

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบกระจายสำหรับระบบงานมิเตอร์และระบบงานหม้อแปลง
ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

นายยุทธศิลป์ เอมเปรมศิลป์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-365-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED DATABASE FOR METER SYSTEM AND
TRANSFORMER SYSTEM OF THE PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

Mr. Youthtasilp Aimprensilp

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering


Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974-334-365-2


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบกระจายสำหรับระบบงานมิเตอร์และ
ระบบงานหม้อแปลงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
โดย นายยุทธศิลป์ เอมเปรมศิลป์
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ จารุมาตร ปิ่นทอง


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

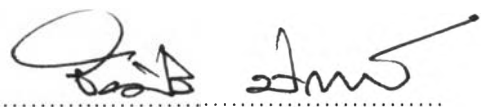

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. สุต ศิริบูรณ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ จารุมาตร ปิ่นทอง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ชัยศิริ ปิ่นชิตานนท์)

ยุทธศิลป์ เอมเปรมศิลป์ : การพัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบกระจายสำหรับระบบงานมิเตอร์และระบบงานหม้อแปลงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED DATABASE FOR METER SYSTEM AND TRANSFORMER SYSTEM OF THE PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY) อ.ที่ปรึกษา : อ.จารุมาตร ปิ่นทอง, 134 หน้า.
ISBN 974-334-365-2.

ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย คือ ฐานข้อมูลที่ถูกเก็บไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องติดตั้งอยู่ตามที่ตั้งต่าง ๆ และมีการติดต่อสื่อสารกันเป็นเครือข่าย ผู้ใช้สามารถใช้ฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละแห่งได้ โดยไม่จำเป็นต้องรู้ว่าข้อมูล ที่ใช้ขณะนั้น อยู่ที่ฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใด การเข้าใช้ข้อมูลของผู้ใช้หรืองานประยุกต์ ต่าง ๆ จะต้องผ่านทางระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจาย

เนื่องการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้ง 12 เขตไม่มีการใช้ข้อมูลรวมกัน แต่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่สำนักงานกลางจำเป็นต้องดูประวัติมิเตอร์ และหม้อแปลง เพื่อใช้ในการจัดซื้อ เพื่อส่งให้การไฟฟ้าต่าง ๆ นำไปใช้งาน ดังนั้น ในที่นี้จึงได้ใช้การผสมระหว่าง เทคนิคการมองผ่านของสถานที่ตั้ง และเทคนิคการมองผ่านของการเก็บซ้ำ ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย โดยได้แบ่งตารางข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ ตารางข้อมูลหลัก และ ตารางข้อมูลแทรกแซกเซ็น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้ง 12 เขต ใช้เทคนิคการมองผ่านของสถานที่ตั้ง โดยจะเก็บข้อมูลตารางข้อมูลหลัก และตารางข้อมูลแทรกแซกเซ็น ของแต่ละเขต และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่สำนักงานกลางใช้เทคนิคการมองผ่านของการเก็บซ้ำ โดยจะเก็บข้อมูลตารางข้อมูลหลักของทั้ง 12 เขต เป็นการสำรองข้อมูลที่สำคัญไว้ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำนักงานกลาง เพื่อป้องกันความเสียหายของข้อมูลที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้ง 12 เขต

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต ยุทธศิลป์ เอมเปรมศิลป์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [ลายมือ]
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

3971391721 : MAJOR COMPUTER SCIENCE


KEY WORD : METER SYSTEM/ TRANSFORMER SYSTEM/ DISTRIBUTED DATABASE

YOUTHASILP AIMPRESILP : DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED DATABASE FOR
METER SYSTEM AND TRANSFORMER SYSTEM OF THE PROVINCIAL ELECTRICITY
AUTHORITY. THESIS ADVISOR : CHARUMATR PINTHONG. 134 pp.
ISBN 974-334-365-2.

In a distributed database system, the databases are stored on several computers in several locations. These computers communicate with each other through various communication media in network. The users can access data of any computer. It is unnecessary to know which computer the data is stored on. The data accessing of users or applications must be done via distributed database management system.

All 12 areas do not have data link with one another but head office needs meter data and transformer data for providing meters and transformers for the offices of these areas, so the combination of location transparency technique and replication transparency technique is used for this research. There are two groups of table, namely master table group and transaction table group. Location transparency technique is used for each area to store master tables and transaction table. Replication transparency technique is used for head office to store master table of 12 areas in order to retrieve data and back up data of these areas.

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต อุมเมตติลย์ เอมเปมตลย์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ จารุมาตร ปิ่นทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัย ด้วยดีตลอด และการวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจาก นาย สมพงษ์ สมนันเลาะ และ นาย เฉลิมพร ช่วยรักษา จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ทำยนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเรียนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
แนวคิดที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา.....	5
ทฤษฎีที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	8
ขอบเขตของกาวิจัย.....	8
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบมีเตอร์และระบบหม้อแปลง.....	10
การดำเนินงานของระบบมีเตอร์.....	10
ขั้นตอนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมมีเตอร์.....	11
แบบฟอร์มเอกสารที่ใช้ในระบบมีเตอร์.....	13
การดำเนินงานของระบบหม้อแปลง.....	14
ขั้นตอนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมหม้อแปลง.....	15
แบบฟอร์มเอกสารที่ใช้ในระบบหม้อแปลง.....	17
บทที่ 3 ทฤษฎีระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	19
ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	19
โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	19
ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	20
1. การออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	20
2. การออกแบบการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	22
ประเภทของการจัดการระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การออกแบบ และพัฒนาระบบมิเตอร์และระบบหม้อแปลง	28
ระบบงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.....	28
การออกแบบ และพัฒนาระบบงานมิเตอร์	30
1. การส่งโอนมิเตอร์.....	32
2. การรับโอนมิเตอร์.....	34
3. การเคลื่อนไหวมิเตอร์.....	36
การออกแบบ และพัฒนาระบบงานหม้อแปลง	38
1. การส่งโอนหม้อแปลง	40
2. การรับโอนหม้อแปลง	42
3. การเคลื่อนไหวม้อแปลง	44
โมดูลข้อมูล.....	46
1. โมดูลข้อมูลระบบมิเตอร์.....	46
2. โมดูลข้อมูลหม้อแปลง.....	53
การออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	59
1. สภาพแวดล้อมในการพัฒนาระบบ	59
2. ปริมาณข้อมูลของระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง (โดยประมาณ).....	62
3. ลักษณะการกระจายของข้อมูล	62
4. ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลกระจายของระบบมิเตอร์ และหม้อแปลง	64
การป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล.....	66
1. ระดับการทำงาน.....	66
2. ขั้นตอนการตรวจสอบระดับการทำงาน.....	66
บทที่ 5 โปรแกรมที่ใช้ในระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง.....	68
โปรแกรมระบบมิเตอร์.....	68
1. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคส่วนกลาง	68
2. การไฟฟ้าเขต.....	71
โปรแกรมระบบหม้อแปลง.....	76
1. การไฟฟ้าภูมิภาคส่วนกลาง.....	76
2. การไฟฟ้าเขต.....	78

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การทดสอบโปรแกรม	81
1. สภาพแวดล้อมฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการทดสอบระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง	81
2. สภาพแวดล้อมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดสอบระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง	82
3. ข้อมูลที่ใช้ทดสอบระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง	82
4. วิธีการทดสอบระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง	83
5. ผลการทดสอบระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง	83
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	85
สรุปผลการวิจัย	85
ข้อเสนอแนะ	86
รายการอ้างอิง	87
ภาคผนวก ก ตารางข้อมูลระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง	89
ตารางข้อมูลระบบมิเตอร์	89
ตารางข้อมูลระบบหม้อแปลง	111
ภาคผนวก ข จอภาพโปรแกรมระบบมิเตอร์ และระบบหม้อแปลง	121
ระบบมิเตอร์	121
1. จอภาพป้อนรหัสผ่าน	121
2. เมนูหลัก	122
3. จอภาพสร้าง, แก้ไข, ย้ายออก และสอบถามประวัติมิเตอร์ติดตั้ง	123
4. จอภาพสร้าง, แก้ไข, ย้ายออก และสอบถามประวัติมิเตอร์คงคลัง	123
5. จอภาพการโอนมิเตอร์	124
6. จอภาพการเคลื่อนไหวมิเตอร์	125
7. จอภาพจัดทำรายงาน	126
8. จอภาพรายงาน	127

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ระบบหม้อแปลง.....	128
1. จอภาพป้อนรหัสผ่าน	128
2. เมนูหลัก.....	129
3. จอภาพสร้าง, แก้ไข, ย้ายออก และสอบถามประวัติหม้อแปลงติดตั้ง	130
4. จอภาพสร้าง, แก้ไข, ย้ายออก และสอบถามประวัติหม้อแปลงคงคลัง.....	131
5. จอภาพการโอนหม้อแปลง.....	132
6. จอภาพการเคลื่อนไหวมหม้อแปลง.....	133
ประวัติผู้เขียน	134

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3-1 ตารางก่อนแตกข้อมูลแบบการแตกกระจายตามแนวตั้ง.....	22
ตารางที่ 3-2 ตารางประวัติผู้ใช้ไฟ.....	23
ตารางที่ 3-3 ตารางประวัติมิเตอร์.....	23
ตารางที่ 3-4 ตารางก่อนแตกข้อมูลแบบการแตกกระจายตามแนวนอน.....	24
ตารางที่ 3-5 ตารางของการไฟฟ้าอำเภอบางละมุง.....	25
ตารางที่ 3-6 ตารางของการไฟฟ้าอำเภอชะอำ.....	25
ตารางที่ 4-1 ปริมาณข้อมูลมิเตอร์ และหม้อแปลง.....	62
ตารางที่ 4-2 รหัสการไฟฟ้าเขต และชื่อคอมพิวเตอร์.....	63
ตารางที่ 4-3 ข้อมูลมิเตอร์ที่การไฟฟ้าเขต 2 ภาค 3 ชลบุรี.....	64
ตารางที่ 4-4 ข้อมูลมิเตอร์ที่การไฟฟ้าเขต 1 ภาค 4 เพชรบุรี.....	64
ตารางที่ 5-2 แสดงโปรแกรมระบบมิเตอร์ที่การไฟฟ้าเขต.....	71
ตารางที่ 5-3 ปริมาณข้อมูลที่ใช้ทดสอบ.....	83

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1-1 ระบบคอมพิวเตอร์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	2
รูปที่ 1-2 ระบบเครือข่ายการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	6
รูปที่ 3-1 โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	19
รูปที่ 3-3 การแตกกระจายตามแนวตั้ง	24
รูปที่ 3-4 การแตกกระจายตามแนวตั้ง	25
รูปที่ 3-5 การเก็บซ้ำ	26
รูปที่ 4-1 ระบบงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	29
รูปที่ 4-2 ระบบงานมิเตอร์	31
รูปที่ 4-3 การส่งโอนมิเตอร์	32
รูปที่ 4-4 การรับโอนมิเตอร์	34
รูปที่ 4-5 การเคลื่อนไหวมิเตอร์	36
รูปที่ 4-6 ระบบหม้อแปลง	39
รูปที่ 4-7 การส่งโอนหม้อแปลง	40
รูปที่ 4-8 การรับโอนหม้อแปลง	42
รูปที่ 4-9 การเคลื่อนไหวม้อแปลง	44
รูปที่ 4-10 โมเดลข้อมูลมิเตอร์ติดตั้ง	46
รูปที่ 4-11 โมเดลข้อมูลมิเตอร์คงคลัง	47
รูปที่ 4-13 โมเดลข้อมูลการโอนมิเตอร์	48
รูปที่ 4-14 โมเดลข้อมูลการเคลื่อนไหวมิเตอร์	49
รูปที่ 4-15 โมเดลข้อมูลควบคุมมิเตอร์	50
รูปที่ 4-16 โมเดลข้อมูลระบบมิเตอร์ที่การไฟฟ้าภูมิภาคส่วนกลาง	51
รูปที่ 4-17 โมเดลข้อมูลระบบมิเตอร์ที่การไฟฟ้าเขต	52
รูปที่ 4-18 โมเดลข้อมูลหม้อแปลงติดตั้ง	53
รูปที่ 4-19 โมเดลข้อมูลหม้อแปลงคงคลัง	54
รูปที่ 4-20 โมเดลข้อมูลการโอนหม้อแปลง	55
รูปที่ 4-21 โมเดลข้อมูลการเคลื่อนไหวม้อแปลง	56

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-22 โมเดลข้อมูลระบบหม้อแปลงที่การไฟฟ้าภูมิภาคส่วนกลาง	57
รูปที่ 4-23 โมเดลข้อมูลระบบหม้อแปลงที่การไฟฟ้าเขต	58
รูปที่ 4-20 เครือข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.....	61
รูปที่ 4-21 ลักษณะการกระจายของข้อมูล	65
รูปที่ 4-22 ขั้นตอนการตรวจสอบการทำงาน.....	67