

โครงการระบบเครือข่ายเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำแห่งประเทศไทย

ความเป็นมา

โครงการนี้เป็นโครงการวิจัยและพัฒนา เพื่อนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ ให้มารวมไว้ที่เดียวกัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้หน่วยงานราชการได้ทำการติดตาม ตรวจสอบ จัดรวบรวมเก็บรักษาไว้เพื่อหน่วยงานราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถเรียกใช้งานและปรับแก้ไข บันทึกรายการใหม่เข้ามาในระบบนี้ได้ ในการจัดการทรัพยากรน้ำ จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ประกอบด้วย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่บนระบบสารสนเทศแต่เดิมยังไม่เพียงพอที่จะใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา ดังนั้นจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากหน่วยงานต่างๆ เหล่านี้เข้ามาวิเคราะห์ และสามารถจัดการได้บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โครงการนี้เป็นการดำเนินงานร่วมกันระหว่าง Massachusetts Institute of Technology (MIT) ฝ่ายวิจัยและพัฒนาสาขาคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง (RDC/NECTEC) และหน่วยงานของรัฐ ที่ดูแลรับผิดชอบการจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งในขั้นแรกประกอบด้วย กรมชลประทาน กรุงเทพมหานคร กรมอุตุนิยมวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยมีสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ให้การสนับสนุนทุนการวิจัย และสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มูลนิธิชัยพัฒนา มูลนิธิศึกษาพัฒนา เป็นผู้ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษา

ผลการดำเนินงาน

โครงการนี้มีกำหนดระยะเวลา 4 ปี โดยเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน 2541 และสิ้นสุดในเดือนสิงหาคม 2545 โดยเริ่มดำเนินการในลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำป่าสักในระยะแรก ซึ่งได้ดำเนินการในส่วนของการรวบรวมข้อมูลและการแสดงผลบนระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) รวมถึงการพัฒนาเพื่อแสดงแบบจำลองบนระบบภูมิสารสนเทศทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

การดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ในส่วนของระบบฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำ ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต และส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงผลเชิงพื้นที่ในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยอาศัยการเชื่อมโยงกันของข้อมูลทรัพยากรน้ำที่รวบรวมได้ และข้อมูลประกอบ เช่น ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดระบบเครือข่ายเพื่อการบริหารจัดการแบบองค์รวม ใช้ในการปฏิบัติการ ติดตาม วางแผน กำหนดนโยบาย เพื่อประกอบการตัดสินใจด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ

โครงการนี้มีการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่น ระบบคลังข้อมูลขนาดใหญ่ ระบบจัดการฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมระบบสืบค้นข้อมูลและระบบแสดงผลข้อมูลอัตโนมัติ เป็นต้น ในอนาคตจะได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำระบบเครือข่ายเพื่อบริหารจัดการในลุ่มน้ำอื่นๆ ของประเทศ โดยจัดทำเครือข่ายข้อมูลสารสนเทศนำมาใช้งานในหน่วยงานที่ร่วมโครงการและหน่วยงานหลักในการวางแผนบริหารจัดการเรื่องน้ำของประเทศ เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลทรัพยากรน้ำในการใช้ข้อมูลร่วมกันเพื่อการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน

หัวหน้าโครงการ

ดร.รอยล จิตรดอน ฝ่ายวิจัยและพัฒนาสาขาคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

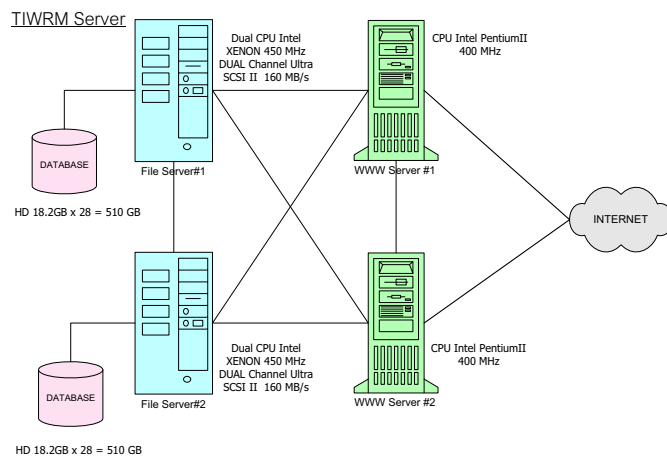
เลขที่ 112 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0-2564-6900 โทรสาร 0-2564-6772 อีเมล royol@nectec.or.th

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

ลักษณะการทำงานของระบบ

ส่วนของฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็น Server จำนวน 4 เครื่องต่อเข้ากับหน่วยความจำสำรองขนาด 1000 GB เพื่อรองรับปริมาณข้อมูลขนาดใหญ่ที่จัดเก็บ ซึ่งรวบรวมข้อมูลทรัพยากรน้ำ จากหน่วยงานที่ร่วมโครงการฯ



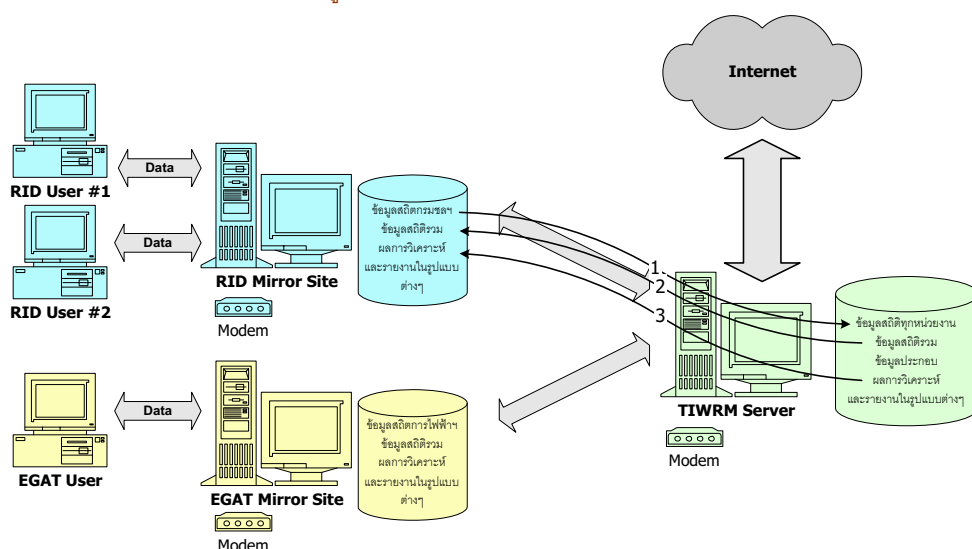
และข้อมูลประกอบต่างๆ เช่นภาพถ่ายจากดาวเทียม ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยเชื่อมเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบสำรองข้อมูล (Mirror Sites) ที่ติดตั้งอยู่ตามหน่วยงาน เพื่อวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลผ่าน WWW การเชื่อมต่อเป็นดังรูป

ส่วนของซอฟต์แวร์และระบบจัดการฐานข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source) ทำให้ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อซอฟต์แวร์ โดยพัฒนาระบบบนระบบปฏิบัติการ Linux มีระบบจัดการฐานข้อมูลที่รองรับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ คือ PostgreSQL DBMS เพื่อจัดการข้อมูลต่างๆ ที่นำเข้าระบบ มีระบบสืบค้นข้อมูล (Search Engine) ที่พัฒนาขึ้น และมีระบบแสดงผลข้อมูลผ่าน WWW ในรูปแบบต่างๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภาพ หรือ ในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นอกจากนี้ยังใช้ประมวลผลเพื่อจัดทำแบบจำลองเพื่อแสดงระดับน้ำและอัตราการไหลของน้ำ ทั้ง

หลายเหล่านี้ได้จัดเป็นภาพรวมเครือข่ายข้อมูลทรัพยากรน้ำเพื่อบริหารจัดการข้อมูล โดยทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

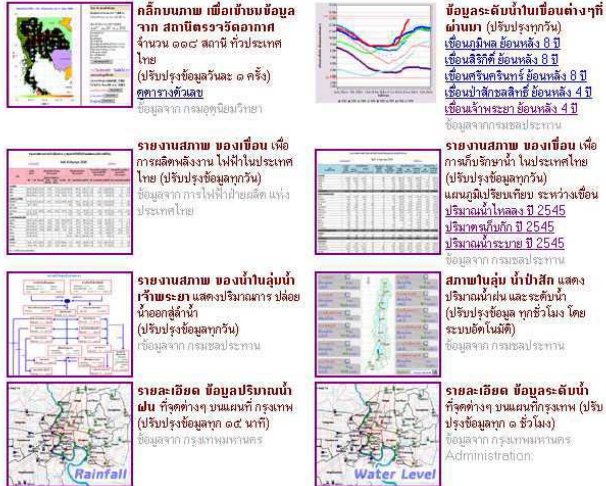
การเชื่อมโยงข้อมูล

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



ผลงานวิจัย

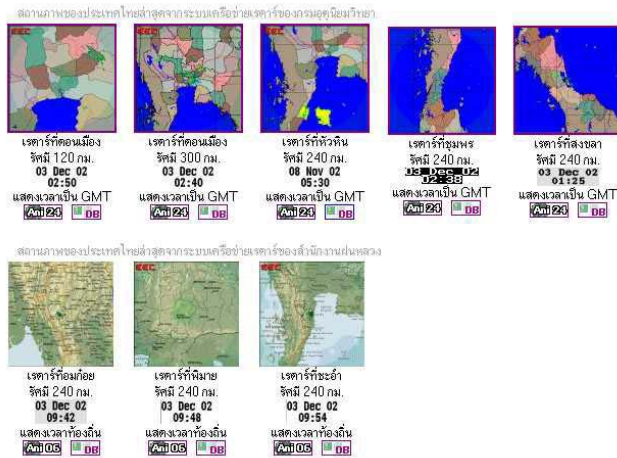
ติดตามสถานะการผันผวนน้ำ โครงการเครือข่ายเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำแห่งประเทศไทย



ระบบเครือข่ายข้อมูลทรัพยากรน้ำบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต

เพื่อการบริหารจัดการเป็นการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่ร่วมโครงการ เข้ามาเป็นระบบเดียวกัน แสดงผลรวมกันบนแผนภาพเดียว เพื่อการจัดการแบบองค์รวม และยังใช้ในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการบริหารน้ำ ระบบแสดงข้อมูลตั้งแต่เขื่อน สู่แม่น้ำ ผ่านสถานีตรวจวัดต่างๆ จนถึงกรุงเทพฯ ลงอ่างไทย ประกอบกับข้อมูลปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ ข้อมูลเหล่านี้ปรับปรุงทุกวันโดยอัตโนมัติ สามารถแสดงผลข้อมูลซึ่งจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลในรูปแบบของแผนภาพ และแผนภูมิ ย้อนหลังได้

ระบบเครือข่ายเรดาร์



ระบบเครือข่ายข้อมูลตรวจอากาศด้วยเรดาร์

ระบบรวบรวมข้อมูลภาพตรวจอากาศด้วยเรดาร์ จาก กรมอุตุนิยมวิทยา และสำนักงานฝนหลวง ที่ตรวจวัดได้ เป็นรายชั่วโมง และราย 10 นาที ของพื้นที่ภาคกลางและบริเวณภาคใต้ เพื่อนำมารวบรวมใช้แสดงภาพบนระบบเครือข่าย และสามารถเรียกดูย้อนหลัง หรือทำภาพเคลื่อนไหว เพื่อติดตามลักษณะสภาพภูมิอากาศ



แบบจำลองเพื่อการคำนวณระดับน้ำและอัตราการไหลในแม่น้ำเจ้าพระยา

แบบจำลองนี้เป็นการศึกษาเพื่อใช้แบบจำลองในการทำนายระดับน้ำและอัตราการไหลในแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่เขื่อนเจ้าพระยาจนถึงอ่างไทย ซึ่งเป็นการวิจัยร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สามารถคาดการณ์ล่วงหน้า 2 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2545 โดยเทียบกับผลที่วัดได้จริงจากสถานีตรวจวัด พบว่าค่าทำนายมีค่าสอดคล้องกับค่าจริงที่วัดได้

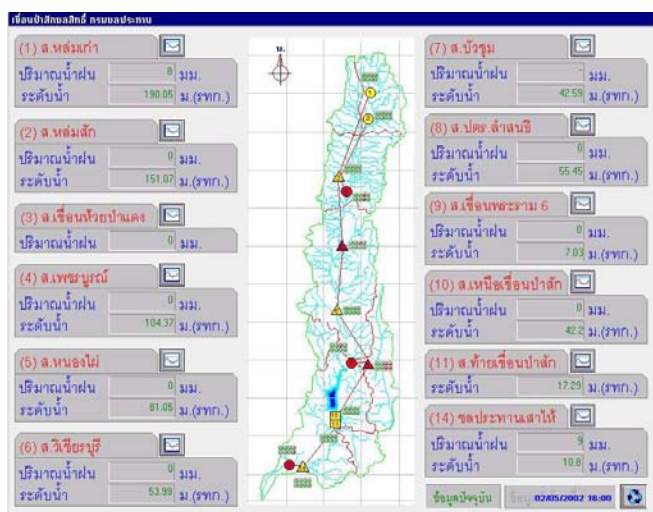
ผลงานวิจัย (ต่อ)



ระบบสำรองข้อมูลกรมอุตุนิยมฯ (TMD Mirror Site)

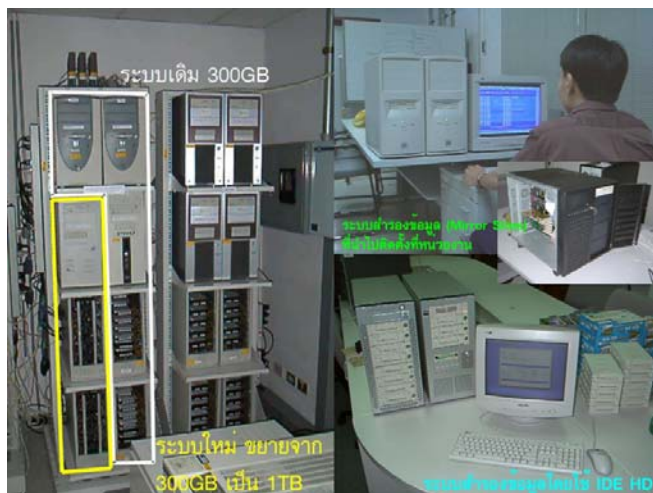
โดยใช้ 2D Vector Viewer

ระบบสำรองข้อมูลภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมฯ ชนิดกึ่งอัตโนมัติ รับข้อมูลภูมิอากาศที่ตรวจวัดในเวลา 0700 น. และส่งข้อมูลมายังเครื่อง File Server หลักของโครงการฯ ข้อมูลที่ได้จัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลเป็นรายวัน ระบบนี้สามารถนำข้อมูลมาแสดงบนแผนที่เชิงเส้นมาตราส่วน 1:250,000 โดยผู้ใช้งานสามารถ ขยาย ย่อ เลื่อนภาพได้ตามต้องการ นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถเลือกชนิดข้อมูล และวันที่ต้องการได้



ระบบรับส่งข้อมูลสถานีตรวจวัดในลุ่มน้ำป่าสัก กรมชลประทาน (Pasak-NECTEC GPRS)

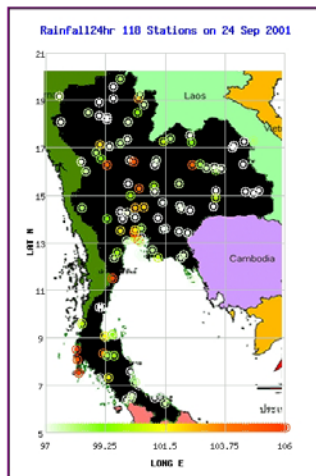
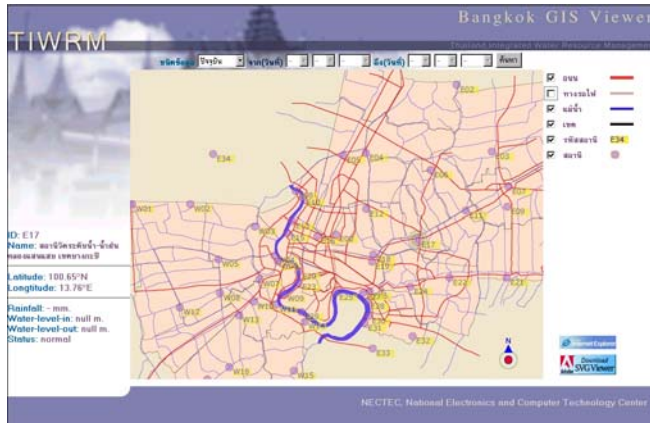
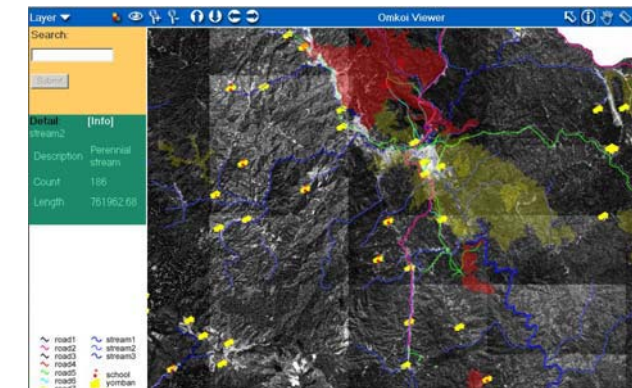
ระบบรับส่งข้อมูลระดับน้ำและปริมาณฝนรายชั่วโมงจาก สถานีตรวจวัดในลุ่มน้ำป่าสัก กรมชลประทาน ชนิดกึ่งอัตโนมัติ โดยรับข้อมูลที่ตรวจวัดทุกชั่วโมง และส่งข้อมูลมายังเครื่อง File Server หลักของโครงการฯ ข้อมูลที่ได้จัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลเป็นรายชั่วโมง ระบบนี้สามารถนำข้อมูลมาแสดงบนแผนที่หรือแผนภูมิเชิงเส้นและผู้ใช้สามารถเลือกชนิดข้อมูลที่ต้องการได้



ระบบคอมพิวเตอร์หลัก และระบบสำรองข้อมูล

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

ผลงานวิจัย (ต่อ)



บันทึก และแสดงข้อมูล
เลือกได้ ตั้งแต่ 31/07/2001

วันที่ 24 เดือน 09 ปี 2001
ชนิดข้อมูล ณ เวลา 7:00

ตรวจสอบจาก
ข้อมูลอุทกวิทยา
ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
ข้อมูลสิ่งแวดล้อม
ข้อมูลสุขภาพ
ข้อมูลสังคม
ข้อมูลเศรษฐกิจ
ข้อมูลวัฒนธรรม
ข้อมูลอื่น ๆ

Submit

บันทึกหน้า บันทึกไป
แสดงข้อมูลที่ยังมีขึ้น

ประเภทข้อมูล Rainfall 24hr
ในวันที่ 24 เดือน 09 พ.ศ. 2001

แผนที่ประเทศไทย บันทึก/แสดง

ค่าแผนที่แผนที่ บันทึก/แสดง

Region



ระบบแสดงผล 2D Vector-Raster Viewer

ระบบแสดงผลข้อมูลเชิงเส้นของถนน แม่น้ำสายหลักและสายย่อย ขอบเขตจังหวัด อำเภอ และอื่นๆ ซ้อนทับบนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ โดยผู้ใช้งานสามารถ ขยาย ย่อ เลื่อนภาพได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกแสดงรายละเอียดของข้อมูลแต่ละประเภทได้ ในภาพเป็นข้อมูลตัวอย่างของพื้นที่ อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่

ระบบสำรองข้อมูลกรุงเทพฯ (BMA Mirror Site)

ระบบสำรองข้อมูลปริมาณน้ำฝนและระดับน้ำจากสถานีตรวจวัดของกรุงเทพมหานคร โดยสำรองข้อมูลชนิดอัตโนมัติทุก 15 นาที ซึ่งรับข้อมูลโดยตรงจากเครื่อง Mirror Site ที่ติดตั้งไว้ที่สำนักงานการระบายน้ำ ศาลาว่าการกรุงเทพฯ 2

ระบบนี้สามารถแสดงตำแหน่ง ข้อมูลปริมาณฝนและระดับน้ำ รวมถึงรายละเอียดของสถานีบนแผนที่ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการได้

ระบบสำรองข้อมูลกรมอุตุนิยมฯ (TMD Mirror Site)

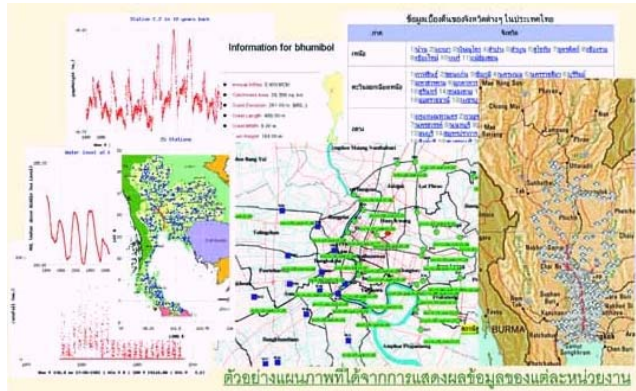
ระบบสำรองข้อมูลภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมฯ ชนิดกึ่งอัตโนมัติ โดยรับข้อมูลภูมิอากาศที่ตรวจวัดในเวลา 0700 น. และส่งข้อมูลมายังเครื่อง File Server หลักของโครงการ ข้อมูลที่ได้จัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลเป็นรายวัน ระบบนี้สามารถนำข้อมูลมาแสดงบนแผนที่และผู้ใช้สามารถเลือกชนิดข้อมูล และวันที่ที่ต้องการได้

ระบบ WWW และ ระบบฐานข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำที่ได้จากหน่วยงานที่ร่วมโครงการฯ นำมา เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระบบ Mailing list , Discussion board เพื่อใช้ติดต่อประสานงาน รวมทั้งรวบรวมความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

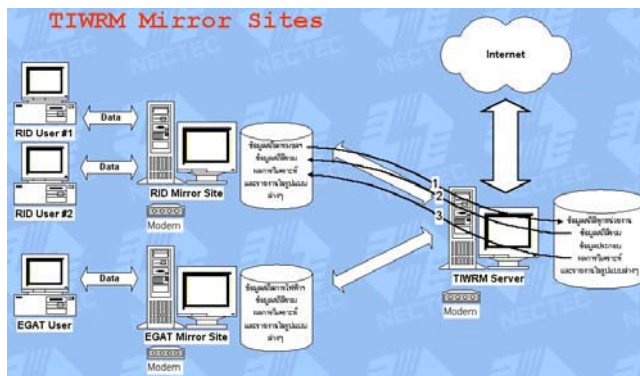
ระบบค้นหาข้อความ ใน WWW ของโครงการ (Search Engine) ซึ่งสามารถค้นหาคำ หรือข้อความภาษาไทยและอังกฤษ ที่มีอยู่ในระบบได้

ผลงานวิจัย (ต่อ)



ระบบสืบค้นข้อมูลและแสดงรายงาน จากฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้งานสามารถปรับตัวเลือกต่างๆ ตามที่ต้องการและแสดงผลในรูปแบบต่างๆ ได้

ระบบจัดการฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงและดำเนินการต่างๆ กับข้อมูลของผู้ดูแลและผู้ใช้ระบบข้อมูล

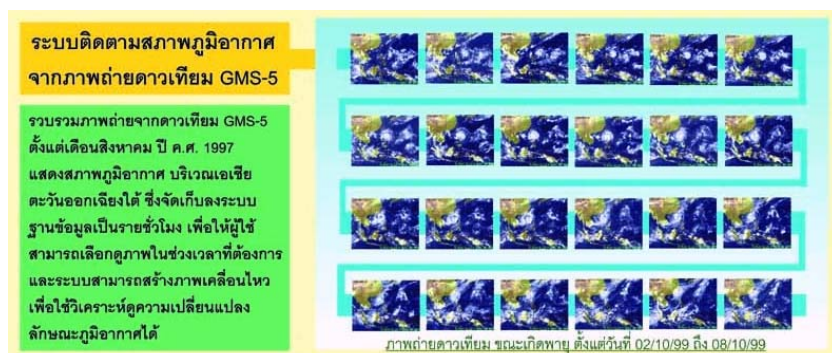


ระบบฐานข้อมูลหลัก เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของโครงการฯ

ระบบการคัดลอกทำซ้ำข้อมูล (Mirror) ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระหว่างหน่วยงานที่ร่วมโครงการฯ เมื่อมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมข้อมูล เพื่อความสะดวกในการใช้ข้อมูลร่วมกัน



แผนภาพการกระจายตัวของน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน บริเวณพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง รวม 35 จังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 ถึง พ.ศ. 2540 พร้อมข้อมูลประกอบ ผู้ใช้สามารถเลือกเดือนและปีที่ต้องการดูภาพได้ เพื่อนำมาช่วยวิเคราะห์ลักษณะปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ได้



ระบบติดตามและรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม GMS-5 จาก Kochi University ประเทศญี่ปุ่น จัดเก็บลงฐานข้อมูล เป็นรายชั่วโมง บริเวณพื้นที่ครอบคลุมเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ถึงปัจจุบัน และสามารถนำมาประกอบแสดงภาพเคลื่อนไหว เพื่อประกอบการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้