

โครงการระบบเครือข่ายเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำแห่งประเทศไทย

ความเป็นมา

โครงการนี้เป็นโครงการวิจัยและพัฒนา เพื่อนำเข้าเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ ให้มาร่วมไว้ที่เดียวกัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้หน่วยงานราชการได้ทำการติดตาม ตรวจวัด จัดรวมรวมเก็บรักษาไว้เพื่อหน่วยงานราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถเรียกใช้งานและปรับแก้ไข ป้อนข้อมูลใหม่เข้ามาในระบบบันได ในการจัดการทรัพยากรน้ำ จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ประกอบด้วย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่บนระบบสารสนเทศแต่เดิมยังไม่เพียงพอที่จะใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา ดังนั้นจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากหน่วยงานต่างๆ เหล่านี้เข้ามาวิเคราะห์ และสามารถจัดการได้บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โครงการนี้เป็นการดำเนินงานร่วมกันระหว่าง Massachusetts Institute of Technology (MIT) ฝ่ายวิจัยและพัฒนา สาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตต์ส (RDC/NECTEC) และหน่วยงานของรัฐ ที่ดูแลรับผิดชอบการจัดการทรัพยากรั่วซึ่งในขั้นแรก ประกอบด้วย กรมชลประทาน กรุงเทพมหานคร กรมอุตุนิยมวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากร้ำน้ำแห่งชาติ โดยมีสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ให้การสนับสนุนทุนการวิจัย และสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องจากพระราชดำริ (กปร.) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มูลนิธิชัยพัฒนา มูลนิธิศึกษาพัฒนา เป็นผู้ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษา

ผลการดำเนินงาน

โครงการนี้กำหนดระยะเวลา 4 ปี โดยเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน 2541 และสิ้นสุดในเดือนสิงหาคม 2545 โดยเริ่มดำเนินการในลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำป่าสักในระยะแรก ซึ่งได้ดำเนินการในส่วนของระบบฐานข้อมูลและการแสดงผลบนระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) รวมถึงการพัฒนาเพื่อแสดงแบบจำลองระบบภูมิสารสนเทศทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

การดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ในส่วนของระบบฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำ ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต และส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงผลเชิงพื้นที่ในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยอาศัยการเชื่อมโยงกันของข้อมูลทรัพยากรน้ำที่ครบรวมได้ และข้อมูลประกอบ เช่น ข้อมูลสภาพด้านจากดาวเทียม ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดระบบเครือข่ายเพื่อการบริหารจัดการแบบองค์รวม ใช้ในการปฏิบัติการ ติดตาม วางแผน กำหนดนโยบาย เพื่อประกอบการตัดสินใจด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ

โครงการนี้มีการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่น ระบบคลังข้อมูลขนาดใหญ่ ระบบจัดการฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมระบบสืบค้นข้อมูลและระบบแสดงผลข้อมูลอัตโนมัติ เป็นต้น ในอนาคตจะได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำระบบเครือข่ายเพื่อบริหารจัดการในลุ่มน้ำอื่นๆ ของประเทศไทย โดยจัดทำ เครือข่ายข้อมูลสารสนเทศนำมาใช้งานในหน่วยงานที่ร่วมโครงการและหน่วยงานหลักในการวางแผนบริหารจัดการเรื่องน้ำ ของประเทศไทย เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลทรัพยากรัฐ์ให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันเพื่อการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน

หัวหน้าโครงการ

ดร.ร้อยล จิตราดอน ฝ่ายวิจัยและพัฒนาสาขาวิชคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง

ศูนย์เทคโนโลยีคิจกรรมทางวิชาชีพและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

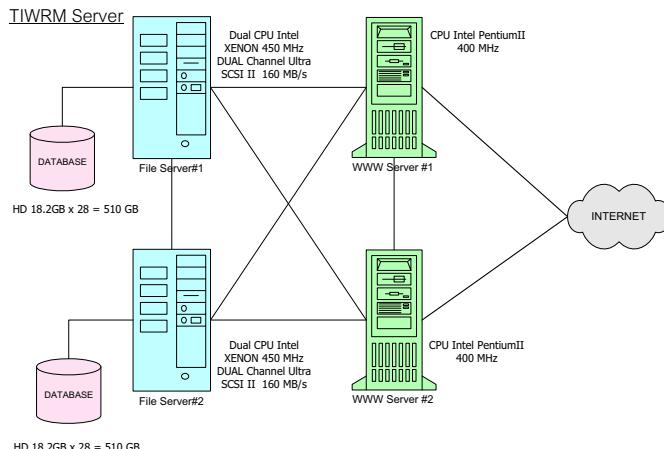
ເລກທີ 112 ຄຸນພ່າຍອືນ ຕໍ່ນັບລຄລອງໜຶ່ງ ຄໍາເນົາລຄລອງຫລວງ ຈັ້ງຫວັດປຸທມຄານີ 12120

โทรศัพท์ 0-2564-6900 โทรสาร 0-2564-6772 อีเมล์ royal@nectec.or.th

Web Site : <http://tiwrm.hpc.nectec.or.th>

ลักษณะการทำงานของระบบ

ส่วนของサーバ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น Server จำนวน 4 เครื่องต่อเข้ากับหน่วยความจำสำรองขนาด 1000 GB เพื่อรับปริมาณข้อมูลขนาดใหญ่ที่จัดเก็บ ซึ่งรวมรวมข้อมูลทรัพยากรน้ำ จากหน่วยงานที่ร่วมโครงการฯ และข้อมูลประกอบต่างๆ เช่นภาพถ่ายจากดาวเทียม

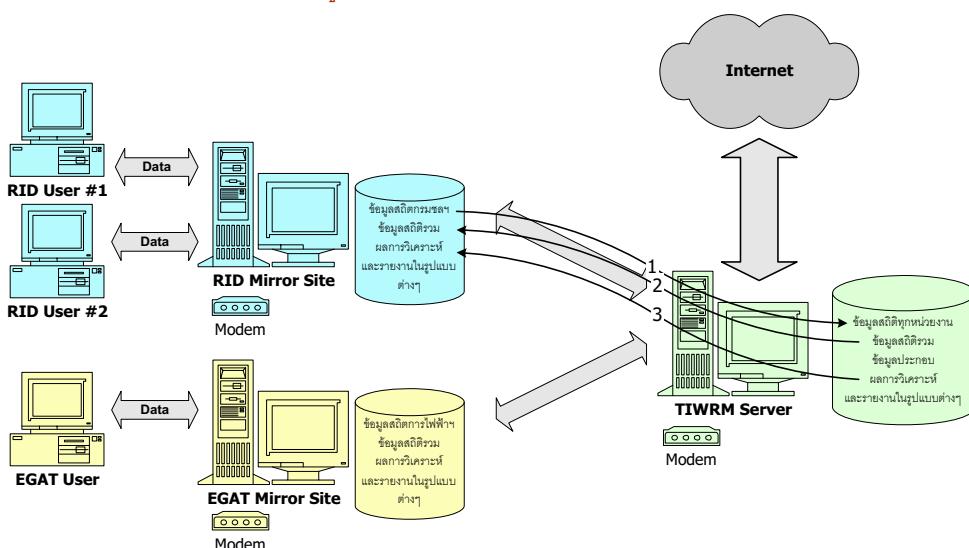


ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยเชื่อมเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบสำรองข้อมูล (Mirror Sites) ที่ติดตั้งอยู่ตามหน่วยงาน เพื่อวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลผ่าน WWW การเชื่อมต่อเป็นดังรูป

ส่วนของซอฟต์แวร์และระบบจัดการฐานข้อมูล
ใช้ซอฟต์แวร์หัสเปิด (Open Source) ทำให้ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อซอฟต์แวร์ โดยพัฒนาระบบบนระบบปฏิบัติการ Linux มีระบบจัดการฐานข้อมูลที่รองรับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ คือ PostgreSQL DBMS เพื่อจัดการข้อมูลต่างๆ ที่นำเข้าระบบ มีระบบสืบค้นข้อมูล (Search Engine) ที่พัฒนาขึ้น และมีระบบแสดงผลข้อมูลผ่าน WWW ในรูปแบบต่างๆ เช่น ตาราง ภาพ แผนภาพ หรือ ในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นอกจากนี้ยังใช้ประมวลผลเพื่อจัดทำแบบจำลองเพื่อแสดงระดับน้ำและอัตราการไหลของน้ำ ทั้งหลายเหล่านี้ได้จัดเป็นภาพรวมเครือข่ายข้อมูลทรัพยากรน้ำเพื่อบริหารจัดการข้อมูล โดยทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเชื่อมโยงข้อมูล

ระบบเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานที่ร่วมโครงการฯ กับเครื่อง Server ที่ติดตั้งอยู่ที่ NECTEC ผ่านระบบสำรองข้อมูล (Mirror Sites) โดยเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานจะป้อนข้อมูลที่ระบบสำรองข้อมูลที่ติดตั้งอยู่แต่ละหน่วยงาน หรือ ทำงานอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้ใช้งานจากหน่วยงานนั้นๆ สามารถเรียกดูข้อมูลได้ผ่านระบบสำรองข้อมูล จากนั้นระบบสำรองข้อมูลจะคัดลอกข้อมูลรวมไว้ที่เครื่อง Server กลาง เพื่อจัดให้อยู่ในระบบฐานข้อมูลเดียวกัน และนำไปแสดงผลในรูปแบบต่างๆ ผลที่ได้รวมกับข้อมูลประกอบจากแห่งอื่นๆ จะถูกคัดลอกกลับไปยังระบบสำรองข้อมูลของแต่ละหน่วยงานเพื่อใช้งานภายในหน่วยงาน ลักษณะการทำงานดังรูป



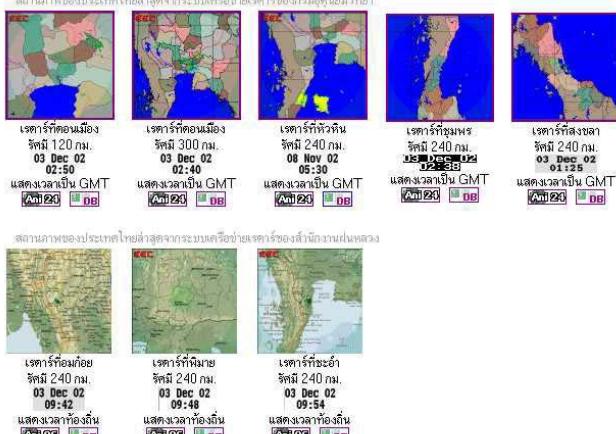
ผลงานวิจัย

Figure 10: Map of the Chao Phraya River basin showing the location of the Chao Phraya River gauge station. The map includes a legend for river names and a scale bar.



ຮະບາຍໂຄຣົມເງົາຍຣຄາຣ

Digitized by srujanika@gmail.com



ระบบเครือข่ายข้อมูลทรัพยากรน้ำบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เนท

เพื่อการบริหารจัดการเป็นการรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่ร่วมโครงการ เข้ามาเป็นระบบเดียวกัน แสดงผลรวมกันบนแผนภาพเดียว เพื่อการจัดการแบบองค์รวม และยังใช้ในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการบริหารน้ำระบบทั้งหมด ข้อมูลตั้งแต่เชื่อม สูแม่น้ำ ผ่านสถานีตรวจวัดต่างๆ จนถึงกรุงเทพฯ ลงอ่าวไทย ประกอบกับข้อมูลปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ ข้อมูลเหล่านี้ปรับปรุงทุกวันโดยอัตโนมัติ สามารถแสดงผลข้อมูลซึ่งจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลในรูปของแผนภาพ และแผนภูมิ ย้อนหลังได้

ระบบเครือข่ายข้อมูลตรวจอากาศด้วยเรดาห์

ระบบรวบรวมข้อมูลภาพตรวจจากศาสต์ด้วยเรดาห์ จาก
กรมอุตุนิยมวิทยา และสำนักงานฝนหลวง ที่ตรวจวัดได้
เป็นรายชั่วโมง และราย 10 นาที ของพื้นที่ภาคกลางและ
บริเวณภาคใต้ เพื่อนำมาวิเคราะห์แสดงภาพบนระบบ
เครือข่าย และสามารถเรียกดูข้อมูลนี้ หรือทำภาพ
เคลื่อนที่ เพื่อดูตามลักษณะสภาพภัยอากาศ

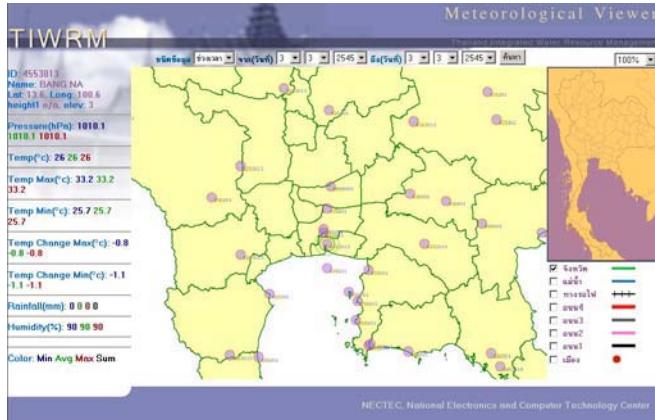
การค้านวัฒนธรรมดั้งเดิมและอัตลักษณ์ทางชาติ ของ ชนชาติพันธุ์ในประเทศไทย



แบบจำลองเพื่อการคำนวณระดับน้ำและอัตราการ
ไหลของแม่น้ำที่ต้องการ

แบบจำลองนี้เป็นการศึกษาเพื่อใช้แบบจำลองในการทำนายระดับน้ำและอัตราการไหลในแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่เดือนเจ้าพระยาจนถึงอ่าวไทย ซึ่งเป็นการวิจัยร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สามารถคาดการณ์ล่วงหน้า 2 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนพฤษจิกายน 2545 โดยเทียบกับผลที่วัดได้จริงจากสถานีตรวจวัด พบว่าค่าทำนายมีค่าสอดคล้องกันค่าๆ กันที่วัดได้

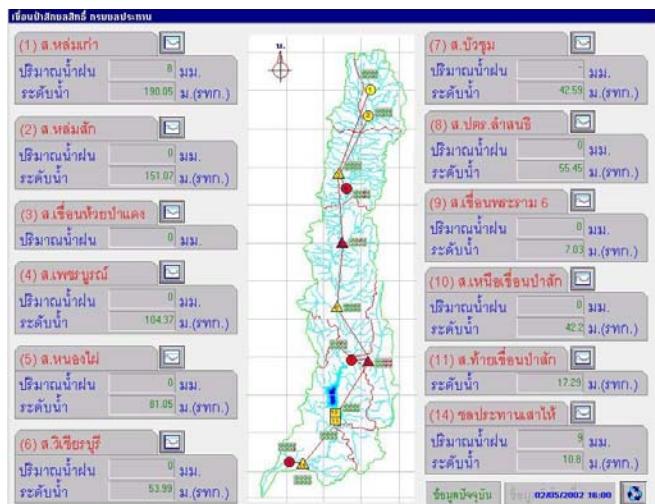
ผลงานวิจัย (ต่อ)



ระบบสำรองข้อมูลกรมอุตุนิยมฯ (TMD Mirror Site)

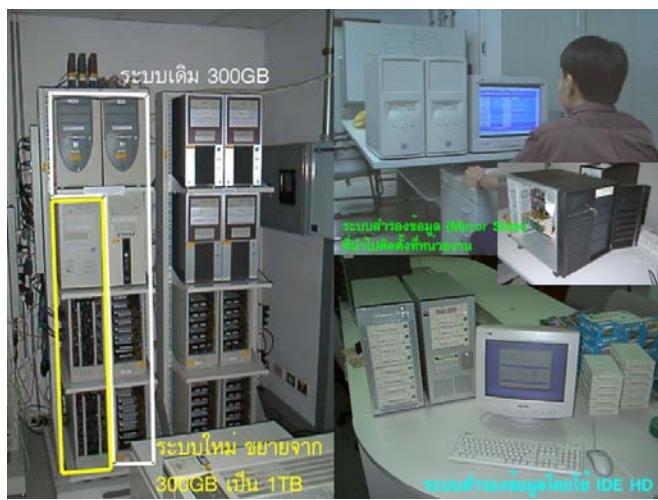
โดยใช้ 2D Vector Viewer

ระบบสำรองข้อมูลภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมฯ ชนิดกึ่งอัตโนมัติ รับข้อมูลภูมิอากาศที่ตรวจด้ในเวลา 0700 น. และส่งข้อมูลมาอย่างเครื่อง File Server หลักของโครงการฯ ข้อมูลที่ได้จัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลเป็นรายวัน ระบบนี้สามารถนำข้อมูลมาแสดงบนแผนที่เชิงเส้นมาตรฐาน 1:250,000 โดยผู้ใช้สามารถขยาย ย่อ เลื่อนภาพได้ตามต้องการ นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถเลือกชนิดข้อมูล และวันที่ต้องการได้



ระบบรับส่งข้อมูลสถานีตรวจวัดในลุ่มน้ำป่าสัก กรมชลประทาน (Pasak-NECTEC GPRS)

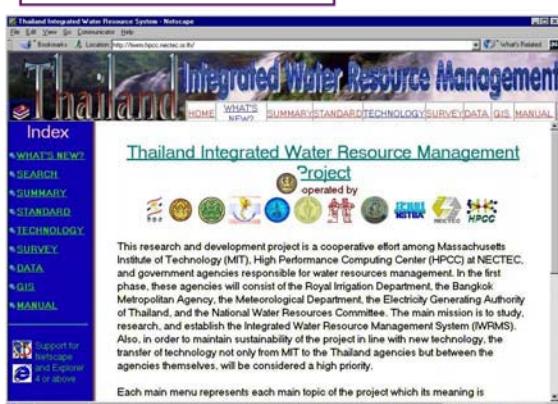
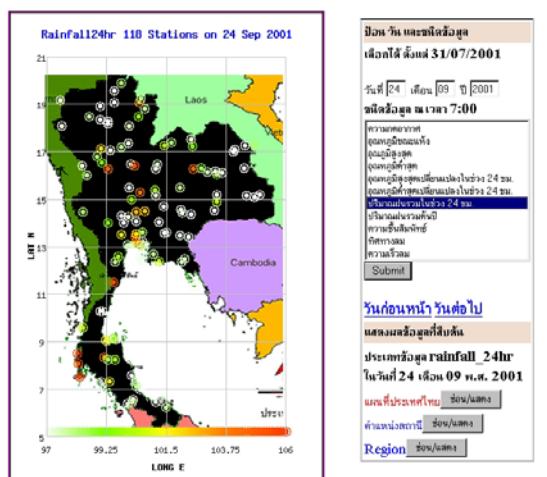
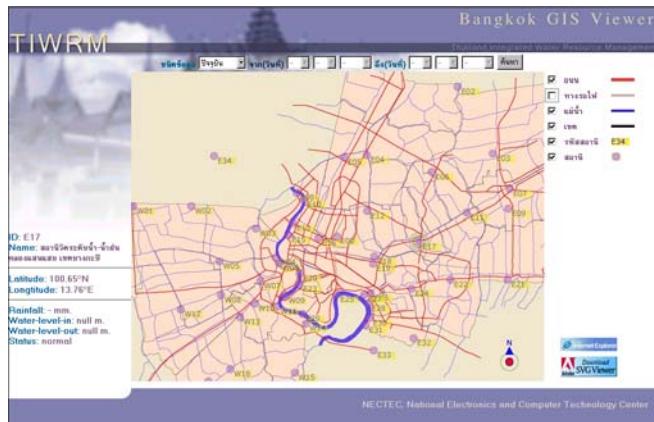
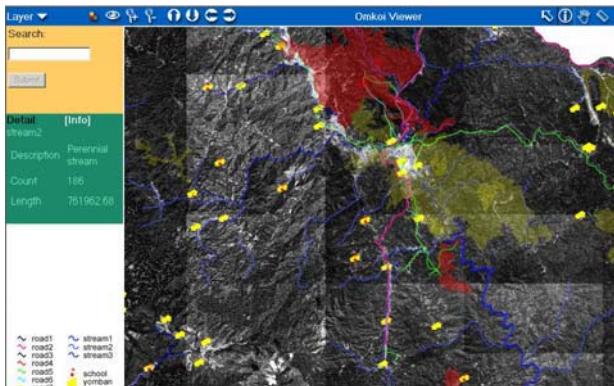
ระบบรับส่งข้อมูลระดับน้ำและปริมาณฝนรายชั่วโมงจากสถานีตรวจวัดในลุ่มน้ำป่าสัก กรมชลประทาน ชนิดกึ่งอัตโนมัติ โดยรับข้อมูลที่ตรวจวัดทุกชั่วโมง และส่งข้อมูลมา�ังเครื่อง File Server หลักของโครงการ ข้อมูลที่ได้จัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลเป็นรายชั่วโมง ระบบบันทึกสามารถนำข้อมูลมาแสดงบนแผนที่หรือແນกภูมิเชิงเส้นและผู้ใช้สามารถเลือกชนิดข้อมูลที่ต้องการได้



ระบบคอมพิวเตอร์หลัก และระบบสำรองข้อมูล

ทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างระบบคอมพิวเตอร์หลักโดยใช้เทคโนโลยี PC Cluster 4 node เชื่อมต่อกับ File Server ความจุ 1 Terabyte ผ่าน Gigabit Network สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง เพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ผ่านระบบสำรองข้อมูล (Mirror Sites) ที่น่าไปติดตั้งที่หน่วยงานเพื่อรับส่งข้อมูลและใช้งานในโครงการฯ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาระบบสำรองข้อมูลขนาดความจุ 1 Terabyte โดยใช้ IDE Harddisk และสามารถขยายความจุได้ในอนาคต

ผลงานวิจัย (ต่อ)



ระบบแสดงผล 2D Vector-Raster Viewer

ระบบแสดงผลข้อมูลเชิงเส้นของถนน แม่น้ำสายหลักและสายย่อย ขอบเขตจังหวัด อำเภอ และอื่นๆ ข้อมูลบนแผนที่ทางอากาศ โดยผู้ใช้สามารถขยาย ย่อ เลื่อนภาพได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกแสดงรายละเอียดของข้อมูลแต่ละประเภทได้ ในภาพเป็นข้อมูลตัวอย่างของพื้นที่ อำเภอ ก่อตั้ง จังหวัด เชียงใหม่

ระบบสำรองข้อมูลกรุงเทพฯ (BMA Mirror Site)

ระบบสำรองข้อมูลปริมาณน้ำฝนและระดับน้ำจากสถานีตรวจวัดของกรุงเทพมหานคร โดยสำรองข้อมูลนิดอัตโนมัติทุก 15 นาที ซึ่งรับข้อมูลโดยตรงจากเครื่อง Mirror Site ที่ติดตั้งไว้ที่สำนักการระบายน้ำ ศากา่าว่าการ กรุงเทพฯ 2

ระบบนี้สามารถแสดงตำแหน่ง ข้อมูลปริมาณฝนและระดับน้ำ รวมถึงรายละเอียดของสถานีบันทึกที่ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการได้

ระบบสำรองข้อมูลกรมอุตุนิยมฯ (TMD Mirror Site)

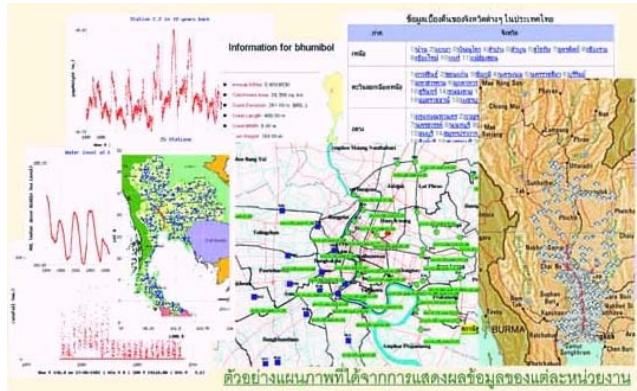
ระบบสำรองข้อมูลภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมฯ ชนิดกึ่งอัตโนมัติ โดยรับข้อมูลภูมิอากาศที่ตรวจวัดในเวลา 0700 น. และส่งข้อมูลมาอย่างเครื่อง File Server หลักของโครงการ ข้อมูลที่ได้จัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลเป็นรายวัน ระบบนี้สามารถนำข้อมูลมาแสดงบนแผนที่และผู้ใช้สามารถเลือกชนิดข้อมูล และวันที่ต้องการได้

ระบบ WWW และระบบฐานข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำที่ได้จากหน่วยงานที่ร่วมโครงการฯ นำมา เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระบบ Mailing list , Discussion board เพื่อใช้ติดต่อประสานงาน รวมทั้งทราบความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

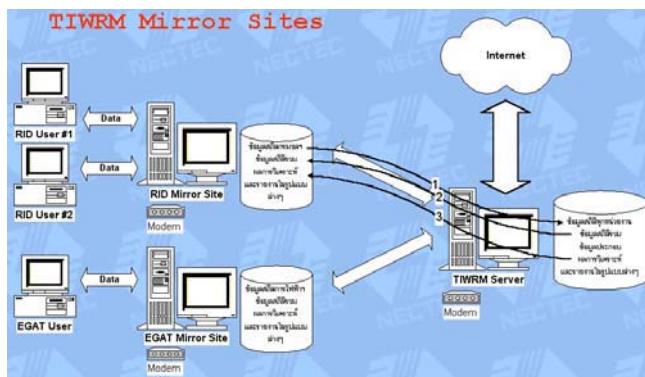
ระบบค้นหาข้อความ ใน WWW ของโครงการ (Search Engine) ซึ่งสามารถค้นหาคำ หรือข้อความภาษาไทย และอังกฤษ ที่มีอยู่ในระบบได้

ผลงานวิจัย (ต่อ)



ระบบสืบค้นข้อมูลและแสดงรายงาน จากฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้สามารถปรับตัวเลือกต่างๆ ตามที่ต้องการแสดงผลในรูปแบบต่างๆได้

ระบบจัดการฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงและดำเนินการต่างๆ กับข้อมูลของผู้ดูแลและผู้ใช้งาน



ระบบฐานข้อมูลหลัก เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของโครงการฯ

ระบบการคัดลอกทำสำลักษณ์ (Mirror) ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระหว่างหน่วยงานที่ร่วมโครงการ เมื่อมีการปั้นเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมข้อมูล เพื่อความสะดวกในการใช้ข้อมูลร่วมกัน



แผนภาพการกระจายตัวของน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน บริเวณพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง รวม 35 จังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 ถึง พ.ศ. 2540
พร้อมข้อมูลประจา กับ ผู้ใช้สามารถเลือกเดือนและปี ที่ต้องการดูภาพได้ เพื่อนำมาช่วยวิเคราะห์



ระบบติดตามและรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม GMS-5 จาก Kochi University ประเทศญี่ปุ่น จัดเก็บลงฐานข้อมูล เป็นรายชั่วโมง บริเวณพื้นที่กรอบคลุมເອົ້າຕະວັນອອກເຈີ້ງໄດ້ ຕັ້ງແຕ່ປີ พ.ສ. 2540 ຄືປັຈບຸນ ແລະສາມາດຮັ້ນນຳມາປະກອບແສດງພາບເຄລື່ອນໄຫວ ເພື່ອປະກອບກາວວິເຄຣະນິໂລຢີຢັນແປ່ງສັກພາມມີການໄດ້