

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การประยุกต์ OLAP สำหรับงานบำรุงรักษา RTU

OLAP Application for RTU Maintenance

โดย

สุมิตรา กาญจนมิตร

รหัสประจำตัว 47066340



H003238

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.วรพจน์ กรีสู่ระเดช

วัน เดือน ปี.....	21 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน.....	03238
เลขเรียกหนังสือ.....	วท. ล 843ก. 2548
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การประยุกต์ OLAP สำหรับงานบำรุงรักษา RTU
นักศึกษา	นางสาวสุมิตรา กาญจนมิตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วรพจน์ กรีสระเดช
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

จากข้อมูลในการปฏิบัติงานประจำวันที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในหน่วยงาน ประกอบกับความจำเป็นที่ต้องใช้ข้อมูลเพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการบริหารงาน จึงได้มีแนวความคิดที่จะนำข้อมูลจากเหตุการณ์ที่ไม่สามารถติดต่อกับ RTU ได้ในระบบ SCADA ที่ได้จัดเก็บไว้จากหน่วยงานงานบำรุงรักษามาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า On-Line Analytical Processing หรือ OLAP ซึ่งมีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลแบบหลายมิติ ทำให้วิเคราะห์ข้อมูลได้จากหลายมุมมอง ความสะดวกและง่ายในการใช้งานได้ด้วยตนเอง และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้หลากหลายรูปแบบตามที่ต้องการ มาใช้ในการวิเคราะห์จำนวนเวลาและจำนวนครั้งที่ RTU ใช้งานไม่ได้ในมุมมองต่างๆที่เป็นไปได้ เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารที่มีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้ รองรับความต้องการในการบริหารงานบำรุงรักษา RTU ได้จริง

Title	OLAP Application for RTU Maintenance
Student	Miss Sumittra Kanjanamit
Advisor	Asst. Prof. Dr. Worapoj Kreesuradej
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2005

ABSTRACT

Due to a large number of routine performance data in the offices together with the sufficiency to use them for management decisions, the concept of event data unconnected with RTU in SCADA and stored in maintenance department is applied by using the tool called On-Line Analytical Processing or OLAP. OLAP properties of multi-dimension storage are to be able to analyze data in several aspects, be convenient and easy to use by itself. It can also present analysis results in many pattern as required like a number of periods and events unused by RTU in concerned viewpoints. Furthermore, it makes information system support executives' decision correctly and quickly, be reliable and more efficiently subordinate to RTU maintenance management.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญรูป.....	VI
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของการศึกษา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา.....	2
1.3 ขั้นตอนในการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ภาพรวมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	4
2.2 ลักษณะทั่วไปของ OLAP.....	6
2.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สำหรับการประมวลผลเชิงวิเคราะห์.....	8
2.4 แบบจำลองข้อมูลหลายมิติ.....	11
2.5 ลักษณะการทำงานของ OLAP.....	12
2.6 ประเภทของ OLAP.....	13
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	16
3.1 ระบบปัจจุบัน.....	16
3.1.1 ระบบเก็บข้อมูล.....	17
3.1.2 รูปแบบการรายงาน.....	18
3.2 ข้อจำกัดของระบบปัจจุบัน.....	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.1 การจัดเก็บข้อมูล.....	19
3.2.2 การรายงานผล.....	19
3.3 เหตุผลในการนำ OLAP มาใช้.....	20
3.4 ความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	20
3.5 แบบจำลองข้อมูล.....	22
3.6 ออกแบบตารางในแบบจำลองข้อมูล.....	23
4. การประมวลผลและรูปแบบการนำเสนอ.....	30
4.1 แหล่งข้อมูล.....	30
4.2 การจัดการข้อมูล.....	32
4.3 การประมวลผลข้อมูล.....	33
4.3.1 การเชื่อมต่อไฟล์ข้อมูล.....	33
4.3.2 การกำหนดมิติ.....	35
4.3.3 การกำหนด measure.....	35
4.3.4 การสร้างคิวบ์.....	37
4.3.5 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของคิวบ์.....	37
4.4 ส่วนแสดงผล.....	38
4.4.1 การสร้างรายงาน.....	39
4.4.2 รายงานตามความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	49
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	49
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	51

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ประวัติผู้เขียน.....	52
----------------------	----



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1	MODEL PLAN FOR RTU TIME OUT Analysis.....	22
3.2	พจนานุกรมข้อมูลตาราง RTU_TIMEOUT.....	24
3.3	พจนานุกรมข้อมูลตาราง Time.....	25
3.4	พจนานุกรมข้อมูลตาราง RTU.....	26
3.5	พจนานุกรมข้อมูลตาราง RTUType.....	26
3.6	พจนานุกรมข้อมูลตาราง Location.....	27
3.7	พจนานุกรมข้อมูลตาราง ResponseSection.....	27
3.8	พจนานุกรมข้อมูลตาราง OutageCause.....	27
3.9	พจนานุกรมข้อมูลตาราง OutageSection.....	28
3.10	พจนานุกรมข้อมูลตาราง CommLink.....	28
3.11	พจนานุกรมข้อมูลตาราง CommStanby.....	29

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

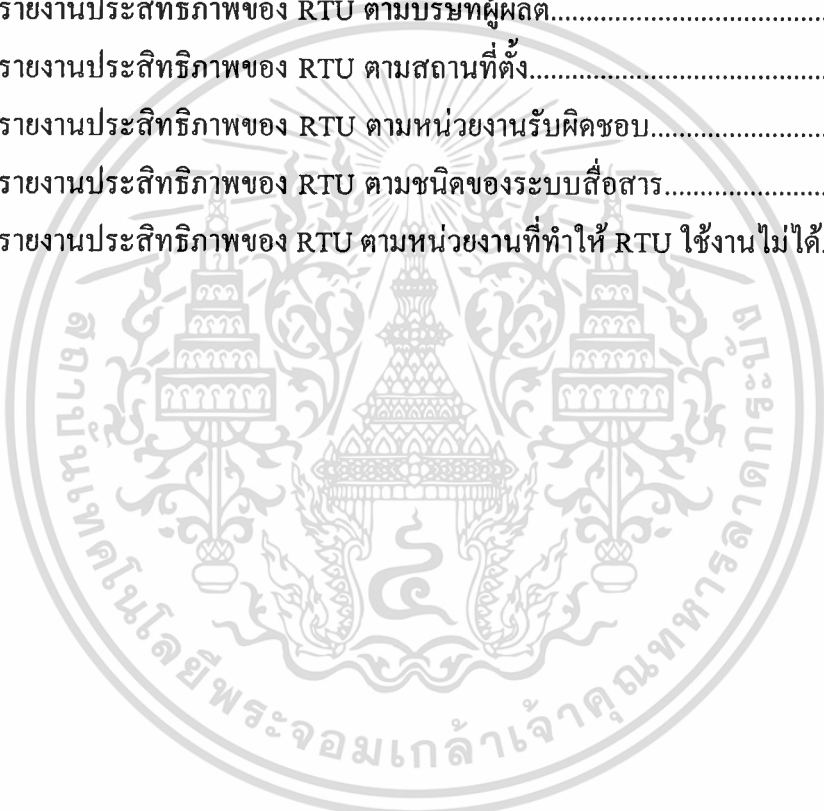
2.1	โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบธุรกิจอัจฉริยะ.....	5
2.2	โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบดาว.....	10
2.3	โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบกรีดหิมะ.....	10
2.4	ลักษณะคาคิวบ์ และการจัดเก็บข้อมูล.....	11
2.5	ลักษณะการใช้งาน OLAP 4 แบบ.....	13
3.1	ระบบ SCADA ของ กฟผ.....	16
3.2	รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล RTU Time Out	17
3.3	รายงาน RTU TIME OUT ในรูปแบบตารางข้อมูล.....	18
3.4	รายงาน RTU TIME OUT ในรูปแบบกราฟ.....	19
3.5	แบบจำลองข้อมูลแบบ Star Schema.....	23
4.1	ตารางข้อเท็จจริงหลังจัดการข้อมูลแล้ว.....	31
4.2	โปรแกรม Cognos PowerPlay Transformer.....	32
4.3	โปรแกรม Cognos PowerPlay.....	33
4.4	สร้างโมเดลใหม่.....	34
4.5	เพิ่มการเชื่อมต่อไฟล์ข้อมูล.....	34
4.6	มิติที่กำหนด.....	35
4.7	กำหนด measure จากแอตทริบิวต์ในตารางข้อเท็จจริง.....	36
4.8	กำหนด Mearsure โดยการคำนวณ.....	36
4.9	การสร้างคิวบ์.....	37
4.10	กำหนด Password ในการเข้าถึงคิวบ์.....	38
4.11	ใช้ Password เมื่อเรียกใช้งานคิวบ์.....	38
4.12	ตัวอย่างการสร้างรายงาน.....	39
4.13	รายงานประสิทธิภาพของ RTU ในภาพรวม.....	40

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.14 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามสาเหตุที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้.....	41
4.15 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามบริษัทผู้ผลิต.....	42
4.16 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามสถานที่ตั้ง.....	43
4.17 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามหน่วยงานรับผิดชอบ.....	44
4.18 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามชนิดของระบบสื่อสาร.....	45
4.19 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามหน่วยงานที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้.....	46



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา ของการศึกษา

ปัจจุบันหน่วยงานและองค์กรต่างพยายามที่จะสร้างความสำเร็จในการแข่งขันทางธุรกิจ เพิ่มความสามารถในการทำงานให้เหนือผู้อื่นด้วยการทำงานที่รวดเร็ว ทันท่วงทีต่อเหตุการณ์ ไม่เว้น แม้แต่หน่วยงานทางภาครัฐรวมถึงรัฐวิสาหกิจอย่าง กฟผ. (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) ที่ได้พยายามปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยงานต่างๆ ในองค์กรอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะ เป็นหน่วยงานหลักหรือหน่วยงานสนับสนุนก็ตาม ปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้บรรลุผลดังกล่าวได้ คือข้อมูล แต่การมีข้อมูลมากมิใช่ว่าจะทำให้ได้เปรียบและมีชัยเหนือคู่แข่งเสมอไปแต่การรู้จักนำ ข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบการวางแผนและตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความ ถูกต้อง ครบถ้วนและได้มาอย่างรวดเร็วต่างหากที่จะทำให้ข้อมูลมีประโยชน์นำมาช่วยในการ ทำงานได้อย่างแท้จริง

งานบำรุงรักษา RTU (Remote Terminal Unit) ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของงานบำรุงรักษาที่สำคัญเนื่องจาก RTU เป็นส่วนหนึ่งของระบบ SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) ซึ่งเป็นระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าของศูนย์ควบคุมระบบ กำลังไฟฟ้า เป็นระบบที่ช่วยเพิ่มความสะดวกของศูนย์ฯ ให้สามารถมองเห็นข้อมูลที่จำเป็นในการ ควบคุมได้จากระยะไกลและสามารถสั่งให้อุปกรณ์ที่อยู่ในระยะไกลสามารถทำงานได้ โดยผ่าน อุปกรณ์ RTU ดังนั้นถ้าศูนย์ไม่สามารถติดต่อกับ RTU ได้ไม่ว่าด้วยสาเหตุใดก็ตามก็จะเป็น อุปสรรคที่สำคัญเป็นอย่างมากในการทำงานของศูนย์ฯ หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการดูแลบำรุงรักษา RTU จึงมีหน้าที่สำคัญที่จะต้องดูแลให้ RTU พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา แต่ในความเป็นจริงไม่ สามารถทำได้ จะต้องมีปัญหาต่างๆที่ทำให้ศูนย์ไม่สามารถติดต่อกับ RTU ได้เกิดขึ้นเสมอ อย่างไรก็ตามเมื่อมีเหตุการณ์ต่างๆเกิดขึ้นหน่วยงานบำรุงรักษาก็จะบันทึก เวลา เหตุการณ์ สาเหตุ วิธีการแก้ไข เวลาวันที่ RTU ใช้งานไม่ได้ในแต่ละครั้งไว้เสมอเพื่อจะนำเสนอสรุปรายงานความพร้อมใช้งาน ของ RTU ในแต่ละเดือน ไตรมาส ครึ่งปี และสรุปประจำปี แต่การรายงานเป็นการรายงานสรุป ความพร้อมใช้งานของ RTU ไม่ใช่รายงานเชิงวิเคราะห์ที่จะสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจ สำหรับฝ่ายบริหารให้สามารถบริหารจัดการงานบำรุงรักษา RTU ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้

เอกสาร ดังนั้นเพื่อให้ได้รายงานเชิงวิเคราะห์เพื่อใช้ในการตัดสินใจ การวางแผนในการดำเนินงาน จึงได้มี ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดที่จะนำเครื่องมือมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและได้เลือก OLAP มาใช้ในการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

การนำข้อมูลที่มีอยู่มาช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ จำเป็นต้องมีการจัดการกับข้อมูลให้ถูกวิธีจึงจะได้สารสนเทศที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งาน ดังนั้นในการศึกษาการประยุกต์ OLAP สำหรับงานบำรุงรักษา RTU ในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจแนวคิด ขั้นตอนการดำเนินการ การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ หรือ OLAP
2. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร
3. เพื่อนำข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่เป็นจำนวนมากมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากกว่าที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน
4. เพื่อเป็นตัวอย่างในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่มาวิเคราะห์เพื่อใช้งานสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร

1.3 ขั้นตอนในการศึกษา

ในการประยุกต์ OLAP สำหรับงานบำรุงรักษา RTU ได้แบ่งขั้นในการศึกษาและดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีของ OLAP
2. ศึกษาเครื่องมือช่วยในการทำงานของ OLAP
3. ศึกษาความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ออกแบบระบบจัดเก็บข้อมูลเพื่อเตรียมวิเคราะห์
5. เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
6. ประมวลผลข้อมูล ตามความต้องการในการวิเคราะห์
7. นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบต่างๆ
8. สรุปผลการศึกษาโครงการ

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ดำเนินการศึกษาและดำเนินการทดลองการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (On-Line Analytical Processing) หรือ OLAP เพื่อมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากเหตุการณ์ที่ไม่สามารถติดต่อกับ RTU ได้ที่มีการบันทึกไว้ของหน่วยงานบำรุงรักษา RTU ในพื้นที่ภาคกลาง

จากข้อมูลจริงที่เก็บไว้ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนธันวาคม 2548 มาเป็นฐานข้อมูลในการศึกษา โดยใช้โปรแกรม COGNOS ช่วยในการเก็บ วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างรายงาน และเลือกศึกษาการทำงานของ OLAP ประเภท DOLAP

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อศึกษาและดำเนินการแล้วเสร็จคาดว่าจะได้รับประโยชน์ ดังนี้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์
 2. ได้รับระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับงานบำรุงรักษา RTU
 3. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หลายมุมมองตามความต้องการในการตัดสินใจในแต่ละสถานการณ์ของผู้บริหาร
 4. สามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารงานบำรุงรักษา RTU ได้
 5. สามารถนำแนวคิด ขั้นตอนการดำเนินการ และวิธีการไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลงานบำรุงรักษา RTU ในพื้นที่อื่น หรือในงานด้านอื่นต่อไปได้
 6. สามารถเลือกรูปแบบรายงานได้หลายแบบและกำหนดได้ตามความต้องการ
- เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และให้ได้รับประโยชน์จากการศึกษาตามที่ได้ตั้งไว้จำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงหลักการและคุณสมบัติของ OLAP รวมถึงความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกันซึ่งจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้งาน ได้ตามขั้นตอนที่ถูกต้องและผลตรงตามความต้องการ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) โดยมีการจัดระบบการเก็บข้อมูลใหม่แยกจากฐานข้อมูลประจำวันเป็นการลดความยุ่งยากในการในการเข้าถึงและสืบค้น สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ถูกต้อง รวดเร็วและกำหนดรูปแบบได้ตามความต้องการ มีเครื่องมือ (tool) ที่ช่วยในการนำเสนอข้อมูลหรือรายงานแก่ผู้บริหารแบบมีอาชีพได้เช่น OLAP ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองความต้องการที่ซับซ้อนจากผู้บริหารในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายมุมมอง หลายรูปแบบ อีกทั้งสามารถวิเคราะห์ได้เอง แล้วนำผลการวิเคราะห์หรือข้อมูลที่ได้มานำไปใช้ช่วยในการตัดสินใจในการวางแผน กำหนดนโยบาย หรือปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสมกับสภาวะการณ์ที่เปลี่ยนไป

2.1 ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถอธิบายได้ด้วยโครงสร้างสถาปัตยกรรม 3 ชั้น (Three-tier) ของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligent) ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ซึ่งประกอบด้วย

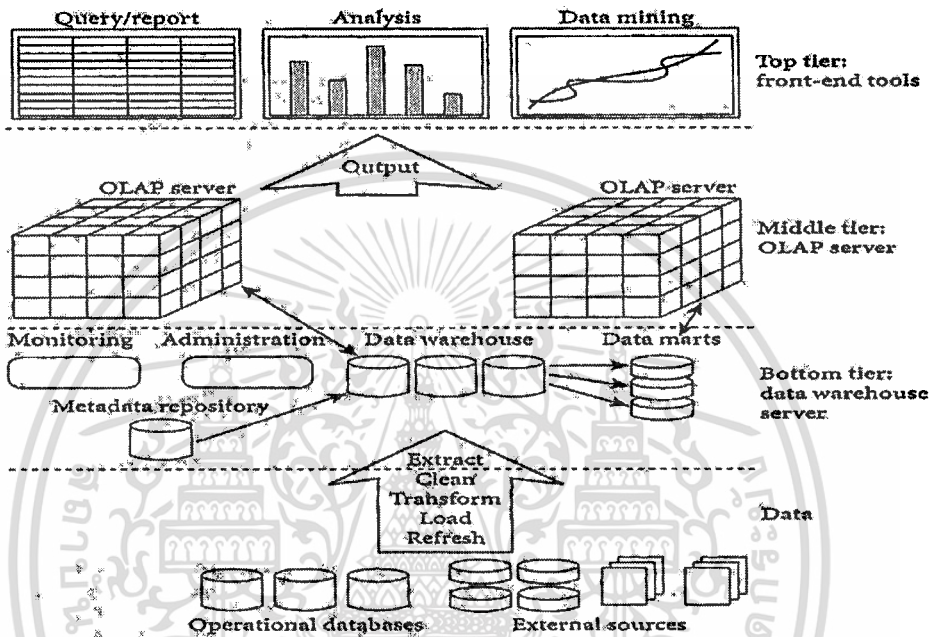
ชั้นที่ 1 Bottom tier เป็นตัวฐานข้อมูลหรือคลังข้อมูล ทำหน้าที่เก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล และแยกแยะข้อมูลให้ถูกต้องตามความต้องการ

ชั้นที่ 2 Middle tier ทำหน้าที่ดึงข้อมูลตามที่กำหนดและประมวลผลข้อมูลตามความต้องการ โดยใช้เครื่องมือ เช่น OLAP ซึ่งอาจจะเลือกใช้ OLAP ประเภทต่างๆ (MOLAP, ROLAP, HOLAP) ตามความเหมาะสม

ชั้นที่ 3 Top tier เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ทำหน้าที่ร้องขอข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ให้กับผู้ใช้

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการทำงานของผู้บริหารช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ชัดเจนทำให้ไม่สามารถกำหนดวิธีการแก้ไขไว้ล่วงหน้าได้ ข้อมูลที่นำมาใช้ในระบบมาจากหลายแหล่งและอาจต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากนำมาวิเคราะห์ในทางเลือกต่างๆ จัดให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมในการ

นำเสนอ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน ผู้บริหารสามารถใช้งานได้โดยตรงไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญมาช่วยในระหว่างใช้งาน มีความสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบมีความยืดหยุ่นในการใช้งานให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการ



รูปที่ 2.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

คลังข้อมูล (Data Warehouse) คือฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบัน จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากภายใน เช่น ฐานข้อมูลของระบบงานประจำวัน (operational database) และภายนอกองค์กร (external source) มารวมไว้ในที่เดียวกัน ข้อมูลเหล่านี้จะถูกสำเนาจากแหล่งข้อมูลเดิมมาเก็บไว้ในคลังข้อมูลตามความถี่ที่กำหนด โดยมีการคัดเลือกข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่อยู่ในความสนใจของผู้บริหารแล้วปรับเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะมีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องกับเนื่องจากการนำไปใช้งานอาจมีการเปรียบเทียบในช่วงเวลาที่ต่างกันและไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูลที่จัดเก็บไว้แล้ว

วัตถุประสงค์ที่ต้องมีการจัดเก็บข้อมูลไว้ในคลังข้อมูล เพื่อรวบรวมข้อมูลที่มีการจัดเก็บกระจายอยู่ตามที่แตกต่างกัน และรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ต่างกันมาเก็บไว้ในที่เดียวกัน ทำให้ข้อมูลมีความครบถ้วน เทียบตรง เชื่อถือได้ มีประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลดีขึ้น และสะดวกต่อการนำไปใช้งาน เหมาะต่อการนำไปใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ อีกทั้งสามารถเพิ่มเครื่องมือช่วยเพื่อปรับปรุงเวลาตอบสนองในการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น โดยผู้ใช้สามารถเรียกข้อมูลที่มีการประมวลผลเก็บไว้ก่อนมาใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครโฮจิมินห์ ประเทศเวียดนาม มีอายุการใช้งาน 5 ปี นับจากวันที่ออกพิมพ์ ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลของคลังข้อมูลจะเป็นฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ เช่น เป็นแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลเชิงมิติ หรือไฟล์ข้อมูล

ดาต้ามาร์ท (Data Mart) คือ คลังข้อมูลย่อย มีขนาดเล็กกว่าคลังข้อมูล หรือเป็นส่วนย่อยของคลังข้อมูล คลังข้อมูลเก็บข้อมูลที่มีจุดประสงค์ให้นำไปใช้ได้ทั้งองค์กร ส่วนดาต้ามาร์ทเก็บข้อมูลที่เจาะจงใช้งานเฉพาะกลุ่มหรือบางหน่วยงานภายในองค์กร ตอบสนองการทำงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

OLAP มาจากคำว่า On-Line Analytical Processing หรือเรียกว่า การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายมิติในลักษณะออนไลน์ โดยการดึงข้อมูลจากคลังข้อมูลหรือดาต้ามาร์ทมาประมวลผลเพื่อแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการของผู้ใช้

จุดเด่นหรือคุณลักษณะที่สำคัญของ OLAP คือเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นข้อมูลในลักษณะหลายมิติหรือในมุมมองต่างๆ ได้และนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบต่างๆ ในเวลาที่ใช้ต้องการได้ นับเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถสนองต่อความต้องการในการนำเสนอข้อมูลและความต้องการรายงานรูปแบบต่างๆ ได้

2.2 ลักษณะทั่วไปของ OLAP

OLAP มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญ ดังนี้

1. ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ (multidimensional data techniques)

ลักษณะที่เด่นชัดมากที่สุดของ OLAP คือความสามารถในการวิเคราะห์แบบหลายมิติ (multidimensional analysis) ซึ่งในการวิเคราะห์แบบนี้จะจัดเตรียมข้อมูลไว้ในโครงสร้างแบบหลายมิติตามความสนใจหรือชนิดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ การจัดเตรียมข้อมูลในโครงสร้างแบบหลายมิติจะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของข้อมูลช่วยให้ผู้ใช้ไม่ว่าจะมองข้อมูลจากมิติใดก็สามารถทราบค่าได้ เช่น การมองข้อมูลยอดขายในมุมมองของลูกค้าและเวลา กล่าวได้ว่าลูกค้าและเวลาเป็นมิติที่แตกต่างกันของยอดขาย การมองแบบหลายมิติยังสามารถยอมให้ผู้ใช้รวมข้อมูลหรือสรุปยอดรวมในแต่ละระดับที่แตกต่างกันได้ เช่น ตัวเลขยอดรวมการขายในมุมมองของลูกค้าตามวัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส และปี สุดท้ายการมองข้อมูลแบบหลายมิติยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสลับมุมมองได้ เช่น สลับการมองยอดขายในมุมมองของลูกค้าเป็นมองยอดขายของแผนก ยอดการขายตามภูมิภาคและอื่นๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายมิติมีการทำงาน ดังนี้

1.1 Advance data presentation function

นำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพกราฟฟิกส์ เช่น รูปภาพสามมิติ pivot table crosstab data rotation ลูกบาศก์สามมิติ และมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการนำเสนอข้อมูลแต่ละแบบ

1.2 Advance data aggregation, consolidate and classification function

สร้างการสรุปรวมข้อมูลได้ในหลายระดับ เช่น รวมข้อมูลในมิติของเวลา (ทุกสัปดาห์ ทุกเดือน ทุกไตรมาส ทุกปี) สามารถแบ่งส่วนข้อมูล หมุนแกนการมองข้อมูล และเปลี่ยนระดับความละเอียดในการดูข้อมูล

1.3 Advanced computation function

จัดเตรียมฟังก์ชันไว้ให้โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้ไม่ต้องระบุส่วนประกอบต่างในแต่ละครั้งที่ใช้งาน เช่น ตัวแปรทางด้าน business-oriented (ส่วนแบ่งทางการตลาด ช่วงเวลาในการเปรียบเทียบ margin ทางการขาย margin ด้านผลิตภัณฑ์ เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ฯลฯ) ration ทางด้านการเงินและการบัญชี (กำไร overhead การปันส่วนค่าใช้จ่าย ฯลฯ) ฟังก์ชันทางด้านสถิติ การพยากรณ์ และอื่นๆ

1.4 Advance data modeling function

สนับสนุนการจำลองสถานการณ์ การประเมินค่าที่ไม่แน่นอน รายจ่ายที่ไม่แน่นอน และเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองอื่นๆ สามารถใช้งานได้โดยผ่าน GUI (graphic user interface)

2. รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้งาน

การเก็บข้อมูลที่ต้องการจากที่ต่างๆ ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยความจำที่เหมาะสม ความสามารถในการดูแลและจัดการพื้นที่ในการจัดเก็บ ประสิทธิภาพในการทำงาน และการผสานงานกับคลังข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การเก็บข้อมูลที่ใช้งานสามารถเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลหรือ ไฟล์ข้อมูลก็ได้ มี 3 รูปแบบที่สำคัญ คือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์, ฐานข้อมูลเชิงมิติ และ Client-base file การจัดเก็บทั้งสามรูปแบบรองรับขนาดความจุที่ต่างกัน โดยที่การจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะสามารถเก็บข้อมูลได้มากที่สุด ฐานข้อมูลเชิงมิติ จะจัดเก็บได้น้อยลงมา และการจัดเก็บในรูปแบบ Client-base file จะเก็บข้อมูลได้น้อยที่สุด ส่วนประสิทธิภาพในการใช้งานจากการจัดเก็บทั้งสามรูปแบบจะแตกต่างกัน โดยที่การจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีการปฏิบัติการหรือการจัดการที่ช้ากว่าอีกสองรูปแบบ ส่วนการทำงานของ Client-base file คล้ายกับฐานข้อมูลเชิงมิติ

3. การประมวลผล

มีวิธีการประมวลผลได้ 3 วิธี คือ Multi-pass SQL, Multidimensional server engine และ

Client multidimensional engine โดยที่วิธี Multidimensional server engine เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมาก มีประสิทธิภาพในการทำงานดี เนื่องจากส่วนคำนวณผลและฐานข้อมูลสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี

4. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานต่อการใช้งาน

OLAP ได้เตรียมเครื่องมือในการดึงและวิเคราะห์ข้อมูลเป็น GUI ที่ง่ายและคุ้นเคยในการใช้งาน ผู้ใช้สามารถประมวลผลได้ด้วยตนเองและสามารถจัดทำรายงานจากข้อมูลใดๆ ในรูปแบบที่ต้องการได้ในฐานข้อมูลของตนเอง ไม่ต้องเรียกใช้งานในระบบอื่น

5. รองรับสถาปัตยกรรม client/server

สามารถวางส่วนประกอบของ OLAP ลงได้ตามข้อกำหนดของสถาปัตยกรรม client/server โดยที่ส่วนประกอบต่างๆของ OLAP สามารถวางลงบนคอมพิวเตอร์เดียวกันหรือกระจายออกไปหลายเครื่องก็ได้ เนื่องจาก OLAP ถูกออกแบบมาให้มีความยืดหยุ่นสูงปรับได้ตามความต้องการของระบบ

6. ความรวดเร็ว

สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ (Response Time) ในเวลารวดเร็วทันต่อความต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการประมวลผลแบบตามแผนหรือนอกแผน ด้วยการสร้างรูปแบบเฉพาะในการจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผลเตรียมข้อมูลในการนำเสนอไว้ก่อน

7. การรักษาความปลอดภัย

OLAP มีการป้องกันและรักษาความปลอดภัยได้ถึงระดับเซลล์ อีกทั้ง OLAP ส่วนมากมักเป็นการอ่านข้อมูลอย่างเดียว ทำให้ง่ายต่อการดูแลและควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล

2.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สำหรับการประมวลผลเชิงวิเคราะห์

การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ (Analytical Processing) มีลักษณะเฉพาะ ชนิดของฐานข้อมูลมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการประมวลผล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้งานทั่วไปไม่เหมาะกับการประมวลผลแบบนี้ เนื่องจากมีการเชื่อมโยงของตารางข้อมูลจำนวนมากและมีดัชนี (index) ซึ่งเป็นการลดประสิทธิภาพในการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ ดังนั้นจึงมักจะเลือกใช้ฐานข้อมูลที่ออกแบบมาโดยเฉพาะซึ่งมีโครงสร้างและวิธีการทำดัชนีที่เหมาะสม เช่น bitmapped index การออกแบบการจัดเก็บจะกระจายข้อมูลด้วยการทำคืนอร์มัลไลซ์ (de-normalized) ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่จัดเก็บมีความซ้ำซ้อนของข้อมูล แต่จะไม่เกิดปัญหาตามมาเนื่องจากข้อมูลอยู่ในลักษณะอ่านอย่างเดียว และมีผลดีทำให้การสืบค้นข้อมูลเร็วขึ้น เนื่องจากลดการเชื่อมโยงของตารางหลายตารางออกไป ส่วนข้อมูลสรุปมักจัดเก็บไว้ในตารางสรุป

ส่วนประกอบของโครงสร้างฐานข้อมูลมี 4 ส่วน ดังนี้

1. ตารางข้อเท็จจริง (Fact Table)

ตารางข้อเท็จจริง เป็นตารางหลักของฐานข้อมูล เก็บข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น ปริมาณการขาย, ยอดขาย, ค่าใช้จ่าย จำนวนสายโทรเข้า และกำไร เป็นต้น ตารางข้อเท็จจริงประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ 2 ประเภท คือ

1.1 Fact Table Key เป็น Foreign Key ที่มาจาก Primary Key ของตารางมิติ ใช้เชื่อมโยงไปยังตารางมิติ เป็นแอตทริบิวต์หลักในตารางข้อเท็จจริง

1.2 แอตทริบิวต์ Measure ซึ่งเป็นข้อมูลที่ต้องการใช้เพื่อการวัดทั้งในเชิงปริมาณ (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นตัวเลขที่เป็นจำนวนหรือปริมาณในแต่ละทรานส์แอ็กชัน หรือผลลัพธ์ที่เกิดจากการคำนวณ เช่น ยอดขาย กำไร แม้ว่าจะสามารถหาค่าได้จาก แอตทริบิวต์อื่นก็ตาม แต่เพื่อให้การสอบถามมีประสิทธิภาพ ทำงานด้วยความรวดเร็วก็จะดำเนินการคำนวณเก็บค่าไว้ถึงแม้ว่าจะเกิดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลก็ตาม และไม่ควรรีเสแอตทริบิวต์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ไว้ในตารางข้อเท็จจริง

2. ตารางมิติ (Dimension Table)

ตารางมิติเก็บมิติหรือข้อมูลมุมมองที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น ตามเวลา (วัน เดือน ปี) ตามพื้นที่ขาย ตามชนิดหรือประเภทของผลิตภัณฑ์ แต่ละตารางจะเป็นมุมมองมุมมองหนึ่งประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่เป็นรายละเอียดซึ่งเกี่ยวข้องกับมุมมองนั้น ในแต่ละตารางมิติจะมี Primary Key ที่ใช้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางมิติและตารางข้อเท็จจริง เรียกว่า Surrogate Key

3. แอตทริบิวต์มิติ (Dimension Attribute)

การเลือกแอตทริบิวต์ที่จะเป็นมิติ ใช้วิธีประเมินด้วยมุมมองขององค์กร เช่น องค์กรต้องการวิเคราะห์ปริมาณการขายในมุมมองของผลิตภัณฑ์ ก็จะได้ว่า ผลิตภัณฑ์เป็นมิติที่สนใจ เมื่อได้มิติแล้วก็ต้องกำหนดแอตทริบิวต์ที่มีความเกี่ยวข้องกับและจำเป็นกับมิติที่กำหนดไว้ เช่น ผลิตภัณฑ์ เป็นมิติที่สนใจ รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ ชนิด ยี่ห้อ ขนาด จะเป็นแอตทริบิวต์มิติ และทั้งหมดนี้ก็จะเก็บไว้ในตารางมิติ

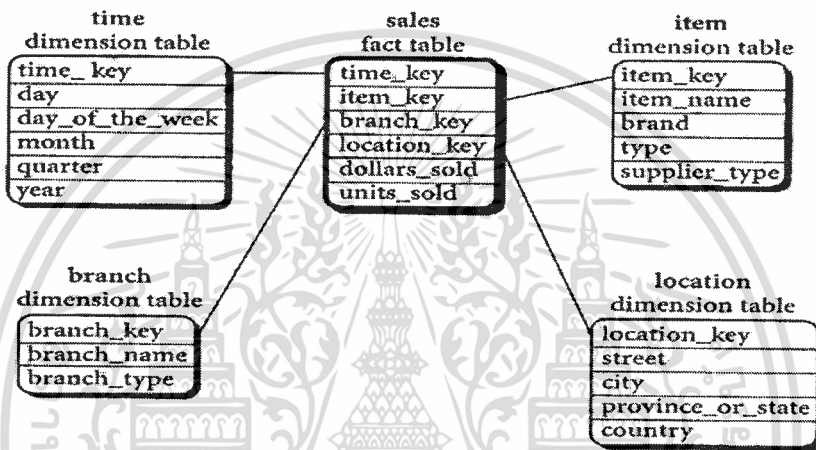
4. ลำดับชั้นของมิติ (Dimension Hierarchy)

ลำดับชั้นของแอตทริบิวต์ สามารถกำหนดไว้ได้ในตารางมิติ เช่น ตารางมิติผลิตภัณฑ์ สามารถกำหนดลำดับชั้นของมิติผลิตภัณฑ์ เป็นแอตทริบิวต์ ยี่ห้อ ประเภท และ กลุ่มของผลิตภัณฑ์ ได้ ซึ่งจะสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ปริมาณการขายได้ว่า ยี่ห้อไหนขายดี หรือ ประเภทไหนขายดี หรือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ไหนขายดีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

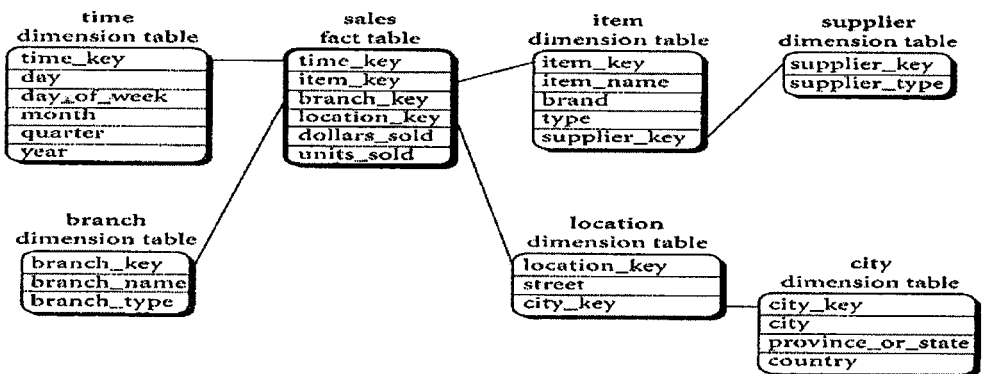
ความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อเท็จจริงและตารางมิติมี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. โครงสร้างแบบดาว (Star Schema) ประกอบด้วยตารางสองชนิด คือ ตารางข้อเท็จจริง เป็นตารางหลักมีข้อมูลขนาดใหญ่ 1 ตาราง และตารางมิติเป็นตารางขนาดเล็กที่มีความสัมพันธ์กับตารางหลักหลายตาราง รูปร่างของโครงสร้างเป็นรูปดาว มีตารางข้อเท็จจริง เป็นศูนย์กลางของโครงสร้างและมีตารางมิติล้อมอยู่โดยรอบ ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบดาว

2. โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) มีโครงสร้างคล้ายกับ โครงสร้างแบบดาว ต่างกันที่จะมีตารางมิติบางตารางเป็นตารางที่นอร์มัลไลซ์ (normalize) แล้ว ดังนั้นแต่ละมิติอาจจะประกอบด้วยตารางมากกว่าหนึ่งตาราง ซึ่งอาจจะเกิดจากตารางมิติบางตารางมีขนาดใหญ่มากจึงต้องการลดความซ้ำซ้อนและลดปริมาณการจัดเก็บข้อมูล จึงกลายเป็นตารางมิติขนาดเล็กที่มีความสัมพันธ์เชื่อมต่อกันดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบเกล็ดหิมะ

การทำงานของโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ จะส่งผลกระทบต่อการเรียกดูข้อมูลเพราะจะต้องมีการเชื่อมตารางมิติ ต่างกับ โครงสร้างแบบดาวที่ไม่ต้องเชื่อมที่ไม่ต้องเชื่อมโยงข้อมูล ดังนั้นการประมวลผลข้อมูลของโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะจะช้ากว่าโครงสร้างแบบดาว เนื่องจากจะเสียเวลาในการเชื่อมโยงข้อมูล

2.4 แบบจำลองข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional data model)

แบบจำลองข้อมูล (Data Model) คือ สิ่งที่ใช้แสดงโครงสร้างข้อมูลระดับตรรกะที่นำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลให้ผู้ใช้เห็นและเข้าใจได้

การวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติเป็นการวิเคราะห์ที่มีลักษณะเฉพาะ ดังนั้นชนิดของฐานข้อมูลที่จะเลือกใช้จะมีผลต่อประสิทธิภาพโดยตรง การสร้างแบบจำลองข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจจึงต่างกับการสร้างแบบจำลองข้อมูลทั่วไปซึ่งเน้นที่ความเร็วในการเข้าใช้งานข้อมูล แต่การสร้างแบบจำลองข้อมูลสำหรับข้อมูลหลายมิติเน้นที่การวางรูปแบบข้อมูลให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย เป็นกระบวนการที่เน้นผลลัพธ์มากกว่าขั้นตอนการประมวลผล เป็นการออกแบบเพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลที่แสดงตามแบบจำลองพร้อมที่จะนำไปใช้งานได้ทันทีแทบไม่ต้องประมวลผลอีก

แบบจำลองข้อมูลหลายมิติเป็นแบบจำลองที่มองข้อมูลในรูปแบบของ data cube ทำให้สามารถมองข้อมูลได้ในหลายมิติซึ่งแต่ละมิติจะแสดงสิ่งที่สนใจ

location (cities)	item (types)				
	computer	security	home entertainment	phone	
Chicago	854	882	89	623	
New York	1087	968	38	872	
Toronto	818	746	43	591	
Vancouver					
time (quarters)	Q1	605	825	14	400
	Q2	680	952	31	512
	Q3	812	1023	30	501
	Q4	927	1038	38	580

รูปที่ 2.4 ลักษณะ data cube และการจัดเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง data cube เกิดขึ้นโดยการกำหนดมุมมองที่สามารถเป็นไปได้ทั้งหมดหรือที่คาดว่าจะเป็นที่สนใจแล้วเก็บค่าเหล่านี้ไว้เพื่อรอการสอบถามต่อ ดังแสดงในรูปที่ 2.4 ข้อมูลที่เก็บมักจะเป็นข้อมูลสรุป และเมื่อมีการสอบถามเข้ามาในระบบก็จะได้รับการตอบสนองกลับอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการประมวลผลได้เตรียมการไว้ก่อนแล้ว

การจัดเก็บผลลัพธ์ในฐานะข้อมูลเชิงมิติซึ่งอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ข้อมูลจะถูกเก็บในรูปแบบอาร์เรย์หลายมิติ การเข้าถึงข้อมูลในอาร์เรย์จะอ้างผ่าน offset address ทำให้ระยะทางเข้าสู่ข้อมูลแต่ละตัวเท่ากัน เทคนิคการจัดการข้อมูลแบบนี้ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ แต่มีข้อจำกัดเรื่องมาตรฐานการอินเตอร์เฟซยังเป็นแบบเฉพาะตัว ไม่เหมาะกับข้อมูลที่มีปริมาณและรายละเอียดมาก

2.5 ลักษณะการทำงานของ OLAP

การนำข้อมูลจากคลังข้อมูลมาจัดอยู่ในรูปแบบจำลองหลายมิติตามข้อมูลที่ต้องการใช้ตามค่าตัวชี้วัดเชิงปริมาณหรือคุณภาพที่กำหนด เพื่อให้การวิเคราะห์สามารถพิจารณาข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ ได้หลายรูปแบบ OLAP สามารถดำเนินการกับแบบจำลองข้อมูลหลายมิติในรูปแบบต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. Drill Down

เป็นการเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูล โดยการเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับชั้นของข้อมูลที่เป็นมุมมองให้แก่ข้อมูลที่ต้องการใช้เพื่อการวัด drill down เป็นการแสดงข้อมูลในลักษณะมองลงไป ในรายละเอียดลึกกลงไป โดยการเพิ่มความละเอียดในการพิจารณาข้อมูลจากระดับที่หยาบไปสู่ระดับที่ละเอียดมากขึ้น

2. Roll up

เป็นการเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูลแต่เป็นไปในทางตรงกันข้ามกับ ในทางกลับกันกับ Drill Down การมองแบบ roll up เป็นการมองแบบสรุปในระดับมุมมองที่สูงขึ้นหรือลดความละเอียดของข้อมูลขึ้นมาสู่ระดับที่หยาบเป็นข้อมูลสรุปมากขึ้น

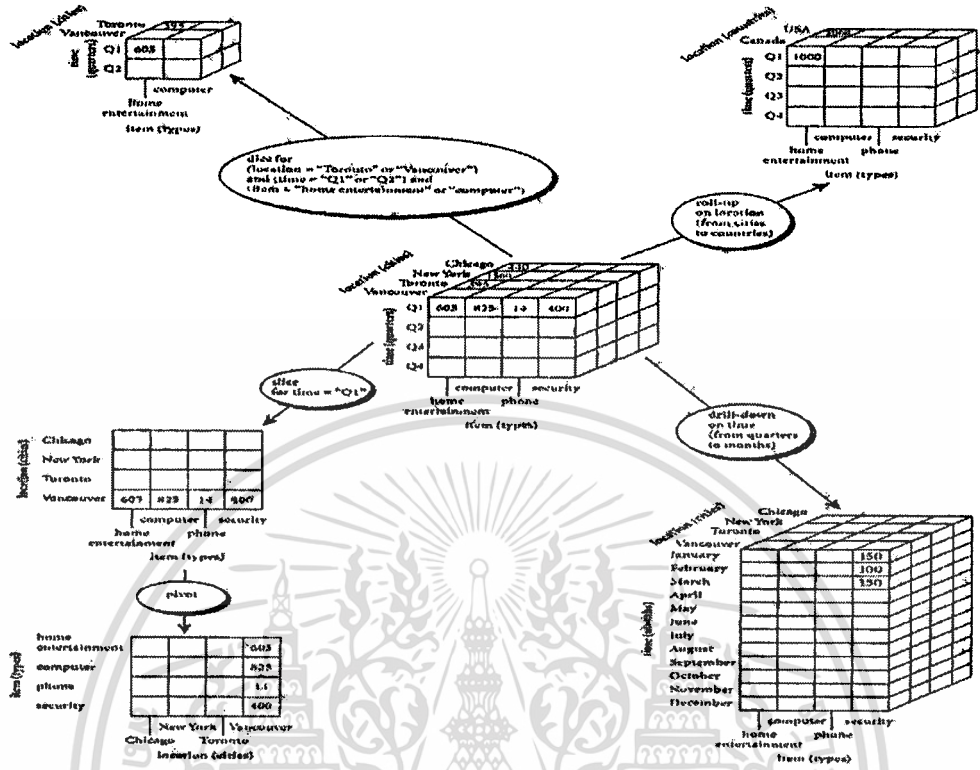
3. การแบ่งส่วน (Slicing)

เป็นการพิจารณาผลลัพธ์บางส่วนเฉพาะสนใจบางแถวหรือบางคอลัมน์ โดยการเลือกเฉพาะค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลที่เป็นมุมมองเท่านั้น

4. การพลิกแกน (Dicing)

เป็นการพลิกแกนหรือเปลี่ยนมุมมองให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

จากลักษณะการใช้งาน OLAP ทั้ง 4 แบบ แสดงได้ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ลักษณะการใช้งาน OLAP 4แบบ

2.6 ประเภทของ OLAP

OLAP มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติในลักษณะออนไลน์ แล้วแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบต่างๆ ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณของ OLAP Cube จะถูกเก็บลงไปไว้ใน OLAP Storage เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้งานได้ตลอดเวลา OLAP มี 4 ประเภท ดังนี้

1. MOLAP (Multidimensional OLAP)

เป็น OLAP ที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากการตอบสนองต่อการใช้งานได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่น ใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเชิงมิติ ถ้าเป็นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบจำลองหลายมิติก่อนจึงจะประมวลผลได้ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะถูกจัดเก็บในโครงสร้างการจัดเก็บแบบอาร์เรย์และมีการใช้ดัชนีในการเข้าถึงข้อมูล

การทำงานของ MOLAP เมื่อผู้ใช้ร้องขอการวิเคราะห์ข้อมูลเข้ามา กรณีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลเชิงมิติ MOLAP จะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงมิติมาทำการประมวลผลได้เลยแล้วแสดงผลรายงานให้ผู้ใช้ แต่ถ้าข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MOLAP ต้องดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แล้วแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบจำลองหลายมิติ แล้วจึงประมวลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วแสดงผลรายงานให้ผู้ใช้งาน ดังนั้น MOLAP จะเป็น OLAP ที่ทำงานได้เร็วที่สุดถ้าข้อมูลเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเชิงมิติ แต่การทำงานต้องการพื้นที่เก็บข้อมูลค่อนข้างมาก

2. ROLAP (Relational OLAP)

ใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การทำงานของ OLAP จะทำการเชื่อมต่อโดยตรงกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เมื่อผู้ใช้ร้องขอการวิเคราะห์ข้อมูลเข้ามา ROLAP จะแปลงความต้องการของผู้ใช้เป็นคำสั่ง SQL (Structured Query Language) แล้วประมวลผลโดยการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มาประกอบโครงสร้างข้อมูล แล้วสร้างผลลัพธ์ส่งออกไปให้ผู้ใช้งาน

ROLAP สามารถรองรับการประมวลผลที่มีปริมาณข้อมูลมากได้มากกว่า MOLAP แต่ใช้เวลาในการประมวลผลมากกว่า จึงใช้สำหรับคลังข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีความต้องการใช้งานมาก แต่ความเร็วในการดึงข้อมูลช้า เหมาะสำหรับฐานข้อมูลเดี่ยว (stand-alone database) มีความสัมพันธ์ของข้อมูลน้อย

3. HOLAP (Hybrid OLAP)

HOLAP คือ การรวม MOLAP และ ROLAP เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้เป็น OLAP ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งฐานข้อมูลเชิงมิติและฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลเชิงมิติโดยไม่สนใจในข้อมูลระดับเซลล์ แต่สามารถเข้าไปดึงข้อมูลในรายละเอียดได้จากฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

การนำจุดเด่นด้านความเร็วของ MOLAP รวมกับจุดเด่นด้านการรองรับข้อมูลจำนวนมากได้ของ ROLAP เข้าไว้ด้วยกัน HOLAP จึงเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานกับข้อมูลจำนวนมากของ ROLAP แต่มีความเร็วในการดึงข้อมูลเท่ากับ MOLAP

HOLAP เหมาะกับการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเดี่ยวเหมือนกับ ROLAP

4. DOLAP (Desktop OLAP)

เนื่องจากปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือ Desktop Computer มีความสามารถสูงขึ้น จึงมีการพัฒนา DOLAP ขึ้นเพื่อให้สามารถทำงานบนเครื่องผู้ใช้ (client) และสามารถประมวลผลและนำเสนอผลลัพธ์ได้เช่นเดียวกับ OLAP ประเภทอื่นๆ แต่ DOLAP มีข้อจำกัดมากกว่า MOLAP และ ROLAP ที่ไม่สามารถรองรับข้อมูลจำนวนมากๆ ได้และไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากๆ ได้

จากคุณสมบัติการทำงานของเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล OLAP ที่มองข้อมูลเป็นมิติทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการมองข้อมูลได้หลายมุมมอง การวิเคราะห์ทำได้ครบถ้วน อีกทั้งการที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ในลักษณะออนไลน์ทำให้มีความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น ดังนั้นจากที่มี

ข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ควบคุมไม่สามารถติดต่อกับ RTU จำนวนมากถูกทิ้งเก็บไว้ ทั้งที่ข้อมูลน่าจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ได้มากกว่าการใช้รายงานผลเป็นประจำตามกำหนดเวลา จึงคิดว่าน่าจะนำ OLAP มาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ควบคุมไม่สามารถติดต่อกับ RTU ได้ในมุมมองต่างๆ น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมและสร้างมูลค่าให้ข้อมูลที่ได้เก็บไว้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อองค์กรได้



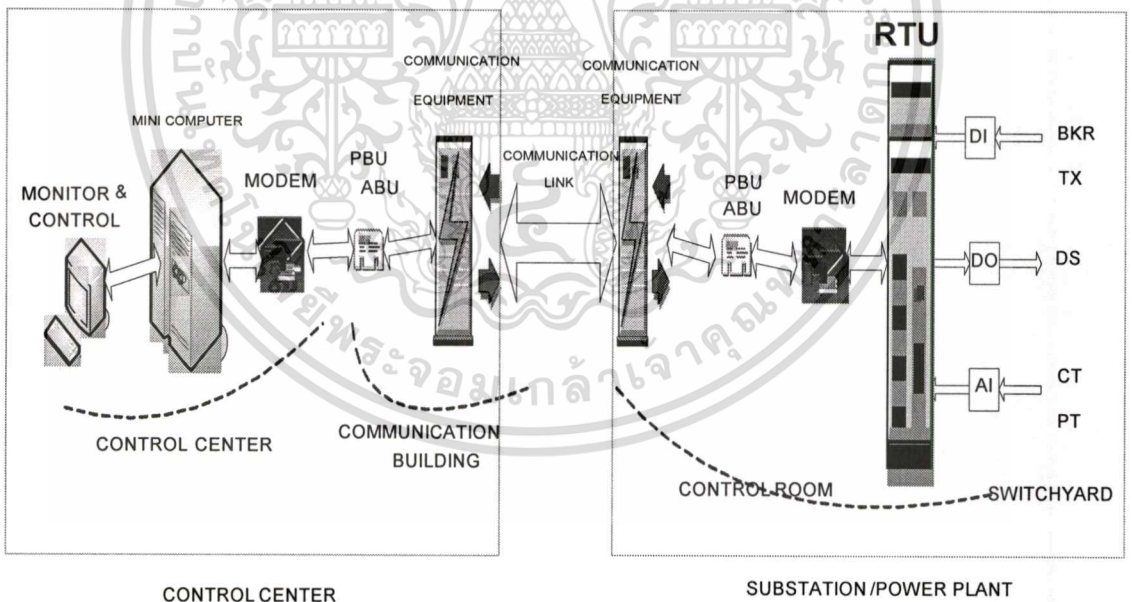
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เมื่อได้ดำเนินการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูลและคุณสมบัติการทำงาน ของ OLAP ทำให้มั่นใจได้ว่าจะสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อใช้ประโยชน์ใน การตัดสินใจได้ จึงได้ดำเนินการสำรวจความต้องการในงานบำรุงรักษา RTU ว่าผู้ใช้งานต้องการรู้ ข้อมูลในมุมมองใดบ้าง นำมาใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเพื่อ ประยุกต์ใช้กับข้อมูลงานบำรุงรักษา RTU ที่มีอยู่ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3.1 ระบบปัจจุบัน



รูปที่ 3.1 ระบบ SCADA ของ กฟผ.

RTU (Remote Terminal Unit) คืออุปกรณ์ในระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการส่งจ่ายพลังงาน ไฟฟ้า หรือ SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง ประเทศไทย) กฟผ. ติดตั้งอยู่ที่สถานีไฟฟ้าแรงสูง โรงไฟฟ้า เขื่อน รวมถึงโรงไฟฟ้าเอกชน ที่ ต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าเข้าเครือข่ายของ กฟผ. ทุกสถานี ใช้งานในการรับค่าตัวแปรในระบบไฟฟ้าจาก เอกสารเป็นเอกสารทส่งวนไวสำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปเซประเียนดานการค้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ในลานไคไฟฟ้าตามสถานีต่างๆที่กล่าว ทั้งค่า analog เช่น MWatt MVAR frequency และค่า digital เช่น สถานะของอุปกรณ์ (close/open low/high) แล้วส่งค่าเหล่านี้ไปแสดงยังศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้าซึ่งมีคอมพิวเตอร์รับข้อมูลมาประมวลผลแล้วแสดงผลเป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจสั่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า นอกจากนี้เมื่อศูนย์ควบคุมสั่งการเพื่อทำงานกับอุปกรณ์เหล่านั้น เช่น ปลดหรือสับไบมีด เปลี่ยน tab หม้อแปลง ก็สามารถสั่งได้โดยตรงจากศูนย์ควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ควบคุมไปยังอุปกรณ์ RTU เพื่อดำเนินการตามที่ต้องการได้โดยตรงไม่ต้องมีพนักงานไปทำงานที่อุปกรณ์นั้น การติดต่อระหว่าง RTU กับคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ควบคุมต้องผ่านช่องสัญญาณสื่อสารที่เป็นลักษณะคล้าย lease line คือจองช่องสัญญาณไว้ตลอดเวลา ลักษณะการทำงานของระบบ SCADA แสดงได้ดังในรูปที่ 3.1

ระบบ SCADA เป็นระบบหลักที่ใช้ในการควบคุมและสั่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในสภาวะปกติ นับว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพถูกต้อง มั่นคง เชื่อถือได้ รวดเร็ว และประหยัด

3.1.1 ระบบเก็บข้อมูล

Event	LBR Station	Error Code	Cause	TypeOf Fault	DateOut	TimeOut	DateIn	TimeIn	Failure	Correct	Order	TimeOut	Rema
1	47081301	1 B11	0682	Other	FO	13/8/2004	12:29	13/8/2004	14:48	BAD CONTACT MDF ศ 812	พทก1-ชส. แก้ไข	139	
2	47080902	2 AT2	0682	Other	FO	9/8/2004	10:41	9/8/2004	15:05	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	25	
4	47081102	2 AT2	0682	Other	FO	11/8/2004	10:58	11/8/2004	10:05	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	116	
5	47081202	2 AT2	0682	MODEM	FO	12/8/2004	13:44	12/8/2004	14:26	BAD CONTACT MODEM ศ AT2	พทก1-ชส. แก้ไข	42	
6	47081602	2 AT2	0682	Other	FO	16/8/2004	14:59	16/8/2004	22:01	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	70	
7	47080902	2 CBD	0682	Other	FO	9/8/2004	10:41	9/8/2004	15:05	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	25	
8	47081102	2 CBD	0682	Other	FO	11/8/2004	10:59	11/8/2004	18:07	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	58	
9	47081602	2 CBD	0682	Other	FO	16/8/2004	14:59	16/8/2004	18:02	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	22	
10	47080202	2 GULF	0682	Other	FO	2/8/2004	14:00	2/8/2004	14:11	ไม่ทราบสาเหตุ	แจ้งบริษัทแก้ไข	11	
11	47080902	2 GULF	0682	Other	FO	9/8/2004	10:41	9/8/2004	15:06	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	28	
12	47081102	2 GULF	0682	Other	FO	11/8/2004	10:59	11/8/2004	18:12	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	81	
13	47081602	2 GULF	0682	Other	FO	16/8/2004	14:59	16/8/2004	22:01	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	36	
14	47080902	2 LB2	0682	Other	FO	9/8/2004	10:41	9/8/2004	15:05	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	26	
15	47081102	2 LB2	0682	Other	FO	11/8/2004	10:59	11/8/2004	18:07	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	75	
16	47081602	2 LB2	0682	Other	FO	16/8/2004	14:59	16/8/2004	18:02	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	21	
17	47080602	2 TL3	0682	RTU	PO	6/8/2004	14:00	6/8/2004	14:33	OFF RTU เพิ่งเปลี่ยน CARD	พทก1-ชส. ปฏิบัติงานแล้วเสร็จ	33	
18	47080902	2 TL3	0682	Other	FO	9/8/2004	10:41	9/8/2004	15:05	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	25	
19	47081102	2 TL3	0682	Other	FO	11/8/2004	10:59	11/8/2004	18:07	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	61	
20	47081202	2 TL3	0682	RTU	FO	12/8/2004	18:00	12/8/2004	18:39	RTU HANG	พทก1-ชส. แก้ไข	39	
21	47081602	2 TL3	0682	Other	FO	16/8/2004	14:59	16/8/2004	18:02	STATION DCB ระเบิด	พทก1-ชส. แก้ไข	22	
22	47081004	4 SR1	0682	Other	FO	10/8/2004	1:43	10/8/2004	2:03	ไม่ทราบสาเหตุ	แจ้งพทก1-ชส. แก้ไข	90	
23	47082105	5 CB	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:44	21/8/2004	20:09	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	27	
24	47082105	5 CC	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:43	21/8/2004	20:10	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	95	
25	47080705	5 EPEC	0682	Other	FO	7/8/2004	18:00	7/8/2004	18:10	ไม่ทราบสาเหตุ	พทก1-ชส. ตรวจสอบ	10	
26	47082105	5 EPEC	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:42	21/8/2004	20:09	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	98	
27	47082105	5 KLM	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:44	21/8/2004	20:09	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	97	
28	47082105	5 PA1	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:43	21/8/2004	20:10	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	96	
29	47082105	5 PA2	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:42	21/8/2004	20:09	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	99	
30	47082105	5 SMC	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:43	21/8/2004	23:59	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	366	
31	47082205	5 SMC	0682	COMM	FO	22/8/2004	0:00	22/8/2004	23:59	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	1357	
32	47082305	5 SMC	0682	COMM	FO	23/8/2004	0:00	23/8/2004	9:48	พทก1-ชส. ปลด BREAK LINK STATION SMC	พทก1-ชส. ตรวจสอบ	588	
33	47082105	5 SMP	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:43	21/8/2004	20:09	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	98	
34	47082105	5 WNK	0682	COMM	FO	21/8/2004	17:43	21/8/2004	20:10	สัญญาณรบกวนจาก STATION SMC	พทก1-ชส. BREAK LINK STATION SMC	99	
35	47080206	6 BL	0682	Other	FO	2/8/2004	21:38	2/8/2004	23:59	ไม่ทราบสาเหตุ	แจ้งพทก1-ชส. ตรวจสอบ	115	
36	47080306	6 BL	0682	Other	FO	3/8/2004	9:00	3/8/2004	9:17	ไม่ทราบสาเหตุ	แจ้งพทก1-ชส. ตรวจสอบ	17	

รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล RTU Time Out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีเหตุการณ์คอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ควบคุมไม่สามารถติดต่อกับ RTU ได้ หน่วยงานบำรุงรักษาจะต้องดำเนินการค้นหาสาเหตุและแก้ไขเพื่อให้ระบบกลับคืนสถานะปกติให้เร็วที่สุด ในการเก็บข้อมูล RTU TIME OUT นั้น จะเริ่มดำเนินการตั้งแต่นั้นตอนนี หน่วยงานบำรุงรักษาจะดำเนินการบันทึกข้อมูลเวลาที่ RTU ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ควบคุมไม่ได้จนถึงเวลาที่สามารถใช้งานได้ตามปกติ สาเหตุ และการดำเนินการแก้ไข โดยมีรูปแบบการจัดเก็บไว้ใน โปรแกรม MS Excel ตามรูปที่ 3.2

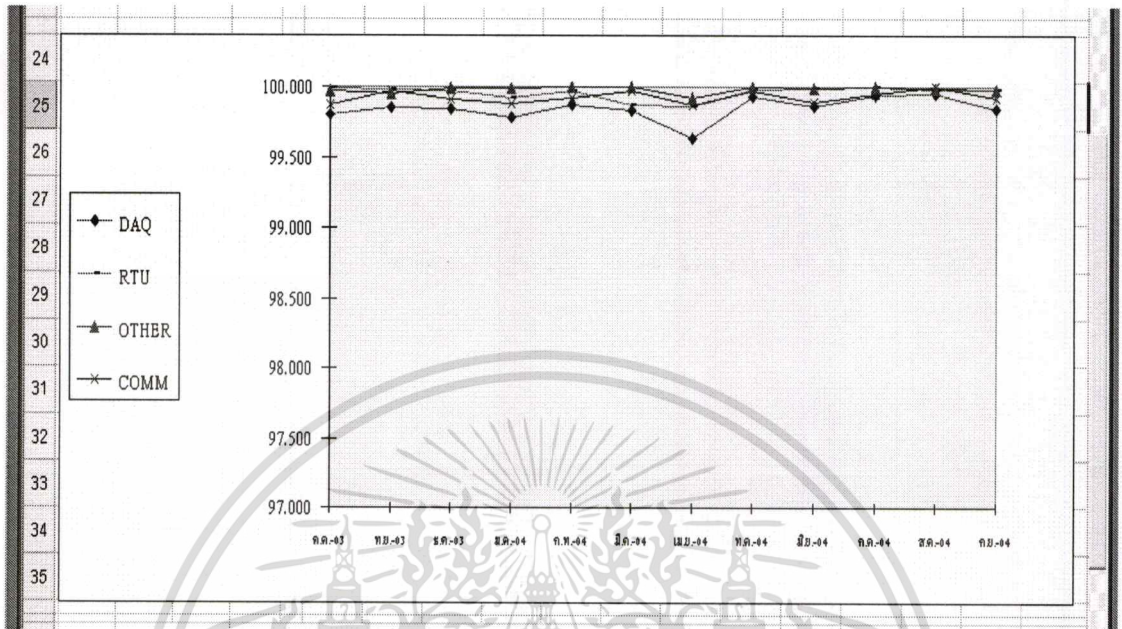
3.1.2 รูปแบบการรายงานผล

Overall telecommunication circuit availability for EGAT RCC (RCC) SCADA Power System													
ที่เกี่ยวกับระบบสื่อสาร													
รายการ	ก.ค.-03	พ.ย.-03	ธ.ค.-03	ม.ก.-04	ก.พ.-04	มี.ค.-04	เม.ย.-04	พ.ค.-04	มิ.ย.-04	ก.ค.-04	ส.ค.-04	ก.ย.-04	Average
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
DAQ Availability Factor (AF)	99.804	99.856	99.844	99.779	99.873	99.831	99.631	99.933	99.864	99.945	99.946	99.841	99.846
เกณฑ์การ วัด DAQ AF													99.715
DAQ Time Out	0.196	0.144	0.156	0.221	0.127	0.169	0.369	0.067	0.136	0.055	0.054	0.159	0.154
สาเหตุ Time Out เกิดจาก :													
- ระบบสื่อสาร	0.132	0.033	0.085	0.114	0.083	0.026	0.127	0.032	0.108	0.046	0.004	0.077	0.072
- RTU	0.011	0.019	0.034	0.076	0.030	0.126	0.134	0.020	0.006	0.004	0.017	0.020	0.041
- อื่นๆ	0.028	0.052	0.008	0.012	0.002	0.001	0.080	0.000	0.009	0.004	0.010	0.021	0.019
-Time out <11	0.025	0.039	0.029	0.019	0.012	0.016	0.028	0.015	0.013	0.001	0.023	0.042	0.022
AF ของ RTU	99.989	99.981	99.966	99.924	99.970	99.874	99.866	99.980	99.994	99.996	99.983	99.980	99.858
AF ของ อื่นๆ	99.972	99.948	99.992	99.988	99.998	99.999	99.920	100.000	99.991	99.996	99.990	99.979	99.881
AF ของ RTU+อื่นๆ	99.961	99.928	99.958	99.912	99.967	99.873	99.786	99.980	99.985	99.992	99.974	99.959	99.840
เกณฑ์การ วัด AF ของ RTU+อื่นๆ													-
AF ที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสาร	99.868	99.967	99.915	99.886	99.917	99.974	99.873	99.968	99.892	99.954	99.996	99.923	99.828
เกณฑ์การวัด AF ของระบบสื่อสาร													-

รูปที่ 3.3 รายงาน RTU TIME OUT ในรูปแบบตารางข้อมูล

หน่วยงานวิเคราะห์ข้อมูลนำข้อมูล RTU TIME OUT ที่บันทึกไว้ไปดำเนินการประมวลผล คิดค่า AF (Availability Factor) ของระบบ SCADA โดยแสดงตัวเลข time out และตัวเลข AF หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบระหว่างระบบ SCADA รวมทั้งหมด กับ AF ของระบบสื่อสาร และ AF ของ RTU การรายงานผลจะรายงานทุกเดือน ทุกไตรมาส ทุกครึ่งปี และทุกปี เสนอต่อผู้บริหารเพื่อเป็นข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาประจำปีของหน่วยงานบำรุงรักษา รูปแบบการนำเสนอเป็นรายงานในรูปแบบตารางและกราฟโดยใช้โปรแกรม MS Excel ส่งให้ผู้บริหารในแต่ละระดับที่เกี่ยวข้องรับทราบทุกเดือนตามรูปแบบรายงานแสดงดังในรูปที่ 3.3 และ

เอกสาร 3.4 ส่วนข้อมูลอื่นๆที่ได้เก็บบันทึกไว้ยังไม่มีกรนำมาใช้ประโยชน์ ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 รายงาน RTU TIME OUT ในรูปแบบกราฟ

3.2 ข้อจำกัดของระบบปัจจุบัน

จากรูปแบบการนำเข้า จัดเก็บ ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลผลการวิเคราะห์ RTU Time Out ในปัจจุบัน ทำให้มีข้อจำกัดต่างๆ เกิดขึ้นหลายอย่าง แต่ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเพื่อความถูกต้อง รวดเร็ว และสะดวก กับการใช้งานสำหรับผู้บริหารในการนำไปสนับสนุนการตัดสินใจ จึงมุ่งประเด็นไปที่การนำข้อมูลมาวิเคราะห์และรูปแบบการนำเสนอข้อมูล

3.2.1 การจัดเก็บข้อมูล

ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลส่วนใหญ่ในตารางจะเก็บเป็นข้อความบรรยายลักษณะของปัญหา สาเหตุการเสีย และวิธีแก้ไข ยากในการนำมาวิเคราะห์ จัดหมวดหมู่แยกประเภท ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องส่วนอื่นๆ ไม่ได้จัดเก็บไว้ด้วยกันและไม่ได้เชื่อมโยงไว้ให้

3.2.2 การรายงานผล

ลักษณะข้อมูลที่น่าเสนอเป็นรายงานสรุปประเภทสถิติในลักษณะ 2 มิติ เป็นการรายงานค่า AF (Availability Factor) ของระบบ SCADA ทั้งหมดในภาพรวม และแยกเป็น AF ของระบบ RTU และระบบสื่อสารตามช่วงเวลาที่กำหนด คือรายเดือน และค่าเฉลี่ยในแต่ละปี เน้นเฉพาะการเอกสารเป็นเอกสารทส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำมาใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานให้ทราบผลการทำงาน บอกรวมแนวโน้ม แต่ไม่สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อได้เพื่อป้องกันไม่ให้ค่าที่ได้ต่ำลง หรือ ไม่ให้เกิด time out มากกว่าที่กำหนด

3.3 เหตุผลในการนำ OLAP มาใช้

จากการเก็บข้อมูลและการนำเสนอรายงานทำให้เกิดข้อจำกัดในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงได้นำ OLAP เข้ามาใช้งานด้วยเหตุผลดังนี้

1. รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล

ในการจัดเก็บข้อมูลของระบบสารสนเทศเพื่อการปฏิบัติการทั่วไป การจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และมีการนอร์มัลไลซ์ (normalized) เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล แต่จะไม่เหมาะกับการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ เนื่องจากในการเรียกข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ต้องมีการเชื่อมโยงของตารางข้อมูลจำนวนมากเป็นการลดประสิทธิภาพในการประมวลผล ดังนั้นในการประมวลผลเชิงวิเคราะห์โดยใช้ OLAP ต้องออกแบบฐานข้อมูลเฉพาะและทำคืนนอร์มัลไลซ์ (denormalize) ซึ่งทำให้ข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อนจะไม่เกิดปัญหาตามมาเนื่องจากข้อมูลอยู่ในลักษณะอ่านอย่างเดียว และส่งผลดีในการสืบค้นข้อมูลได้เร็วขึ้นจากการลดความเชื่อมโยงของตารางออกไป

2. การรายงานผล

การรายงานผล OLAP มีความยืดหยุ่นในการรายงานผลมากกว่าระบบสารสนเทศเพื่อการปฏิบัติการซึ่งได้กำหนดมุมมองของข้อมูลไว้ในรูปแบบตายตัว แต่ถ้าต้องการดูในมุมมองอื่น เช่น สาเหตุการเสีย พื้นที่ตั้งอุปกรณ์ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ ต้องจัดเตรียมข้อมูลมานำเสนอใหม่ ก็ต้องรอเพื่อให้ได้รูปแบบที่ต้องการ และต่อมาเมื่อมีความต้องการในการดูข้อมูลในแบบอื่นๆ อีก ก็ต้องรอรายงานใหม่ หรือถ้าจัดเตรียมรายงานทุกด้านมาให้ผู้บริหารทุกครั้งผู้บริหารก็อาจไม่ต้องการดูข้อมูลทุกด้านในทุกครั้งก็ได้ แต่ OLAP มีการจัดเตรียมข้อมูลไว้ในโครงสร้างแบบหลายมิติตามความต้องการในการวิเคราะห์ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละมิติ การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในมิติต่างๆ หรือการดูข้อมูลซ้อนกันหลายมิติในครั้งเดียวกัน ผู้ใช้งานสามารถดำเนินการได้เอง การสรุปยอดข้อมูลและการเจาะลึกข้อมูลตามรายละเอียดได้หลายระดับตามที่สนใจก็สามารถทำเองได้

3.4 ความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้ครอบคลุมความต้องการทั้งหมดในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดมุมมองต่างๆ ในการวิเคราะห์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จำนวนเวลาต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ในภาพรวม
2. จำนวนเวลาต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ในแต่ละสาเหตุที่ทำให้ใช้งานไม่ได้
3. จำนวนเวลาต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ในแต่ละชนิดเครื่อง RTU
4. จำนวนเวลาต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามสถานที่
5. จำนวนเวลาต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามหน่วยงานรับผิดชอบ
6. จำนวนเวลาต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามชนิดระบบสื่อสารที่ใช้งาน
7. จำนวนเวลาต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามหน่วยงานที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้

8. จำนวนครั้งต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ในภาพรวมแต่ละสถานที่
9. จำนวนครั้งต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ในแต่ละสาเหตุที่ทำให้ใช้งานไม่ได้
10. จำนวนครั้งต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ในแต่ละชนิดเครื่อง RTU
11. จำนวนครั้งต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามสถานที่
12. จำนวนครั้งต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามหน่วยงานรับผิดชอบ
13. จำนวนครั้งต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามชนิดระบบสื่อสารที่ใช้งาน
14. จำนวนครั้งต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ที่ RTU DOWN ตามหน่วยงานที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้

15. Availability Factor(AF) RTU ต่อเดือน/ไตรมาส/ปี RTU ต่อเดือนในภาพรวม
16. Availability Factor(AF) RTU ต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ในแต่ละสาเหตุที่ทำให้ใช้งานไม่ได้

17. Availability Factor(AF) RTU ต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ในแต่ละชนิดเครื่อง RTU
18. Availability Factor(AF) RTU ต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ตามสถานที่
19. Availability Factor(AF) RTU ต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ตามหน่วยงานรับผิดชอบ
20. Availability Factor(AF) RTU ต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ตามชนิดระบบสื่อสารที่ใช้งาน
21. Availability Factor(AF) RTU ต่อเดือน/ไตรมาส/ปี ตามหน่วยงานที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้

จากมุมมองในการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น มีความต้องการในการจัดลำดับชั้นในแต่ละมิติของข้อมูลที่น่าสนใจเพื่อเพิ่มความสามารถในการเจาะลึกหรือสรุปข้อมูล ดังนี้

1. สถานที่ตั้ง RTU แต่ละเครื่องจะติดตั้งอยู่ตามสถานที่ต่างๆ การวิเคราะห์สามารถวิเคราะห์รวม หรือแยกเป็นแต่ละสถานี จังหวัด หรือพื้นที่ได้

2. RTU แต่ละเครื่อง ระบุเป็น Address แล้วรวมเป็น Line buffer การวิเคราะห์สามารถวิเคราะห์แยกแต่ละเครื่อง หรือวิเคราะห์รวมเป็น Line buffer หรือรวมเป็นแต่ละศูนย์ควบคุมได้

3. ช่วงเวลาการวิเคราะห์ในช่วงเวลาต้องการความละเอียดของข้อมูลที่ละเอียดสุดเป็นเดือน และ หยาบที่สุดเป็นปี

4. สาเหตุการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ RTU DOWN แบ่งรายละเอียดเป็นชนิดของสาเหตุ สาเหตุหลักและสาเหตุย่อย

จากการวิเคราะห์ความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองและลำดับชั้นของข้อมูล สามารถนำมาเขียนในรูป Model Plan ได้ตามตารางที่ 3.1

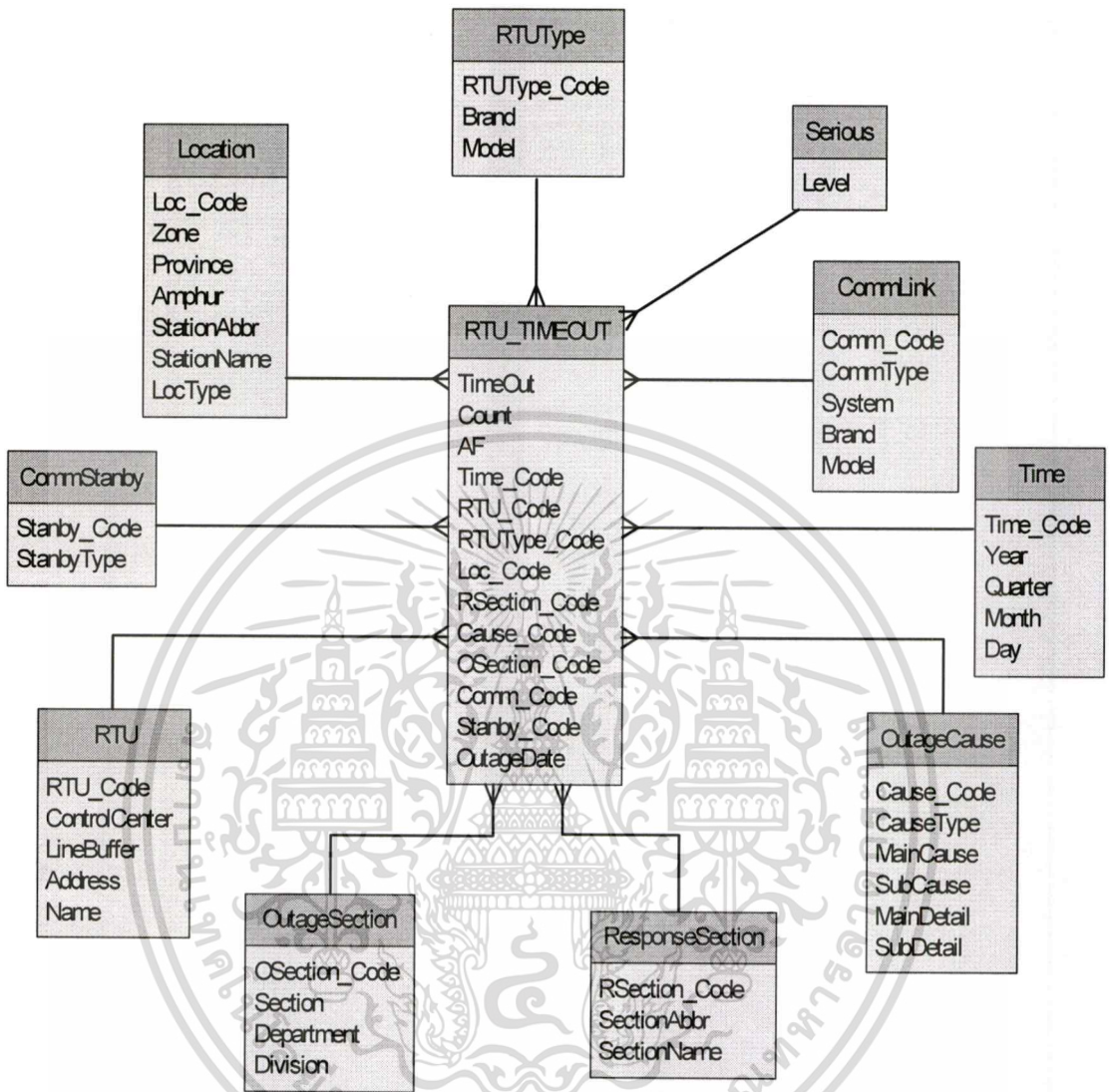
ตารางที่ 3.1 MODEL PLAN FOR RTU TIME OUT Analysis

	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5	Dim 6	Dim 7	Dim 8	Dim 9	Dim 10
Dimension Name	Time	RTU	RTU Type	Location	Response Section	Outage Cause	Outage Section	Comm Link	Comm Stanby	Serious
Level 1	Year	Control Center	Brand	Zone	Section	Type	Division	Type	Type	Level
Level 2	Quarter	Line Buffer		Province		Main Cause	Depart ment	System		
Level 3	Month	Address		Ampure		Sub Cause	Section	Brand		
Level 4	Day			Station		nosection		Model		
Measure	Time Out(Minute), Number Outage, AF(%)									

3.5 แบบจำลองข้อมูล

จากการวิเคราะห์ความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลและ Model Plan นำมาสร้างแบบจำลองข้อมูลในรูปแบบ Star Schema โดยการกำหนดตารางข้อเท็จจริงและตารางมิติตามรูปที่

3.1



รูปที่ 3.5 แบบจำลองข้อมูลแบบ Star Schema

3.6 ออกแบบตารางในแบบจำลองข้อมูล

จากแบบจำลองข้อมูลแบบสตาร์สกีมา ตามรูปที่ 3.5 มีตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 2 แบบ คือ ตารางข้อเท็จ และ ตารางมิติ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันแบบ One-to-Many มีรายละเอียดในแต่ละตารางดังนี้

1. ตารางข้อเท็จจริง ชื่อตาราง RTU_TIMEOUT ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ 2 ประเภท ดังนี้

1.1 Measure Attribute เก็บข้อมูลที่ต้องการใช้ในการวัดในเชิงปริมาณ คือ

Timeout เก็บจำนวนเวลาที่ RTU DOWN มีหน่วยเป็นนาที

Count เก็บจำนวนครั้งที่ RTU DOWN มีหน่วยเป็นครั้ง

AF เก็บเวลาที่ RTU สามารถให้บริการได้ (Availability Factor) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์อื่นการันตี

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 Dimension Attribute เป็น Foreign Key ที่ใช้เชื่อมโยงไปยังตารางมิติ

Dateout เชื่อมโยงไปยังตาราง Time

RTU_Code เชื่อมโยงไปยังตาราง RTU

RTUType_Code เชื่อมโยงไปยังตาราง RTUType

Loc_Code เชื่อมโยงไปยังตาราง Location

RSection_Code เชื่อมโยงไปยังตาราง ResponseSection

Cause_Code เชื่อมโยงไปยัง OutageCause

Osection_Code เชื่อมโยงไปยังตาราง OutageSection

Comm_Code เชื่อมโยงไปยังตาราง CommLink

Stanby_Code เชื่อมโยงไปยังตาราง CommStanby

Serious ไม่ต้องเชื่อมโยงไปตารางใด ค่าในแอตทริบิวต์เกิดจากค่าใน measure attribute timeout เพื่อจัดลำดับความรุนแรงของเหตุการณ์เป็น 3 ระดับ คือ ความรุนแรงมาก (high) หมายถึงระยะเวลานานมากกว่า 720 นาที ความรุนแรงปานกลาง (medium) หมายถึงระยะเวลา ระหว่าง 180 ถึง 720 นาที ความรุนแรงน้อย (low) หมายถึงระยะเวลาน้อยกว่า 180 นาที

จากแอตทริบิวต์ที่กำหนดไว้ข้างต้นนำมาออกแบบรายละเอียดของแอตทริบิวต์ทั้งหมดใน ตารางข้อเท็จจริงได้ตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง RTU_TIMEOUT

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key	Reference Table
Timeout	จำนวนเวลาที่ RTU Down	Number	4	Y		
Count	จำนวนครั้งที่ RTU Down	Number	3	Y		
AF	เวลาที่ RTU สามารถให้บริการได้	Number	2	Y		
Time_Code	รหัสช่วงเวลา	Number	5	Y	FK	Time
RTU_Code	รหัสเครื่อง RTU	Text	6	Y	FK	RTU
RTUType_Code	รหัสชนิด RTU	Text	5	Y	FK	RTUType

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

Loc_Code	รหัสสถานีที่ตั้ง RTU	Text	5	Y	FK	Location
RSection_Code	รหัสหน่วยงานที่รับผิดชอบ	Text	8	Y	FK	Response Section
Cause_Code	รหัสสาเหตุที่ทำให้ RTU Down	Text	6	Y	FK	Outage Cause
OSection_Code	รหัสหน่วยงานที่ทำให้ RTU Down	Text	8	Y	FK	Outage Section
Comm_Code	รหัสอุปกรณ์สื่อสาร	Text	4	Y	FK	CommLink
Stanby_Code	รหัสชนิดการสำรองของสัญญาณ	Text	1	Y	FK	Comm Stanby
Dateout	วันที่ RTU ใช้งานไม่ได้	Date		Y	FK	Time
Serious	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	Text	10	Y		

2. ตารางมิติ

ตารางมิติใช้เพื่อเก็บข้อมูลมุมมองที่ต้องการวิเคราะห์จำนวน 9 ตาราง ดังนี้

2.1 ตาราง Time

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลช่วงเวลา RTU DOWN เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบช่วงเวลา โดยมีรายละเอียดแอตทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 พงณานุกรมข้อมูลตาราง Time

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
Date_Code	รหัสเวลา	Date	5	Y	PK
Year	ปีในช่วงเวลาที่กำหนด	Numder	4	Y	
Quarter	ไตรมาสภายในปีที่กำหนด	Text	2	Y	
Month	เดือนภายในปีที่กำหนด	Text	3	Y	
Date	วันที่ภายในปีที่กำหนด	Numder	2	Y	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ตาราง RTU

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเครื่อง RTU แต่ละเครื่องที่ติดตั้งใช้งานตามสถานีต่างๆ โดยมีรายละเอียดแอตทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง RTU

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
RTU_Code	รหัสเครื่อง RTU	Text	6	Y	PK
ControlCenter	ศูนย์ควบคุมที่สั่งการ	Text	5	Y	
LineBuffer	กลุ่มของ RTU ตามการ ออกแบบในระบบ SCADA	Number	2	Y	
Address	Address ประจำเครื่อง RTU ในแต่ละ Line Buffer	Number	2	Y	
RTUName	ชื่อเครื่อง RTU	Text	50	Y	

2.3 ตาราง RTUType

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลชนิดหรือยี่ห้อ RTU ที่มีใช้งานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดแอตทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง RTUType

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
RTUType_Code	รหัสชนิด RTU	Text	5	Y	PK
RTUBrand	ยี่ห้อ RTU	Text	15	Y	
RTUModel	รุ่น RTU	Text	15	N	

2.4 ตาราง Location

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสถานีที่มี RTU ติดตั้งใช้งาน โดยมีรายละเอียดแอตทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Location

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
Loc_Code	รหัสสถานที่ตั้งเครื่อง RTU	Text	5	Y	PK
Zone	พื้นที่ภาคที่ตั้งเครื่อง RTU	Text	20	Y	
Province	จังหวัดที่ตั้งเครื่อง RTU	Text	15	Y	
Amphur	อำเภอที่ตั้งเครื่อง RTU	Text	15	Y	
StationAbbr	ชื่อย่อสถานที่ตั้งเครื่อง RTU	Text	5	Y	
StationName	ชื่อเต็มสถานที่ตั้งเครื่อง RTU	Text	15	Y	
LocType	ประเภทของสถานที่	Text	15	N	

2.5 ตาราง ResponseSection

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลบำรุงรักษา RTU ซึ่งแบ่งพื้นที่ในการรับผิดชอบแต่ไม่ตรงกับพื้นที่ภาค โดยมีรายละเอียดแอดทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 พจนานุกรมข้อมูลตาราง ResponseSection

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
RSection_Code	รหัสหน่วยงานที่รับผิดชอบ	Text	8	Y	PK
SectionAbbr	ชื่อย่อหน่วยงาน	Text	10	Y	
SectionName	ชื่อเต็มหน่วยงาน	Text	20	N	

2.6 ตาราง OutageCause

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสาเหตุที่ทำให้ RTU Down แยกเป็นหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยเพื่อให้สามารถแสดงปัญหาได้เป็นหมวดหมู่拿去วิเคราะห์ป้องกันแก้ไขได้ง่าย โดยมีรายละเอียดแอดทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 พจนานุกรมข้อมูลตาราง OutageCause

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
Cause_Code	รหัสสาเหตุที่ทำให้ RTU Down	Text	6	Y	PK
CauseType	ชนิดของสาเหตุ	Text	4	Y	

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

MainCause	สาเหตุหลัก	Text	15	Y	
SubCause	หัวข้อย่อยในสาเหตุหลัก	Text	15	Y	
MainDetail	รายละเอียดสาเหตุหลัก	Text	50	N	
SubDetail	รายละเอียดสาเหตุรอง	Text	50	N	

2.7 ตาราง OutageSection

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลหน่วยงานที่มีโอกาสทำให้ RTU Down โดยมีรายละเอียดแอตทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 พจนานุกรมข้อมูลตาราง OutageSection

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
OSection_Code	รหัสหน่วยงาน	Text	8	Y	PK
Section	ชื่อหน่วยงานระดับแผนก	Text	10	Y	
Department	ชื่อหน่วยงานระดับกอง	Text	10	Y	
Division	ชื่อหน่วยงานระดับฝ่าย	Text	10	Y	

2.8 ตาราง CommLink.

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลอุปกรณ์สื่อสารทั้งหมดที่ใช้ในการรับส่งสัญญาณจาก RTU โดยมีรายละเอียดแอตทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง CommLink

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
Comm_Code	รหัสอุปกรณ์สื่อสาร	Text	4	Y	PK
CommType	ชนิดของอุปกรณ์สื่อสาร	Text	15	Y	
System	ระบบสื่อสารที่ใช้	Text	15	Y	
Brand	ยี่ห้ออุปกรณ์สื่อสาร	Text	15	N	
Model	รุ่นอุปกรณ์สื่อสาร	Text	15	N	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ตาราง CommStanby

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการใช้ช่องสัญญาณสื่อสารว่ามีการใช้ช่องสัญญาณสื่อสารสำรองหรือไม่ โดยมีรายละเอียดแอตทริบิวต์ ตามตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง CommStanby

Attribute Name	Description	Type	Length	Required	Key
Stanby_Code	รหัสชนิดการสำรอง ช่องสัญญาณสื่อสาร	Text	1	Y	PK
StanbyType	คำอธิบายมีช่องสัญญาณสำรอง หรือไม่	Text	10	Y	

เมื่อได้วิเคราะห์และออกแบบระบบตามความต้องการที่จะดูข้อมูลในมุมมองต่างๆ โดยอาศัยหลักการตามทฤษฎีของ OLAP ที่ได้ศึกษาจากบทที่ 2 และข้อมูลที่มีอยู่ นำไปจัดทำระบบให้ได้ตามที่ออกแบบไว้ และเพื่อความรวดเร็วให้ได้ผลลัพธ์ออกมาจึงอาศัยเครื่องมือเป็น โปรแกรมสำเร็จรูป Cognos ช่วยในการศึกษาในครั้งนี้

บทที่ 4

การประมวลผลและนำเสนอข้อมูล

จากการวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบวิเคราะห์ข้อมูลไว้ ขั้นตอนที่จะต้องดำเนินการต่อไป คือ การดำเนินการนำข้อมูลมาใช้ตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบ แล้วประมวลผลให้ได้ตามความต้องการที่กำหนดไว้ จนถึงการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นตัวอย่างในการนำไปใช้งาน

4.1 แหล่งข้อมูล

ข้อมูลดิบ (raw data) ที่จะนำมาใช้ประมวลผลได้จากหน่วยงานวิเคราะห์ RTU TIMEOUT ที่เก็บบันทึกข้อมูลรายการทุกครั้งที่มี RTU DOWN การจัดเก็บข้อมูลอยู่ในรูป สเปรดชีตแยกไฟล์ตามศูนย์ควบคุมฯ และแยกเป็นรายเดือน ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึง เดือนธันวาคม 2548 นำข้อมูลทั้งหมดมาดำเนินการศึกษาว่ามีความครบถ้วน ถูกต้องตามที่ได้ออกแบบ และสามารถตอบสนองความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลได้มากน้อยแค่ไหน

เนื่องจากเดิมรายงานที่เสนอต่อผู้บริหารแสดงเพียงค่า AF ในภาพรวมและแยกเป็น AF ของ RTU กับ AF ของระบบสื่อสารเท่านั้น แต่จากความต้องการวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ต้องการรู้ข้อมูลในมุมมองต่างๆเพิ่มขึ้นจากเดิม ดังนั้นจากการพิจารณาพบว่าข้อมูลที่มียังขาดข้อมูลที่ต้องการอีกหลายอย่างที่จะนำมาบรรจุในตารางข้อเท็จจริง และต้องสร้างตารางมิติขึ้นมาใหม่ รวมทั้งต้องเปลี่ยนข้อมูลในตารางข้อเท็จจริงเป็นรหัสเพื่อเชื่อมโยงกับตารางมิติด้วย จึงต้องมีการจัดการกับข้อมูลเดิมเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนในการวิเคราะห์

4.2 การจัดการข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลเดิมถูกเก็บในรูปแบบ ไฟล์แบบสเปรดชีต ดังนั้นในการเตรียมข้อมูลก็จะยังคงเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบสเปรดชีตเหมือนเดิม แต่จะแยกเก็บตารางข้อเท็จจริงกับตารางมิติไว้คนละไฟล์ เพื่อความสะดวกในการจัดการข้อมูลในขณะใช้งานและการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ในส่วนตารางมิติเดิมไม่มีใช้งานมาก่อนจึงต้องสร้างตารางมิติใหม่ทั้งหมด 9 ตาราง ตามเอกสารรูปแบบตารางที่ได้ออกแบบไว้ในพจนานุกรมข้อมูล แล้วก็ย้ข้อมูลเข้า พร้อมกับสร้างรหัสที่ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลกับตารางข้อเท็จจริง แยกเก็บตารางละไฟล์ ส่วนตารางมิติเวลา ไม่ได้สร้างใหม่แต่จะใช้คุณสมบัติของโปรแกรมที่นำมาใช้ในทำ OLAP สร้างตารางมิตินี้ขึ้นมา

ในตารางข้อเท็จจริงจะต้องดำเนินการ 2 ส่วนคือ ส่วนแรกดำเนินการเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นข้อความบรรยายและชื่อที่เกี่ยวข้องเป็นรหัสเพื่อเชื่อมโยงไปยังตารางมิติ โดยใช้ฟังก์ชัน LOOKUP() ในโปรแกรม MS Excel แทนค่าข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลในตารางมิติ เป็นรหัสแทน หรือในกรณีเป็นข้อความบรรยายใช้การพิจารณาว่าข้อความตรงกับรหัสไหนที่ตั้งไว้แล้วแทนค่าเข้าไป ซึ่งมีเพียงแอตทริบิวต์ เดียวคือ Cause_Code ส่วนที่สองเพิ่มคอลัมน์ที่ยังไม่มีเพื่อให้ครบตามความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งส่วนที่เป็น measure และส่วนที่เป็น Foreign Key

ข้อมูลในตารางข้อเท็จจริงที่มีอยู่แล้ว measure ได้แก่ แอตทริบิวต์ Timeout ส่วน Foreign Key ได้แก่ OutageDate ข้อมูลศูนย์ควบคุม Line Buffer RTU Station แทนที่ด้วย RTU_Code - ข้อมูล TypeOfFault Cause Failure แทนที่ด้วย Cause_Code ข้อมูล Order แทนด้วย OSection_Code

ข้อมูลในตารางข้อเท็จจริงที่เพิ่มส่วน measure ได้แก่ แอตทริบิวต์ Count และ AF ส่วน Foreign Key ได้แก่ Loc_Code RSection_Code Comm_Code Stanby_Code
หลังจากจัดการกับข้อมูลแล้วจะได้ตารางสเปรดชีตใหม่ดังรูปที่ 4.1

DateOut	Timeout	Count	AF	RTU_Code	RTUType_Code	Loc_Code	RSection_Code	Cause_Code	OSection_Code	Comm_Code	Stanby_Code	Serious
2/1/2002	488	1	66.11	R1001	RTU01	DAM01	COMMSEC3	FPOW01	NOTSECT1	MWD1	SB1	medium
3/1/2002	82	1	94.31	R0101	RTU01	SUB05	COMMSEC1	PPRM01	COMMSEC3	PLC3	SB2	low
4/1/2002	11	1	99.24	R0301	RTU01	SUB53	COMMSEC1	DONK01	NOTSECT2	PLC3	SB1	low
4/1/2002	13	1	99.10	R0304	RTU01	SUB05	COMMSEC1	DONK01	NOTSECT2	PLC3	SB2	low
4/1/2002	12	1	99.17	R0307	RTU01	SUB30	COMMSEC1	DONK01	NOTSECT2	PLC2	SB1	low
4/1/2002	11	1	99.24	R0308	RTU01	SUB02	COMMSEC1	DONK01	NOTSECT2	OTC1	SB1	low
4/1/2002	114	1	92.08	R0806	RTU01	SUB51	COMMSEC2	FRTU01	NOTSECT1	PLC6	SB1	low
5/1/2002	70	1	95.14	R0108	RTU02	SUB08	COMMSEC1	FRTU04	NOTSECT1	MWD1	SB1	low
6/1/2002	1436	0	0.28	R0108	RTU02	SUB08	COMMSEC1	FRTU04	NOTSECT1	MWD1	SB1	high
6/1/2002	574	1	60.14	R0603	RTU01	SUB06	COMMSEC2	POTW03	CONSTRUC	PLC5	SB1	medium
7/1/2002	499	0	65.35	N0207	RTU02	SUB08	COMMSEC1	FRTU04	NOTSECT1	OPC1	SB1	medium
7/1/2002	873	1	39.38	N1005	RTU01	SUB69	COMMSEC1	FMOD03	NOTSECT1	OTC1	SB1	high
7/1/2002	499	0	65.35	R0108	RTU02	SUB08	COMMSEC1	FRTU04	NOTSECT1	MWD1	SB1	medium
7/1/2002	612	1	57.50	R0603	RTU01	SUB06	COMMSEC2	POTW03	CONSTRUC	PLC5	SB1	medium
8/1/2002	679	0	52.85	N1005	RTU01	SUB69	COMMSEC1	FMOD03	NOTSECT1	OTC1	SB1	medium
8/1/2002	190	1	86.81	R0301	RTU01	SUB53	COMMSEC1	POTW03	LINESEC1	PLC3	SB1	medium
8/1/2002	189	1	86.88	R0307	RTU01	SUB30	COMMSEC1	POTW03	LINESEC1	PLC2	SB1	medium
8/1/2002	610	1	57.64	R0603	RTU01	SUB06	COMMSEC2	POTW03	CONSTRUC	PLC5	SB1	medium
9/1/2002	583	1	59.51	R0603	RTU01	SUB06	COMMSEC2	POTW03	CONSTRUC	PLC5	SB1	medium
10/1/2002	40	1	97.22	R0404	RTU01	SUB63	COMMSEC1	PCHK01	COMMSEC1	PLC3	SB1	low
10/1/2002	40	1	97.22	R0405	RTU01	SUB34	COMMSEC1	PCHK01	COMMSEC1	PLC2	SB2	low
10/1/2002	530	1	63.19	R0603	RTU01	SUB06	COMMSEC2	POTW03	CONSTRUC	PLC5	SB1	medium
14/1/2002	271	1	81.18	R0401	RTU01	SUB61	COMMSEC1	DONK01	NOTSECT2	OPM1	SB1	medium
15/1/2002	672	1	53.33	N0603	RTU01	DAM02	COMMSEC3	FCOM02	NOTSECT1	MWD1	SB1	medium
15/1/2002	670	1	53.47	N0605	RTU01	DAM04	COMMSEC3	FCOM02	NOTSECT1	MWD1	SB1	medium
15/1/2002	36	1	97.50	R0401	RTU01	SUB61	COMMSEC1	DONK01	NOTSECT2	OPM1	SB1	low

รูปที่ 4.1 ตารางข้อเท็จจริงหลังจัดการข้อมูลแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

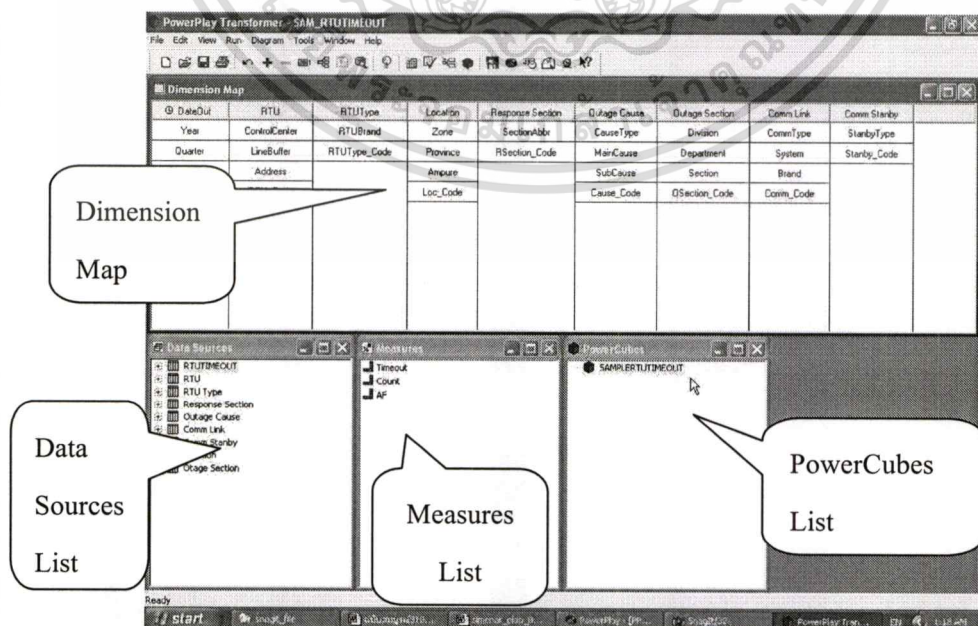
4.3 การประมวลผลข้อมูล

หลังจากดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลได้ครบถ้วนแล้วจึงดำเนินการประมวลผล OLAP โดยใช้โปรแกรม COGNOS เป็นเครื่องมือในการประมวลผล โดยให้ทำงานแบบ DOLAP ในการทำงานแบ่งเป็น 2 โปรแกรม คือ

1. Cognos PowerPlay Transformer ใช้ในการเชื่อมต่อกับข้อมูลจาก data warehouse หรือ data mart ที่เป็นฐานข้อมูลชนิดต่างๆ ซึ่งคุณสมบัติของ Cognos สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลประเภทต่างๆ ได้หลายชนิด เช่น delimited ASCII files (.asc) comma-separated variable files (.csv) fixed-field text files local databases ได้แก่ Microsoft SQL Microsoft Access FoxPro spreadsheet crosstabs and databases ได้แก่ Excel แล้วนำข้อมูลมาดำเนินการสร้างคิวบ์ตามมุมมองและลำดับชั้นที่ต้องการรวมถึงการกำหนด measure ที่ได้ออกแบบไว้

ในโปรแกรม Cognos PowerPlay Transformer มีส่วนประกอบ 4 ส่วนตามรูปที่ 4.2 คือ

- Data Sources List เป็นส่วนแสดงตารางและแอตทริบิวต์ที่จะนำมาประกอบในการสร้างคิวบ์ซึ่งเกิดจากการเชื่อมโยงกับไฟล์ข้อมูลใน data warehouse หรือ data mart ที่เตรียมไว้
- Dimension Map เป็นส่วนแสดงมิติและลำดับชั้นที่กำหนดไว้ตามการออกแบบ
- Measures List เป็นส่วนแสดงแอตทริบิวต์ที่เป็นค่าตัววัดจากตารางข้อเท็จจริงและ measure ที่เกิดจากการคำนวณซึ่งกำหนดเพิ่มเติมตามความต้องการ
- PowerCubes List เป็นส่วนแสดงรายการคิวบ์ที่สร้างขึ้นมา



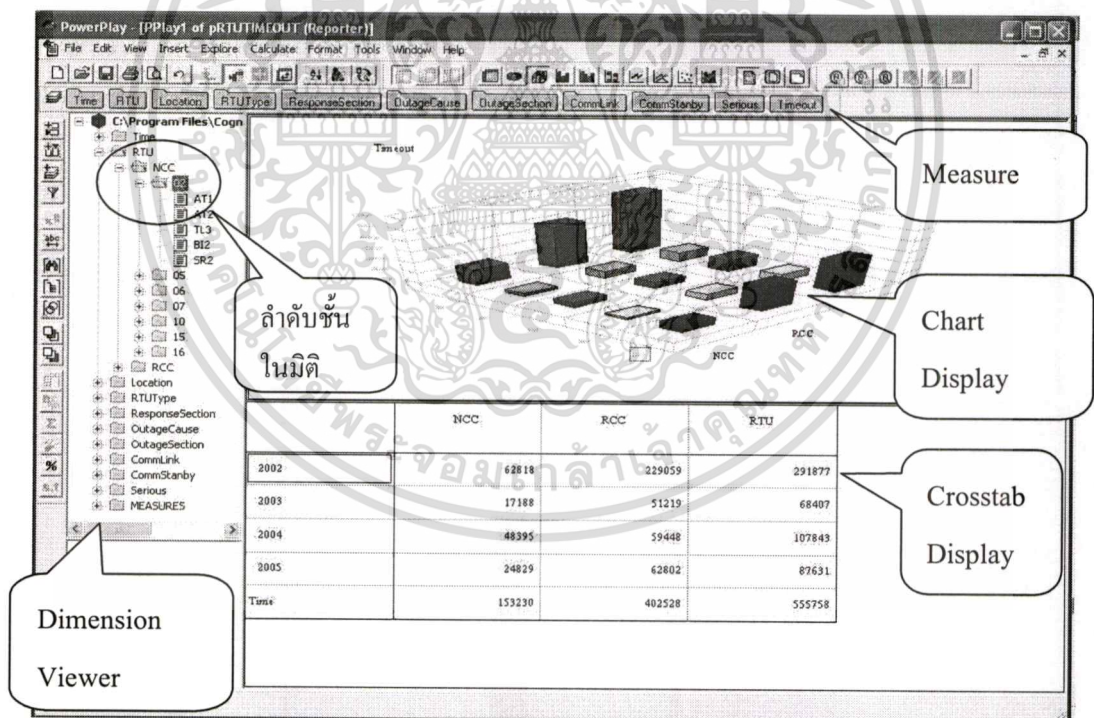
รูปที่ 4.2 โปรแกรม Cognos PowerPlay Transformer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Cognos PowerPlay ใช้ในการสร้างรายงานตามความต้องการในรูปแบบตาราง หรือกราฟเพื่อแสดงข้อมูลที่ต้องการนำมาวิเคราะห์ มีความสามารถสนับสนุนการ drill down roll up Slicing Dicing ตามคุณสมบัติของ OLAP

ในโปรแกรม Cognos PowerPlay มีโหมดในการทำงาน 2 โหมด คือ Explorer mode และ Report mode ในการสร้างรายงานจะทำงานใน Report Mode ซึ่งมีส่วนประกอบต่างๆ ดังรูปที่ 4.3 ดังนี้

- Dimension Viewer แสดงรายการมิติทั้งหมดพร้อมลำดับชั้นที่มีเพื่อเลือกในการรายงานผลตามที่ต้องการ
- Measure แสดงข้อมูลตัววัดที่สามารถเลือกเพิ่มแสดงผลได้ตามต้องการ
- Crosstab Display แสดงรายงานในรูปแบบตาราง
- Chart Display แสดงรายงานในรูปแบบกราฟ แผนภูมิ



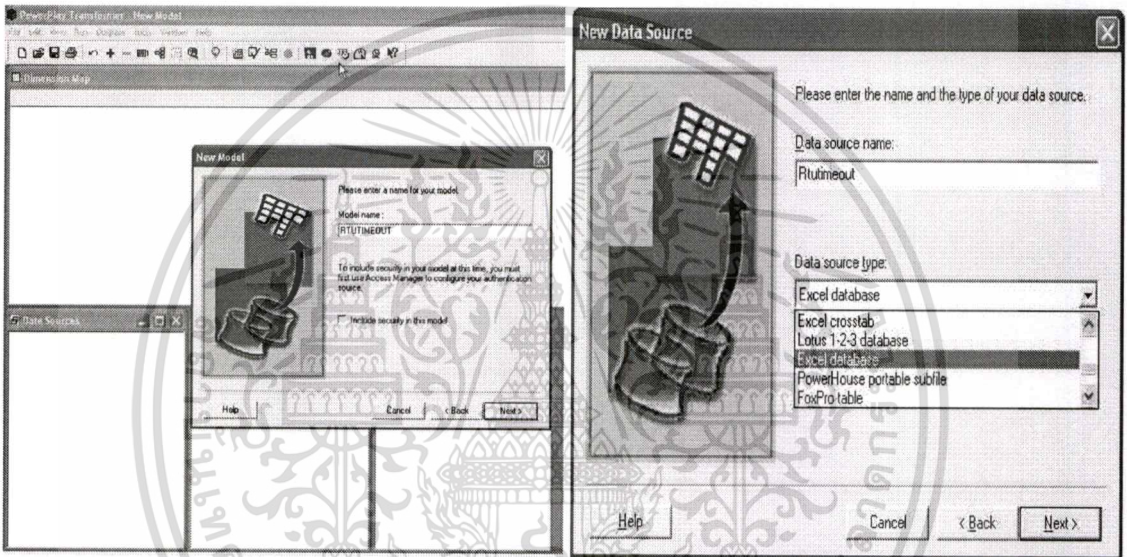
รูปที่ 4.3 โปรแกรม Cognos PowerPlay

4.3.1 การเชื่อมต่อไฟล์ข้อมูล

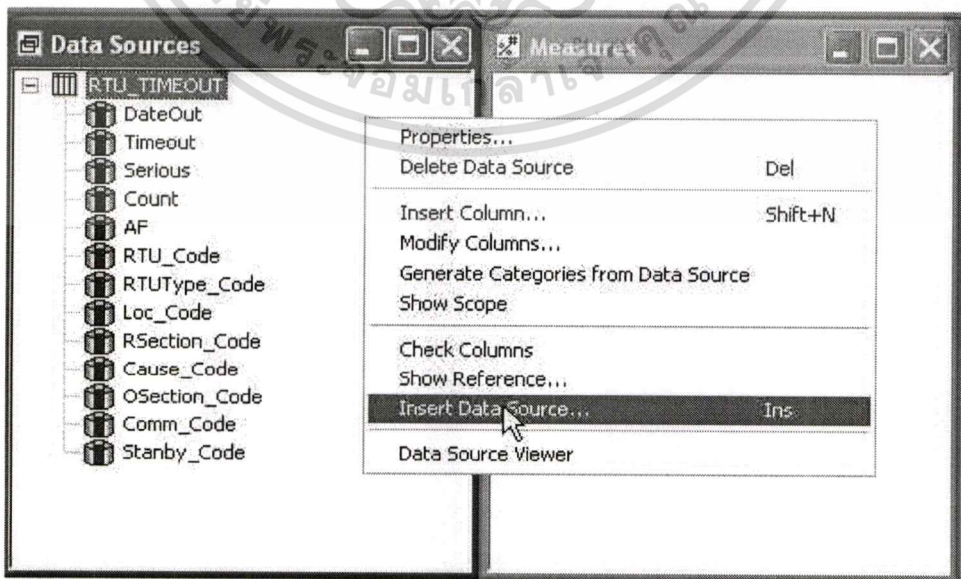
เริ่มจากการเรียกโปรแกรม Cognos PowerPlay Transformer แล้วเลือกสร้างโมเดลใหม่ จะปรากฏหน้าต่างให้ใส่ชื่อโมเดลที่ต้องการสร้างใหม่ดังรูปที่ 4.4 จะปรากฏหน้าต่างต่อไปให้ใส่ชื่อ

data source ซึ่งจะเป็นตารางข้อเท็จจริงและตารางมิติไว้เก็บข้อมูลที่เชื่อมต่อ และต้องใส่ชนิดของ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์ข้อมูลที่เชื่อมต่อให้โปรแกรมรู้ด้วย หน้าต่อไปใส่ชื่อไฟล์ข้อมูลที่ได้เตรียมไว้ก็จะได้ตารางที่ต้องใช้งานทั้งหมด เนื่องจากมีไฟล์ข้อมูลที่เตรียมไว้หลายไฟล์ (ตารางข้อเท็จจริงหนึ่งไฟล์และตารางมิติ 8 ไฟล์) ในการเชื่อมต่อไฟล์ต้องทำทีละไฟล์โดยการเชื่อมต่อตารางข้อเท็จจริงก่อนแล้วจึงเชื่อมต่อไฟล์ข้อมูลทั้งหมดเข้ามาทีละไฟล์ ตามรูปที่ 4.5 โดยดำเนินการใส่ชื่อ data source และชื่อไฟล์ข้อมูลที่ได้เตรียมไว้เหมือนกับครั้งแรก หลังจากดำเนินการเชื่อมต่อไฟล์ข้อมูลแล้วเสร็จก็จะมีชื่อตารางทั้งหมดที่ต้องการปรากฏอยู่ในส่วน data source เพื่อเตรียมสร้างคิวบ์ต่อไป



รูปที่ 4.4 สร้างโมเดลใหม่

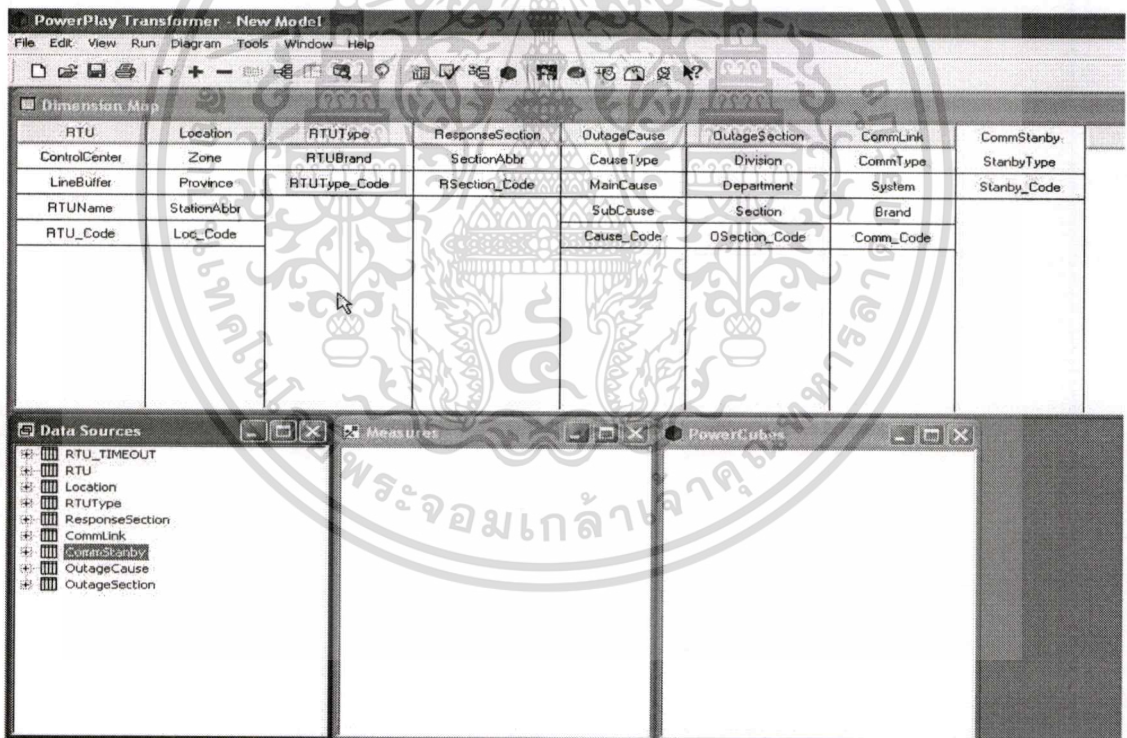


รูปที่ 4.5 เพิ่มการเชื่อมต่อไฟล์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การกำหนดมิติ

การกำหนดมิติตามทีออกแบบไว้ทำได้โดยการเลือกคำสั่ง add dimension ที่ toolbar แล้วตั้งชื่อมิติพร้อมเลือกชนิดของมิติที่สร้างซึ่งมีให้เลือกสองชนิดคือชนิด Regular และ Time เสร็จแล้วจะแสดงชื่อมิติที่ส่วน Dimension Map ในส่วนของข้อมูลที่ต้องการใช้ในมิติสร้างโดยการเลือกแอตทริบิวต์ในตารางที่ data source แล้วลากไปวางไว้ภายใต้มิติที่ต้องการตามลำดับชั้นโดยให้ลำดับที่ต้องการ drill down อยู่ด้านล่างลงมาตามลำดับก็จะได้มิติที่กำหนดไว้ทั้งหมดดังรูปที่ 4.6 ในส่วนมิติ Time ซึ่งไม่มีตารางในการเชื่อมต่อ สร้างขึ้นได้ใหม่โดยใช้คุณสมบัติของโปรแกรม Cognos โดยการ insert dimension ชนิด time พร้อมสร้างลำดับชั้นที่ต้องการตามการออกแบบมี source data เป็น แอตทริบิวต์ dateout ในตารางข้อเท็จจริง ดังนั้นมิติที่จะใช้สร้างคิวทั้งหมดจะได้ดังแสดงในรูปที่ 4.6



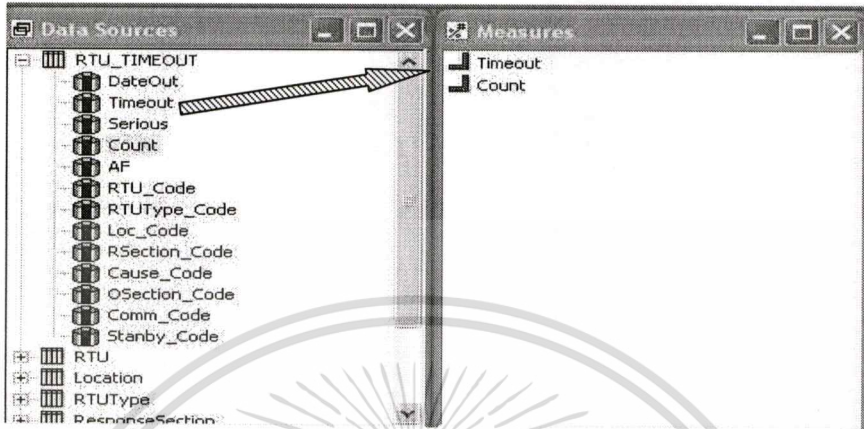
รูปที่ 4.6 มิติที่กำหนด

4.3.3 การกำหนด measure

การกำหนด measure มี 2 แบบ คือ

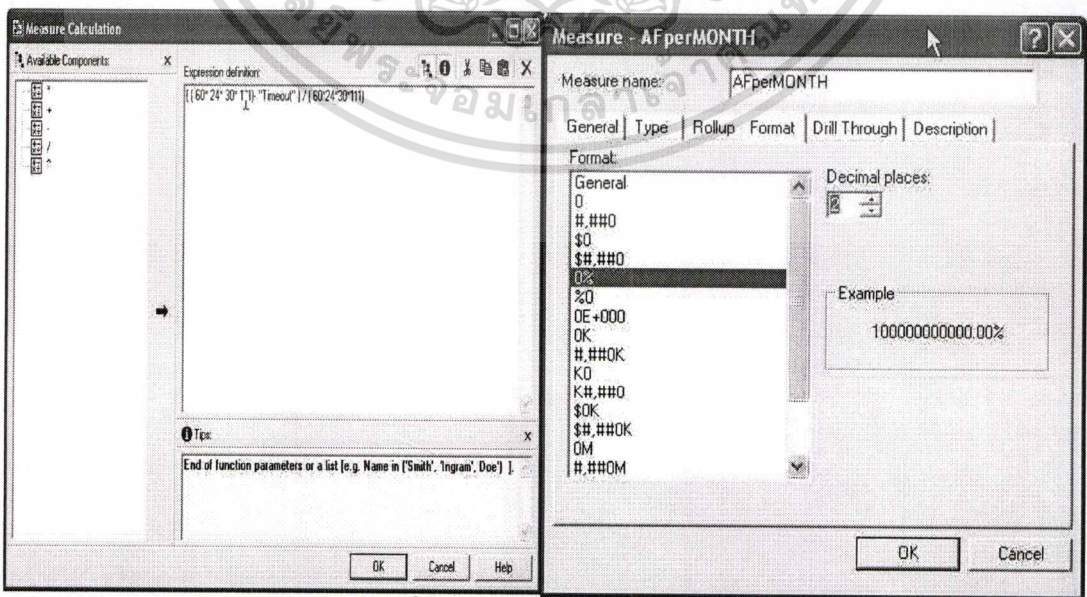
1. การกำหนด measure โดยเลือกจากแอตทริบิวต์ในตารางข้อเท็จจริงทำได้โดยการเลือกแอตทริบิวต์จากตารางข้อเท็จจริงแล้วลากมาวางไว้ในส่วน measure จะได้ measure timeout และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Count ดังรูปที่ 4.7 นอกจากนั้นสามารถกำหนดตัววัด



รูปที่ 4.7 กำหนด measure จากแอตทริบิวต์ในตารางข้อเท็จจริง

2. การกำหนด measure โดยการคำนวณ เนื่องจากในการวิเคราะห์ความต้องการได้กำหนดให้มอง AF RTU ต่อเดือนในมุมมองต่างๆ แต่ค่า AF ต่อเดือนไม่มีตารางข้อเท็จจริงจึงต้องกำหนดใหม่โดยการคำนวณซึ่งโปรแกรม Cognos PowerPlay Transformer ได้เตรียมเครื่องมือในส่วนนี้ไว้โดยการสร้างสูตรเพื่อให้ได้ค่าจากการคำนวณที่ต้องการดังแสดงในรูปที่ 4.8 และเพื่อความสะดวกในการแสดงค่าในระดับชั้นของเวลาในระดับไตรมาสและปีจึงสร้างค่า measure AFperQuarter และ AFperYear ไว้ด้วย

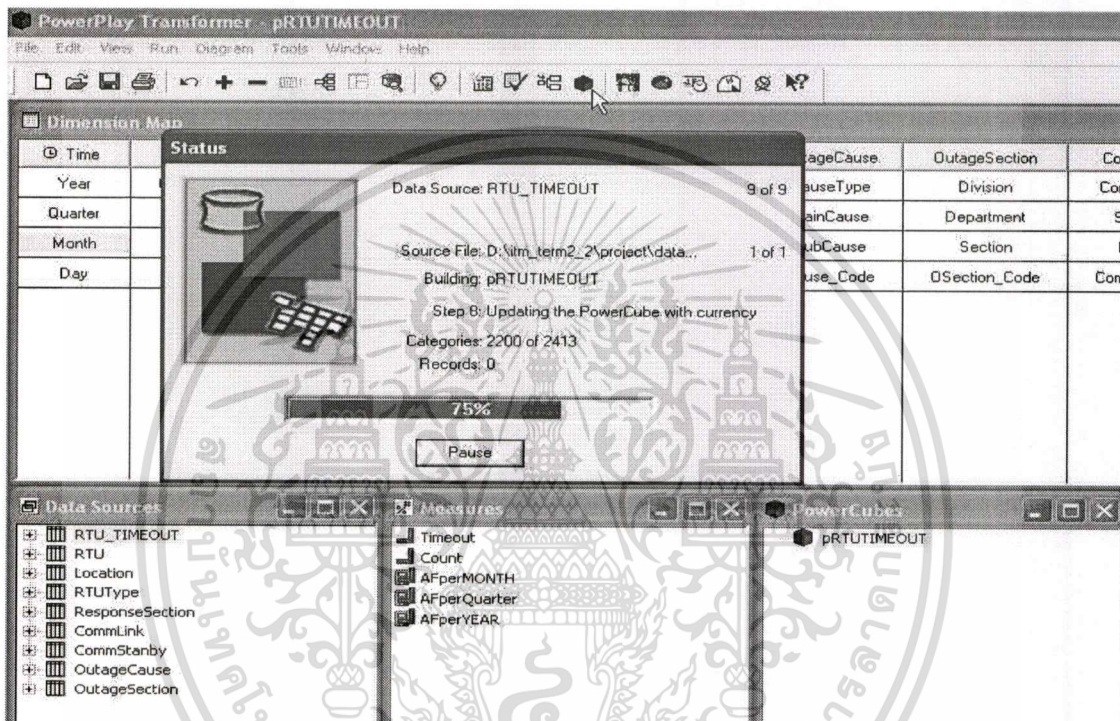


รูปที่ 4.8 กำหนด Measure โดยการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 การสร้างคิวบ์

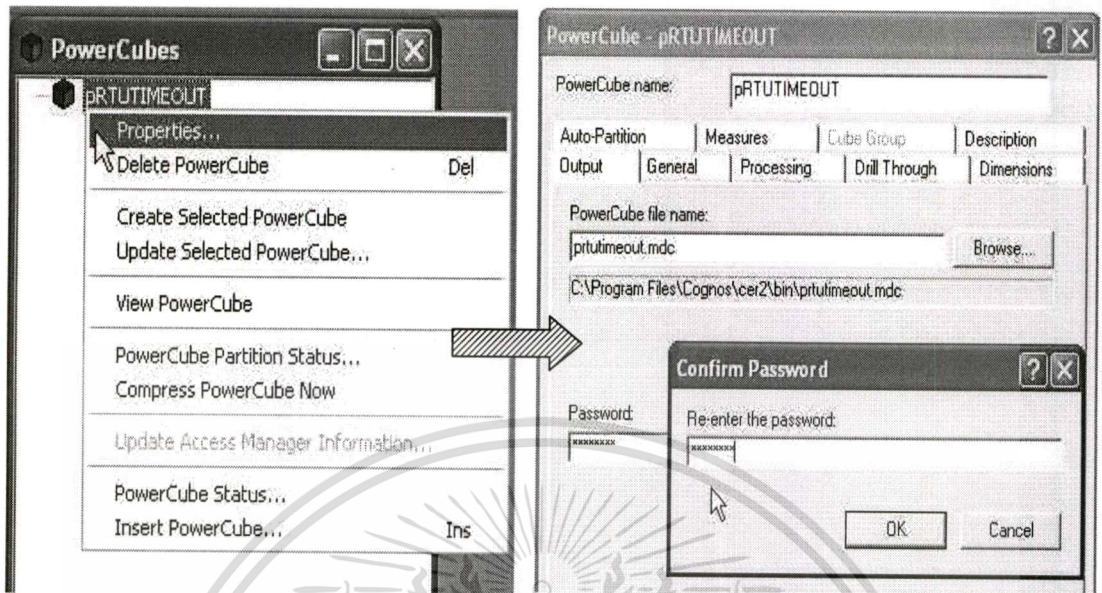
หลังจากเชื่อมโยงข้อมูล กำหนดมิติ และกำหนดตัววัดเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถสร้างคิวบ์ โดยให้โปรแกรม Cognos PowerPlay Transformer สั่ง create PowerCube ดังรูปที่ 4.9 ก็จะได้คิวบ์ พร้อมสำหรับสร้างรายงาน



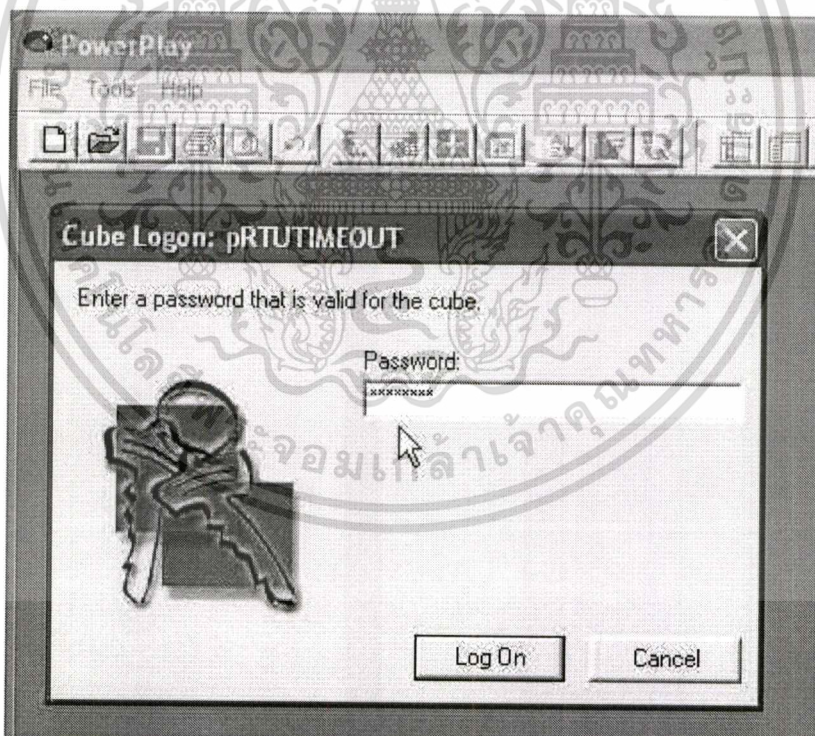
รูปที่ 4.9 การสร้างคิวบ์

4.3.5 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของคิวบ์

เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลได้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำรายงานและเรียกดูข้อมูลเท่านั้น โปรแกรม Cognos PowerPlay Transformer สามารถกำหนดผู้ใช้งานในการเข้าใช้งานข้อมูลในคิวบ์ ได้โดยการกำหนดที่คุณสมบัติของคิวบ์ที่สร้างแล้วเสร็จด้วยการใส่ password ลงไปดังรูปที่ 4.10 เมื่อมีคู่มือในคิวบ์(explorer mode) มีการสร้างรายงานใหม่ หรือเปิดรายงานที่เรียกใช้คิวบ์ที่กำหนด password ไว้ โปรแกรม Cognos PowerPlay จะบังคับให้ใส่ค่า password ดังรูปที่ 4.11 ก่อนจึงจะเรียกใช้คิวบ์ได้



รูปที่ 4.10 กำหนด Password ในการเข้าถึงคิวบ์



รูปที่ 4.11 ใช้ Password เมื่อเรียกใช้งานคิวบ์

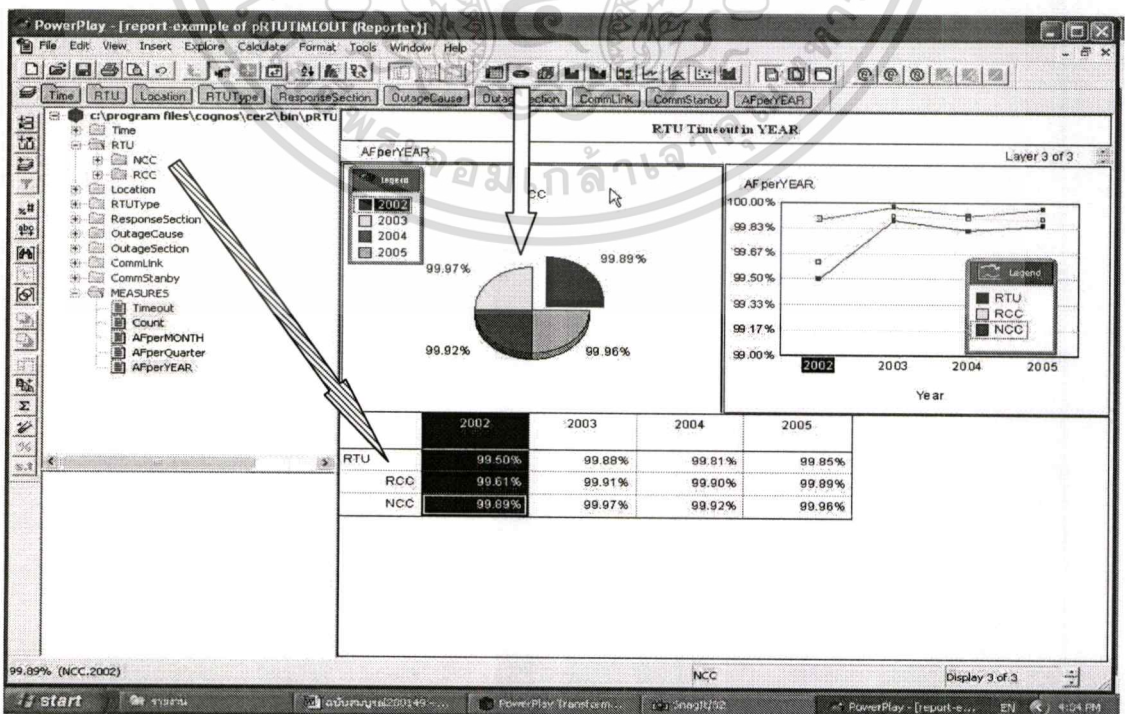
4.4 ส่วนแสดงผล

การสร้างรายงานในรูปแบบตาราง หรือ กราฟแบบต่างๆ จากคิวบ์ที่สร้างไว้สามารถทำได้ โดยใช้โดยเรียกใช้โปรแกรม Cognos PowerPlay ที่ Toolbar ในโปรแกรม Cognos PowerPlay เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Transformer ได้เลยหรือจะเรียกใช้โปรแกรม Cognos PowerPlay ในภายหลังก็ได้

4.4.1 การสร้างรายงาน

การสร้างรายงานโดยใช้โปรแกรม Cognos PowerPlay ทำได้โดยเลือกโหมด Reporter แล้วเลือกมุมมองที่ต้องการตามรายการใน Dimension Viewer แล้วเลือก measure ที่สนใจ มาไว้ใน crosstab display การเลือกมิติที่ต้องการสามารถเลือกลำดับชั้นสูงสุดของมิติที่ต้องการแล้วค่อย drill down ในรายงาน หรือเลือกเฉพาะลำดับชั้นที่ต้องการเลยก็ได้ การนำมิติมาวางลงในตารางแล้วสามารถเปลี่ยนแกน (dicing) สลับแถวกับคอลัมน์ในตารางรายงานได้ หลังจากจัดรูปแบบตารางตามที่ต้องการได้แล้วสามารถสลับไปดูในรูปแบบกราฟแบบต่างๆ ได้ โดยโปรแกรม Cognos PowerPlay มีรูปแบบกราฟหลายชนิดไว้ให้เลือกตามความเหมาะสมในการดูข้อมูลแบบต่างๆ หรือถ้าต้องการดูข้อมูลแบบตารางและกราฟพร้อมกันเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจข้อมูลได้เพิ่มขึ้น ในส่วนประกอบย่อยอื่นของรายงานและกราฟสามารถเพิ่มและปรับเปลี่ยนได้เพื่อช่วยในการอธิบายข้อมูล เช่น ชื่อรายงาน การปรับสเกลของกราฟ รูปแบบตัวอักษร ให้เหมาะกับข้อมูล หลังจากจัดรูปแบบรายงานทั้งในส่วนตารางและกราฟได้ตามความต้องการแล้วดังตัวอย่างในรูปที่ 4.12 สามารถเก็บรูปแบบรายงานที่ทำไว้เพื่อเรียกใช้ต่อไปและเมื่อข้อมูลในคิวบ์เปลี่ยนไปสามารถกำหนดให้ข้อมูลในรายงานเปลี่ยนตามไปด้วยหรือไม่ก็ได้



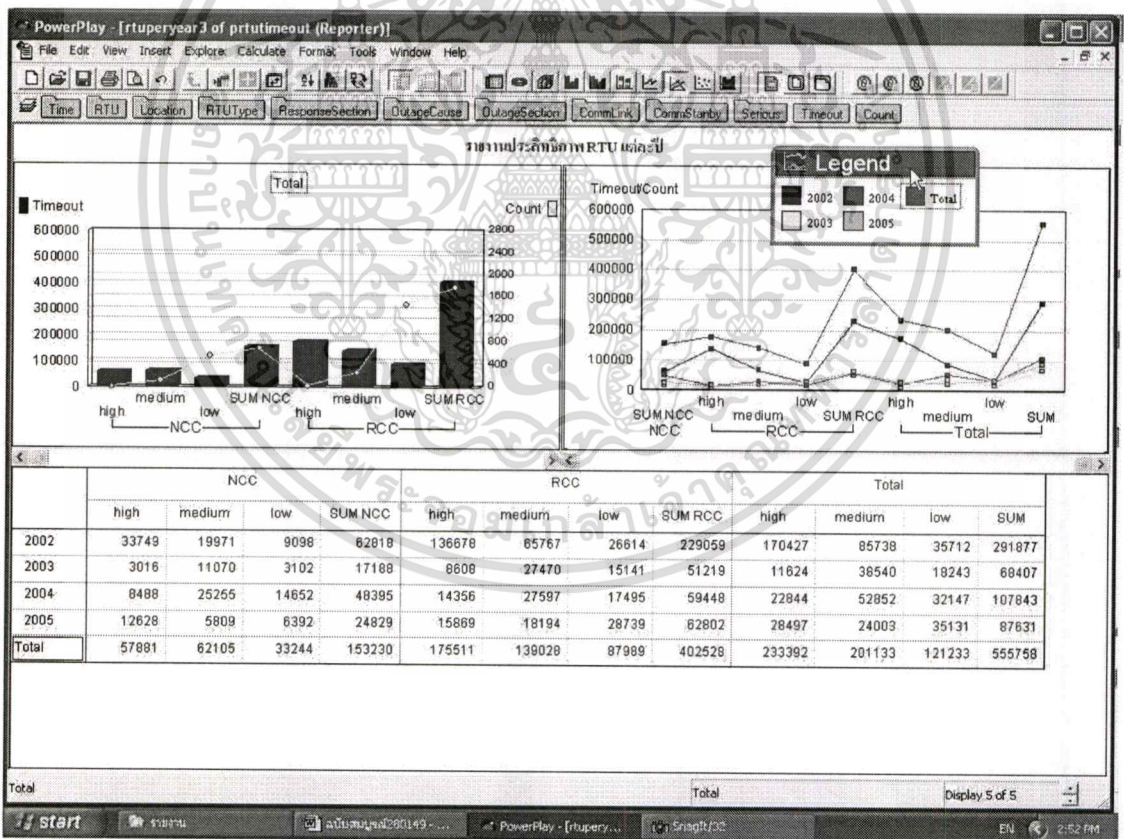
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.12 ตัวอย่างการสร้างรายงาน ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 รายงานตามความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล

จากความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองต่างๆสามารถนำเสนอเป็นรายงานประสิทธิภาพของ RTU ซึ่งเป็น measure ต่างที่ได้กำหนดไว้ให้เลือกในรายงานดังนี้

1. รายงานประสิทธิภาพของ RTU ในภาพรวม

เป็นรายงานเพื่อให้เห็นประสิทธิโดยรวมของ RTU ในมุมมองของเวลาและ RTU โดยมีระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อให้รู้ว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด ซึ่งความรุนแรงหมายถึงระยะเวลาต่อวันที่ RTU ไม่สามารถส่งข้อมูลได้นานแค่ไหน แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ความรุนแรงมาก (high) ความรุนแรงปานกลาง (medium) และความรุนแรงน้อย (low) ในส่วนของเวลาและ RTU สามารถดูที่ภาพรวมและ drill down ลงไปดูในรายละเอียดได้ตามที่ต้องการตามตัวอย่างรายงานในรูปที่ 4.13 แสดงให้เห็นในระดับสูงสุดของมุมมองทั้งสอง



รูปที่ 4.13 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ในภาพรวม

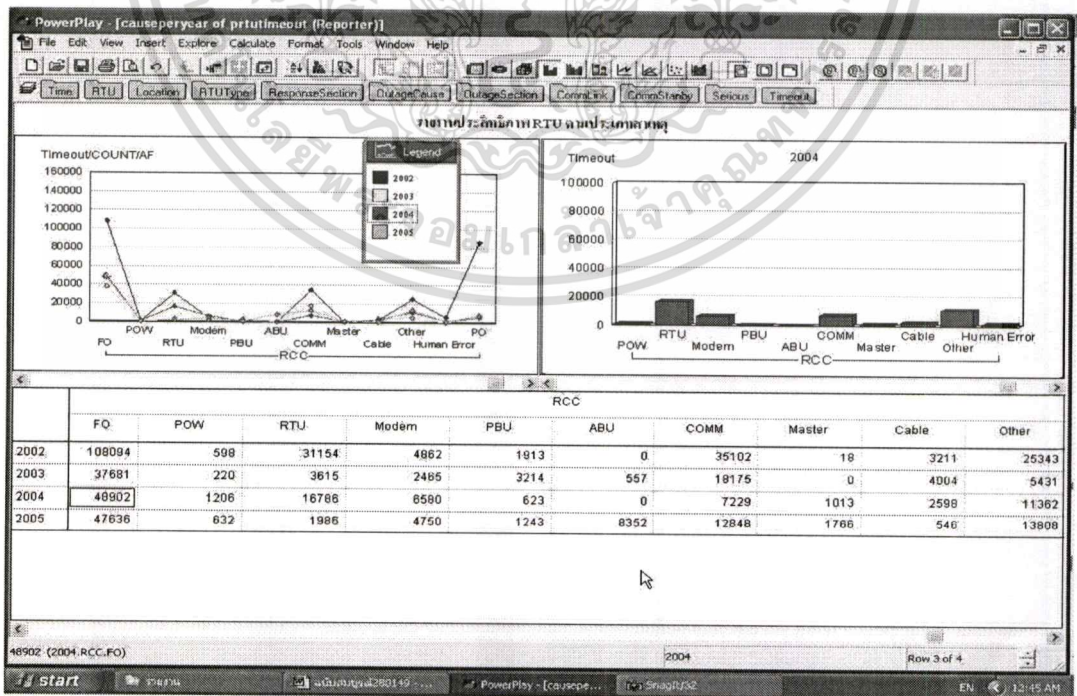
จากรายงานจะเห็นได้ว่า แนวโน้มในเวลาที่ปีที่ผ่านมาแล้วประสิทธิภาพของ RTU ดีขึ้น ถ้าดูลงไปรายละเอียดของเวลารายไตรมาสพบว่าในไตรมาสสองของแต่ละปีจำนวนประสิทธิภาพเอกสาของ RTU ต่ำที่สุด ซึ่งนำเป็นข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ดูในส่วนประกอบอื่นๆเพิ่มเติม ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนภาพรวมของโครงข่าย RCC Network จะมีผลต่อภาพรวมของประสิทธิภาพ RTU มากกว่า NCC Network จึงต้องเฝ้าระวังในส่วนของ RCC Network มากกว่า NCC Network ซึ่งหมายถึงว่าถ้าลดจำนวนเวลาที่ RCC Network ไม่สามารถใช้งานได้ระบบโดยรวมก็ดีขึ้น

ในด้านความรุนแรงของปัญหาอาจจะเกิดน้อยครั้ง ระดับความรุนแรงปานกลางและระดับความรุนแรงต่ำจะมีจำนวนครั้งมากขึ้นตามลำดับ ส่วนจำนวนเวลารวมระดับความรุนแรงปานกลางมากที่สุด ตามด้วยระดับความรุนแรงน้อยและระดับความรุนแรงมากตามลำดับ ซึ่งจะเหมือนกันในปี 2003 และ 2004 แต่ในปี 2002 ระดับความรุนแรงสูงมีเวลารวมสูงสุดกว่า ส่วนในปี 2005 ระดับความรุนแรงต่ำมีเวลารวมสูงสุด ดังนั้นระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ยังมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน แต่ก็ควรให้ความสำคัญกับระดับความรุนแรงปานกลางมากกว่า ซึ่งต้องไปหาในรายละเอียดต่อไป

2. รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามสาเหตุที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้

เป็นรายงานเพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของ RTU ในมุมมองของเวลา สาเหตุ โดยรวมและในแต่ละ RTU Network ในส่วนของเวลาและสาเหตุ สามารถดูที่ภาพรวมและdrill down ลงไปดูในรายละเอียดได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจากการดูรายงานประสิทธิภาพในภาพรวมสังเกตว่า RCC Network มีผลต่อประสิทธิภาพของ RTU ในภาพรวม และพบว่าสาเหตุจาก force outage (FO) มีเวลารวมมากกว่า จึง drill down ดูในรายละเอียดลำดับต่อมามีรายงานในรูปแบบที่ 4.14



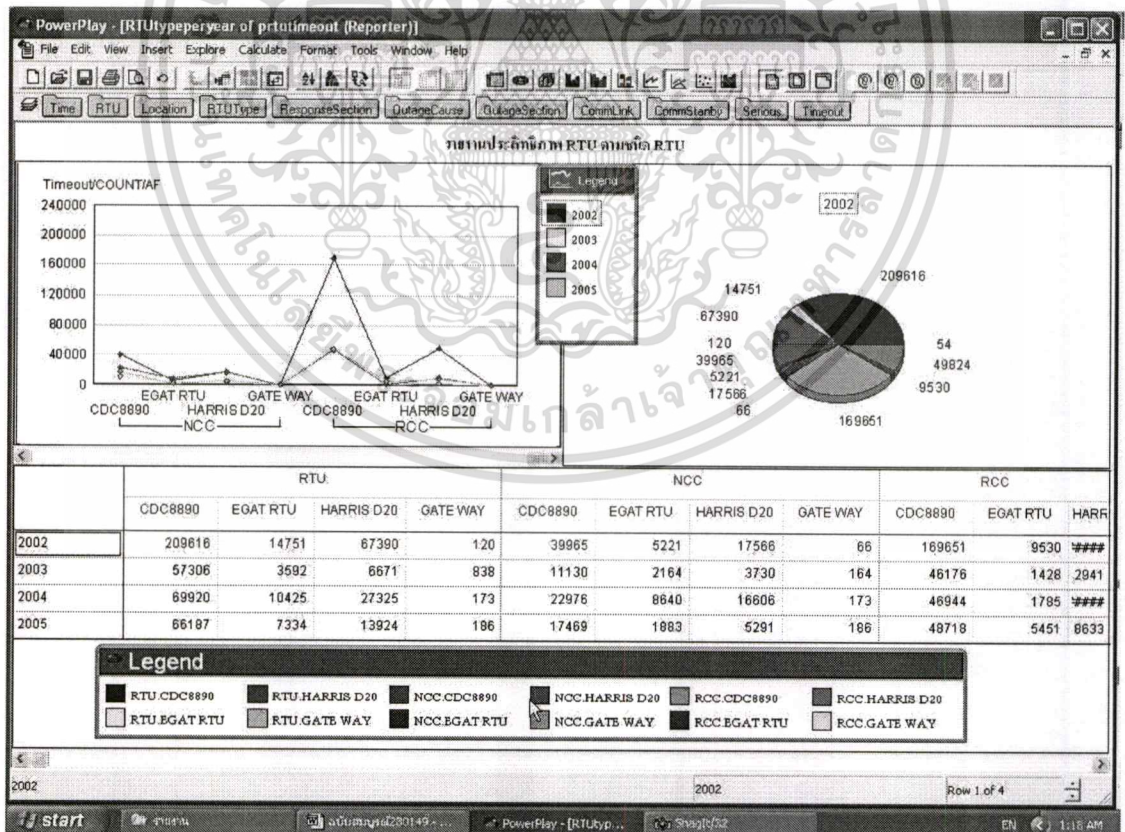
รูปที่ 4.14 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามสาเหตุที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายงานจะเห็นว่า FO ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เวลารวมสูงสุดจะเป็นสาเหตุมาจากเครื่อง RTU ระบบสื่อสาร และสาเหตุอื่นๆ ก็สามาร drill down ลงไปดูสาเหตุรองได้อีก ทำให้สามารถรู้สาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้ RTU มีประสิทธิภาพลดลงก็จะได้นั้นการบำรุงรักษาและเฝ้าระวังที่จุดนั้นๆ ให้มากขึ้น อีกส่วนที่เป็นที่น่าสังเกตในส่วนที่ทำให้ RTU มีประสิทธิภาพลดลงจากการไม่รู้สาเหตุบางปีมีเวลารวมมากกว่าสาเหตุจาก Plan outage จึงควรให้หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความสนใจในการเฝ้าระวังมากขึ้น

3. รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามบริษัทผลิต

เป็นรายงานเพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของ RTU ในมุมมองของเวลา ชนิดของ RTU โดยรวม และในแต่ละ RTU Network ในส่วนของเวลา สามารถดูที่ภาพรวมและ drill down ลงไปดูรายละเอียดได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจากการดูรายงานประสิทธิภาพในแต่ละสาเหตุมีสาเหตุที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ RTU มากสาเหตุหนึ่งคือสาเหตุที่มาจากตัว RTU เอง จึงมาดูข้อมูลเพิ่มเติมที่รายงานนี้ ดังรูปที่ 4.15



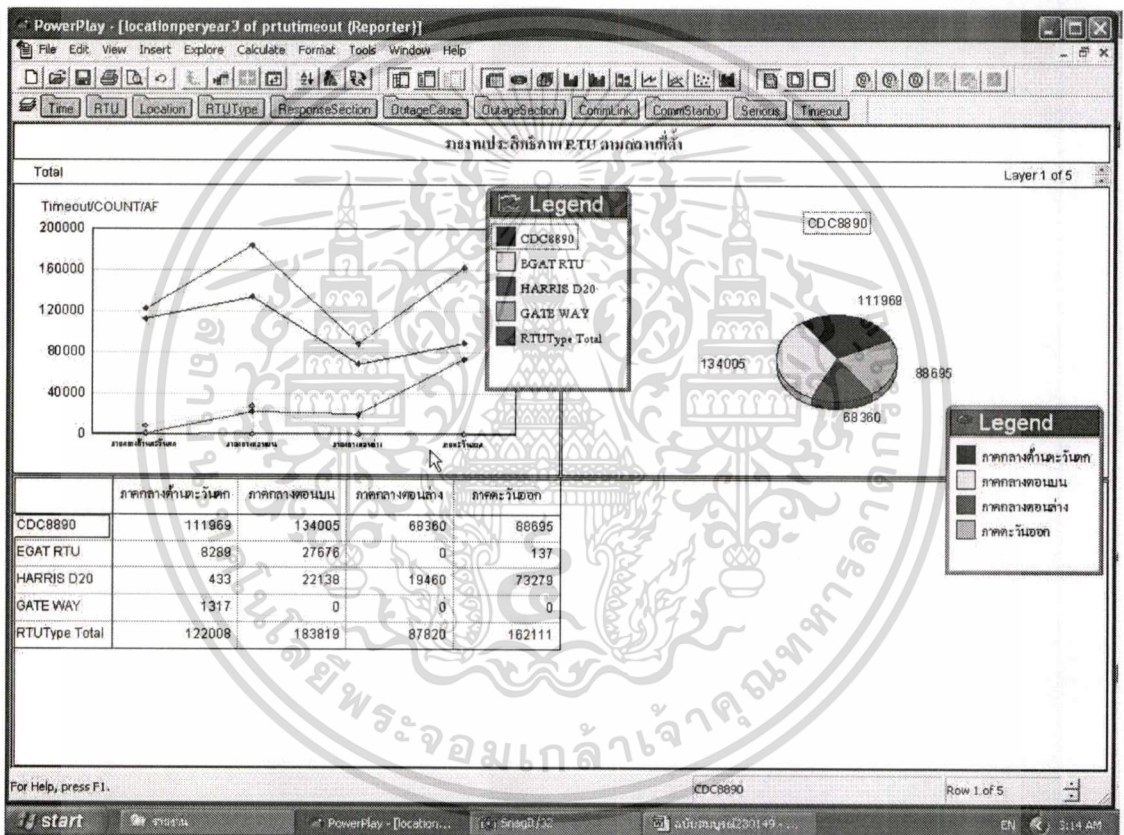
รูปที่ 4.15 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามบริษัทผู้ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายงานจะเห็นว่า RTU CDC8890 มีเวลารวมสูงสุด ทำให้การเตรียมความพร้อมในด้านอะไหล่ การฝึกฝนความชำนาญในการบำรุงรักษา RTU การเฝ้าระวังจะได้มุ่งเน้นสำหรับ RTU CDC8890 มากกว่า RTU ชนิดอื่น

4. รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามสถานที่ตั้ง

เป็นรายงานเพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของ RTU ในมุมมองสถานที่ตั้งเครื่อง RTU เปรียบเทียบกับชื่อ RTU ในภาพรวมของทุกปีและแยกแต่ละปี ตามรายงานในรูปแบบที่ 4.16



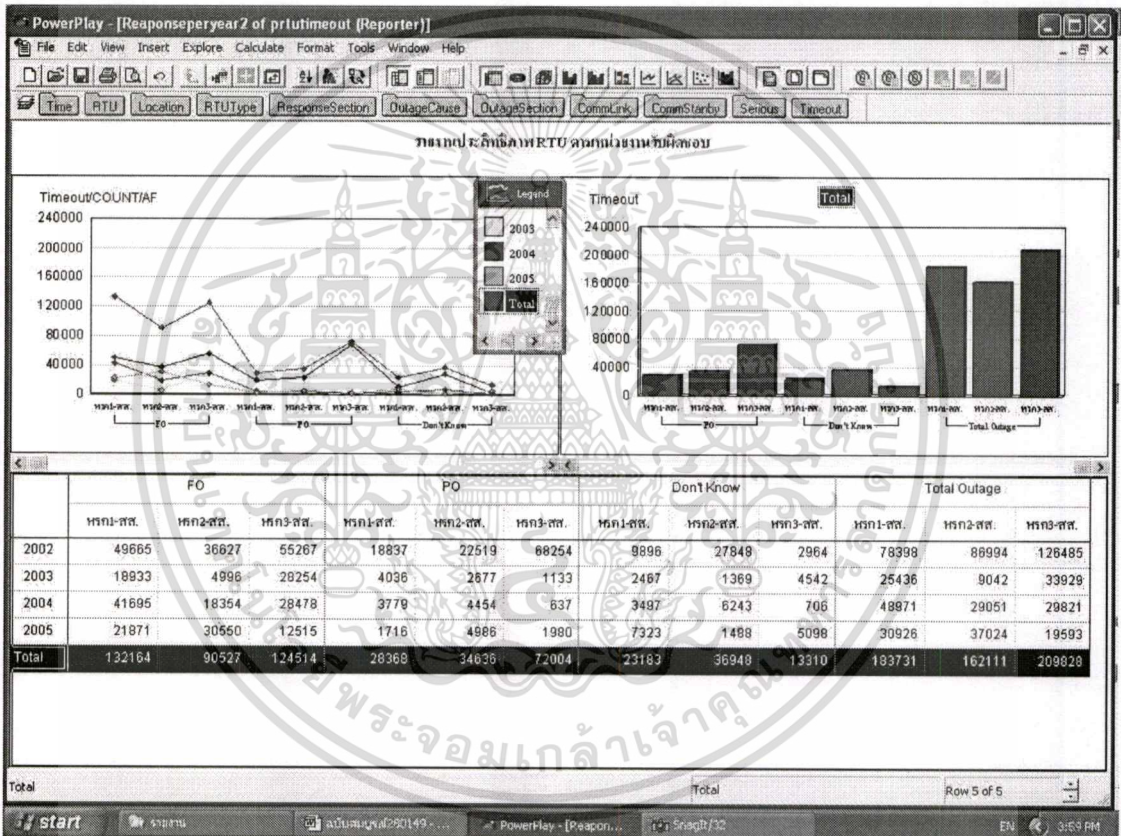
รูปที่ 4.16 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามสถานที่ตั้ง

จากการดูรายงานประสิทธิภาพในแต่ละสาเหตุมีสาเหตุที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ RTU มากสาเหตุหนึ่งคือสาเหตุที่มาจากตัว RTU เอง จึงมาข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของตำแหน่งที่ตั้ง RTU อีกมุมมองหนึ่งเพื่อประกอบการวิเคราะห์ จากรายงานจะเห็นว่าในแต่ละปีจะมีจำนวนเวลารวมที่ RTU ส่งข้อมูลไม่ได้ในพื้นที่ต่างๆ มากน้อยสลับกันไปในแต่ละปี ไม่มีพื้นที่ไหนสูงสุดตลอด แต่ไม่ว่าพื้นที่ไหนจะมีจำนวนเวลารวมสูงสุดหรือไม่ก็ตาม RTU CDC8890 มีเวลารวมสูงสุดเสมอ ทำให้เป็นการย้ำความถูกต้องในการดูแลเอาใจใส่ RTU CDC8890 เป็นพิเศษกว่า RTU ชนิดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามหน่วยงานรับผิดชอบ

เป็นรายงานเพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของ RTU ในมุมมองของเวลา หน่วยงานที่รับผิดชอบ ในแต่ละสาเหตุ ในส่วนของเวลาและสาเหตุ สามารถดูที่ภาพรวมและ drill down ลงไปในรายละเอียดได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจากการดูรายงานประสิทธิภาพในแต่ละสาเหตุมีสาเหตุที่ไม่รู้สาเหตุบางปีมีเวลารวมมากกว่าสาเหตุจาก Plan outage จึงมาคิดว่าเกิดขึ้นที่หน่วยงานไหนมากกว่ากันในรายงานตามรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามหน่วยงานรับผิดชอบ

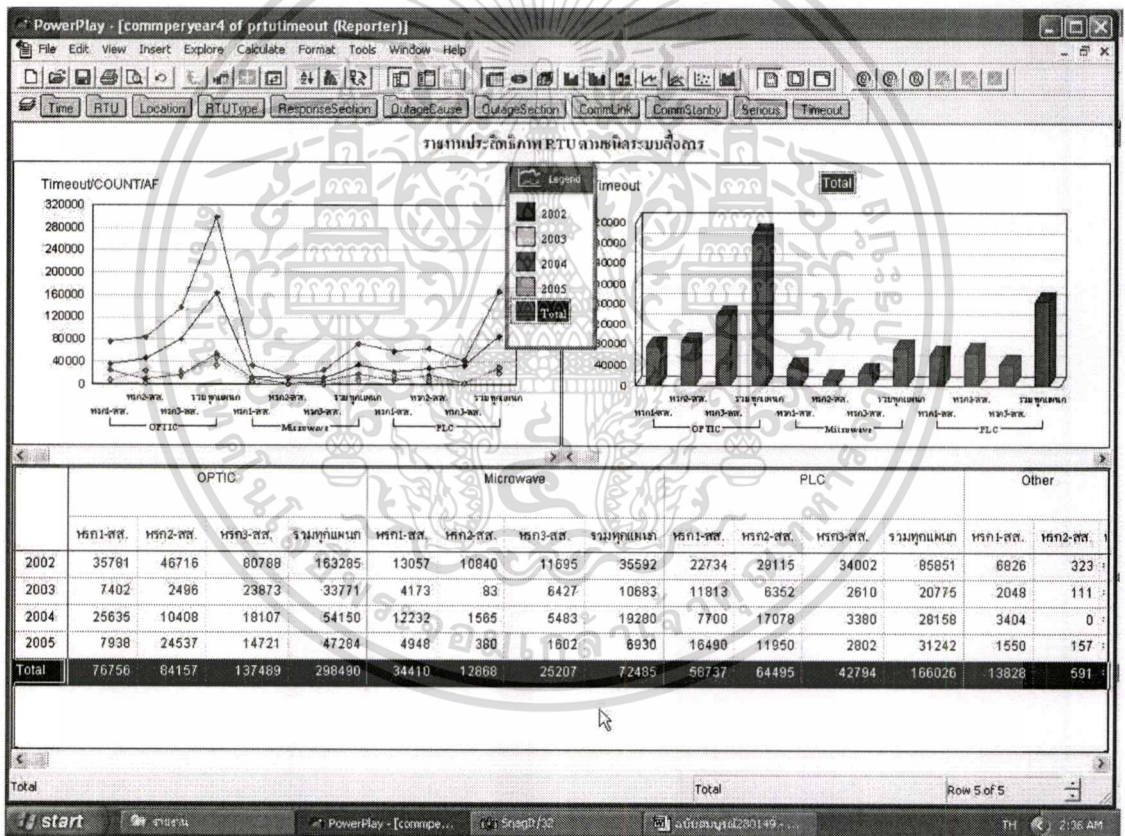
จากรายงานแม้ว่าในภาพรวม RTU ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ หกรก3-สส. จะมีประสิทธิภาพต่ำสุด แต่ถ้าดูแนวโน้มแล้วจะเห็นว่ามีการปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดีขึ้นเป็นลำดับ แต่ในส่วนของ หกรก1-สส. และ หกรก3-สส. มีแนวโน้มจะแย่ลง จะเห็นว่าแผนก หกรก2-สส. มีจำนวนเวลารวมที่ RTU ส่งข้อมูลไม่ได้แต่ไม่รู้สาเหตุสูงสุด แต่ถ้าดูในรายปีจะเห็นว่าแผนก หกรก2-สส. พยายามดูแลในส่วนนี้ทำให้จำนวนเวลารวมลดลง ส่วนแผนก หกรก1-สส. มีแนวโน้มจำนวนเวลารวมสูงขึ้น และในส่วน FO แผนก หกรก2-สส. มีแนวโน้มสูงขึ้นด้วย โดยเฉพาะเมื่อ drill down

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลในสาเหตุใน FO มีสาเหตุจาก Human Error ด้วย ทั้งสองแผนกจึงควรหาสาเหตุและปรับปรุงการทำงานในส่วนที่บกพร่องลดลง

6. รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามชนิดของระบบสื่อสาร

เป็นรายงานเพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของ RTU ในมุมมองของเวลา ชนิดของระบบสื่อสาร โดยรวมและในแต่ละแผนกที่รับผิดชอบ ในมุมมองของเวลา ชนิดของระบบสื่อสาร สามารถดูที่ภาพรวมและdrill down ลงไปดูในรายละเอียดได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจากการดูรายงานประสิทธิภาพในแต่ละสาเหตุมีสาเหตุที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ RTU มากสาเหตุหนึ่งคือสาเหตุที่มาจากระบบสื่อสาร จึงเข้ามาดูข้อมูลเพิ่มเติมที่รายงานนี้ดังรูปที่ 4.18

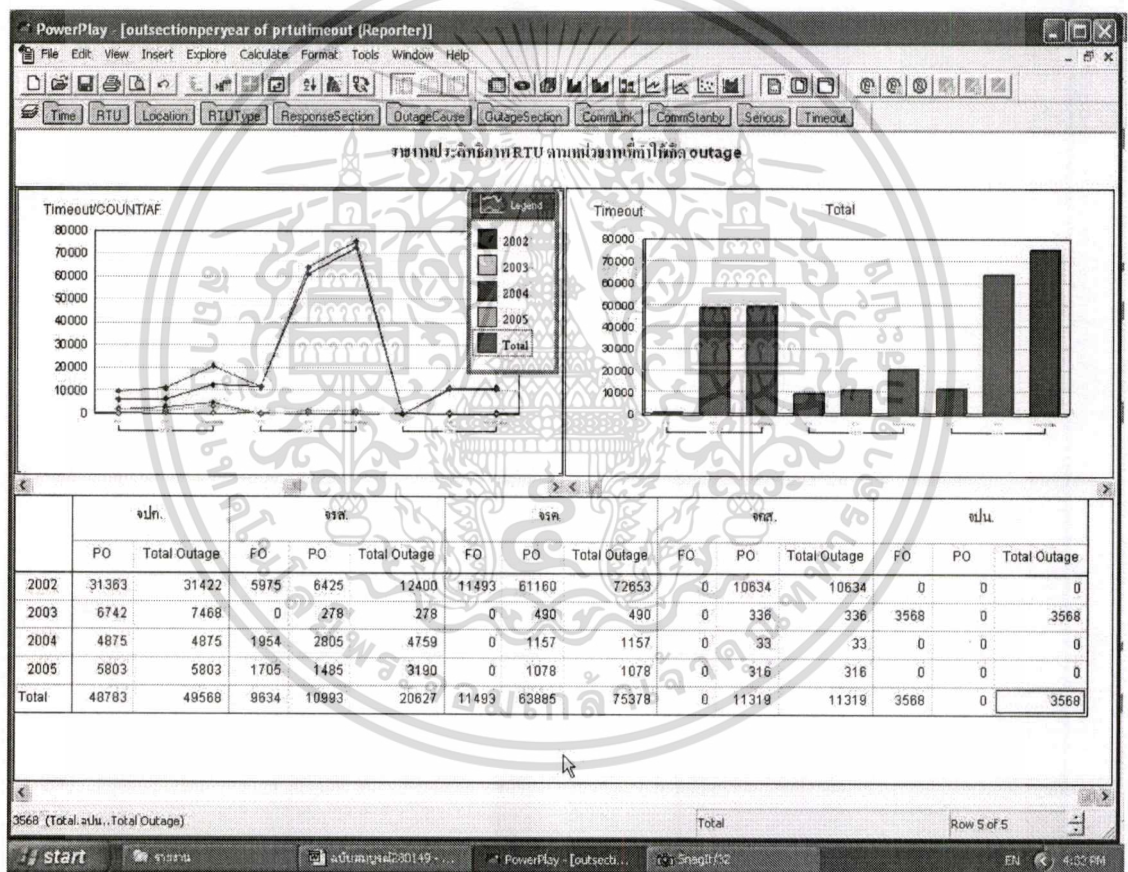


รูปที่ 4.18 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามชนิดของระบบสื่อสาร

จากรายงานจะเห็นระบบสื่อสาร OPTIC มีเวลารวมสูงสุดรองลงมาก็คือ PLC และสามารถ drill down ลงไปดูในอุปกรณ์แต่ละชนิดได้อีก ทำให้การเตรียมความพร้อมในด้านอะไหล่ การฝึกฝนความชำนาญในการบำรุงรักษาอุปกรณ์สื่อสาร จะได้มุ่งเน้นสำหรับระบบ OPTICAL FIBER และ PLC มากกว่าอุปกรณ์สื่อสารชนิดอื่น รวมถึงต้องควบคุมดูแลที่แผนกไหนเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามหน่วยงานที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้ เป็นรายงานเพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของ RTU ในมุมมองหน่วยงานที่ทำให้เกิดการ ใช้งานไม่ได้เปรียบเทียบกับสาเหตุที่ทำให้เกิด outage และในแต่ละช่วงเวลา สาเหตุ และเวลา สามารถดูได้ในภาพรวมและเจาะลึกในรายละเอียดของข้อมูลได้ ตามรูปแบบรายงานดังรูปที่ 4.19 เป็นรายงานเพื่อประกอบในการวิเคราะห์สาเหตุที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ RTU อีกทางหนึ่ง เพื่อใช้ในการนำเสนอให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้เห็นถึงการทำงานของหน่วยงานของตนเองที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ RTU เพื่อให้ช่วยกันดูแลระมัดระวังและวางแผนในการทำงานให้มากขึ้น



รูปที่ 4.19 รายงานประสิทธิภาพของ RTU ตามหน่วยงานที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้

จากรายงานจะเห็นว่า หน่วยงาน ฝรค. เป็นหน่วยงานที่ทำให้เกิด outage สูงสุด แต่ถ้าดู แนวโน้มแล้วมีแนวโน้มลดลง แต่หน่วยงาน ฝปค. และหน่วยงาน ฝรค. มีแนวโน้มจะกลับเพิ่มขึ้น อีก โดยเฉพาะหน่วยงาน ฝปค. มี PO มากกว่าหน่วยงานอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ดำเนินการศึกษาโดยใช้รายงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งได้จากการนำมุมมองที่ได้สร้างไว้ในคิวบ์มาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ แนวโน้มของข้อมูลตามระยะเวลาที่ผ่านมา และการเจาะลึกข้อมูลเพื่อดูในรายละเอียดที่สนใจ

การดูประสิทธิภาพของ RTU ดูได้ที่จำนวนเวลาที่ RTU ไม่สามารถใช้งานได้ ดูที่ค่า AF หรือดูที่จำนวนครั้งที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้ซึ่งสามารถเลือกดูได้จาก measure ตามแต่ที่ผู้ใช้งานจะสะดวกในการเลือกดู สำหรับค่า AF ในช่วงเวลา รายวัน รายเดือน รายไตรมาส รายปี ต้องเลือก measure ที่จะดูต่างกันเนื่องจากค่าที่ใช้ในการคำนวณต่างกันตามแต่ละช่วงเวลา

จากข้อมูลในรายงานที่นำเสนอสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

- ในช่วงเวลาที่ผ่านมาประสิทธิภาพของ RTU มีแนวโน้มดีขึ้น และควรให้ความสนใจ RTU ใน RCC Network เนื่องจากประสิทธิภาพของของ RCC Network มีผลกระทบต่อระบบโดยรวมมากกว่า NCC Network

- จากการดูที่สาเหตุในการที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้ พบว่าสาเหตุมาจาก force outage (FO) มากกว่า plan outage (PO) และใน FO สาเหตุส่วนใหญ่มีสามสาเหตุ คือเกิดที่เครื่อง RTU ระบบสื่อสาร และสาเหตุอื่นๆ(มาจากการมีสัญญาณจากที่อื่นเข้ามารบกวน) จากการดูที่ข้อมูลรายละเอียดของเครื่อง RTU และระบบสื่อสารทำให้สามารถทราบอุปกรณ์ที่เป็นสาเหตุได้จึงสามารถปรับปรุงการดูแล บำรุงรักษาให้มากขึ้นในอุปกรณ์นั้นๆ ได้

- ในส่วนของหน่วยงานรับผิดชอบ แม้ว่าแนวโน้มประสิทธิภาพของ RTU จะดีขึ้น แต่แผนก หรก1-สส. มีจำนวนเวลารวมของ RTU ใช้งานไม่ได้ที่ไม่รู้สาเหตุมากขึ้น ส่วนแผนก หรก2-สส. มีแนวโน้มของ FO มากขึ้น จึงต้องให้ความสนใจและเข้าไปดูในรายละเอียดการปฏิบัติงานของสองแผนกนี้มากขึ้น

- ในส่วนของหน่วยงานที่มีส่วนทำให้ประสิทธิภาพ RTU ลดลง เมื่อรู้หน่วยงานและสาเหตุแล้วทำให้สามารถนำข้อมูลเพื่อนำเสนอกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนในการทำงานให้มีผลกระทบต่อ RTU น้อยลง

การดูประสิทธิภาพของ RTU ดูได้ที่จำนวนเวลาที่ RTU ไม่สามารถใช้งานได้ ดูที่ค่า AF หรือดูที่จำนวนครั้งที่ทำให้ RTU ใช้งานไม่ได้ซึ่งสามารถเลือกดูได้จาก measure ตามแต่ที่ผู้ใช้งานจะสะดวกในการเลือกดู สำหรับค่า AF ในช่วงเวลา รายวัน รายเดือน รายไตรมาส รายปี ต้องเลือก measure ที่จะดูต่างกันเนื่องจากค่าที่ใช้ในการคำนวณต่างกันตามแต่ละช่วงเวลา

การใช้รายงานดูข้อมูลผู้ใช้สามารถเจาะลึกเข้าไปดูข้อมูลในรายละเอียดได้ตามที่สนใจหรือการเปลี่ยนแกนในการดูความสัมพันธ์ของข้อมูลก็สามารถทำได้ทันที การเปรียบเทียบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในมุมมองต่างๆ ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนหรือเลือกมุมมองใหม่เข้าใช้งานได้ เช่นเดียวกับรูปแบบของกราฟสามารถเพิ่มเติมเข้ามาใหม่ได้ตามความถนัดในการใช้งานของแต่ละคน

การนำข้อมูลเข้าเพื่อสร้างคิวบ์ไว้ให้ได้ข้อมูลเก็บไว้ในมุมมองต่างๆ ตามการออกแบบซึ่งเป็นไปตามความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ช่วยให้การดึงข้อมูลมาดูในรูปแบบต่างๆ เช่น เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ดูแนวโน้มของข้อมูลเพื่อเป็นการเฝ้าระวัง เป็นต้น ทำได้ง่ายและสะดวก เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูล จากการทดลองศึกษาก็ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์นำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการตัดสินใจที่จะทำงานเพื่อให้งานบำรุงรักษาให้ RTU มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั่นคือการทำให้เวลาที่ RTU ใช้งานไม่ได้น้อยลง โดยการเข้าไปแก้ไขปัญหาที่มีส่วนในการทำให้ประสิทธิภาพของ RTU ลดลง ซึ่งสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ OLAP



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการศึกษาและทดลองใช้งาน OLAP เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล สนับสนุนการตัดสินใจในงานบำรุงรักษา RTU โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป COGNOS ช่วยในการ ประยุกต์ใช้งานสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

แม้ว่าข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้จะไม่ได้อาศัยข้อมูลในทางการตลาดซึ่งเป็นข้อมูลที่มัก นำมาเป็นตัวอย่างใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและมักจะใช้กันมากในการวางกล ยุทธ์เชิงธุรกิจกว่าในด้านอื่นก็ตาม แต่ในการศึกษาค้างนี้เพื่อนำ OLAP เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในงานการบำรุงรักษา เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ในการใช้งาน OLAP ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายสาขา ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ นำมาใช้งานว่ามีประโยชน์เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการรู้หรือไม่แค่นั้นประกอบกับความเข้าใจใน หลักการของ OLAP การออกแบบในการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงความสะดวกในการเข้าใช้ข้อมูล

ในการศึกษาค้างนี้ทำให้ได้รับประโยชน์ในการเข้าใจในหลักการและขั้นตอนการ ดำเนินการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือ OLAP และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการ สร้างระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหาร โดยได้ประยุกต์ใช้กับงาน บำรุงรักษา RTU ทำให้ได้นำข้อมูลที่มีเก็บอยู่เป็นจำนวนมากมาใช้ประโยชน์ในการวางกลยุทธ์ใน การวางแผนงานบำรุงรักษาได้

การใช้โปรแกรม COGNOS ในการศึกษาค้างนี้เพื่อช่วยให้การศึกษากิจการและการ เข้าถึงข้อมูลตามหลักการของ OLAP รวมถึงการประยุกต์ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว โดย ไม่ต้องเสียเวลาในการเขียนโปรแกรมต่างๆ ซึ่งจะทำให้ต้องเสียเวลาส่วนมากในการเขียน โปรแกรม มากกว่าการศึกษาหลักการของ OLAP แต่ในการนำไปใช้งานจริงจะเลือกวิธีการเขียนโปรแกรมขึ้น ใหม่หรือการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นก็ได้ รวมถึงฐานข้อมูลต่างๆ ในปัจจุบันก็มีเครื่องมือ ทางด้าน OLAP เป็นส่วนประกอบเพิ่มเติมในฐานข้อมูลซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นศึกษาหลักการทำงานและคุณสมบัติของ OLAP เพื่อให้สนับสนุนความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริงจึงยังมีส่วนที่ต้องเพิ่มเติมปรับปรุงเมื่อนำไปใช้งานได้จริงอยู่สองส่วนหลักคือ ส่วนนำข้อมูลเข้าและส่วนแสดงผล

ในส่วนนำข้อมูลเข้าเนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลที่ใช้งานจริง จึงเห็นว่าข้อมูลที่เก็บไว้มีทั้งส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้และข้อมูลที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์รวมถึงมีส่วนของข้อมูลที่ต้องเพิ่มเข้าไปเพื่อให้การทำงานได้ถูกต้องครบถ้วนดังนั้นในการจัดเก็บข้อมูลจึงควรกำหนดข้อมูลที่ต้องจัดเก็บใหม่รวมถึงการปรับปรุงการวิธีการนำข้อมูลเข้าของพนักงานอาจจะจัดทำเป็นฟอร์มให้กรอกข้อมูลเพื่อลดความผิดพลาดในการกรอกข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลก็อาจจะเปลี่ยนจากการจัดเก็บไว้ในไฟล์แบบสเปรดชีตเป็นจัดเก็บลงในฐานข้อมูล แต่เนื่องจากข้อมูลที่จัดเก็บและจำนวนผู้ที่เรียกใช้งานมีจำนวนไม่มากในส่วนนี้อาจเก็บไว้พิจารณาในลำดับหลังๆ ก็ได้

ในส่วนการแสดงผลในส่วนนี้ก็เพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งานที่ต้องการความรวดเร็วและความสะดวกในการดูข้อมูลมากขึ้นรวมถึงอาจจะไม่คุ้นเคยในการที่จะต้องเรียกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้ให้ ดังนั้นถ้ามีการสร้างเมนูเพื่อการเรียกใช้รายงานที่ได้สร้างเตรียมไว้ก็จะเพิ่มความสะดวกในการดูข้อมูลผ่านรายงานที่ได้เตรียมไว้มากยิ่งขึ้น รวมถึงในด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยในการจัดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อจัดระดับความสำคัญของผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ หรือการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อประกอบการตัดสินใจ นับว่าเป็นระบบที่มีแนวโน้มที่มีการนำมาใช้งานมากขึ้นและมีความจำเป็นมากขึ้นในทุกวงการ เนื่องจากการตัดสินใจที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ต้องการตามความเป็นจริง ทำให้การตัดสินใจมีเหตุผลที่สามารถอธิบายได้ เพิ่มความมั่นใจและลดข้อผิดพลาดที่จะนำมาถึงความสูญเสียอื่นๆ ที่จะตามมา รวมถึงการเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน ซึ่งในอนาคตถ้าไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูลอาจจะกล่าวได้ว่าไม่มีโอกาสในการแข่งขันเลยก็ได้

บรรณานุกรม

กิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2546. การออกแบบและพัฒนาค้างข้อมูล (Data Warehouse). กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอน คอนซัลท์.

คณะสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม. 2548. ระบบสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจด้านบริหาร. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.spu.ac.th/~ktm/chapter11.html>.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2548. ระบบคลังข้อมูลหรือ Data Warehouse. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.nectec.or.th/courseware/computer/number-system/001.html>.

เอ็อน ปีนเงิน. 2548. DATA WAREHOUSE การประยุกต์ใช้งานห้องสมุด. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.pwstation.com/datawarehouse.htm>.

PowerPlay 6.61 OLAP Modeling. Canada: Cognos Incorporated.

PowerPlay 6.6 REPORT Building. Canada: Cognos Incorporated.

Han, Jiawei and Kamber, Micheline. 2001. **Data mining: Concepts and techniques.** San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers.

Pendse, Nigel. 2005. **OLAP architectures.** [Online]. Available: <http://www.olapreport.com>.

Pendse, Nigel. 2005. **What is OLAP?.** [Online]. Available: <http://www.olapreport.com>.

Rob, Peter and Corone, Carlos. 2004. **Database System: Design, Implementation, & Management.** Boston: Thomson Learning, Inc.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวสุมิตรา กาญจนมิตร	
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	
ประวัติการทำงาน	ปี 2548 – ปัจจุบัน	บริษัท กฟผ. จำกัด(มหาชน)
	ปี 2532 – 2548	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้