

## บทที่ 3

### การเผยแพร่ GIS ผ่าน WWW

การเติบโตของอินเทอร์เน็ต และ WWW ทำให้เกิดช่องทางใหม่ในการนำเสนอสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ และเป็นโอกาสเหมาะในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อที่จะนำเสนอ และเผยแพร่ ข้อมูล GIS ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 3.1 GIS ในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีการจัดสร้างฐานข้อมูล GIS มากมายในหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิง ตำแหน่ง ทั้งการจัดสร้างใหม่จากฐานข้อมูลเดิมที่เป็นแผนที่และเอกสาร หรือทำการเก็บข้อมูลใหม่ เพิ่มเติมก็ตาม เนื่องจากฐานข้อมูล GIS จะทำให้การจัดการข้อมูล ค้นคืน ประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอได้อย่างสะดวกง่ายดายและสวยงาม ดังนั้นจึงมีการใช้งบประมาณจำนวนมหาศาลในการจัดสร้างฐานข้อมูล GIS ในหน่วยงานส่วนใหญ่

การใช้งาน GIS ในหน่วยงานทุกแห่งในประเทศไทย เป็นไปในลักษณะของการกระจาย ศูนย์ (decentralized approach) กล่าวคือแต่ละจุด (node) ที่มีการใช้งาน GIS จะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญของ GIS ครบถ้วน คือ

- ◆ ฮาร์ดแวร์ ที่สามารถรองรับการใช้งาน GIS
- ◆ ซอฟต์แวร์ ที่ใช้งานกับฐานข้อมูลที่มีอยู่
- ◆ ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์
- ◆ บุคลากรที่มีความสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ กับฐานข้อมูลที่มีอยู่

#### 3.2 ปัญหาของการใช้งาน GIS แบบกระจายศูนย์

จากการใช้งาน GIS ในลักษณะของการกระจายศูนย์ พบว่าเกิดอุปสรรคที่จะส่งเสริมให้เกิดการใช้งานฐานข้อมูล GIS ให้คุ้มค่ากับการลงทุนจัดสร้างฐานข้อมูลที่ต้องใช้งบประมาณมหาศาล โดยสามารถแบ่งออกได้ดังนี้<sup>1</sup>

- ◆ **งบประมาณสูง** เมื่อความต้องการใช้งานมีมากขึ้นโดยเฉพาะในองค์กรขนาดใหญ่ ค่าใช้จ่ายในด้านการบำรุงรักษากระทำได้ลำบากและต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้น เนื่องจากจะต้องตรวจสอบดูแลรักษาฐานข้อมูลทุกจุดที่มีการใช้งาน นอกจากนั้นยังมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์ และปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้ทันสมัย ในขณะที่งบประมาณในแต่ละหน่วยงานมีจำกัด ดังนั้นจึงอาจเกิดปัญหาในการพัฒนาและส่งเสริมให้มีการใช้งาน GIS
- ◆ **บุคลากร** การใช้งาน GIS นั้นบุคลากรจะต้องมีความรู้ความสามารถในระดับหนึ่งที่จะสามารถใช้ซอฟต์แวร์ทาง GIS กับฐานข้อมูลที่มีอยู่ ต้องมีการอบรมการใช้งานจากตัวแทนจำหน่าย หรือที่ปรึกษา แต่โดยส่วนใหญ่มักจะขาดแคลนบุคลากรในด้าน GIS โดยเฉพาะในหน่วยงานราชการ ดังนั้นจะพบว่าบางหน่วยงานมีการใช้งบประมาณในการจัดสร้างฐานข้อมูล GIS แต่ไม่มีบุคลากรที่จะมาใช้งานและปล่อยทิ้งฐานข้อมูลที่จัดสร้างขึ้นล้าสมัย นอกจากนั้นยังต้องการบุคลากรจำนวนมากที่มีความรู้เรื่องฐานข้อมูล การดูแลระบบ เพื่อบำรุงรักษาและดูแลระบบตามจุดใช้งานต่างๆ เพื่อตรวจสอบแก้ไขในกรณีมีปัญหากการใช้งาน
- ◆ **การควบคุมมาตรฐานข้อมูล** เนื่องจากผู้ใช้งานในแต่ละจุด จะมีชุดฐานข้อมูล GIS เป็นของตัวเอง และผู้ใช้งานสามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล GIS ได้ทันที ซึ่งจะเกิดปัญหาในเรื่องความมาตรฐานของฐานข้อมูลในแต่ละแห่งไม่เท่ากัน การอ้างอิงข้อมูลหรือการใช้ข้อมูลจะเกิดความสับสนระหว่างผู้ใช้งานในแต่ละแห่ง

---

<sup>1</sup> สรรพชญ์ ชื่อนิธิไพศาล, “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับอินเทอร์เน็ต”. *วิศวกรรมสาร ฉบับ ว.ส.ท. เทคโนโลยี* ปีที่ 52 เล่มที่ 3 (มีนาคม 2542) : 61-67.

- ◆ การควบคุมการเผยแพร่ข้อมูลในฐานข้อมูล GIS กระทำได้ลำบาก ข้อมูลบางอย่าง เป็นความลับกับทางหน่วยงาน แต่การใช้งานในแต่ละแห่งนั้นจะต้องทำการคัดลอก ฐานข้อมูลไปยังจุดที่มีการใช้งาน การควบคุมป้องกันจึงกระทำได้ยาก บางแห่งอาจ เกิดธุรกิจในการซื้อขายข้อมูลในฐานข้อมูล GIS
- ◆ การปรับปรุงฐานข้อมูลให้ทันสมัย เนื่องจากฐานข้อมูลมีกระจายอยู่หลายแห่งในองค์กร ฐานข้อมูลถ้ามีการปรับปรุงใหม่ จะต้องทำการคัดลอกฐานข้อมูลที่ได้รับการปรับปรุงจากศูนย์กลางไปยังจุดต่างๆ ที่มีการใช้งานฐานข้อมูล GIS

### 3.3 ผู้ใช้ฐานข้อมูล GIS

การใช้งานฐานข้อมูล GIS ถ้าแบ่งตามประเภทของผู้ใช้สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม<sup>2</sup> ดังนี้

- 1) ผู้จัดสร้างฐานข้อมูล ได้แก่ ผู้ที่นำเข้าข้อมูลเชิงตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบายเข้าใน ฐานข้อมูล ทำการแก้ไข ตรวจสอบ และปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ บุคลากรในกลุ่มนี้ต้องมีความรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ สำหรับดำเนินการจัดสร้างฐานข้อมูลอย่างดี และซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในงานลักษณะนี้ จะมีความซับซ้อนและเป็นระบบที่ใหญ่ กลุ่มบุคคลดังกล่าวนี้จะมีจำนวนไม่มาก อาจ เป็นศูนย์กลางขององค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ที่ทำหน้าที่ในการจัดสร้าง นำเข้า ปรับปรุง และแก้ไข ฐานข้อมูล
- 2) ผู้พัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ทำการพัฒนาสร้างโปรแกรมประยุกต์ เพื่อให้การใช้งานฐานข้อมูล GIS เป็นไปได้ด้วยความสะดวก ง่ายตาย กลุ่มบุคคลดังกล่าวนี้จะมีความรู้เรื่องการ เรียกใช้ข้อมูล คั่นคืน วิเคราะห์ ตระเตรียมข้อมูลผลลัพธ์ที่ต้องการ และมีความรู้ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ ต้องมีทักษะในเรื่องการเขียนโปรแกรมอย่างดี ซอฟต์แวร์ ทั่วไปที่ใช้งานกับฐานข้อมูล GIS ในลักษณะดังกล่าวจะมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก แต่จะมีภาษา macro หรือ script เพื่อให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนารูปแบบการตอบโต้การใช้

---

<sup>2</sup> Intergraph Corporation. เอกสารประกอบการบรรยายในงาน A Symposium on "GIS and the WWW", The University of Melbourne. (19 เมษายน 1997).

งานโปรแกรม เพื่อทำเป็นโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานประเภทต่างๆ และให้การใช้งานสะดวกและง่ายขึ้น

- 3) ผู้ประยุกต์ใช้งาน ได้แก่ ผู้ที่เข้ามาใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล GIS โดยทั่วไป โดยมักจะใช้ในลักษณะของการเรียกดู คัดค้นข้อมูลในฐานข้อมูล กลุ่มผู้ใช้จะเป็นกลุ่มของประชาชนทั่วไป ซึ่งมีความรู้ในเรื่องของ GIS น้อย และความรู้ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และ ซอฟต์แวร์ เกี่ยวกับ GIS ไม่มาก แต่กลุ่มผู้ใช้จะเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุดของกลุ่มผู้ใช้งานในฐานข้อมูล GIS



รูปที่ 3.1<sup>3</sup> สัดส่วนผู้ใช้งานฐานข้อมูล GIS

จากรูปที่ 3.1 แสดงสัดส่วนของผู้ที่ใช้งาน GIS ในองค์กรที่มีการใช้ฐานข้อมูล GIS โดยผู้จัดสร้างฐานข้อมูลจะเป็นสัดส่วนน้อยที่สุดของผู้ใช้งานฐานข้อมูลทั้งหมด อาจเป็นเพียงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าข้อมูล ดูแลรักษาและปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ เป็นศูนย์กลางของฐานข้อมูล GIS ทั้งหมด ในขณะที่ในแต่ละหน่วยงานอาจมีผู้พัฒนาระบบ เพื่อทำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ให้สอดคล้องกับการใช้งานของแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้ผู้ประยุกต์ใช้งานที่เหลือนอยู่ใช้งานในฐานข้อมูล GIS ซึ่งจะเป็นสัดส่วนมากที่สุดของผู้ใช้งานทั้งระบบ

<sup>3</sup> เรืองเดียวกัน.

### 3.4 GIS ในอนาคต

การใช้งาน GIS ไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เนื่องจากกลุ่มผู้ใช้หลักที่เข้าใช้ฐานข้อมูล GIS ขาดความรู้ความเชี่ยวชาญในการเข้าใช้ฐานข้อมูล GIS มีความรู้สึกลึกๆ ทำให้กลับไปใช้ข้อมูลแบบเก่า และจากลักษณะการใช้งานแบบกระจายศูนย์ ทำให้การสนับสนุนในด้านงบประมาณและการจัดการฐานข้อมูล GIS เป็นไปอย่างจำกัด ในขณะที่ปัจจุบันการเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยมอย่างสูง และค่าใช้จ่ายต่ำมากเมื่อเทียบกับสื่ออื่นๆ จึงเกิดแนวความคิดที่จะใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการส่งผ่านข้อมูลในฐานข้อมูล GIS และเรียกดูผ่านทาง WWW เกิดแนวความคิดการใช้งานแบบรวมศูนย์ (centralize approach) กล่าวคือผู้ใช้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ณ.จุดใดก็ได้ที่สามารถใช้อินเทอร์เน็ต และมี web browser เพื่อใช้ WWW เรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล GIS โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบใหม่ที่เกิดขึ้นเรียกว่า “network-oriented GIS system”

### 3.5 แนวทางการนำเสนอ GIS บน WWW

วิธีการเผยแพร่ข้อมูลเชิงตำแหน่งจากฐานข้อมูล GIS ผ่านทาง WWW สามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธีใหญ่ๆ ดังนี้

- 1) Static Document เป็นวิธีการเตรียมเอกสาร แผนที่ ข้อมูลต่างๆที่ต้องการให้ผู้ใช้เรียกดูหรือค้นคืนไว้ก่อน โดยรูปแผนที่จะทำการ scan เก็บไว้ในรูปแบบ raster หรือเป็น image การนำเสนอจะทำการเขียน homepage แสดงรูปแผนที่ที่ได้เตรียมไว้ เมื่อผู้ใช้ต้องการดูรูปแผนที่ใหม่ การแสดงผลใหม่คือการเปลี่ยน homepage ใหม่นั่นเอง วิธีการดังกล่าว จะมีเอกสารที่ต้องเตรียมไว้ใน server ค่อนข้างมาก นอกเหนือจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ ได้แก่ HTML และ image files ผู้ใช้ไม่ได้ใช้งานจากฐานข้อมูลจริง แต่เป็นเอกสารต่างๆที่ได้เตรียมไว้ก่อนจากผู้ดูแลระบบหรือฐานข้อมูล ถ้าข้อมูลในฐานข้อมูลมีการปรับปรุงแก้ไข จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงหรือเตรียมเอกสาร รูปแผนที่ใหม่ทุกครั้ง วิธีการดังกล่าวนี้เป็นวิธีการที่พัฒนาการนำเสนอข้อมูลเชิงตำแหน่งจากฐานข้อมูล GIS ในยุคแรก และมักนิยมใช้กับฐานข้อมูลประเภทแหล่งท่องเที่ยว หรือการพยากรณ์อากาศ เป็นต้น วิธีการดังกล่าวนี้จะเกิดความถี่ในส่งผ่านข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตสูง

2) Dynamic Document ข้อมูลที่นำเสนอจะได้อาจจากการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีอยู่ การใช้งานนั้นจะใช้งานจากฐานข้อมูลจริง ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล การดูแลรักษาค่อนข้างง่าย สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทจากการประมวลผลข้อมูลได้ดังนี้

- การประมวลผลที่ server โดยที่ server จะต้องมีซอฟต์แวร์ GIS เพื่อรับคำสั่งจากผู้ใช้งานที่ client และทำการประมวลผลเป็นข้อมูลที่ต้องการ เช่น รูปแผนที่ หรือข้อมูลที่ต้องการค้นหา โดยรูปแผนที่จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบของ raster และนำไปวางไว้ที่ HTML รวมทั้งข้อมูลอธิบายด้วย ผลลัพธ์อาจจะเป็น homepage ใหม่ หรือผู้พัฒนาอาจทำการสร้าง template ไว้และนำผลลัพธ์ที่ต้องการจากผู้ใช้งานใส่ไว้ที่ template ดังกล่าว การทำงานลักษณะนี้เรียกว่า CGI การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการของ server จะขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ GIS
- การประมวลผลที่ client การคำนวณและประมวลผลต่างๆ จะเกิดที่เครื่องของผู้ใช้ โดยที่ข้อมูลที่จะใช้ในการประมวลผลจะถูกส่งจาก server ไว้ที่ client การแสดงผลจะอยู่ที่ homepage ที่แสดงโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าว ความถี่ในการส่งผ่านข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตมีน้อยมาก เทคโนโลยีที่สนับสนุนวิธีการนี้ได้แก่ Java, ActiveX และ Plug-Ins

แนวโน้มการพัฒนา GIS ให้เรียกใช้ได้ผ่านทาง WWW เป็นในลักษณะของ Dynamic ทางเลือกที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ามี 4 แนวทางในการนำเสนอ GIS ผ่าน WWW ได้แก่ CGI, ActiveX, Plug-Ins และ Java ในทางปฏิบัติอาจเป็นในลักษณะผสมระหว่างเทคโนโลยีต่างๆ การเลือกใช้เทคโนโลยีทั้ง 4 นี้มีคุณลักษณะพิเศษโดยสรุปดังนี้

- ◆ CGI เป็นเทคโนโลยีแรกที่ทำให้เกิดการโต้ตอบระหว่าง Web กับผู้ใช้ โดยหลักการของ CGI เครื่อง server หรือ client จะเป็นระบบปฏิบัติการแบบใดก็ได้ แต่จะขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ใช้ประมวลผลที่เครื่อง server และผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล CGI จะนิยมใช้กันมากในเรื่องของการรับข้อมูลที่เป็น text การค้นหาหรือค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลตาราง ซึ่งจะใช้ร่วมกับ database server และให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว ใน

ฐานข้อมูลขนาดใหญ่หลายๆ ที่ให้บริการกับบุคคลทั่วไป จะใช้เทคโนโลยีนี้ร่วมกับ database server ที่ให้ความเร็วในการค้นคืนข้อมูลในฐานข้อมูล

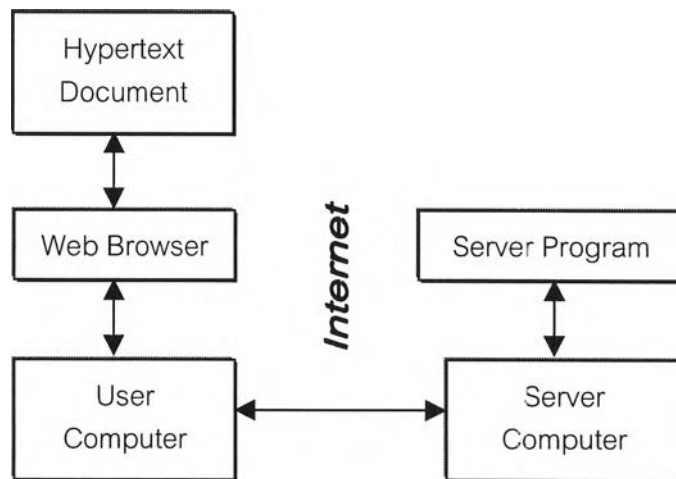
- ◆ Java เป็นภาษาแนว object oriented ทำให้สามารถพัฒนาต่อได้ง่าย และสามารถใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการทั้งเครื่อง server และ client โดย Java สร้าง applet และเรียกใช้ผ่านทาง HTML โดย web browser จะต้องใช้ JVM (Java Virtual Machine) ซึ่งในปัจจุบัน web browser ทุกตัวสามารถสนับสนุน Java
- ◆ ActiveX เป็นเทคโนโลยีของ Microsoft ใช้สภาวะแวดล้อมของ Windows ในการทำงาน การใช้งานต้องทำการ register object ของ ActiveX ไว้ที่เครื่อง client ก่อนถึงสามารถใช้งานได้ เครื่องที่ใช้งานจะต้องเป็นระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น เครื่อง client จะต้องสำรองเนื้อที่สำหรับเก็บ object ดังกล่าว และถ้ามีการ update เวอร์ชันของ ActiveX ต้อง unregistry และทำการ register ใหม่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลง และสามารถเรียกดูได้เฉพาะ web browser ของ Microsoft คือ Internet Explorer
- ◆ Plug-Ins เป็นเทคโนโลยีของค่าย Netscape โดยมีการทำงานเช่นเดียวกับ ActiveX คือต้องทำการ register object ของ Plug-Ins ไว้ที่เครื่อง client ก่อนถึงจะสามารถใช้งานได้ และสามารถใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ แต่ต้องทำการพัฒนา Plug-Ins สำหรับระบบปฏิบัติการนั้นๆ เช่น Plug-Ins ที่ใช้ใน Windows ไม่สามารถใช้ได้กับ Unix ต้องสร้าง Plug-Ins สำหรับ Unix ไว้อีกตัวหนึ่ง เป็นต้น และเมื่อมีการ update เวอร์ชันของ Plug-Ins ต้องทำการ unregistry และ register เวอร์ชันใหม่ทุกครั้ง Plug-Ins ใช้ได้กับ web browser ของ Netscape

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อเรียกใช้ฐานข้อมูล GIS บน WWW นั้น ประเด็นสำคัญคือ การจะทำการอะไรที่ส่งผ่านข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล GIS ส่งผ่านอินเทอร์เน็ต มาแสดงที่ WWW ความพยายามที่นำเสนอ GIS บน WWW สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง<sup>4</sup> คือ

---

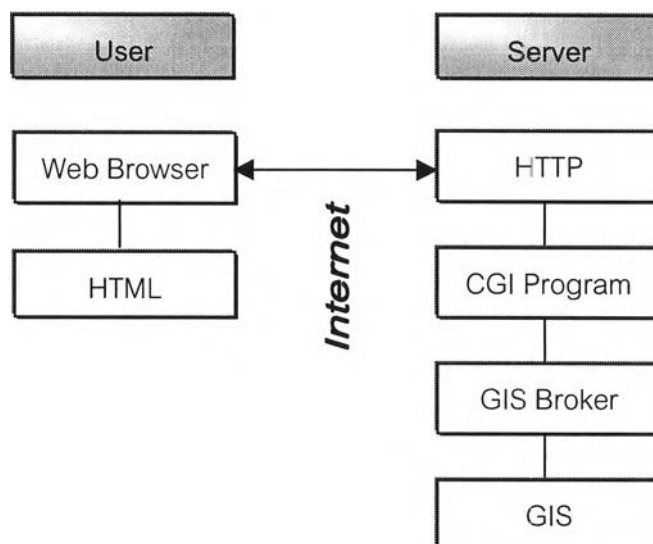
<sup>4</sup> Iestyn Polley. เอกสารประกอบการบรรยายในงาน A Symposium "GIS and the WWW", The University of Melbourne. (19 เมษายน 1997).

- ◆ ช่วงแรก : ในยุคแรกของการพัฒนา GIS บน WWW นั้นเป็นเพียงการเตรียมข้อมูลเชิงตำแหน่งหรือแผนที่ในรูปของ raster และนำเสนอผลลัพธ์อยู่บนเอกสาร HTML โดยการโต้ตอบกับโปรแกรมประยุกต์ยังถูกจำกัดด้วย HTML



รูปที่ 3.2 การพัฒนา GIS บน WWW ช่วงแรก

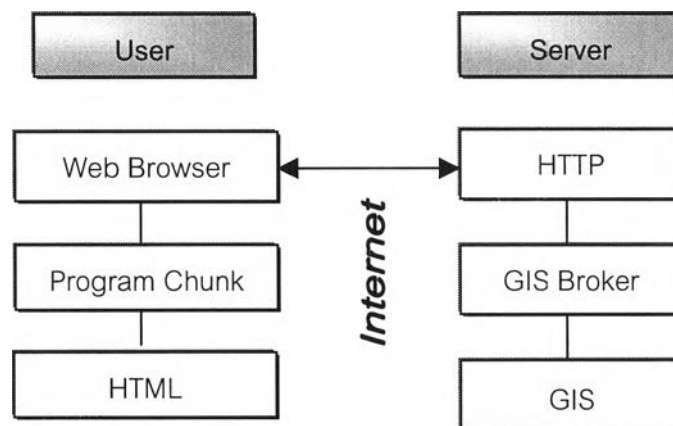
- ◆ ช่วงที่สอง : ต่อมาเริ่มมีการใช้ CGI เข้ามาช่วย เพื่อให้การใช้ GIS เป็น Dynamics มากขึ้น ไม่ต้องทำการเตรียมข้อมูลเหมือนช่วงแรก การแสดงผลลัพธ์ของรูปแผนที่ยังคงเป็น raster โดยแสดงอยู่บนเอกสาร HTML การโต้ตอบกับโปรแกรมประยุกต์ยังถูกจำกัดด้วย HTML การทำงานลักษณะนี้จะต้องการคุณลักษณะของเครื่อง server ที่ดีมาก โดยต้องให้มีการประมวลผลที่รวดเร็ว เนื่องจากผลลัพธ์ที่ต้องการจาก server ได้จากการสั่งให้โปรแกรม GIS ที่อยู่ในเครื่อง server ประมวลผลออกมาและแปลงให้อยู่ในรูปของ raster ส่งกลับมายังเครื่องผู้ใช้ที่ web browser



รูปที่ 3.3 การพัฒนา GIS บน WWW ช่วงสอง



- ◆ ช่วงที่สาม : หรือช่วงปัจจุบัน มีการนำเทคโนโลยีใหม่ เช่น Java หรือ ActiveX เพื่อปรับปรุงพัฒนาการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังพัฒนาการนำเสนอข้อมูลแผนที่จาก raster มาเป็น vector เพื่อให้ได้รายละเอียดได้ดียิ่งขึ้น และลดความล่าช้าจากการที่ต้องรอผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลที่เครื่อง server ทุกครั้งที่มีการโต้ตอบกับโปรแกรมประยุกต์ เกิดความถี่ของการส่งถ่ายข้อมูล โดยพัฒนาให้โปรแกรมประยุกต์นำเฉพาะข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องนำมาประมวลผลมาไว้ที่เครื่องผู้ใช้ ทำการประมวลผลและแสดงผลที่เครื่องผู้ใช้นั้น โดยไม่ต้องเปลี่ยนเอกสาร HTML



รูปที่ 3.4 การพัฒนา GIS บน WWW ช่วงปัจจุบัน

### 3.6 เทคโนโลยีอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทาง GIS ให้สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น โดยทั่วไปต้องพิจารณาถึง ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโปรแกรมภาษาที่จะใช้ในการพัฒนาดังนี้

- ◆ ฮาร์ดแวร์ : เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่เป็นระบบปฏิบัติการแบบใด Microsoft Windows, Macintosh , OS/2 หรือ UNIX เป็นต้น
- ◆ ซอฟต์แวร์ : โปรแกรมฐานข้อมูล GIS ที่ใช้ และ web browser ที่ใช้เรียกดูข้อมูลบน WWW

- ◆ โปรแกรมภาษาที่จะใช้พัฒนา เพื่อสนับสนุนการใช้งานของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่มีอยู่

จุดประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ เกี่ยวกับการพัฒนา GIS ให้ใช้งานได้ผ่านทาง WWW คือ จะทำอย่างไรถึงจะเข้าสู่ฐานข้อมูล GIS เพื่อเข้าไปเรียกดูและค้นคืนข้อมูล ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ต โดยไม่ขึ้นกับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานและ server ในงานวิจัยพบว่าเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเผยแพร่สารสนเทศภูมิศาสตร์จากฐานข้อมูล GIS ผ่านทาง WWW อยู่บนพื้นฐานเทคโนโลยี 4 ประเภท<sup>5</sup> ได้แก่

- 1) GIS คือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยในการทำแผนที่ เรียกดู ค้นคืน วิเคราะห์ และจัดการฐานข้อมูล โดยต้องศึกษาลักษณะโครงสร้างของฐานข้อมูลที่จะเรียกใช้ เพื่อพัฒนาโปรแกรมให้เรียกใช้ฐานข้อมูล GIS นั้นๆ ได้
- 2) Object-Oriented Design เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยจัดการสารสนเทศที่มีความซับซ้อน ให้ง่ายขึ้นโดยออกแบบสิ่งต่างในฐานข้อมูลให้เป็น Object ทำให้ลดการส่งผ่านข้อมูลที่ซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้แนวความคิด Object-Oriented ทำให้ลดการเขียนโปรแกรมที่ต้องมีการเรียกใช้ Code ซ้ำๆ กัน การมองสิ่งต่างๆ ให้เป็น Object ช่วยในการจัดการข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนและสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ง่ายขึ้น
- 3) Client / Server Computing เป็นการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายแบบหนึ่งมีเครื่องให้บริการอยู่ที่ศูนย์กลาง ผู้ที่ต้องการใช้งานเรียกใช้บริการจากเครื่องให้บริการผ่านระบบเครือข่าย จากแนวความคิดดังกล่าว นำมาใช้กับฐานข้อมูล GIS ที่ต้องการโดยนำฐานข้อมูล GIS อยู่ส่วนกลางเป็นเครื่องให้บริการ เรียกว่า Server และเครื่องต่างๆ ที่ต้องการเข้ามาเรียกใช้ฐานข้อมูล คือ Client เข้ามาเรียกใช้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ โดยอยู่บนแนวความคิดที่ว่า Client เข้าไปเรียกใช้งานในฐานข้อมูล GIS ที่ Server และนำเอาเฉพาะข้อมูลหรือ object ที่ต้องการมาไว้ที่ Client และทำการ

<sup>5</sup> Environmental System Research Institute, Inc. The future of GIS on the Internet .

ประมวลผลที่เครื่อง Client เพื่อลดภาระที่เครื่อง Server และความถี่ในการส่งผ่านข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ทำการพัฒนาระบบจึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายแบบ Client / Server และต้องเป็นผู้ดูแลระบบที่ Server ด้วย

- 4) Java คือโปรแกรมภาษาแนว Object-Oriented ที่สามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อเรียกใช้บน WWW ได้ ในปัจจุบันนี้มีเพียง Java ที่จะใช้ในการพัฒนาโปรแกรมตามแนวความคิดของ Object-Oriented Design และ Client / Server Computing ได้

### 3.7 การพัฒนา GIS บน WWW ของ ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์

ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ที่ผลิตออกมาในบริษัทต่าง ๆ นั้นได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและจำเป็นในการใช้งานฐานข้อมูล GIS ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต ในลักษณะการใช้งานแบบ Client/Server บริษัทผู้ผลิตได้ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ของตนเองเพื่อสนับสนุนการใช้งานลักษณะดังกล่าว โดยจะขอยกตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ในประเทศไทยได้แก่ ซอฟต์แวร์ของ ESRI(Environmental System Research Institute, Inc.) , MapInfo (MapInfo Corporation.) และ Intergraph (Intergraph Corporation.) ดังนี้

- 1) ESRI ได้ทำการพัฒนาส่วนขยายของ MapObject และ ArcView เพื่อสนับสนุนการใช้งานฐานข้อมูล GIS บนอินเทอร์เน็ต เรียกว่า MapObject Internet Map Server และ ArcView Internet Map Server<sup>6</sup>
  - MapObject Internet Map Server สำหรับผู้พัฒนาโปรแกรมบน Windows สามารถพัฒนารูปแบบการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับผู้ใช้ ด้วยโปรแกรมภาษาเช่น Visual Basic , Visual C++ , Delphi เป็นต้น โปรแกรม

---

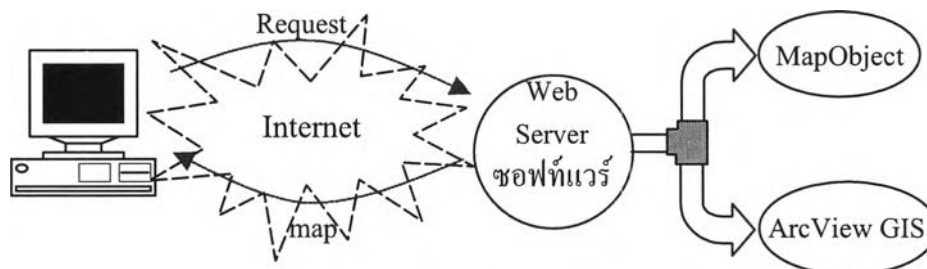
<sup>6</sup> Environmental System Research Institute, Inc. เอกสารประกอบการบรรยายในงาน A Symposium "GIS and the WWW", The University of Melbourne. (19 เมษายน 1997).

Environmental System Research Institute, Inc. How ESRI uses the Internet/Intranet to deliver GIS on-line. ([http://www.esri.com/library/whitepapers/addl\\_lit.html](http://www.esri.com/library/whitepapers/addl_lit.html)).

ประยุกต์ที่สร้างขึ้นจะอยู่ที่ฝั่ง Server โดยใช้เทคโนโลยีของ Microsoft คือ ActiveX และ OLE/COM

- ArcView Internet Map Server ใช้เทคโนโลยีเช่นเดียวกับ MapObject Internet Map Server ต่างกันเฉพาะการสร้างรูปแบบการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับผู้ใช้ โดย ArcView Internet Map Server ได้เตรียม Java Applet ชื่อว่า MapCafe ไว้ และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้ Avenue ใน ArcView

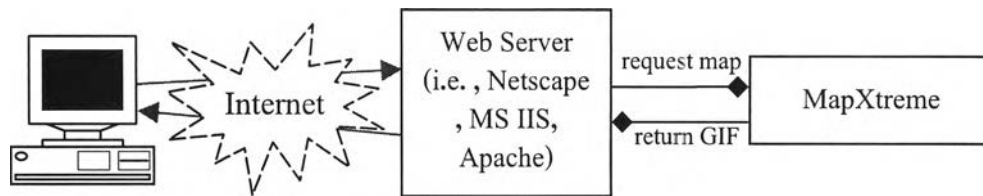
รูปแผนที่ถูกสร้างขึ้นจากโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวเป็นรูปแบบ raster และส่งมาแสดงผลยังเครื่องของผู้ใช้ทางฝั่ง Client



รูปที่ 3.5 การทำงานของ MapObject และ ArcView Internet Map Server

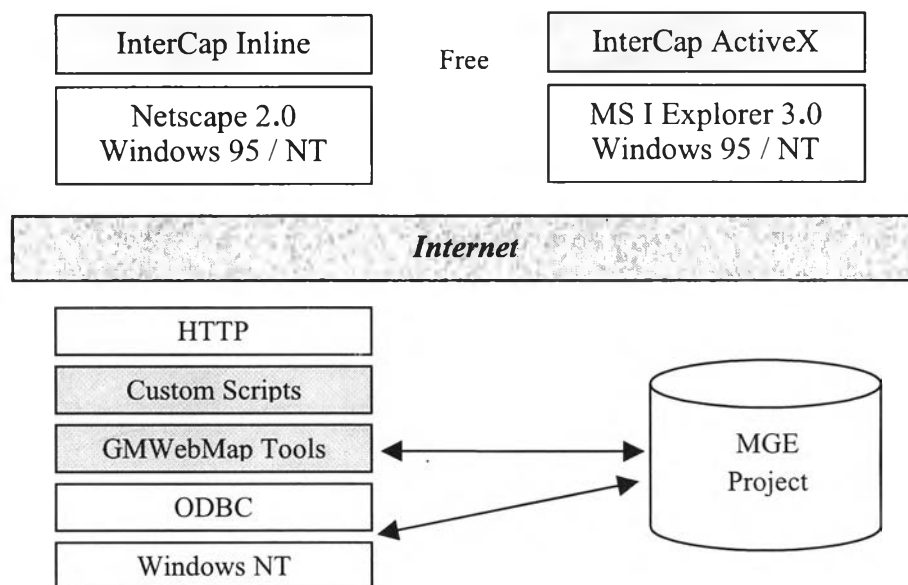
- 2) MapInfo ได้ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ ชื่อว่า MapXtreme<sup>7</sup> เป็นโปรแกรมประยุกต์อยู่ฝั่ง Server โดยโปรแกรมจะรอรับคำสั่งจากผู้ใช้ และทำการประมวลผลส่งผลลัพธ์ไปปรากฏทางฝั่งผู้ใช้ โดยรูปแผนที่จะอยู่ในรูปแบบของ raster การแสดงผลคือการเปลี่ยน homepage ใหม่ นั่นเอง การทำงานลักษณะนี้ใช้เทคโนโลยีของ CGI และระบบปฏิบัติการของเครื่อง server เป็น Windows

<sup>7</sup> MapInfo Corporation. MapInfo MapXtreme. (<http://www.mapinfo.com/mapxtreme/index.html>).



รูปที่ 3.6 การทำงานของ MapXtreme

- 3) Intergraph ได้ทำการพัฒนา GeoMedia<sup>8</sup> เพื่อสนับสนุนการใช้งานฐานข้อมูล GIS ผ่านทางอินเทอร์เน็ตเช่นกัน โดยแผนที่ที่แสดงจะอยู่ในรูปแบบของ vector เรียกว่า CGM (Computer Graphics Metafile) ผู้ใช้จะต้องทำการ download Plug-ins หรือ ActiveX เพื่อใช้ในการเรียกดูแผนที่รูปแบบดังกล่าว ไว้ในเครื่องของผู้ใช้ก่อน



รูปที่ 3.7<sup>9</sup> การทำงานของ GeoMedia

<sup>8</sup> Intergraph Corporation. *GeoMedia Web Map*. ([http://www.intergraph.com/software/geo\\_map/geo\\_web.asp](http://www.intergraph.com/software/geo_map/geo_web.asp))

<sup>9</sup> Intergraph Corporation. เอกสารประกอบการบรรยายในงาน A Symposium on "GIS and the WWW", The University of Melbourne.

โปรแกรมประยุกต์ของทั้ง 3 บริษัท ถูกพัฒนาอยู่บนฐานของระบบปฏิบัติการของ Windows NT และการใช้งานต้องอยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมของ Windows เนื่องจากทั้ง 3 บริษัท ใช้เทคโนโลยีของ Windows เป็นหลัก

### 3.8 แนวโน้มการพัฒนา GIS บน WWW ในปัจจุบัน

จุดประสงค์ของการพัฒนา GIS ให้ใช้งานได้ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกัน ก็เพื่อให้มีการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล และเพื่อให้ผู้ใช้ใช้งานกับฐานข้อมูลได้อย่างสะดวกง่ายดาย ไม่ต้องยึดติดกับซอฟต์แวร์ใดๆ ประหยัดค่าใช้จ่าย และเพื่อสะดวกต่อการดูแลและจัดการกับฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถใช้ได้โดยไม่ถูกจำกัดในเรื่องของสถานที่ เวลา ซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์

การพัฒนาโปรแกรมส่วนใหญ่จะอยู่บนฐานของระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งการพัฒนาจะทำได้ง่ายและมีเครื่องมือต่างๆ ช่วยในการพัฒนาอยู่มาก แต่ผู้ใช้บางส่วนซึ่งมีอยู่อีกเป็นจำนวนมากไม่ได้ใช้ระบบปฏิบัติการดังกล่าว ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกประเภท ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการของเครื่อง การพัฒนาในแนวทางดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องใช้ Java ผู้ทำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์จึงเริ่มมีการใช้ Java ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ บริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ GIS ต่างๆก็มีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์โดยใช้ Java เป็นหลัก และพบว่าซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ทั้งหลายสามารถใช้ Java ในการพัฒนารูปแบบการโต้ตอบ แต่การประมวลผลยังต้องใช้ซอฟต์แวร์ GIS ที่ Server และส่งผลลัพธ์มาแสดงที่เครื่องผู้ใช้ ซึ่งยังไม่ได้ใช้ความสามารถของ Java อย่างเต็มที่

ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้เลือกใช้ Java เป็นหลักในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในส่วนจากรูปแบบที่จะต้องโต้ตอบกับผู้ใช้ การอ่านข้อมูลเชิงตำแหน่งจากฐานข้อมูล และการประมวลผลต่างๆ เพื่อใช้งานในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ในฐานข้อมูล GIS ซึ่งผู้ใช้จะไม่ถูกจำกัดในเรื่องของประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบปฏิบัติการ และใช้ CGI ในส่วนของการค้นคืนข้อมูลอรรถาธิบาย เนื่องจากมีการพัฒนามานานนับตั้งแต่มีการใช้ CGI และมีเครื่องมือ (tools, engine) ที่ช่วยในการพัฒนาและค้นคืนฐานข้อมูลมากมาย อีกทั้งยังให้ความเร็วในการค้นคืนและมีประสิทธิภาพสูง