

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนที่ภาพ เป็นรูปแบบหนึ่งของแผนที่ที่มีการบันทึกลักษณะสิ่งปกคลุมภูมิประเทศ รายละเอียดต่างๆ ที่ได้จากการบันทึกภาพจะคงไว้บนภาพทั้งหมด ไม่มีการแปลความหมาย แผนที่ภาพสามารถใช้งานได้เช่นเดียวกับแผนที่ลายเส้นทั่วไปในการหาพิกัด วดขนาดและรูปร่างของวัตถุ (ไพศาล สันติธรรมนนท์, 2546) ปัจจุบันเราสามารถนำเสนอแผนที่ภาพผ่านระบบเครือข่าย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และสามารถเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการให้ปรากฏในแผนที่ได้

การแสดงผลแผนที่ภาพผ่านเครือข่ายนั้นอาศัย ระบบการกระจายข้อมูลแบบลูกข่ายแม่ข่าย (Client/Server) โดยลูกข่าย (client) จะร้องขอรายละเอียดของบริการ ไปยังแม่ข่าย (Server) และแม่ข่ายจะทำการเตรียมบริการต่างๆตามคำร้องขอเพื่อส่งไปยังลูกข่ายต่อไป (Simon, 1996)

ปัญหาที่มักพบในการบริการแผนที่ผ่านเครือข่าย คือการทำงานระหว่างเครื่องแม่ข่ายแผนที่ (Map Server) กับข้อมูลภาพที่มีขนาดใหญ่ เช่น ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสีผสม LANDSAT 7 ที่ความละเอียดจุดภาพ 14.25 เมตร บริเวณประเทศไทยทั้งหมดที่มีขนาดประมาณ 45 กิกะไบต์ หากผู้ใช้งานต้องการเรียกแสดงข้อมูลภาพที่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) แล้วเครื่องแม่ข่ายต้องอ่านไฟล์ข้อมูลทั้งหมด แล้วทำการแปลงขนาดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมให้เหมาะสมกับขนาดที่จะแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการทำงานที่ใช้ทรัพยากรและระยะเวลาในการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก

นอกจากนี้ความต้องการข้อมูลที่มีการฉายแผนที่ (Map Projection) ไม่ตรงกับข้อมูลที่จัดเก็บไว้ ยังเป็นการเพิ่มภาระงานให้แก่เครื่องแม่ข่ายแผนที่อีกทางหนึ่ง เนื่องจากข้อมูลแผนที่ภาพ สามารถใช้การฉายแผนที่ได้หลายแบบ ทำให้เครื่องแม่ข่ายแผนที่ต้องทำการแปลงการฉายแผนที่ของข้อมูลให้ตรงกับความต้องการเสมอ ซึ่งหากประมวลผลกับข้อมูลภาพที่มีขนาดใหญ่แล้วจะทำให้มีการใช้ทรัพยากรและระยะเวลาในการประมวลผลเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งที่จะศึกษามาตรฐานการบริการแผนที่ผ่านเครือข่าย เทคนิคในการจัดการ โครงสร้างข้อมูลแผนที่ภาพเพื่อการบริการแผนที่ผ่านเครือข่าย โดยเน้นการใช้ข้อมูลภาพ และโปรแกรมประยุกต์ที่บุคคลทั่วไปสามารถค้นหาและดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษามาตรฐานในการให้บริการแผนที่ภาพผ่านเครือข่ายในปัจจุบัน

1.2.2 ศึกษาเทคนิคการจัดการ โครงสร้างข้อมูลภาพสำหรับการให้บริการแผนที่ภาพผ่านเครือข่าย

1.2.3 วิเคราะห์หาขีดความสามารถและข้อจำกัดของเทคนิคการจัดการ โครงสร้างข้อมูลภาพแบบต่างๆ

1.3 แนวเหตุผลและทฤษฎีที่สำคัญ

1.3.1 แนวทางการให้บริการแผนที่ภาพผ่านเครือข่าย (Web Map Service: WMS)

เป็นแนวทางสำหรับการให้บริการแผนที่ภาพผ่านเครือข่ายเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับผู้ให้บริการข้อมูลแผนที่ภาพผ่านเครือข่ายที่มีอยู่ทั่วโลก โดยมีหน้าที่การทำงานดังนี้ (Open GIS Consortium [OGC], 2001: 1)

1.3.1.1 GetCapabilities

เป็นการแสดงรายละเอียดของการให้บริการ

1.3.1.2 GetMap

เป็นการสร้างแผนที่ภาพจากพารามิเตอร์ต่างๆของแผนที่ภาพ จากขอบเขตพื้นที่ที่กำหนด

1.3.1.3 GetFeatureInfo

เป็นการแสดงข้อมูลอธิบายของสิ่งที่สนใจที่ปรากฏบนแผนที่ภาพที่มีการกำหนดพิกัดที่แน่นอน

1.3.2 แบบจำลองลูกข่ายแม่ข่าย (Client/Server Model)

เป็นการกระจายสารสนเทศแบบหนึ่งที่นิยมใช้โดยลูกข่าย (Client) จะร้องขอรายละเอียดของบริการไปยังแม่ข่าย (Server) และแม่ข่ายจะทำการเตรียมบริการต่างๆตามคำร้องขอเพื่อส่งไปยังลูกข่ายต่อไป

การให้บริการสามารถเข้าถึงได้ผ่านอินเทอร์เน็ตเฟสที่ได้รับการออกแบบโดยการส่งคำร้องขอ (Request) ไปยังแม่ข่ายหลังจากนั้นแม่ข่ายจะทำการสร้างการบริการที่เหมาะสมและตอบกลับไปยังลูกข่าย การทำงานระหว่างกันนี้เรียกว่า การร้องขอและการตอบกลับ (Simon, 1996)

1.3.3 การจัดการ โครงสร้างข้อมูลภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแสดงผลข้อมูลสามารถกระทำได้ 2 วิธี ได้แก่

1.3.3.1 การแบ่งส่วนข้อมูลภาพ (Image Tiling)

คือ กระบวนการแบ่ง โครงสร้างของข้อมูลภาพออกเป็นสี่เหลี่ยมย่อยๆ จากข้อมูลภาพทั้งหมด ซึ่งสามารถแบ่งออกได้หลายขนาด โดยภาพที่ถูกแบ่งจะเรียงชิดติดกันรวมเป็นภาพเดียวกัน โดยแต่ละภาพที่ถูกแบ่งนั้นจะไม่มีส่วนที่ซ้อนทับกัน (Murray and vanRyper, 1994)

การแบ่งส่วนข้อมูลภาพจะทำการประมวลผลเฉพาะส่วนที่เลือก ทำให้การทำงานเร็วขึ้นและใช้ทรัพยากรน้อยลงในการอ่านข้อมูล แต่หากต้องการแสดงผลข้อมูลทั้งหมดแล้วยังคงต้องทำการอ่านข้อมูลทั้งหมด ก่อนหลังจากนั้นจึงทำการย่อให้เหมาะสำหรับแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ หากต้องการให้การทำงานในลักษณะย่อขยายให้ได้ผลที่รวดเร็วและใช้ทรัพยากรน้อยต้องอาศัยเทคนิคอื่นเข้าช่วย (ภาณุ อุทัยศรี, 2546)

1.3.3.2 การสร้างพีรามิดข้อมูลภาพ (Image Pyramid)

เป็นกระบวนการจัดเก็บข้อมูลภาพที่ถูกลดความละเอียดจุดภาพลงในรูปแบบของพีรามิด โดยที่ชั้นฐานของพีรามิดคือข้อมูลที่มีความละเอียดจุดภาพมาก ส่วนชั้นที่อยู่เหนือกว่าจะมีขนาดและความละเอียดจุดภาพลดลง (Gonzalez and Woods, 2002)

การทำพีรามิดอาศัยหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่ว่า ไม่ว่าข้อมูลจะมีขนาดใหญ่แค่ไหน การแสดงผลยังคงอยู่บนจอภาพที่มีขนาดคงที่ หากข้อมูลมีขนาดใหญ่กว่าจอภาพ คอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลเพื่อย่อภาพให้สามารถแสดงผลได้บนหน้าจอที่กำหนด นั่นคือต้องอ่านข้อมูลทั้งหมดก่อน จึงค่อยประมวลผลขนาดการแสดงผลหน้าจอแล้วทำการย่อขนาดภาพ หากมีการเตรียมข้อมูลภาพที่มีขนาดลดหลั่นกันลงมาแล้ว เมื่อต้องการแสดงผลภาพรวมก็ให้อ่านข้อมูลที่มีขนาดเล็กกว่า แทนที่จะอ่านข้อมูลขนาดใหญ่ทั้งหมดทำให้ประหยัดเวลาในการอ่านข้อมูล (ภาณุ อุทัยศรี, 2546)

1.3.4 การฉายแผนที่ที่นิยมใช้กับข้อมูลภาพสำหรับการบริการแผนที่ภาพผ่านเครือข่ายในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1.3.4.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

คือ ระบบการอ้างอิงที่ใช้ ละติจูด (Latitude) และ ลองจิจูด (Longitude) ในการระบุตำแหน่งที่ตั้งของจุดบนพื้นผิวโลก

1.3.4.2 ระบบพิกัดกริกูยูทีเอ็ม (Universal Transverse Mercator)

กริดยูทีเอ็มเป็นระบบตารางพิกัดฉากบนเส้น โคจรแผนที่เมอเคเตอร์แบบ ขวาง (Transverse Mercator) ระบบกริดยูทีเอ็มครอบคลุมพื้นที่โลกระหว่างละติจูด 80 องศาใต้ ขึ้น ไปถึง 84 องศาเหนือ โดยแบ่งออกเป็น 60 แถบ (Zone) ระบบยูทีเอ็มมีเส้นเมริเดียนกลางเป็นของตัวเอง ความกว้างแถบทางตะวันออก – ตะวันตกมีขนาด 6 องศาองจิจูด โดยประเทศไทยจะอยู่ใน แถบที่ 47 และ 48 (สวัสดีชัย เกรียงไกรเพชร, 2531)

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาการจัดการ โครงสร้างข้อมูลภาพ 2 แบบ คือ

1.4.1.1 การแบ่งส่วนข้อมูลภาพ (Image Tiling)

1.4.1.2 การทำพีรามิดข้อมูลภาพ (Image Pyramid)

1.4.2 การฉายแผนที่สำหรับข้อมูลภาพที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ

1.4.2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

1.4.2.2 ระบบพิกัดกริดยูทีเอ็ม (Universal Transverse Mercator) โซนที่ 47 และ 48

1.4.3 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ครอบคลุมบริเวณประเทศไทย และประเทศเพื่อนบ้านบางส่วน จำนวน 47 ภาพ

1.4.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1.4.4.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สำหรับทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่าย และลูกข่าย

1.4.4.2 ระบบปฏิบัติการ Linux และ Windows

1.4.4.3 ซอฟต์แวร์ จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นเครื่องแม่ข่าย

1.4.4.4 ซอฟต์แวร์สำหรับการแสดงผลแผนที่ผ่านเครือข่าย ในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้

โปรแกรม Minnesota MapServer

1.4.4.5 โปรแกรมประยุกต์จาก Geospatial Data Abstraction Library (GDAL)

สำหรับการจัดการ โครงสร้างข้อมูลแผนที่ภาพ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบถึงมาตรฐานในการบริการแผนที่ผ่านเครือข่ายในปัจจุบัน

1.5.2 ทราบถึงเทคนิคการจัดการ โครงสร้างข้อมูลภาพสำหรับการให้บริการแผนที่ภาพ ผ่านเครือข่าย

1.5.3 ทราบถึงขีดความสามารถและข้อจำกัดของเทคนิคการจัดการ โครงสร้างข้อมูลภาพแบบ ต่างๆ

1.6 วิธีการดำเนินงานวิจัย

1.6.1 ศึกษาเทคนิค งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.6.2 เตรียมข้อมูลภาพสำหรับการทดลองดังนี้

1.6.2.1 คำนวณโหลดข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+

1.6.2.2 ทำการผสมสี (Color Composite) และปรับความคมชัด (Pansharpening)

1.6.2.3 แปลงระบบพิกัด (Coordinate transformation) ของข้อมูลภาพ

1.6.3 การจัดการ โครงสร้างข้อมูลภาพดังนี้

1.6.3.1 สร้างพีรามิดข้อมูลภาพ (Image Pyramid)

1.6.3.2 การแบ่งส่วนข้อมูลภาพ (Image Tiling)

1.6.4 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเครื่องแม่ข่ายแผนที่

เพื่อสร้างแผนที่ภาพตามคำร้องขอจากเครื่องลูกข่ายรวมถึงเครื่องมือต่างๆที่จำเป็น
เพื่อใช้ในการวิจัย

1.6.5 การวิเคราะห์ขีดความสามารถและข้อจำกัดของวิธีการต่างๆ

เป็นการเปรียบเทียบขีดความสามารถและข้อจำกัดของแต่ละวิธี โดยพิจารณาจาก
เวลาที่ใช้ในการประมวลผลและขนาดหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับจัดเก็บ
ข้อมูลอย่างสำหรับการแสดงผลแผนที่ภาพผ่านเว็บเบราว์เซอร์