้เลือก จึงทำให้ง่ายต่อการใช้งานและมีความยืดหยุ่นกว่า

3. ข้อจำกัดของ MapServer

3.1 MapServer ไม่สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยได้

จากข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ทั้ง 2 คือ Isite และ MapServer ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด จึงสามารถสรุปข้อดี, ข้อจำกัดและปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการนำไปใช้งานได้ดังนี้

ข้อดีของการใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด

1. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้ซอฟต์แวร์

2. Tool หรือ Function ต่างๆสามารถหา Download และนำมาปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้

3. หากมีปัญหาในการใช้ซอฟต์แวร์ สามารถที่จะเข้าไปดูปัญหาต่างๆที่มีผู้เคยพบได้ใน Web Site นั้น และสามารถเข้าไปถามปัญหาของเราได้เช่นกัน

4. เมื่อมีเทคโนโลยีใหม่ๆเกิดขึ้น ซอฟต์แวร์นั้นมักจะมี Tool หรือ Function ที่รองรับเทคโนโลยีนั้นออกมาเช่นกัน เช่น ใน MapServer เวอร์ชั่น 4.0.2 สามารถใช้งานร่วมกับ Oracle Spatial ได้ ซึ่งจากเดิม จะรองรับ PostGIS

ข้อเสียของการใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด

1. เมื่อมีปัญหาในการบำรุงรักษาระบบหรือปัญหาในการใช้ซอฟต์แวร์ ต้องทำการแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วยตัวเอง และใช้เวลาที่ค่อนข้างนานเมื่อเข้าไปถามปัญหาของเราใน Web Site ในส่วนถาม – ตอบปัญหา

2. ในการนำซอฟต์แวร์รหัสเปิดมาใช้งานร่วมกันมักมีข้อจำกัด เนื่องจากซอฟต์แวร์เหล่านี้ ถูกพัฒนามาจากภาษาคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน เช่น ในงานวิจัยนี้ Isite ใช้ภาษา C ในการพัฒนา ในขณะที่ MapServer ใช้ Java Script, Perl หรือ Php

3. การนำซอฟต์แวร์รหัสเปิดมาใช้งานมักมีข้อจำกัดต่างๆ เช่น รองรับเทคโนโลยีได้บางอย่างเท่านั้น และในการที่จะปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ตามต้องการจะต้องมีความรู้ด้านภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นขึ้นมา เช่นในงานวิจัยนี้ โปรแกรม Isite รองรับเฉพาะมาตรฐาน FGDC และไม่รองรับภาษาไทย

จากข้อจำกัดต่างๆของโปรแกรม Isite อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญในงานวิจัย คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Gateway จะต้องมีระบบปฏิบัติการเป็น Linux เท่านั้น ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นลักษณะทั่วไปของซอฟต์แวร์ที่เป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด แต่หากใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ก็จะสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้และในส่วนของปัญหาอื่นๆ เช่น Metadata มีความไม่ครบถ้วนสมบูรณ์โดยเฉพาะใน Element ที่เกี่ยวข้องกับทางเทคนิคหรือมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย อาจเกิดจากในการกรอก Metadata ผู้กรอกอาจยังไม่มีความเข้าใจที่ดีพอ จึงทำให้เกิดความผิดพลาดดังกล่าวขึ้น ทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่าในการนำไปใช้งานจริงก็สามารถทำได้ดีในระดับหนึ่ง หากมีการปรับปรุงและนำไปใช้ในหน่วยงานต่างๆจริง ก็จะก่อให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างมาก

5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยในขั้นต่อไป

จากงานวิจัยนี้ ที่มีทั้งข้อดีที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้และข้อจำกัดต่างๆ ซึ่งผู้ผลิตภูมิสารสนเทศสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการให้บริการข้อมูลอื่นในหน่วยงานของตนได้ แนวทางต่างๆดังที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นแนวทางในการนำระบบการค้นหาข้อมูลนี้ ไปพัฒนาต่อเพื่อให้ได้ Web – base Application ที่สมบูรณ์ต่อไป

1. การเขียนโปรแกรมเชื่อมโยงระหว่างซอฟต์แวร์ทั้ง 2 คือ โดยเพิ่มความสามารถในการแสดงชั้นข้อมูลให้ซ้อนทับกันได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการแสดงผลจากหน้าที่มีการรายงานผลการค้นคืน Metadata ได้ทันที
2. การนำซอฟต์แวร์ที่ เลือกรูปแบบมาตรฐานในการจัดทำ Metadata ได้ โดยไม่จำเป็นต้องยึดติดกับมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งมาใช้งานจริง จะทำให้สามารถนำมาใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งในอนาคตมาตรฐาน ISO/TC211 Part 15 : Metadata น่าจะเป็นมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไป เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้งานภูมิสารสนเทศให้มีความแพร่หลาย
3. โปรแกรม Isite ทำงานบนโพรโตคอล Z39.50 ที่มีความสามารถในการค้นคืนข้อมูลได้ และสามารถทำได้แม้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ดังนั้นถึงแม้ว่าโดยส่วนใหญ่หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ จะใช้ระบบปฏิบัติการ Windows เป็นหลัก แต่ก็อาจจะมีบางองค์กรโดยเฉพาะองค์กรที่มีบทบาทมุ่งเน้นในการศึกษา วิจัย อาจจะใช้ระบบปฏิบัติการประเภท Linux จึงสามารถใช้ประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้อย่างเต็มที่ด้วยโปรแกรม Isite
4. การนำไปประยุกต์ใช้กับภูมิสารสนเทศประเภทอื่น เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ อาจจะเพิ่ม Element ที่เกี่ยวกับ โครงการ (Project), หมายเลขรูปถ่าย (Photo No.), หมายเลขม้วนฟิล์มหรือแนวบิน (Roll or Flight No.), หมายเลขระวาง (Sheet No.) เข้าไป หรือภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งจะมีความแตกต่างกันของ Header File อาจจะนำข้อมูลจาก Header File นี้ มาใช้ประโยชน์โดยเพิ่ม Element ที่สำคัญเข้าไป เช่น วันที่บันทึกภาพ (Creation Date), โครงการที่มีการสั่งบันทึกภาพ (Customer Project Name), พื้นที่ที่มีการสั่งบันทึก (Product Order Area), ชนิดของภาพ (Image Type) เป็นต้น รวมถึงข้อมูลประเภทอื่นๆ โดยการปรับเปลี่ยน Element ต่างๆที่เป็นลักษณะเฉพาะของข้อมูลนั้นๆ เพื่อให้มีความเหมาะสมขึ้น

5. ข้อจำกัดต่างๆอาจสามารถแก้ได้ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ที่มีความสมบูรณ์แบบ ซึ่งมักจะเป็นซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ เช่น IONIC โดยที่ผลิตภัณฑ์ของ IONIC นั้นเป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างกว้างขวางภายใต้มาตรฐาน OGC (Open GIS Consortium) ยกตัวอย่างเช่น Web Coverage Service (WCS), Web Registry Service (WRS), Web Terrain Service (WTS) เป็นต้น และยังสามารถนำไปใช้งานร่วมกับภูมิสารสนเทศ ที่ถูกจัดเก็บใน Oracle (Oracle Spatial) ได้ โดยที่ Ionic เป็นสมาชิกของ OGC และ ISO/TC211 โดยที่ IONIC จะรวม location-based services, Web-mapping, การเผยแพร่ geo-processing และ g-commerce รวมทั้งเป็นทางเลือกในการเผยแพร่และพัฒนาแอปพลิเคชั่นของภูมิสารสนเทศอีกทางหนึ่งด้วย และในขณะนี้ (November 25, 2003) IONIC ได้ออกผลิตภัณฑ์ใหม่ ชื่อ RedSpider Studio ที่มีความครอบคลุมในการพัฒนาสภาวะแวดล้อม มีความรวดเร็วในการพัฒนาแอปพลิเคชั่น และเป็นช่องทางเผยแพร่ภูมิสารสนเทศ โดยผ่านการให้บริการผ่านระบบเครือข่ายของ OpenGIS/ISO ซึ่ง RedSpider Studio จะทำให้การสร้างแอปพลิเคชั่นต่างๆเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น โดยจะมีฟังก์ชั่นที่เหมาะสมให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้

จากข้อพิจารณาต่างๆหากมองภาพโดยรวมแล้ว ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายโดยรวมของระบบ ถือว่าการใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ย่อมมีความน่าเชื่อถือมากกว่าซอฟต์แวร์รหัสเปิด ไม่ว่าจะเป็นการบำรุงรักษาระบบหรือการแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงข้อจำกัดต่างๆซึ่งจะได้รับการสนับสนุนจากตัวแทนผู้จัดจำหน่ายซอฟต์แวร์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ อาจมองได้ว่าเราสามารถนำซอฟต์แวร์ประเภทซอฟต์แวร์รหัสเปิดมาสร้างเป็น Web – base Application ที่สมบูรณ์ได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น และแม้ว่าจะมีข้อจำกัดต่างๆค่อนข้างมากก็ตาม แต่หากสามารถนำมาแก้ไขให้เกิดความเหมาะสมแล้ว ก็จะเกิดประโยชน์เป็นอย่างมากแก่หน่วยงานต่างๆที่มี หน้าที่ในการผลิตภูมิสารสนเทศในอนาคต

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2541. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนามาตรฐานการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ภาษาอังกฤษ

Ana Maria de Carvaiho Moura, Luis Alexandre Estevao de Silva, Maria Luiza Machado Campos. 2001. A Matadata Approach for Designing Configurable Interfaces in Digital Libraries. IEEE 1529-4188/01 : 942 - 947.

Andrew Phillips. 1999. Spatial Data Infrastructure Concepts. Published in The Australian Surveyor Vol.44 No.1 : 20-28.

Biblio Tech. Information Technology for Libraries [Online] 2001. Available from : http://www.biblio-tech.com/html/z39_50.html [2003, Apr 29]

Diane Mularz and Steve Hirsch [Online]. 2003. Available from: http://www.fgdc.gov/clearinghouse/mitre/task3/index.html

FGDC, USGS, 590 National Center, Reston, VA 20192 [Online]. 2003. Available from : http://www.fgdc.gov/clearinghouse/clearinghouse.html [2003,Dec 30]

FGDC, USGS, 590 National Center, Reston, VA 20192 [Online]. 2003. Available from : http://www.fgdc.gov/metadata/metadata.html [2003, Apr 29]

FGDC, USGS, 590 National Center, Reston, VA 20192 [Online]. 2004. Available from : http://www.fgdc.gov/standards/standards.html [2004, Feb 27]

FGDC. Content Standard for Digital Geospatial Metadata Workbook (For use with FGDC-STD-001-1998) [Online]. 2000. Available from : http://biology.usgs.gov/fgdc.metadata/version2 [2003, Apr 21]

M.Kate Beard, Vylayanti Sharma. 1999. Multilevel and Graphical Views of Metadata.

Qilun Lui, Lizhu Zhou, Jun Chen. 2000. Clearinghouse Activity for Geodata Obtaining in The World Wide Web. IEEE 0-7803-6394-9/00 : 1412 - 1415.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
รายละเอียดของมาตรฐานต่างๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของมาตรฐาน FGDC โดยใช้ตัวอย่าง Metadata ของชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่อำเภอ จังหวัดชัยนาท

Identification_Information:

Citation:

Citation_Information:

Originator: กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด

Publication_Date:

Publication_Time:

Title: ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ขอบเขตพื้นที่อำเภอ:ชัยนาท

Edition:

Geospatial_Data_Presentation_Form: map

Series_Information:

Series_Name:

Issue_Identification:

Publication_Information:

Publication_Place:

Publisher:

Other_Citation_Details: ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติและ จากแบบสอบถามข้อมูลเทศบาลและสุขาภิบาล

Online_Linkage:

Larger_Work_Citation:

Description:

Abstract:

ฐานข้อมูลขอบเขตการปกครองได้มาจากการนำเข้าโดยวิธีการ Digitize จากแผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 แล้วจึงนำแปลงเป็นชั้น Polygon ของขอบเขตการปกครอง เพื่อใส่ค่า Attribute ใน .PATและ .AAT ในส่วนของ .PAT จะอธิบายรายชื่อพร้อมทั้งแสดงพื้นที่ ส่วน .AAT นั้นจะ class เส้นเป็น 3 ลักษณะคือ เส้นขอบเขตจังหวัด เส้นขอบเขตอำเภอ และเส้นขอบเขตตำบล

Purpose: จัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัด ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้มีระบบข้อมูลดิจิตอลที่มีรายละเอียดทั้งด้านตำแหน่ง ทิศทาง และ

พื้นที่ พร้อมทั้งมีฐานข้อมูลทั้งด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ประกอบ เพื่อสะดวก ในการเรียกค้น วิเคราะห์ และจัดพิมพ์รายงาน

Supplemental_Information: ไม่มีข้อมูลเสริม

Time_Period_of_Content:

Time_Period_Information:

Single_Date/Time:

Calendar_Date:

Time_of_Day:

Multiple_Dates/Times:

Single_Date/Time:

Calendar_Date:

Time_of_Day:

Range_of_Dates/Times:

Beginning_Date: 2512

Beginning_Time:

Ending_Date: 2535

Ending_Time:

Currentness_Reference: 2 - approval date

Status:

Progress: 1 - Complete (เสร็จสมบูรณ์)

Maintenance_and_Update_Frequency: 7 - Unknown (ไม่ทราบ)

Spatial_Domain:

Bounding_Coordinates:

West_Bounding_Coordinate: 99.83

East_Bounding_Coordinate: 100.33

North_Bounding_Coordinate: 15.33

South_Bounding_Coordinate: 14.75

Data_Set_G-Polygon:

Data_Set_G-Polygon_Outer_G-Ring:

G-Ring_Point:

G-Ring_Latitude:

G-Ring_Longitude:

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

G-Ring:

Data_Set_G-Polygon_Exclusion_G-Ring:

G-Ring_Point:

G-Ring_Latitude:

G-Ring_Longitude:

G-Ring:

Keywords:

Theme:

Theme_Keyword_Thesaurus: ADMINSTRATIVE

Theme_Keyword:

Place:

Place_Keyword_Thesaurus: จังหวัดชัยนาท

Place_Keyword:

Stratum:

Stratum_Keyword_Thesaurus:

Stratum_Keyword:

Temporal:

Temporal_Keyword_Thesaurus:

Temporal_Keyword:

Access_Constraints: ข้อมูลแผนที่จัดทำและเผยแพร่โดยกรมแผนที่ทหาร โดยจำหน่ายให้เฉพาะหน่วยราชการ และต้องมีหนังสือราชการขอซื้อถึงเจ้ากรมแผนที่ทหารเท่านั้น ระวางบริเวณชายแดนประเทศโดยปกติไม่เผยแพร่ เนื่องจากมีเหตุผลเกี่ยวกับความมั่นคงของประเทศ

Use_Constraints: อ้างอิงตามระเบียบการรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ 2517

Point_of_Contact:

Contact_Information:

Contact_Person_Primary:

Contact_Person:

Contact_Organization: กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด

Contact_Organization_Primary:

Contact_Organization: กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด

Contact_Person:

Contact_Position:

Contact_Address:

Address_Type:

Address:

City: เขตพระนคร

State_or_Province: กรุงเทพมหานคร

Postal_Code: 10200

Country: ไทย

Contact_Voice_Telephone:

Contact_TDD/TTY_Telephone: 0-2222-9196

Contact_Facsimile_Telephone: 0-2225-3347

Contact_Electronic_Mail_Address:

Hours_of_Service:

Contact_Instructions:

Browse_Graphic:

Browse_Graphic_File_Name:

Browse_Graphic_File_Description:

Browse_Graphic_File_Type:

Data_Set_Credit:

Security_Information:

Security_Classification_System:

Security_Classification:

Security_Handling_Description:

Native_Data_Set_Environment:

Cross_Reference:

Data_Quality_Information:

Attribute_Accuracy:

Attribute_Accuracy_Report: ข้อมูลชื่อ และรหัสอำเภอ ถูกต้องตรงกับแหล่งข้อมูล ตรวจสอบโดยการแสดงข้อมูลแผนที่ขอบเขตอำเภอพร้อมชื่อและรหัสบนจอภาพ และทำการตรวจสอบกับแผนที่ต้นฉบับจนได้ข้อมูลที่ตรงกัน

Quantitative_Attribute_Accuracy_Assessment:

Attribute_Accuracy_Value:

Attribute_Accuracy_Explanation:

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Logical_Consistency_Report: ข้อมูลมีโทโปโลยีของรูปปิดขอบเขตอำเภอถูกต้องครบถ้วนทุกอำเภอ ไม่มีเส้นปลายปล่อย (dangle arc) เหลืออยู่

Completeness_Report: จำนวนรูปปิดของขอบเขตอำเภอครบถ้วนตามแผนที่ต้นฉบับ ตรวจสอบโดยการ plot check และมีข้อมูลรายชื่อรหัสอำเภอครบถ้วนสำหรับทุกโทโปโลยีทั้งหมด

Positional_Accuracy:

Horizontal_Positional_Accuracy:

Horizontal_Positional_Accuracy_Report: ตำแหน่งของเส้นขอบเขตอำเภอตรงกับแผนที่ต้นฉบับ ตรวจสอบโดยการ plot check

Quantitative_Horizontal_Positional_Accuracy_Assessment:

Horizontal_Positional_Accuracy_Value:

Horizontal_Positional_Accuracy_Explanation:

Vertical_Positional_Accuracy:

Vertical_Positional_Accuracy_Report: ตำแหน่งของเส้นขอบเขตอำเภอตรงกับแผนที่ต้นฉบับ ตรวจสอบโดยการ plot check

Quantitative_Vertical_Positional_Accuracy_Assessment:

Vertical_Positional_Accuracy_Value:

Vertical_Positional_Accuracy_Explanation:

Lineage:

Source_Information:

Source_Citation:

Citation_Information:

Originator:

Publication_Date:

Publication_Time:

Title: ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ขอบเขตพื้นที่อำเภอ:ชัยนาท

Edition:

Geospatial_Data_Presentation_Form: map

Series_Information:

Series_Name:

Issue_Identification:

Publication_Information:

Publication_Place:

สำนักวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Publisher:

Other_Citation_Details: ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติและ จากแบบสอบถามข้อมูลเทศบาลและสุขาภิบาล

Online_Linkage:

Larger_Work_Citation:

Source_Scale_Denominator: 50000

Type_of_Source_Media: paper

Source_Time_Period_of_Content:

Time_Period_Information:

Single_Date/Time:

Calendar_Date:

Time_of_Day:

Multiple_Dates/Times:

Single_Date/Time:

Calendar_Date:

Time_of_Day:

Range_of_Dates/Times:

Beginning_Date: 2512

Beginning_Time:

Ending_Date: 2535

Ending_Time:

Source_Currentness_Reference: The publication date

Source_Citation_Abbreviation: แผนที่เขตการปกครอง

Source_Contribution:

Process_Step:

Process_Description: ตรวจสอบ ปรับปรุงข้อมูลแนวเขตอำเภอในแผนที่ภูมิประเทศ ด้วยแผนที่ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ แล้วทำการ digitize จากนั้นทำการตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องครบถ้วนของโทโปโลยีของรูปปิดแล้วใส่ข้อมูล attribute

Source_Used_Citation_Abbreviation:

Process_Date: 2544

Process_Time: unknow

Source_Produced_Citation_Abbreviation:

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Process_Contact:

Contact_Information:

Contact_Person_Primary:

Contact_Person: นางสาว นภาพร ผลงาม

Contact_Organization: บริษัท โชติจินดา มูเชล คอนซัลแตนท์ จำกัด

Contact_Organization_Primary:

Contact_Organization: บริษัท โชติจินดา มูเชล คอนซัลแตนท์ จำกัด

Contact_Person: นางสาว นภาพร ผลงาม

Contact_Position:

Contact_Address:

Address_Type:

Address:

City: วัฒนา

State_or_Province: กรุงเทพมหานคร

Postal_Code: 10110

Country: ไทย

Contact_Voice_Telephone:

Contact_TDD/TTY_Telephone: 0-2713-3077

Contact_Facsimile_Telephone:

Contact_Electronic_Mail_Address: Sathit@mouchel.co.th

Hours_of_Service:

Contact_Instructions:

Cloud_Cover:

Spatial_Data_Organization_Information:

Indirect_Spatial_Reference:

Direct_Spatial_Reference_Method: Vector

Point_and_Vector_Object_Information:

SDTS_Terms_Description:

SDTS_Point_and_Vector_Object_Type: GT-polygon composed of chains

Point_and_Vector_Object_Count:

VPF_Terms_Description:

VPF_Topology_Level:

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

VPF_Point_and_Vector_Object_Information:

VPF_Point_and_Vector_Object_Type: Edge

Point_and_Vector_Object_Count:

Raster_Object_Information:

Raster_Object_Type: Pixel

Row_Count:

Column_Count:

Vertical_Count:

Spatial_Reference_Information:

Horizontal_Coordinate_System_Definition:

Geographic:

Latitude_Resolution:

Longitude_Resolution:

Geographic_Coordinate_Units: Decimal minutes

Planar:

Map_Projection:

Map_Projection_Name: Transverse Mercator

Transverse_Mercator:

Scale_Factor_at_Central_Meridian:

Longitude_of_Central_Meridian: 99

Latitude_of_Projection_Origin: 0

False_Easting: 500000

False_Northing: 1000000

Grid_Coordinate_System:

Grid_Coordinate_System_Name: Universal Transverse Mercator

Universal_Transverse_Mercator:

UTM_Zone_Number: 47

Local_Planar:

Local_Planar_Description:

Local_Planar_Georeference_Information:

Planar_Coordinate_Information:

Planar_Coordinate_Encoding_Method: coordinate pair

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Coordinate_Representation:

Abscissa_Resolution: 20

Ordinate_Resolution: 20

Distance_and_Bearing_Representation:

Distance_Resolution:

Bearing_Resolution:

Bearing_Units:

Bearing_Reference_Direction:

Bearing_Reference_Meridian:

Planar_Distance_Units: meters

Local:

Local_Description:

Local_Georeference_Information:

Geodetic_Model:

Horizontal_Datum_Name: Indian Datum 1975

Ellipsoid_Name:

Semi-major_Axis:

Denominator_of_Flattening_Ratio:

Vertical_Coordinate_System_Definition:

Altitude_System_Definition:

Altitude_Datum_Name:

Altitude_Resolution:

Altitude_Distance_Units: meters

Altitude_Encoding_Method:

Depth_System_Definition:

Depth_Datum_Name:

Depth_Resolution:

Depth_Distance_Units:

Depth_Encoding_Method:

Entity_and_Attribute_Information:

Detailed_Description:

Entity_Type:

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Entity_Type_Label: ขอบเขตอำเภอ

Entity_Type_Definition: พื้นที่รูปปิดขอบเขตการปกครองระดับอำเภอตามที่กำหนดแบ่งโดยกรมการปกครอง

Entity_Type_Definition_Source: บริษัทโชติจินดา มูเซล คอนซัสแตนท์ จำกัด

Attribute:

Attribute_Label: ชื่ออำเภอ (ภาษาไทย)

Attribute_Definition: ชื่ออำเภอ (ภาษาไทย)

Attribute_Definition_Source: บริษัทโชติจินดา มูเซล คอนซัสแตนท์ จำกัด

Attribute_Domain_Values:

Enumerated_Domain:

Enumerated_Domain_Value:

Enumerated_Domain_Value_Definition:

Enumerated_Domain_Value_Definition_Source:

Attribute:

Range_Domain:

Range_Domain_Minimum:

Range_Domain_Maximum:

Attribute_Units_of_Measure:

Attribute_Measurement_Resolution:

Attribute:

Codeset_Domain:

Codeset_Name:

Codeset_Source:

Unrepresentable_Domain:

Beginning_Date_of_Attribute_Values:

Ending_Date_of_Attribute_Values:

Attribute_Value_Accuracy_Information:

Attribute_Value_Accuracy:

Attribute_Value_Accuracy_Explanation:

Attribute_Measurement_Frequency:

Overview_Description:

Entity_and_Attribute_Overview:

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Entity_and_Attribute_Detail_Citation:

Distribution_Information:

Distributor:

Contact_Information:

Contact_Person_Primary:

Contact_Person: ผ.อ. กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม

Contact_Organization: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

Contact_Organization_Primary:

Contact_Organization: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

Contact_Person: ผ.อ. กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม

Contact_Position: ติดต่อเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน

Contact_Address:

Address_Type: mailing and physical address

Address: 60/1 ซอยพิบูลวัฒนา ถนนพระราม 6

City: พญาไท

State_or_Province: กรุงเทพมหานคร

Postal_Code: 10400

Country: ไทย

Contact_Voice_Telephone:

Contact_TDD/TTY_Telephone: 0-2279-8954-5, 0-2298-6038

Contact_Facsimile_Telephone: 0-2298-6038, 0-2227-9478-5

Contact_Electronic_Mail_Address:

Hours_of_Service:

Contact_Instructions:

Resource_Description: ฐานข้อมูล GIS จังหวัดชัยนาท

Distribution_Liability:

Standard_Order_Process:

Non-digital_Form:

Digital_Form:

Digital_Transfer_Information:

Format_Name: ARC/INFO

Format_Version_Number: ARCC (ARC/INFO coverage)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Format_Version_Date:

Format_Specification:

Format_Information_Content:

File_Decompression_Technique:

Transfer_Size:

Digital_Transfer_Option:

Online_Option:

Computer_Contact_Information:

Network_Address:

Network_Resource_Name:

Dialup_Instructions:

Lowest_BPS:

Highest_BPS:

Number_DataBits:

Number_StopBits:

Parity:

Compression_Support:

Dialup_Telephone:

Dialup_File_Name:

Access_Instructions:

Online_Computer_and_Operating_System:

Offline_Option:

Offline_Media: CD-ROM

Recording_Capacity:

Recording_Density:

Recording_Density_Units:

Recording_Format:

Compatibility_Information:

Fees:

Ordering_Instructions:

Turnaround:

Custom_Order_Process:

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Technical_Prerequisites:

Available_Time_Period:

Time_Period_Information:

Single_Date/Time:

Calendar_Date:

Time_of_Day:

Multiple_Dates/Times:

Single_Date/Time:

Calendar_Date:

Time_of_Day:

Range_of_Dates/Times:

Beginning_Date:

Beginning_Time:

Ending_Date:

Ending_Time:

Metadata_Reference_Information:

Metadata_Date: 25441020

Metadata_Review_Date:

Metadata_Future_Review_Date:

Metadata_Contact:

Contact_Information:

Contact_Person_Primary:

Contact_Person: นางสาว นภาพร ผลงาม

Contact_Organization: บริษัท โชติจินดา มูเชล คอนซัลแตนท์ จำกัด

Contact_Organization_Primary:

Contact_Organization: บริษัท โชติจินดา มูเชล คอนซัลแตนท์ จำกัด

Contact_Person: นางสาว นภาพร ผลงาม

Contact_Position:

Contact_Address:

Address_Type:

Address:

City: วัฒนา

State_or_Province: กรุงเทพมหานคร

Postal_Code: 10110

Country: ไทย

Contact_Voice_Telephone:

Contact_TDD/TTY_Telephone: 0-2713-3077

Contact_Facsimile_Telephone:

Contact_Electronic_Mail_Address: Sathit@mouchel.co.th

Hours_of_Service:

Contact_Instructions:

Metadata_Standard_Name: FGDC Content Standard For Digital Geospatial Metadata

Metadata_Standard_Version: June 1998 version 2.0

Metadata_Time_Convention:

Metadata_Access_Constraints:

Metadata_Use_Constraints:

Metadata_Security_Information:

Metadata_Security_Classification_System:

Metadata_Security_Classification:

Metadata_Security_Handling_Description:

Metadata_Extensions:

Online_Linkage:

Profile_Name:

Metadata_Language: ไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของมาตรฐาน ISO/TC211

สำหรับมาตราฐานของการอธิบายข้อมูลในระดับที่ 1 เป็นระดับขั้นต่ำสุดในการอธิบายข้อมูล โดยมีจุดประสงค์เพื่อจัดทำรายการและลำดับข้อมูล ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ (ด้วยเหตุนี้จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยต้นแบบระบบค้นหาข้อมูลภูมิสารสนเทศบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต) ซึ่งความหมายและคำจำกัดความต่างๆที่หลักเกณฑ์ และต้องปฏิบัติตาม มีดังต่อไปนี้

Obligation : การบังคับหรือข้อตกลง เป็นหัวข้อที่บอกลักษณะของการบังคับหรือข้อตกลงในโครงสร้างของมาตรฐานการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมี 3 ลักษณะ ได้แก่ ส่วนหลัก (Mandatory : M), ส่วนที่มีเงื่อนไขกำกับ (Conditional : C) และส่วนที่เป็นทางเลือกหรือตัวเลือก (Optional : O)

Mandatory : เป็นการบังคับสำหรับรายการข้อมูลในโครงสร้างของมาตรฐานการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ต้องอธิบายเพื่อให้รายละเอียดของ Metadata นั้นสมบูรณ์และครอบคลุมในทุกหัวข้อที่จำเป็นต้องอธิบาย และช่วยให้สามารถเข้าใจในข้อมูลได้เป็นอย่างดี

Conditional : เป็นการบังคับสำหรับรายการข้อมูลในโครงสร้างของมาตรฐานการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่จะอธิบายตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้

Optional : เป็นการบังคับสำหรับรายการข้อมูลในโครงสร้างของมาตรฐานการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นหัวข้อที่จะอธิบายหรือไม่ก็ได้ เพราะรายละเอียดของข้อมูลส่วนนั้นจะเป็นข้อมูลเสริมที่ทำให้ Metadata ของข้อมูลมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและทำให้ผู้ใช้มีความเข้าใจในข้อมูลมากขึ้น

Maximum Occurrence : คือ ค่าที่มากที่สุดที่จะมีได้ เป็นการกำหนดค่าคำตอบของรายการข้อมูลในโครงสร้างของมาตรฐานการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยจะกำหนดให้ทราบว่าหัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อนั้นจะมีค่าของชุดคำตอบมากที่สุดกี่คำตอบ

Data Type : คือ ชนิดของข้อมูล เป็นการระบุ/จำแนกหัวข้อการอธิบายในมาตรฐานการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ทราบว่าหัวข้อนั้นๆ เป็นข้อมูลชนิดไหน

Domain : คือ ขอบเขตของข้อมูล หรือคำแนะนำที่เป็นแนวทางในการอธิบาย โดยจะเป็นการกำหนดค่าของชุดคำตอบไว้หรือให้แนวทางสำหรับการอธิบายสำหรับหัวข้อย่อยของการอธิบายต่างๆ หรือการบอกให้ทราบว่ารายการของหัวข้อนั้นๆ มีอยู่ที่ไหน

รายละเอียดต่างๆของมาตราฐานของการอธิบายข้อมูลในระดับที่ 1 ของ ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics (ISO 15046 Geographic Information – Part 15 : Metadata) มีดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง/ชั้นข้อมูล (Title) : เป็นชื่อของข้อมูลที่รู้จักโดยทั่วไป
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String
   ขอบเขต (Domain) : Free text

2. ช่วงเวลาอ้างอิง (Reference Date) : เป็นช่วงเวลาที่ข้อมูลถูกตีพิมพ์หรือสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Date
   ขอบเขต (Domain) : กำหนดเป็น 2 แบบ คือ แบบปี ค.ศ. ระบุเป็น YYYYMMDD
   แบบปี พ.ศ. ระบุเป็น ววดดปปปป

3. ข้อมูลหน่วยงานรับผิดชอบ (Responsible Party Information) : ข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานรับผิดชอบที่อ้างอิงได้
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : เป็นหัวข้อของการอธิบายข้อมูล (Metadata Entity)
   ขอบเขต (Domain) : ข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.11
   3.1) ชื่อหน่วยงานรับผิดชอบ (Responsible Party Organization Name) : ชื่อของหน่วยงานที่รับผิดชอบข้อมูล
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String
   ขอบเขต (Domain) : Free text
   3.2) รหัสหน่วยงาน (Responsible Party Role Code) : รหัสที่กำหนดขึ้นตามหน้าที่และความรับผิดชอบหน่วยงานที่มีต่อข้อมูล
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย 1 – Originator (ผู้ริเริ่ม)

2 – Publisher (ผู้จัดพิมพ์)

3 – Custodian (ผู้ครอบครอง)

4 – Principal Investigator (ผู้สำรวจ)

5 – Content Provider (ผู้จัดหา)

6 – Processor (ผู้ดำเนินการ)

7 – Distributor (ผู้เผยแพร่)

8 – Point of Contact (ผู้ติดต่อ)

9 – Metadata Provider (ผู้จัดทำ Metadata)

99 – Other (อื่นๆ)

3.3) ที่อยู่ทางไปรษณีย์ (Postal Address) : ที่อยู่ของหน่วยงานที่สามารถติดต่อได้

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

3.4) เมือง (City) : เมืองที่หน่วยงานตั้งอยู่

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

3.5) พื้นที่ปกครอง (Administrative Area) : รัฐที่หน่วยงานตั้งอยู่

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

3.6) รหัสไปรษณีย์ (Postal Code) : รหัสไปรษณีย์

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

3.7) ประเทศ (Country) : ประเทศที่หน่วยงานตั้งอยู่

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : ชื่อหรือชื่อย่อของประเทศ

3.8) โทรศัพท์ (Telephone) : หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

3.9) โทรสาร (Facsimile) : หมายเลขโทรสารของหน่วยงาน

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

3.10) การเชื่อมต่อทางสาย (On-line Resource Linkage) : เว็บไซต์ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : ตามรูปแบบของการเขียนชื่อเว็บไซต์

4. ขอบเขตของข้อมูล (Dataset Extent) : เป็นข้อมูลในแนวดิ่งและแนวราบและช่วงเวลาของข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : เป็นหัวข้อของการอธิบายข้อมูล (Metadata Entity)

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วยข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3

4.1) พิกัดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geographic Extent Coordinate) : ค่าพิกัดซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของข้อมูล ถูกกำหนดโดย Latitude และ Longitude ของข้อมูลทางทิศ ตะวันตก ตะวันออก เหนือ และใต้

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : C

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : เป็นหัวข้อของการอธิบายข้อมูล (Metadata Entity)

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วยข้อ 4.1.1 ถึงข้อ 4.1.4

4.1.1) พิกัดขอบเขตทางตะวันตก (West Bounding Coordinate) : ค่าพิกัดทางด้านตะวันตกสุด ของการจำกัดพื้นที่ที่ถูกกำหนดใน Longitude

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Real

ขอบเขต (Domain) : ค่าพิกัดทางด้านตะวันตกจะมากกว่าหรือเท่ากับ –180.0 แต่จะน้อยกว่า หรือเท่ากับ180.0

4.1.2) พิกัดขอบเขตทางตะวันออก (East Bounding Coordinate) : ค่าพิกัดทางด้านตะวันออกสุด ของการจำกัดพื้นที่ที่ถูกกำหนดใน Longitude

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Real

ขอบเขต (Domain) : ค่าพิกัดทางด้านตะวันออกจะมากกว่าหรือเท่ากับ –180.0 แต่จะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 180.0

4.1.3) พิกัดขอบเขตทางเหนือ (North Bounding Coordinate) : ค่าพิกัดทางด้านเหนือสุด ของการจำกัดพื้นที่ที่ถูกกำหนดใน Latitude

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Real

ขอบเขต (Domain) : ค่าพิกัดทางด้านเหนือจะมากกว่าหรือเท่ากับ –90.0 แต่จะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 90.0 และค่าพิกัดทางด้านเหนือจะต้องมากกว่าหรือเท่ากับค่าพิกัดทางด้านใต้

4.1.4) พิกัดขอบเขตทางใต้ (South Bounding Coordinate) : ค่าพิกัดทางด้านใต้สุด ของการจำกัดพื้นที่ที่ถูกกำหนดใน Latitude

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Real

ขอบเขต (Domain) : ค่าพิกัดทางด้านใต้จะมากกว่าหรือเท่ากับ –90.0 แต่จะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 90.0 และค่าพิกัดทางด้านใต้จะต้องมากกว่าค่าพิกัดทางด้านเหนือ

4.2) ชื่อขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geographic Extent Name) : ชื่อที่ใช้เรียกโดยทั่วไปของสถานที่ พื้นที่ หรือภูมิภาคที่บอกถึงขอบเขตเชิงพื้นที่ของข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : C

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

4.3) ช่วงเวลาของข้อมูล (Temporal Extent Date/Time) : เป็นช่วงเวลาของข้อมูลที่นำมาใช้

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Date

ขอบเขต (Domain) : กำหนดเป็น 2 แบบ คือ แบบปี ค.ศ. ระบุเป็น YYYYMMDD

แบบปี พ.ศ. ระบุเป็น ววดดปปปป

5. รหัสระดับของความระเอียด (Resolution Level Code) : ปัจจัยในการรวบรวมที่ทำให้ทราบถึงความหนาแน่นของข้อมูลเชิงพื้นที่

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย 0 – 1:500K – small

1 – 1:200K – 1:499K

2 – 1:40K – 1:199K

3 – 1:15K – 1:34K

4 – 1:5K – 1:14999

5 – 1:2.5K – 1:4999

6 – 1:500 – larger

7 - <1 meter

8 – 1 – 2 meters

9 – 2 – 5 meters

10 – 6 – 9 meters

11 – 10 – 19 meters

12 – 20 – 29 meters

13 – 30 – 49 meters

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

14 – 50 – 99 meters

15 – 100 – 999 meters

16 – 1 – kilometers

17 - ≥ 10 kilometers

99 - Other

6. ภาษาของข้อมูล (Language of Dataset Code) : ภาษาที่ใช้ในข้อมูล
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String
   ขอบเขต (Domain) : ชื่อภาษาหรือชื่อย่อของภาษา

7. บทคัดย่อ (Abstract) : การอธิบายสรุปถึงข้อมูล
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String
   ขอบเขต (Domain) : Free text

8. จุดมุ่งหมาย (Purpose) : การอธิบายสรุปถึงจุดมุ่งหมายในการพัฒนาข้อมูล
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String
   ขอบเขต (Domain) : Free text

9. รหัสความก้าวหน้า (Progress Code) : ตัวเลขที่บอกถึงสถานภาพของข้อมูล
   ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O
   มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า
   ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer
   ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย 1 – Complete (เสร็จสมบูรณ์)
   2 – In work (กำลังจัดทำ)
   3 – Planned (ขั้นวางแผน)
   4 – Required (ต้องการข้อมูลเสริม)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5 – On-going (กำลังดำเนินการ)

6 – Historical Archive (กำลังรวบรวมข้อมูล)

7 – Obsolete (ยกเลิก)

99 – Other (อื่นๆ)

10. ลักษณะข้อมูล (Category) : คำหรือกลุ่มคำที่สรุปเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นอยู่ของข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : เป็นหัวข้อของการอธิบายข้อมูล (Metadata Entity)

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วยหัวข้อ 10.1 ถึงข้อ 10.2.2

10.1) รหัสชั้นข้อมูล (Theme Code) : การจำแนกระดับรูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อให้ช่วยในการจัดกลุ่มและค้นหาข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย

1 – Cadastral (การรังวัดที่ดิน)

2 – Culture and Demographic (วัฒนธรรมและประชากร)

3 – Topography (ภูมิประเทศ)

4 – Atmosphere (บรรยากาศ)

5 – Geodetic Control (การควบคุมทางแผนที่)

6 – Transportation and Communications (การคมนาคมและสื่อสาร)

7 – Radiance / Imagery (รังสี / ภาพถ่าย)

8 – Biosphere (สิ่งมีชีวิตบนโลก)

9 – Soils (ดิน)

10 – Political Boundaries (ขอบเขตการปกครอง)

11 – Vegetation (พืชพรรณ)

12 – Cryosphere (พื้นโลกที่เป็นน้ำแข็ง)

13 – Hydrologic (อุทกวิทยา)

14 – Environmental Monitoring (การติดตามด้านสิ่งแวดล้อม)

15 – Wetlands (พื้นที่ชุ่มน้ำ)

16 – Land Use (การใช้ที่ดิน)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

17 – Oceanographic (สมุทรศาสตร์)

18 – Modeling and Simulation (การจำลองและแบบจำลอง)

19 – Facilities (สิ่งอำนวยความสะดวก)

20 – Geologic (ธรณีวิทยา)

21 – Industry and Energy (อุตสาหกรรมและพลังงาน)

22 – Buildings and Structures (อาคารและสิ่งก่อสร้าง)

23 – Other (อื่นๆ)

10.2) ข้อมูลคำสำคัญ (Keyword Information) : ข้อมูลของคำสำคัญที่อ้างอิงถึงและใช้ค้นหาข้อมูลได้

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : เป็นหัวข้อของการอธิบายข้อมูล (Metadata Entity)

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วยหัวข้อ 10.2.1 ถึงข้อ 10.2.2

10.2.1) คำสำคัญ (Keywords) : คำหรือกลุ่มคำทั่วไปที่อธิบายถึงสิ่งที่เป็นอยู่ในข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

10.2.2) รหัสคำสำคัญ (Keyword Type Code) : เป็นวิธีการที่ใช้ในการจัดกลุ่มคำสำคัญ

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย 1 – Temporal (ข้อมูลเชิงเวลา)

2 – Theme (หัวข้อ)

3 – Place (สถานที่)

4 – Stratum (ลำดับชั้น)

5 – Discipline (ฝึกหัด)

99 – Other (อื่นๆ)

11. ข้อจำกัดในการเข้าถึง (Access Constraints) : ข้อจำกัดและสิ่งที่ต้องทำก่อนตามกฎหมายสำหรับการเข้าถึงข้อมูล รวมถึงข้อจำกัดโดยเฉพาะบางอย่างในการได้รับข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

12. ข้อจำกัดในการใช้ (Use Constraints) : ข้อจำกัดและสิ่งที่ต้องทำก่อนตามกฎหมายสำหรับการใช้ข้อมูล หลังจากได้รับอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลอย่างถูกต้อง

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

13. รายงานคุณภาพเชิงลึก (Qualitative Narrative Report) : การบรรยายถึงรายละเอียดของคุณภาพข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

14. รายการของข้อมูลประวัติการเป็นมา (Lineage Statement) : ข้อมูลเกี่ยวกับลำดับในการจัดทำและแหล่งที่มาของข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

15. รหัสประเภทของการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Representation Type Code) : วิธีที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย 1 – Text (ตัวหนังสือ)

2 – Vector (ข้อมูลเชิงเส้น)

3 – Raster (ข้อมูลเชิงภาพ / เชิงกริด)

4 – Image (รูปถ่าย)

99 – Other (อื่นๆ)

16. รหัสประเภทของระบบการอ้างอิงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Reference System Type Code) : ระบบอ้างอิงที่ใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งของพื้นที่ในข้อมูล
ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O
มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 2 ค่า
ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer
ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย

1 – Geographic Identifiers (การจำแนกทางภูมิศาสตร์)

2 – Coordinates (ระบบพิกัด)

17. การระบุ/จำแนกในการเผยแพร่ (Distribution Identifier) : ตัวบ่งชี้ที่ทำให้ผู้เผยแพร่รู้ถึงข้อมูลเพื่อความสะดวกในการค้นหาเพื่อเผยแพร่
ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O
มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า
ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String
ขอบเขต (Domain) : Free text

18. ชื่อรูปแบบของการเผยแพร่ (Distribution Format Name) : ชื่อของรูปแบบที่ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูล
ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O
มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า
ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String
ขอบเขต (Domain) : Free text

19. สื่อที่ใช้ในการเผยแพร่ (Distribution Media) : ชื่อของสื่อที่สามารถใช้ในการบันทึกเพื่อขอรับข้อมูล
ลักษณะการบังคับ (Obligation) : O
มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : มากกว่า 1 ค่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : Free text

20. รหัสของระดับมาตรฐานการอธิบายข้อมูล (Level of Conformance Code) : ระดับมาตรฐานการอธิบายข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Integer

ขอบเขต (Domain) : ประกอบด้วย 1 – Level 1

2 – Level 2

3 – Level 1w / Extension

21. ภาษาของการอธิบายข้อมูล (Language of Metadata Code) : ภาษาที่ใช้ในการอธิบายข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : String

ขอบเขต (Domain) : ชื่อภาษาหรือชื่อย่อของภาษา

22. ช่วงเวลาการอธิบายข้อมูล (Metadata Date) : วันเวลาที่ทำการอธิบายข้อมูลหรือปรับปรุงแก้ไขการอธิบายในข้อมูล

ลักษณะการบังคับ (Obligation) : M

มีค่าได้มากที่สุด (Maximum Occurrence) : 1 ค่า

ชนิดของข้อมูล (Data Type) : Data

ขอบเขต (Domain) : กำหนดเป็น 2 แบบ คือ แบบปี ค.ศ. ระบุเป็น YYYYMMDD

แบบปี พ.ศ. ระบุเป็น ววดดปปปป

รายละเอียดของมาตรฐาน Dublin Core Metadata

1. Element : Title
2. Element : Creator
3. Element : Subject

4. Element : Description
5. Element : Publisher
6. Element : Contributors
7. Element : Date
8. Element : Type
9. Element : Format
10. Element : Identifier
11. Element : Source
12. Element : Language
13. Element : Relation
14. Element : Coverage
15. Element : Rights

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
Metadata ที่นำมาใช้ในงานวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Metadata ที่นำมาใช้ในงานวิจัยมีลักษณะดังนี้

Identification_Information:

Citation:

Citation_Information:

Publication_Date: 19921201

Title: Natural Resources and Environmental GIS Database (มีการเปลี่ยนแปลง โดยใส่ตามความเหมาะสมในแต่ละชั้นข้อมูล)

Geospatial_Data_Presentation_Form: database

Online_Linkage: http://202.183.210.240/eqpdimsthai/html/Gis.htm

Description:

Abstract: Digital GIS databases of Chonburi (มีการเปลี่ยนแปลงชื่อจังหวัด) province consisted of more than 30 layers of basic geographic data at mainly 1:50,000 scale.

Purpose: The database is intend to be used in environmental quality promotion applications as well as to support public awareness and knowledge on environmental quality problems.

Time_Period_of_Content:

Time_Period_Information:

Range_of_Dates/Times:

Beginning_Date: 19690101

Ending_Date: 19920501

Currentness_Reference: ground condition

Status:

Progress: Complete

Maintenance_and_Update_Frequency: None planned

Spatial_Domain:

Bounding_Coordinates:

West_Bounding_Coordinate: 100.7934

East_Bounding_Coordinate: 101.6804

North_Bounding_Coordinate: 13.6095

South_Bounding_Coordinate: 12.546

มีการเปลี่ยนแปลงตามขอบเขตของ Dataset

Keywords:

Theme: (มีการเปลี่ยนแปลงชื่อชั้นข้อมูล)

Theme_Keyword_Thesaurus: None

Theme_Keyword: Minerals

Theme_Keyword: Boundary

Theme_Keyword: Forest

Theme_Keyword: Geology

Theme_Keyword: Hydrography

Theme_Keyword: Lake

Theme_Keyword: Land use

Theme_Keyword: Meterology

Theme_Keyword: River

Theme_Keyword: Roads

Theme_Keyword: Slope

Theme_Keyword: Streams

Theme_Keyword: Transportation

Theme_Keyword: Wildlife

Place:

Place_Keyword_Thesaurus: None

Place_Keyword: (มีการเปลี่ยนแปลง)

Access_Constraints: upon approval of the request from government agencies by DEQP's Directer General.

Use_Constraints: can not be used as the legal references

Native_Data_Set_Environment: UNIX-ARC/INFO

Data_Quality_Information:

Logical_Consistency_Report: Topology of polygon data have been verified. All dangle nodes and arcs were checked and removed.

Completeness_Report: Map data have been check ploted and compared to the original hardcopy maps for the completeness.

Positional_Accuracy:

Horizontal_Positional_Accuracy:

Horizontal_Positional_Accuracy_Report: Map data have been check ploted and compared to the original hardcopy maps for the positional accuracy.

Spatial_Data_Organization_Information:

Direct_Spatial_Reference_Method: Vector

Point_and_Vector_Object_Information:

SDTS_Terms_Description:

SDTS_Point_and_Vector_Object_Type: G-Polygon

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SDTS_Point_and_Vector_Object_Type: Label point

SDTS_Point_and_Vector_Object_Type: Node, network

Spatial_Reference_Information:

Horizontal_Coordinate_System_Definition:

Planar:

Map_Projection:

Map_Projection_Name:

Transverse_Mercator:

Grid_Coordinate_System:

Grid_Coordinate_System_Name:

Universal_Transverse_Mercator:

Universal_Transverse_Mercator:

UTM_Zone_Number: 47

Transverse_Mercator:

Longitude_of_Central_Meridian: 99

Latitude_of_Projection_Origin: 0

False_Easting: 50000

False_Northing: 100000

Planar_Coordinate_Information:

Planar_Coordinate_Encoding_Method: coordinate pair

Entity_and_Attribute_Information:

Distribution_Information:

Distributor:

Contact_Information:

Contact_Organization_Primary:

Contact_Organization: Department of Environmental Quality Promotion (DEQP)

Contact_Person: Mr. Ubon

Contact_Address:

Address_Type: mailing and physical address

Address: Soi Phibun Wattana 7, Rama 6 Road

Address: Phayathai

City: Bangkok

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

State_or_Province: Bangkok

Postal_Code: 10400

Country: Thailand

Contact_Voice_Telephone: (662) 279-8954

Hours_of_Service: 8:30 a.m. to 4:30 p.m. Monday Through Friday

Metadata_Reference_Information:

Metadata_Date: 20010914

Metadata_Contact:

Contact_Information:

Contact_Person_Primary:

Contact_Person: Mr. Chanin Tinnachote

Contact_Organization: Dept. of Survey Engineering, Chulalongkorn University

Contact_Position: Assistant Professor

Contact_Address:

Address_Type: mailing and physical address

Address: Phayathai Rd., Pathumwan

City: Bangkok

State_or_Province: Bangkok

Postal_Code: 10330

Country: Thailand

Contact_Voice_Telephone: (662) 218-6663

Contact_Facsimile_Telephone: (662) 218-6653

Contact_Electronic_Mail_Address: Chanin.Ti@chula.ac.th

Hours_of_Service: 8:00 a.m. to 4:00 p.m. Monday Through Friday

Metadata_Standard_Name:

FGDC Content Standard For Digital Geospatial

Metadata

Metadata_Standard_Version: June 8, 1994 (Version 1.0)

Metadata_Time_Convention:

Metadata_Use_Constraints: Use as an example only

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค
Configuration File (gateway.ini) ของโปรแกรม Isite และ Mapfile ของโปรแกรม MapServer

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างไฟล์ gateway.ini ที่ใช้ในการแสดงผลในงานวิจัย

```
[sites]
location=161.200.86.40:210/test+Gateway Database,\  # ชี้ไปยัง Gateway Server
161.200.83.169:210/testa+Node_A Database,\  # ชี้ไปยัง IP Address ของ Node Server
161.200.86.90:210/testb+Node_B Database,\  #  ชี้ไปยัง IP Address ของ Node Server
```

[config]

WEBFORMS=/var/www/html

SPATH=/tmp/queries

SCRATCH_DIR=/tmp

TIMEOUT=300

LOCK_PATH=/tmp

LOCK_NAME=lock

[gateway]

GATEFORM_PATH=/var/www/html

GATEFORM_HTML=gateway.html

GATEFORM_URL=http://localhost/gateway.html

PROG_PATH=/var/www/cgi-bin

PROG_NAME=zgate

PROG_URL=http://localhost/cgi-bin/zgate

[connection]

FILE_PATH=/var/www/cgi-bin

FILE_NAME=zcon

PROG_PATH=/var/www/cgi-bin

PROG_NAME=zcon

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Last update at Sun May 11 18:20:43 1997 by ./server_update

ตัวอย่างไฟล์ Mapfile และไฟล์ amphoeini.html ที่ใช้ในการเรียกใช้ Mapfile ในงานวิจัย โดยจะแสดงตัวอย่างในชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ

Start of map file

NAME DEMO

```
STATUS ON
SIZE 600 600
EXTENT 565000 1633000 647800 1722500
UNITS METERS
SHAPEPATH "C:\Inetpub\wwwroot\chainat\data"
IMAGECOLOR 255 255 255

WEB
  HEADER demo_header.html
  TEMPLATE demo.html
  FOOTER demo_footer.html
  MINSCALE 1000
  MAXSCALE 1600000
  IMAGEPATH "set in demo_init.html"
  IMAGEURL "set in demo_init.html"
  METADATA
    WMS_TITLE ""
    WMS_ABSTRACT ""
    WMS_ACCESSCONSTRAINTS none

    WMS_ONLINERESOURCE  "http://localhost/chainat/amphoeinit.html"
    WMS_SRS ""
  END
END

QUERYMAP
  SIZE 200 200
  STATUS ON
  STYLE HILITE
  COLOR 255 0 0
END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
# Start of reference map

REFERENCE
  IMAGE "graphics/reference.gif"
  EXTENT 565000 1633000 647800 1722500
  SIZE 120 120
  STATUS ON
  COLOR -1 -1 -1
  OUTLINECOLOR 255 0 0
END

# Start of legend

LEGEND
  KEYSIZE 18 12
  LABEL
    TYPE BITMAP
    SIZE MEDIUM
    COLOR 0 0 89
  END
  STATUS ON
END

# Start of scalebar

SCALEBAR
  IMAGECOLOR 0 0 0
  LABEL
    COLOR 255 255 255
    SIZE tiny
  END
  STYLE 1
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
  SIZE 200 2
  COLOR 255 255 255
  UNITS KILOMETERS
  INTERVALS 3
  TRANSPARENT TRUE
  STATUS true
END

# Start of symbol definitions

SYMBOL
  NAME 'circle'
  TYPE ELLIPSE
  POINTS 1 1 END
  FILLED TRUE
END

# Start of layer definitions

LAYER
  NAME Amphoe
  TYPE polygon
  STATUS default
  DATA  Amphoe
  CLASSITEM  'AMPHOE_E'
  CLASS
    NAME "Amphoe"
    EXPRESSION /./
    COLOR 10 180 180
    OUTLINECOLOR 0 200 200
 TEMPLATE "amphoe.html"
  END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

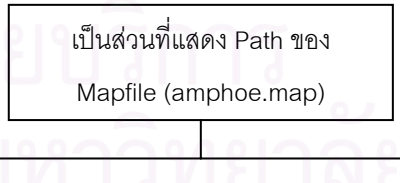
```
  HEADER "amphoe_header.html"
  FOOTER "amphoe_footer.html"

  METADATA
    WMS_TITLE "Amphoe"
    WMS_ABSTRACT ""
    WMS_SRS ""
  END
END

END # Map File
```

ไฟล์ amphoeini.html ที่ใช้ในงานวิจัย (Mapfile ของชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ)

```
<html>
<head><title>Dataset Preview by MapServer</title></head>
<body bgcolor="#FFFFFF">
<center><h2>Dataset Preview</h2></center>
<p><hr><p>
<center>Dataset Preview by MapServer</center>
<form method=GET action="/cgi-bin/mapserv.exe">
```




```
<input type="hidden" name="map" value="c:\Inetpub\wwwroot\chainat\amphoe.map">
<input type="hidden" name="layer" value="lakespy2">
<input type="hidden" name="layer" value="dlgstln2">
<input type="hidden" name="zoomsize" value=2>
<input type="hidden" name="program" value="/cgi-bin/mapserv.exe">
<input type="hidden" name="map_web_imagepath" value="c:\Inetpub\wwwroot\tmp\">
<input type="hidden" name="map_web_imageurl" value="/tmp/">
```

```
<center><input type="submit" value="Preview"></center>
</form>
<p><hr><p>
</body></html>
```


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ ร.อ.สรรเพชญ บุญแจ่มรัตน์

เกิด 26 มีนาคม พ.ศ. 2519 ที่กรุงเทพฯ

การศึกษา พ.ศ.2537 – พ.ศ.2541

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า รุ่นที่ 46 จังหวัดนครนายก

วุฒิการศึกษา พ.ศ.2542

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสำรวจ,วศ.บ.(ทบ.) จาก

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

ตำแหน่งการรับราชการ

ม.ค.2542 – ปัจจุบัน ประจำแผนกสำรวจข้อมูลแผนที่ กองทำแผนที่ กรมแผนที่ทหาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย