

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบสารสนเทศมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า
สำหรับโรงไฟฟ้าพลังความร้อน

Electrical Installation Standard Information System
for Thermal Power Plant



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัน เดือน ปี.....	21 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน.....	0.3065
เลขเรียกหนังสือ.....	๑๗. ๕ 4635 2546
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบสารสนเทศมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า สำหรับโรงไฟฟ้าพลังความร้อน
นักศึกษา	นายชาคริต ภูษิตาภรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้ มีจุดประสงค์ในการออกแบบและพัฒนาระบบสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการข้อมูลการใช้งานมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ต้องใช้ในงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อน เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลได้สะดวก อ้างอิงได้รวดเร็ว เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมงาน แนวทางในการศึกษานั้นจะเป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน โดยนำเอาหลักการเชิงวัตถุเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบและเลือก UML (Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นโมเดลที่สนับสนุนแนวคิดเชิงวัตถุมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยอาศัย Rational Rose เป็นเครื่องมือในการสร้างไดอะแกรมต่างๆ เช่น Use Case Diagram, Sequence Diagram และ Class Diagram สำหรับในส่วนของการเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะของการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง (Structure Programming) และฐานข้อมูลแบบ Relational Database โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล mySQL

Title Electrical Installation Standard Information System
for Thermal Power Plant

Student Mr. Chakrit Phusitaporn

Advisor Dr. Thanarat Chalidabhongse

Level of Study Master of Science in Information Technology

Major Information Technology Management

Academic Year 2003



ABSTRACT

The electrical installation standard information system project is designed and developed to manage and provide a fast, convenient, and effective information system to access electrical installation standards for thermal power plant construction projects. In system analysis and design, the UML(Unified Modeling Language) is used as a tool for object-oriented modeling. In this project, we use Rational Rose in diagramming which include use case diagrams, sequence diagrams and class diagrams. In the programming section ,Structure Programming and the Relational Database are applied by using PHP and mySQL.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้ ได้รับคำแนะนำและได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ทั้งทางด้านครอบครัวของผู้พัฒนาเองที่คอยเป็นห่วง และให้กำลังใจ ดร.ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำอันมีประโยชน์ในการจัดทำโครงการรวมทั้งที่ๆ เพื่อนๆ กองไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ให้ความช่วยเหลือในส่วนข้อมูลสนับสนุน เพื่อการวิเคราะห์ การพัฒนาโปรแกรมและการทดสอบระบบด้วยดีตลอดมา จึงขอขอบคุณทุกๆท่านไว้ ณ ที่นี้ โดยเฉพาะคุณคงเดช ศรีสำราญ และคุณสมบูรณ์ เพ็ชรหาล้า

ท้ายสุดนี้ผู้เขียนขอขอบคุณ สถาบัน คณาจารย์ ที่ได้ประสาทวิชาและให้ความเป็นกันเองในการศึกษาเป็นอย่างดีตลอดมา ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกๆท่านในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่คอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกตลอดเวลาที่ศึกษา

ชาคริต ภูษิตาภรณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของ โครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของ โครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 แนวทางในการดำเนินงาน.....	3
2. เอกสารมาตรฐานไฟฟ้า.....	5
2.1 นิยามและความเป็นมา.....	5
2.2 ระดับมาตรฐาน.....	5
2.3 มาตรฐานต่างๆทั้งในและต่างประเทศ.....	6
2.4 แหล่งข้อมูล.....	7
2.5 ความถี่/ข้อจำกัดในการปรับปรุง.....	8
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	9
3.1 การวิเคราะห์ระบบงาน.....	9
3.2 แบบจำลองเชิงตรรกะของระบบ(Logical Systems Modeling).....	14
3.2.1 Use Case Modeling.....	14
3.2.2 Structural Modeling.....	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.3 Behavioral Modeling	32
3.3 การออกแบบระบบ	41
3.3.1 เครือข่ายของระบบ	41
3.3.2 User Interface.....	42
4. การสร้างฐานข้อมูลของระบบ	44
4.1 การแปลแบบจำลองเป็นฐานข้อมูล.....	44
4.2 Entity Relationship Diagram.....	45
4.3 รายละเอียดข้อมูลที่จัดเก็บในระบบ.....	46
5. การพัฒนาระบบและการใช้งาน	55
5.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	55
5.2 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	57
5.3 การพัฒนาโปรแกรม.....	57
5.4 การใช้งานโปรแกรม	60
6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	75
6.1 สรุปผลการศึกษา.....	75
6.2 ข้อดีของระบบ.....	75
6.3 ข้อจำกัดของระบบ.....	76
6.4 ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	79
ภาคผนวก ก.....	80
ภาคผนวก ข.....	84
ภาคผนวก ค.....	90
ประวัติผู้เขียน	94

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
3.1 AttributesของClass User	26
3.2 OperationsของClass User	26
3.3 AttributesของClass Egat User	27
3.4 OperationsของClass Egat User	27
3.5 AttributesของClass Standard	27
3.6 OperationsของClass Standard	28
3.7 AttributesของClass Question	28
3.8 OperationsของClass Question	29
3.9 AttributesของClass System Code	29
3.10 OperationsของClass System Code	29
3.11 AttributesของClass EventLog	29
3.12 OperationsของClass EventLog	30
3.13 AttributesของClass Comment	30
3.14 OperationsของClass Comment	30
3.15 AttributesของClass Knowledge	30
3.16 OperationsของClass Knowledge	31
3.17 AttributesของClass Standard News	31
3.18 OperationsของClass Standard News	31
4.1 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง User	47
4.2 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Egat User.....	48
4.3 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard	49
4.4 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard_Reference	50
4.5 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard_Rev	50

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่	
4.6 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Question	50
4.7 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Systemcode	51
4.8 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard_System.....	52
4.9 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Eventlog	52
4.10 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Comment.....	53
4.11 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Knowledge	53
4.12 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง News.....	54
5.1 เมนูหลักของโปรแกรม	59

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
3.1	ผังองค์กรของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 9
3.2	Use Case Diagram ของระบบ..... 15
3.3	Class Diagram ของระบบ 23
3.4	แสดงAttributes ของแต่ละClass 24
3.5	แสดงOperationsของแต่ละClass 25
3.6	Sequence Diagram ของ Login Use Case 32
3.7	Sequence Diagram ของ Register Use Case..... 33
3.8	Sequence Diagram ของ Search Standard Use Case..... 33
3.9	Sequence Diagram ของ View Standard Use Case. 34
3.10	Sequence Diagram ของ Rank Standard Use Case. 34
3.11	Sequence Diagram ของ Maintain Standard Use Case. 35
3.12	Sequence Diagram ของ Standard Knowledge Base Use Case 36
3.13	Sequence Diagram ของ Comment Knowledge Use Case..... 37
3.14	Sequence Diagram ของ Generate System Eventlog Use Case. 37
3.15	Sequence Diagram ของ View Eventlog Use Case..... 38
3.16	Sequence Diagram ของ User Profiles Use Case. 38
3.17	Sequence Diagram ของ User Admin Use Case. 39
3.18	Sequence Diagram ของ Q&A Use Case. 40
3.19	Sequence Diagram ของ News Use Case..... 41
3.20	แสดงUI Operationsของแต่ละ Interface Class..... 42
3.21	แสดงMain Page UI. 43
4.1	E-R Diagram ของระบบฐานข้อมูล 45
4.2	Database Schema ของระบบฐานข้อมูล..... 46

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.1	56
5.2	58
5.3	59
5.4	60
5.5	61
5.6	61
5.7	62
5.8	62
5.9	63
5.10	63
5.11	64
5.12	64
5.13	65
5.14	65
5.15	65
5.16	66
5.17	66
5.18	67
5.19	67
5.20	68
5.21	68
5.22	69
5.23	69

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
5.24	รูปแสดงแบบฟอร์ม Edit พร้อมข้อมูลKnowledge	70
5.25	รูปแสดงแบบฟอร์ม Add Standard	71
5.26	รูปแสดงหน้าจอ POP UP ข่าวสาร	72
5.27	รูปแสดงหน้าจอรายการข่าวและแบบฟอร์มเสนอข่าวใหม่	72
5.28	รูปแสดงหน้าจอแสดงชื่อ User ทั้งหมด	73
5.29	รูปแสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้	73
5.30	รูปแสดงหน้าจอแสดงคู่มือการใช้งานของผู้ใช้	74



บทที่ 1

บทนำ

การผลิตไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(กฟผ.) ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น การผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ และจากพลังความร้อน โรงไฟฟ้าที่จัดอยู่ในประเภทพลังความร้อน คือ โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ และโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมซึ่งนำระบบการทำงานของเครื่องกังหันก๊าซและเครื่องพลังไอน้ำมาใช้ร่วมกัน เชื้อเพลิงที่ใช้ในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดีเซล ถ่านลิกไนต์ น้ำมันเตา เป็นต้น

กองไฟฟ้า ฝ่ายก่อสร้างพลังความร้อน สายงานรองผู้ว่าการก่อสร้างเป็นหน่วยงานหนึ่งของ กฟผ. มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการควบคุมงานติดตั้งระบบไฟฟ้าในโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อนตามจังหวัดต่างๆทั่วประเทศ โดยการควบคุมงานจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของงาน โดยใช้ข้อกำหนดที่อยู่ในสัญญาก่อสร้างเป็นหลัก ซึ่งการควบคุมงานให้ปฏิบัติตามมาตรฐานไฟฟ้าที่กำหนดมีความสำคัญมากเพื่อให้ได้มีระบบไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์มีคุณภาพและคุณสมบัติถูกต้องตามหลักวิชาการปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ได้โรงไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพในการผลิตไฟฟ้า ช่วยลดปัญหาไฟฟ้าดับที่เกิดจากโรงไฟฟ้าถูกปลดออกจากระบบจากการทำงานที่บกพร่องของระบบไฟฟ้าที่ไม่ได้ตามมาตรฐานไฟฟ้าที่กำหนด

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

สัญญาก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อน มีการระบุมาตรฐานไฟฟ้าที่จะใช้อ้างอิงแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับข้อกำหนดในแต่ละสัญญา ที่กำหนดโดยฝ่ายวิศวกรรมหรือบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่ กฟผ.จ้างสำหรับโครงการฯนั้นๆ ซึ่งปกติส่วนใหญ่สัญญาจะไม่ระบุรายละเอียดไว้ว่าแต่ละระบบไฟฟ้าต้องใช้มาตรฐานเบอร์อะไรเนื่องจากรายละเอียดของแต่ละมาตรฐานมีมาก ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาการตรวจสอบงานเช่น เกิดข้อโต้แย้งในการตีความหมายในสัญญาหรือมีการใช้มาตรฐานที่ไม่ตรงกับสัญญาจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าสากลที่เกี่ยวข้องในการอ้างอิงแจ้งให้ผู้รับเหมายอมรับและทำตามมาตรฐานไฟฟ้างกล่าว

มาตรฐานไฟฟ้ามีหลากหลาย มีการใช้งานแตกต่างกันไปตามประเภทงานก่อสร้าง ในส่วนของงานก่อสร้างโรงไฟฟ้ามีมาตรฐานไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้า ซึ่งส่วนใหญ่ต้องใช้เทคโนโลยีของต่างประเทศที่มีข้อกำหนดเฉพาะ มีการปรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามการพัฒนาทางเทคนิค โรงไฟฟ้าใหม่ มีข้อมูลรายละเอียดทางมาตรฐานไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก

แต่เนื่องจากปัจจุบันการดำเนินงานด้านข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าของทางหน่วยงาน มีระบบงานการจัดเก็บใช้งานมาตรฐานเป็นแบบManual โดยเก็บเป็นเอกสารยังไม่มีการรวบรวมจัดทำที่เป็นระบบ ทำให้ยากต่อการค้นหา เข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ช้า โดยเฉพาะผู้ควบคุมงานที่อยู่ตามโครงการฯ เพราะเอกสารมาตรฐานไฟฟ้าส่วนใหญ่เก็บที่สำนักงานใหญ่ อีกทั้งเอกสารที่เก็บอยู่ก็ไม่ครบถ้วนมีปัญหาการขาดแคลนหลายมาตรฐาน เนื่องจากไม่มีผู้รับผิดชอบในการรวบรวมจัดเก็บ ขาดการตรวจสอบและปรับปรุงให้ทันสมัย ทำให้บ่อยครั้งที่ได้ข้อมูลไม่ทันต่อการใช้งาน เกิดผลกระทบต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการดำเนินงาน ผู้ควบคุมงานต้องใช้เวลาในการติดต่อ และรอความช่วยเหลือจากผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในสำนักงานส่วนกลาง เนื่องจากไม่มีระบบสารสนเทศที่จะสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถค้นหาและเข้าถึงข้อมูลได้เอง

ปัญหาความล่าช้าในการค้นหาข้อมูลด้านมาตรฐานไฟฟ้า ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพ และความถูกต้องของงานเนื่องจากผู้รับเหมาจำเป็นต้องเร่งรัดงาน ในขณะที่บางครั้งผู้ควบคุมงานไม่สามารถหาเอกสารอ้างอิงในการตรวจสอบงาน ได้ทันทีจะแจ้งให้ผู้รับเหมายอมรับและปฏิบัติตาม เกิดปัญหาทำให้งานไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งบางปัญหาก็แก้ได้โดยทำงานนั้นใหม่แต่บางปัญหาก็ไม่สามารถแก้ได้ก็ปรับเป็นเงิน ไปซึ่งก็ไม่ใช่ทางออกที่ควรจะเป็นเนื่องจากจะได้ระบบไฟฟ้าที่ขาดความสมบูรณ์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวความคิดที่จะศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศทางมาตรฐานไฟฟ้าขึ้นมาใช้งานในหน่วยงาน โดยรวบรวมจัดทำระบบฐานข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าที่จำเป็น มุ่งเน้นให้สามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้าในด้านต่างๆเช่นข่าวสารการปรับปรุงมาตรฐานใหม่ รายการเอกสารมาตรฐานที่มีในส่วนกลาง ความรู้และปัญหาในการใช้มาตรฐาน เป็นต้น โดยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกรวดเร็วผ่านระบบเครือข่ายขององค์กร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โดยปกติสัญญาก่อสร้างโรงไฟฟ้าที่ทำกับบริษัทผู้รับเหมาฯจะระบุข้อกำหนดของการออกแบบและติดตั้งงานด้านระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐานต่างประเทศ เช่น IEEE, ANSI, NEMA, IEC เป็นต้น (มาตรฐานไฟฟ้ามีรายการตามภาคผนวก ก) ซึ่งจะแตกต่างจากงานก่อสร้างระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้าของอาคารหรือโรงงานทั่วไปที่ส่วนใหญ่จะใช้มาตรฐานที่กำหนดโดยสถาบันในประเทศเช่น มาตรฐาน มอก. ซึ่งกำหนดโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.) เป็นต้น การจัดทำโครงการนี้จึงมีขอบเขตในการการ ศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าสากลที่มีความจำเป็นต้องใช้ในงานตรวจสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนโดยไม่รวมถึงโรงไฟฟ้าพลังน้ำ
2. ศึกษาการออกแบบฐานข้อมูลของมาตรฐานไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าหลักของโรงไฟฟ้าซึ่งมีรายการตามภาคผนวก ข
3. ศึกษาเทคโนโลยีในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายภายในทรานเน็ตขององค์กร
4. พัฒนาระบบสารสนเทศมาตรฐานไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลมาตรฐาน IEEE เป็นต้นแบบในการออกแบบ เนื่องจากการสำรวจพบว่าผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ จะใช้และคุ้นเคยกับเอกสารมาตรฐานไฟฟ้าของ IEEE

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐาน ไฟฟ้าที่ต้องการ
2. ลดปัญหาความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์หรือระบบไฟฟ้าจากการที่สามารถค้นหาข้อมูลมาตรฐานอ้างอิงเพื่อแจ้งผู้รับเหมาได้ทันก่อนเกิดปัญหา
3. เพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการควบคุมงาน ทำให้การติดตั้งระบบไฟฟ้ามีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาก่อสร้าง
4. ช่วยเพิ่มความพึงพอใจกับผู้ปฏิบัติงานจากการมีระบบสารสนเทศสนับสนุนงานให้สะดวกขึ้น รวมทั้งเกิดความมั่นใจในการควบคุมงาน
5. ลดข้อโต้แย้งที่อาจเกิดขึ้นระหว่างผู้ควบคุมงานกับผู้รับจ้างในการตรวจสอบงาน
6. ลดต้นทุนในการควบคุมงานจากการลดเวลาในการค้นหา ลดปริมาณเอกสารที่ต้องสำเนาโดยสามารถสืบค้นผ่านทางระบบเครือข่ายได้
7. หน่วยงานอื่นๆในองค์กรที่การทำงานต้องใช้ข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าสามารถนำเอาระบบสารสนเทศที่พัฒนานี้ไปใช้งานได้

1.5 แนวทางการดำเนินงาน

มีแนวทางในการพัฒนาระบบดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลด้านมาตรฐานไฟฟ้าทั้งในและต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จัดทำแบบสำรวจข้อมูลการใช้งาน ปัญหาและความต้องการจากผู้ใช้ปฏิบัติงานทั้งหน่วยงานของกองไฟฟ้าเองและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในองค์กร
3. ศึกษาวิเคราะห์ระบบการจัดเก็บ การค้นหาและรูปแบบการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้าสำหรับควบคุมงานก่อสร้างโรงไฟฟ้าที่ทำอยู่ในปัจจุบันว่ามีโครงสร้างอย่างไรและมีข้อมูลมาตรฐานอะไรบ้างที่ควรจัดทำเป็นฐานข้อมูล
4. วิเคราะห์ปัญหาของระบบงานปัจจุบันและกำหนดแนวทางแก้ไข
5. วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ
6. ศึกษาหลักการเชิงวัตถุมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานมาตรฐาน ไฟฟ้า โดยใช้ภาษา UML (Unified Modeling Language)
7. ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บและการเชื่อมโยงฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขององค์กร เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายภายในขององค์กรในการตรวจสอบและควบคุมงานติดตั้งระบบไฟฟ้าตามโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า

บทที่ 2

เอกสารมาตรฐานไฟฟ้า

2.1 นิยามและความเป็นมา

เอกสารมาตรฐานไฟฟ้าถือเป็นเอกสารหลักที่ใช้ข้อกำหนดในการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า การออกแบบระบบไฟฟ้า การติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า ทั้งนี้ข้อกำหนดในมาตรฐานจะต้องตั้งอยู่บนผลที่แน่นอนทางเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์และประสบการณ์

จากการที่อุปกรณ์ไฟฟ้ามีมากมายหลายชนิด ถ้าอุปกรณ์ทางไฟฟ้าถูกผลิตขึ้นหรือติดตั้งและทดสอบไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการทางไฟฟ้า อุปกรณ์ทางไฟฟ้านั้นๆ อาจก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้งานหรือผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านี้ ดังนั้นการควบคุมคุณสมบัติ คุณภาพ ตลอดจนค่าเทคนิคต่างๆทางไฟฟ้าให้มีค่าทางเทคนิคต่างๆ ถูกต้องตามหลักวิชาการและการเลือกใช้ อุปกรณ์ไฟฟ้าตลอดจนข้อกำหนดของการติดตั้งทางไฟฟ้านั้นจำเป็นต้องมีมาตรฐานรับรอง ดังนั้นในประเทศที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมันตะวันตก ญี่ปุ่น สวีเดน และประเทศอื่นๆ จึงได้สร้างมาตรฐานทางไฟฟ้าต่างๆขึ้นมา

แต่เนื่องจากในแต่ละประเทศนั้น มีสภาพภูมิอากาศและสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน อีกทั้งวิศวกรไฟฟ้าในแต่ละประเทศมีความคิดเห็นทางด้านเทคนิคที่ต่างกันออกไป ด้วยเหตุนี้ในแต่ละประเทศจึงได้สร้างสมาคมทางไฟฟ้า และสร้างมาตรฐานไฟฟ้าที่มีข้อกำหนดหรือกฎเกณฑ์ตลอดจนความต้องการทางเทคนิคขึ้นมาเพื่อความปลอดภัยต่อบุคคล และทรัพย์สิน ใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงโดยให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละประเทศเป็นสำคัญ

2.2 ระดับมาตรฐาน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.2546)

เอกสารมาตรฐานถูกจัดทำขึ้นจากการเห็นพ้องต้องกันและได้รับความเห็นชอบจากองค์กรอันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เช่น หน่วยงาน สมาคม สมาชิก สถาบันมาตรฐานประเทศต่างๆ องค์กรระหว่างประเทศ เป็นต้น

มาตรฐานไฟฟ้าที่กำหนดขึ้นนั้น หากจำแนกโดยระดับแล้วอาจมีได้หลายระดับ ทั้งนี้จะพิจารณาจากรูปแบบการกำหนดขึ้นและการนำไปใช้เป็นสำคัญ ระดับของมาตรฐานไฟฟ้าสามารถ แยกได้เป็น 4 ระดับดังนี้

2.2.1 มาตรฐานระดับบริษัท (Company Standards)

เป็นมาตรฐานที่เกิดจากการกำหนดขึ้นโดยการตกลงร่วมกันของหน่วยงานในบริษัท เพื่อให้ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ การติดตั้งทดสอบ การควบคุมงาน ฯลฯ

2.2.2 มาตรฐานระดับสมาคม (Association Standards)

เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นจากกลุ่มบริษัทหรือโดยกลุ่มบุคคลที่อยู่ในวงการเดียวกันหรือเกิดจากข้อตกลงของกลุ่ม หน่วยงานที่มีกิจกรรมของอุตสาหกรรมเป็นอย่างเดียวกันหรือมีการผลิตของชนิดเดียวกัน เอกสารมาตรฐานที่กำหนดโดยสถาบัน สมาคมวิชาชีพ เช่น ASTM NFPA ฯลฯ

2.2.3 มาตรฐานระดับประเทศ (National Standards)

เป็นมาตรฐานที่ได้จากการประชุมหารือเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันของผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ในชาติ โดยมีหน่วยงานมาตรฐานของชาตินั้นๆเป็นศูนย์กลาง ซึ่งหน่วยงานมาตรฐานของชาตินี้อาจเป็นหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนก็ได้ เอกสารมาตรฐานของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติเช่น มอก. ANSI BS DIN JIS ฯลฯ

2.2.4 มาตรฐานระดับระหว่างประเทศ (International Standards)

เป็นมาตรฐานที่ได้จากข้อตกลงร่วมกันของประเทศสมาชิกต่างๆที่มีความสนใจร่วมกัน เอกสารมาตรฐานที่กำหนดโดยองค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ เช่น IEC ISO ฯลฯ

2.3 มาตรฐานต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ

จากการที่แต่ละประเทศมีหน่วยงาน สมาคม สร้างมาตรฐานทางไฟฟ้าต่างๆขึ้น มาตามสภาพภูมิอากาศ สภาพแวดล้อมและความคิดเห็นทางด้านเทคนิคของวิศวกรไฟฟ้าที่ต่างกันไป ทำให้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมากมายและมีชื่อมาตรฐานหลากหลาย ทั้งนี้จากการรวบรวมสามารถสรุปแสดงรายละเอียดและชื่อมาตรฐานทางไฟฟ้าต่างๆทั้งในและต่างประเทศได้ตามตารางในภาคผนวก ก

มาตรฐานที่ประเทศไทยคุ้นเคยจะเป็นมาตรฐานของทางทวีปยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น

- 1) มาตรฐานที่นิยมใช้ในทวีปยุโรป BS, DIN, VDE, IEC
- 2) มาตรฐานที่นิยมใช้ในประเทศอื่นๆ ANSI, IEEE, NEMA, NEC
- 3) มาตรฐานที่นิยมใช้ในประเทศไทย TISI (มอก.), EIT

ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างมาตรฐานไฟฟ้าที่คุ้นเคย และถูกใช้อ้างอิงในการทำงานดังนี้

บทที่ 3

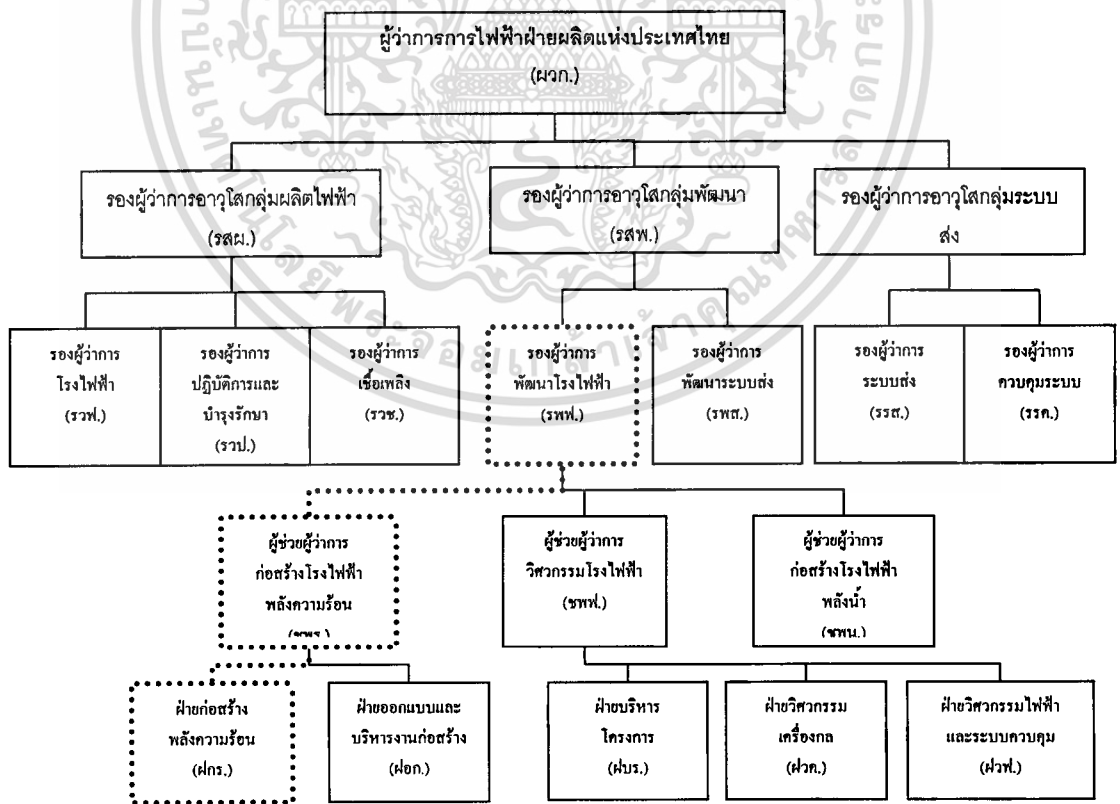
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 การวิเคราะห์ระบบงาน

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เรียกชื่อโดยย่อว่า กฟผ. ก่อตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2511 โดยการรวมการไฟฟ้าอันดี การไฟฟ้าลิกไนต์และการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือ

3.1.1 ฝั่งการจัดองค์กร

โครงสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีการจัดการและควบคุมสายงาน โดยมีผู้ว่าการเป็นผู้บังคับบัญชาสูงสุด และแบ่งออกเป็น 7 สายรองหลักๆ โดยหน่วยงานกองไฟฟ้า ฝ่ายก่อสร้างพลังความร้อน(ฝกร.) อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรองผู้ว่าการพัฒนาโรงไฟฟ้า(รพฟ.) ผ่านผู้ช่วยผู้ว่าการก่อสร้าง โรงไฟฟ้าพลังความร้อน(ชพร.) ดังแสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ฝั่งองค์กรของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 อำนาจหน้าที่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

1. ผลิต จัดให้ได้มา จัดส่ง หรือจำหน่าย ซึ่งพลังงานไฟฟ้า ให้แก่
 - 1.1 การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้าอื่นตามกฎหมาย
 - 1.2 ผู้ใช้พลังงานไฟฟ้าตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกา
 - 1.3 ประเทศใกล้เคียง
2. ดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า แหล่งพลังงาน อันได้จากธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ความร้อนธรรมชาติ แสงแดด แร่ธาตุ หรือเชื้อเพลิง เป็นต้นว่า น้ำมัน ถ่านหิน หรือ ก๊าซ รวมทั้งพลังงานปรมาณู เพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า และงานอื่นที่ส่งเสริมกิจการของ กฟผ.
3. ผลิตและขายลิกไนต์ หรือวัตถุเคมีจากลิกไนต์ หรือโดยอาศัยถ่านลิกไนต์ หรือ ร่วมทุนกับบุคคลอื่น เพื่อดำเนินงานดังกล่าว

3.1.3 ระบบการควบคุมงานติดตั้งปัจจุบัน

การดำเนินงานด้าน โครงการก่อสร้าง โรงไฟฟ้าของฝ่ายก่อสร้างพลังความร้อนจะมี 2 ลักษณะคืองานทำเองและงานจ้างเหมา ในโครงการนี้จะศึกษาเฉพาะระบบการควบคุมงานจ้างเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยจะระบุเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและเน้นในส่วนการใช้งานเอกสารมาตรฐานไฟฟ้าในการควบคุมงาน

3.1.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การควบคุมงานจ้างเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้าในโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลักอยู่ 5 หน่วยงานดังนี้

- หน่วยไฟฟ้า มีหน้าที่ควบคุมงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
- บริษัทที่ปรึกษา มีหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านสัญญา
- บริษัทผู้รับเหมา มีหน้าที่ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอื่น ๆ
- หน่วยงานวิศวกรรม มีหน้าที่ตรวจสอบให้เห็นในการแก้ไขแบบก่อสร้างของบริษัทผู้รับเหมา
- หน่วยงานของโรงไฟฟ้า มีหน้าที่ตรวจรับงานจากหน่วยงานก่อสร้างโรงไฟฟ้า

3.1.5 ขั้นตอนการควบคุมงานติดตั้งระบบไฟฟ้า

โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าจะมีตำแหน่งของ โครงการฯ อยู่ตามภูมิภาคต่างๆทั่วประเทศ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของสถานที่และแหล่งเชื้อเพลิงที่ใช้การควบคุมงานจ้างเหมาก่อสร้างโรงไฟฟ้า แบ่งออก เป็น 3 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การออกแบบควบคุมโดยหน่วยงานวิศวกรรม
- การก่อสร้างตามแบบควบคุมโดยหน่วยงานก่อสร้าง
- การทดสอบโรงไฟฟ้าควบคุมโดยหน่วยงานทดสอบของโรงไฟฟ้า

ขั้นตอนการควบคุมงานติดตั้งระบบไฟฟ้าของหน่วยไฟฟ้าซึ่งเป็นหน่วยงานสนามของกองไฟฟ้าสรุปได้ดังนี้

- การเตรียมงาน
- ตรวจสอบเอกสาร , แบบก่อสร้าง
- ตรวจสอบพื้นที่ติดตั้ง
- ตรวจสอบความพร้อมด้านคนเครื่องมือของผู้รับเหมา
- ตรวจสอบอุปกรณ์และการจัดเก็บ
- ตรวจสอบการเตรียมพื้นที่ติดตั้ง
- ตรวจสอบงานระหว่างติดตั้ง
- ตรวจสอบระหว่างการทดสอบตู้
- ตรวจสอบการทดสอบระบบก่อนส่งมอบงานให้โรงไฟฟ้า

3.1.6 การใช้มาตรฐานไฟฟ้าของหน่วยงานในปัจจุบัน

การดำเนินงานในปัจจุบันจะมีการส่งผู้ปฏิบัติงานไปทำงานตามโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าในจังหวัดต่างๆ โดยตั้งเป็นหน่วยงานสนาม มีการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานสนามและสำนักงานใหญ่ในเรื่องของการขอข้อมูลสนับสนุนการดำเนินงานในโครงการ ซึ่งรวมถึงการสนับสนุนข้อมูลงานด้านเอกสารมาตรฐานไฟฟ้าสำหรับการควบคุมงานจ้างเหมา

เมื่อผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานสนามพบปัญหาในระหว่างการควบคุมงานในแต่ละขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านการออกแบบ ด้านงานติดตั้ง ด้านการทดสอบ ที่มีความจำเป็นต้องใช้เอกสารมาตรฐานไฟฟ้า ก็จะทำการร้องขอมาที่สำนักงานใหญ่ ซึ่งการร้องขออาจเป็นการระบุเบอร์มาตรฐานหรือเป็นการระบุประเด็นปัญหา งาน ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ก็จะช่วยสนับสนุนโดยทำการค้นหาจากเอกสารที่จัดเก็บในหน่วยงาน ซึ่งปกติจะใช้เวลานานเป็นวันถ้าไม่ระบุเบอร์มาตรฐาน เนื่องจากไม่รู้ว่ามีปัญหาทางด้านมาตรฐานอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง

ในกรณีที่ค้นหาไม่มีเบอร์มาตรฐานที่ระบุก็จะร้องขอไปยังหน่วยงานวิศวกรรมให้ช่วยสนับสนุน ซึ่งปกติต้องทำบันทึกเสียเวลาในการโต้ตอบเอกสาร โดยถ้าระบุเบอร์มาตรฐานไฟฟ้างี้ จะใช้เวลาไม่นาน แต่ถ้าไม่ระบุเบอร์ มาตรฐานไฟฟ้าก็จะใช้เวลาหลายวัน เนื่องจากทางหน่วยงานวิศวกรรมเองก็มีงานประจำอยู่และไม่มีหน่วยงานในการให้บริการค้นหามาตรฐานไฟฟ้าให้แก่หน่วยงานอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ไม่พบเอกสารมาตรฐานไฟฟ้าตามที่ร้องขอหรือเมื่อมีการตรวจสอบจากวารสารและ Web Site ที่เกี่ยวข้องแล้วพบว่ามาตรฐานไฟฟ้ามีการปรับปรุงใหม่ซึ่งจำเป็นต้องใช้งาน ผู้รับผิดชอบในหน่วยวิศวกรรมไฟฟ้าจะดำเนินการพิจารณาแจ้งเจ้าหน้าที่ห้องสมุด กฟผ. เพื่อจัดซื้อเพิ่มเติม ซึ่งต้องใช้เวลาดำเนินการหลายเดือน แต่ถ้าเป็นกรณีเร่งด่วนก็จะไปติดต่อและทำสำเนาเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ไฟล์จากหน่วยงานภายนอกตามแหล่งข้อมูลในหัวข้อ 2.4.2 หน่วยงานภายนอก

3.1.7 ปัญหาและอุปสรรคของระบบงานปัจจุบัน

- 1) ข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้ามีการจัดเก็บเป็นเอกสารไม่เป็นระบบทำให้การเข้าถึงข้อมูลทำได้ช้า
- 2) มีการจัดเก็บเอกสารข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าไว้หลายที่โดยไม่รู้ว่ที่ไหนมีเอกสารที่ตรงตามที่ต้องการ
- 3) ผู้รับผิดชอบในสำนักงานส่วนกลางไม่สามารถให้การสนับสนุนข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าได้ทันตามที่ถูกร้องขอ
- 4) ขาดระบบสนับสนุนในการติดตามและดำเนินการตามคำร้องจากผู้ปฏิบัติงานตามโครงการฯ
- 5) ไม่มีระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลที่จะสามารถค้นหาผ่านระบบเครือข่ายและเข้าถึงข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าได้เอง
- 6) การตรวจสอบปรับปรุงเอกสารให้ทันสมัยทำได้ยากและใช้เวลานาน
- 7) แหล่งข้อมูลไม่แน่นอนจากปัญหาค่าลิขสิทธิ์ค่อนข้างแพงขณะที่แต่ละหน่วยงานมีงบประมาณจำกัด
- 8) ข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าไม่เป็นปัจจุบัน ไม่รู้สถานะการปรับปรุงของแต่ละมาตรฐานไฟฟ้า

3.1.8 ข้อมูลความต้องการในการออกแบบระบบ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์บางส่วน สามารถสรุปความต้องการของผู้เกี่ยวข้องกับระบบได้ดังนี้

- 1) ต้องการให้มีระบบการจัดการฐานข้อมูลกลางเพื่อให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า
- 2) สามารถแสดงข้อมูลเป็นกลุ่มต่างๆแยกตามระบบไฟฟ้าหลักและตามชื่อมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) แสดงข้อมูล ปีที่มีการปรับปรุง ระบบไฟฟ้าหลักที่เกี่ยวข้อง สถิติการใช้งานของแต่ละมาตรฐานไฟฟ้า

4) มี Search Engine ที่ช่วยให้ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็วตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขององค์กร

5) มี Knowledge Base แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ ปัญหาในการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า

6) มีระบบให้ความช่วยเหลือ Q&A ในการตอบคำถาม แนะนำการใช้งานระบบและข้อมูลด้านมาตรฐานไฟฟ้า

7) ข่าวสารเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า เช่น แหล่งข้อมูล หนังสือ วารสาร การประชุม การอบรม การจัดสัมมนา กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.1.9 ความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ

มีปัจจัยที่ควรพิจารณาในการพัฒนาระบบดังนี้

1) ด้านผู้พัฒนาระบบ ทางหน่วยงานมีผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ มีประสบการณ์และมีความชำนาญในการพัฒนาระบบสารสนเทศในลักษณะ WEB Application โดยไม่ต้องจ้างภายนอกหน่วยงาน

2) ด้านเครื่องมือที่ใช้ หน่วยงานมีทรัพยากรด้าน IT ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย ที่พร้อมในการพัฒนาระบบ โดยไม่ต้องจัดซื้อเพิ่มเติม

3) ด้านผู้ใช้งาน ได้รับการสนับสนุนจากผู้ปฏิบัติงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและยินดีให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนาระบบ

4) ด้านนโยบาย การพัฒนาระบบสารสนเทศดังกล่าวสอดคล้องกับแผนแม่บทและนโยบายขององค์กรที่สนับสนุนในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการจัดการ

5) ด้านงบประมาณ นับเป็นปัญหาอุปสรรคหลักเนื่องจากมีงบประมาณที่ค่อนข้างจำกัดในขณะที่มาตรฐานมีจำนวนมากและค่าลิขสิทธิ์แพง แต่ปัญหานี้แก้ไขโดยพิจารณาจัดซื้อเท่าที่จำเป็นจริงๆ

โดยสรุปมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบถึงแม้มีข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ที่เป็นอุปสรรคหลักต่อการพัฒนาฐานข้อมูลของระบบ

3.2 แบบจำลองเชิงตรรกะของระบบ (Logical Systems Modeling)

หลังจากที่ได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานทั้งในระดับผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารดังที่กล่าวมา ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้างแบบจำลองหรือโมเดลของระบบโดยใช้ UML (Unified Modeling Language) เป็นเครื่องมือเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบต่อไป

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ให้สอดคล้องกับคุณสมบัติและข้อมูลความต้องการที่รวบรวมได้ จำเป็นต้องทำการสร้างแบบจำลองในรูปแบบของแผนภาพต่างๆเพื่อจำลองโครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบ โดยจะทำการสร้างแบบจำลองต่างๆดังนี้

- ✚ Use Case Diagram และ Use Case Description เพื่อใช้แสดงฟังก์ชันของระบบงานจากมุมมองของผู้ใช้
- ✚ Class Diagram เพื่อใช้แสดงโครงสร้างหรือรูปแบบฐานข้อมูลของระบบ
- ✚ Sequence Diagram เพื่อใช้แสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละฟังก์ชันระบบ

3.2.1) Use Case Modeling

ในโครงการนี้เลือกใช้โปรแกรม Rational Rose Version 2000 ซึ่งเป็น Case Tool ประเภทหนึ่งที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุด สร้างโดยบริษัท Rational Software สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ทุกๆขั้นตอน สามารถออกแบบ Diagram ตามมาตรฐานของ UML ได้ทุกประเภท สามารถสร้างโปรแกรมจาก Class diagram ได้หลายภาษา เช่น Java, XML, และ C++ เป็นโปรแกรมที่สามารถ download โปรแกรมมาทดลองใช้ได้ที่ <http://www.rational.com> โดยมีคุณสมบัติที่น่าสนใจดังนี้

- ✚ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ทุกๆ ขั้นตอน
- ✚ สามารถออกแบบ Diagram ตามมาตรฐานของ UML ได้ทุกประเภท
- ✚ สามารถสร้างโปรแกรมจาก Class diagram ได้หลายภาษา เช่น Java,C++


3.2.1.1 Use Case Diagram


จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ สามารถนำมาสร้างแบบจำลอง Use Case Modeling ได้ดังแสดงใน Use Case Diagram (รูปที่ 3.2) และ Use Case Description ที่จะกล่าวต่อไป

จากการวิเคราะห์ความต้องการพบว่า จะมีผู้ใช้ระบบหลักๆอยู่ 3 กลุ่มดังนี้

- ✚ General User ออกแบบให้สามารถเข้าใช้งานระบบ View Standard,

Search Standard, Maintain Profiles, Q&A, News, Standard Knowledge Base, Comment Knowledge, Register

 Operator ออกแบบให้สามารถเข้าใช้งานระบบ View Standard, Search Standard, Maintain Profiles, Q&A, News, Standard Knowledge Base, และระบบ Maintain Standard

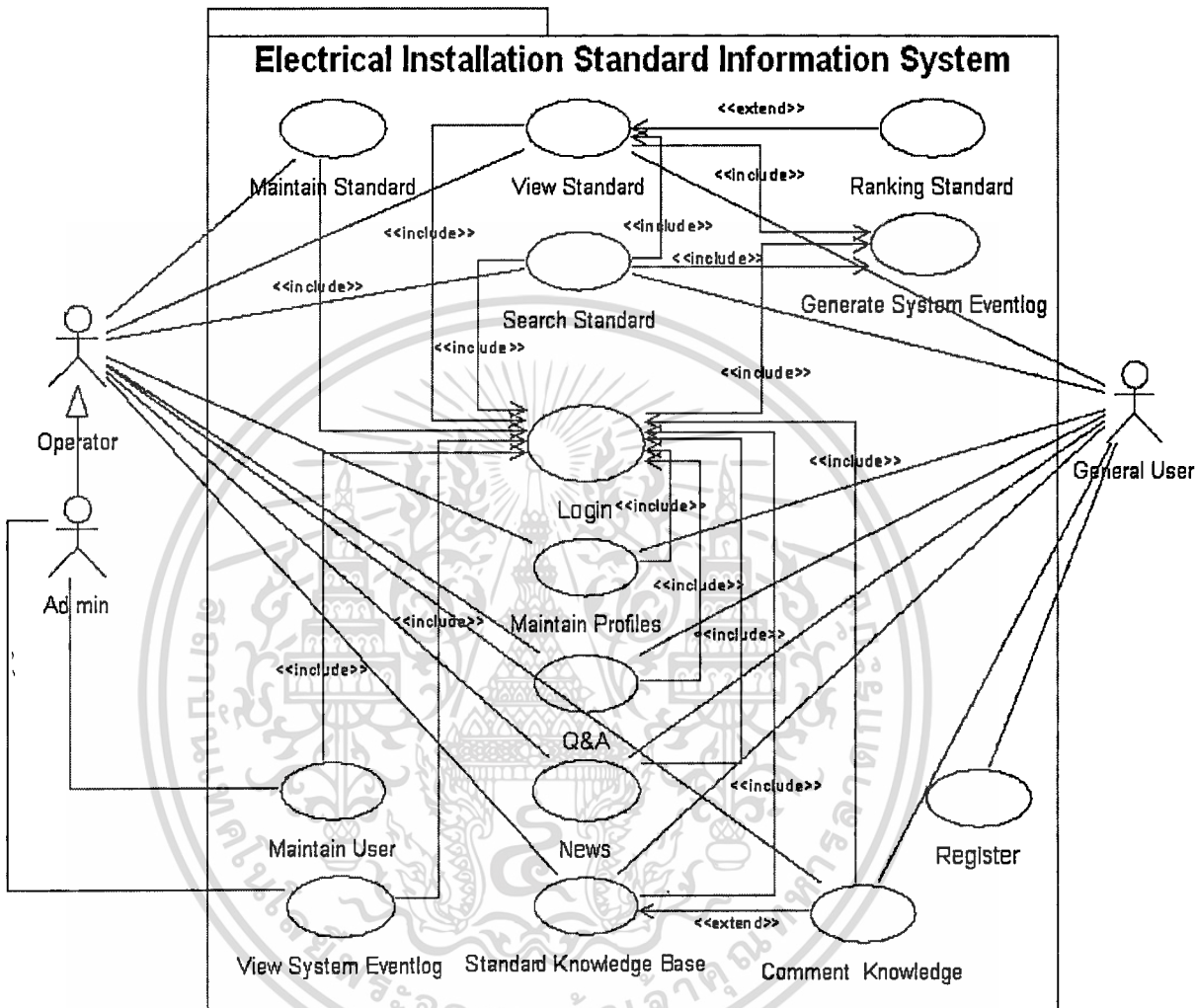
 Admin ออกแบบให้สามารถเข้าใช้งานระบบเช่นเดียวกับOperator โดยเพิ่มเติมให้สามารถใช้ระบบ Maintain User และ View System Eventlog

ระบบจะมีหน้าที่หลักสามารถแยกได้เป็น 14 Use Cases ดังนี้

- 1) Login คือการ Log In เพื่อเข้าใช้ระบบงานซึ่งทุกๆ Use Case จะต้องทำ Use Case นี้ก่อน
- 2) Register คือ การลงทะเบียนของผู้ใช้เพื่อขอใช้งานระบบ
- 3) Search Standard คือ การค้นหาข้อมูลมาตรฐานตามเงื่อนไขของผู้ใช้
- 4) View Standard คือ การแสดงข้อมูลรายการมาตรฐานไฟฟ้าที่มีเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการ
- 5) Rank Standard คือ การเก็บจำนวนการเรียกดูและจัดลำดับการใช้งานของแต่ละมาตรฐานไฟฟ้า
- 6) Maintain Standard คือ การเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าในฐานข้อมูล
- 7) Standard Knowledge Base คือ แหล่งข้อมูลความรู้การนำมาตรฐานไฟฟ้าไปใช้งานตามโครงการต่างๆและเป็นแหล่งเสนอความรู้ระหว่างผู้ใช้งาน
- 8) Comment Knowledge คือ การให้ความเห็นเกี่ยวกับความรู้ในการใช้งานแต่ละมาตรฐานไฟฟ้า
- 9) Generate System Eventlog คือ การเก็บข้อมูลการใช้งานระบบต่างๆของผู้ใช้
- 10) View System Eventlog คือ การเรียกดูข้อมูลการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้
- 11) Maintain Profiles คือ การเรียกดูและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
- 12) Maintain User คือ การเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูลใช้งานในฐานข้อมูล
- 13) Q&A คือ การสอบถามปัญหาการตอบคำถามแนะนำการใช้งานระบบและข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) News คือ ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมาตรฐาน ไฟฟ้า



รูปที่ 3.2 Use Case Diagram ของระบบ

3.2.1.2 Use Case Description

จาก Use Case Diagram เราสามารถที่จะทำการอธิบายรายละเอียด ขั้นตอนการทำงานของแต่ Use Case ได้ดังนี้

■ Use Case Login

Actors : General User, Operator , Admin

Description : ทำการเข้าสู่ระบบ โดยการ Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Basic Flow:

1. ผู้ใช้จะต้องทำการ Log In เข้าสู่ระบบ โดยการใส่รหัสประจำตัวและรหัสผ่าน
2. กดปุ่ม OK เพื่อยืนยันการเข้าสู่ระบบ
3. ถ้าวัดผ่านถูกต้องตามที่ได้ Register ไว้ระบบก็จะอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าใช้งานระบบได้
4. ถ้าวัดผ่านไม่ถูกต้องตามที่ได้ Register ไว้ระบบก็จะให้ทำการเข้าระบบใหม่
5. ถ้าผู้ใช้ยังไม่เคยผ่านการ Register ไว้กับระบบจะต้องทำการ Register ก่อนโดยเลือกปุ่ม Register

■ **Use Case Register**

Actors : General User

Description : ผู้ใช้จะทำการลงทะเบียนเพื่อขอเข้าใช้งานระบบ

Basic Flow:

1. Use Case นี้จะเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ต้องการทำการ Login เข้าสู่ระบบแต่ยังไม่ได้มีการ Register จะต้องทำการเลือก Register โดยกดที่ปุ่ม Register ระบบจะแสดงหน้าการลงทะเบียน
2. ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลรหัสประจำตัว, รหัสผ่านอีเมล, เบอร์โทร และกดปุ่ม Submit
3. ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเวลาการตรวจสอบก่อนจะอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าใช้งานระบบได้โดยจะมีอีเมลแจ้งให้ทราบภายหลัง

■ **Use Case Search Standard**

Actors: General User, Operator , Admin

Description: ผู้ใช้จะทำการค้นหาข้อมูลมาตรฐาน โดยระบุค่าและแหล่งข้อมูล

Basic Flow:

1. Use Case นี้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ ทำการ Login เข้าสู่ระบบระบบจะแสดงหน้าจอค้นหา
2. ผู้ใช้ สามารถเลือกค้นหาโดยการใส่คำที่ต้องการและ/หรือเลือกแหล่งข้อมูลที่ต้องการค้นหา(Standard, Knowledge, Q&A)จากนั้นกดปุ่ม GO เพื่อให้ระบบเริ่มค้นหา
3. ผู้ใช้สามารถเลือกค้นหาโดยระบุเงื่อนไขเจาะจงโดยเลือกเมนู Advance Search

4. ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขของผู้ใช้กำหนดและแสดงรายละเอียดของมาตรฐานไฟฟ้าบนหน้าจอการค้นหาพร้อมแสดงคะแนนการวัดความจำเป็นในการใช้งานและจำนวนการเรียกดูมาตรฐานแต่ละเบอร์
5. ผู้ใช้สามารถคลิกเรียกดูรายละเอียดเพิ่มเติมของแต่ละมาตรฐานได้ตาม Use Case View Standard

■ Use Case View Standard

Actors: General User, Operator , Admin

Description: ผู้ใช้จะรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าด้านต่างๆ

Basic Flow:

1. Use Case นี้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือกเบอร์มาตรฐานที่ต้องการ
2. ระบบจะแสดงหน้าจอที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรฐาน ไฟฟ้าเช่น Title, Keyword, Abstract เป็นต้น
3. ผู้ใช้ สามารถเรียกดูคำถามและความรู้เกี่ยวกับการใช้งานที่เกิดจาก Use Case Q&A และ Knowledge ได้
4. ผู้ใช้สามารถให้คะแนนความจำเป็นการใช้งานมาตรฐานแต่ละเบอร์ได้

■ Use Case Ranking Standard

Actors: -

Description: ระบบจะเก็บบันทึกข้อมูลการเรียกดูข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าแต่ละเบอร์

Basic Flow:

1. Use Case นี้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือกเบอร์มาตรฐานที่ต้องการจะดูรายละเอียด
2. ระบบจะทำการเก็บค่าจำนวนการเรียกดูข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าแต่ละเบอร์ไว้
3. ผู้ใช้ สามารถเรียกดูจำนวนการเรียกดูข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าแต่ละเบอร์ได้ในหน้าจอของ List Standard และ Standard Specification
4. ผู้ใช้ สามารถเรียกดูการจัดลำดับตามจำนวนการเรียกดูของมาตรฐานไฟฟ้าแต่ละเบอร์ได้ในหน้าจอของ Home Page

■ Use Case Maintain Standard

Actors : Operator , Admin

Description : ผู้ใช้ทำการเพิ่มเติม,แก้ไข ข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Basic Flow :

1. Use Case นี้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือกเบอร์มาตรฐานที่ต้องการแก้ไข
2. ระบบจะแสดงหน้าจอที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้าทำการเลือก Menu Edit
3. ระบบจะแสดงหน้าจอแบบฟอร์มที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขข้อมูลที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกการแก้ไข
4. ผู้ใช้สามารถทำการเพิ่มเติมข้อมูลมาตรฐานใหม่ได้โดยการกดปุ่ม Add Standard
5. ระบบจะแสดงหน้าจอแบบฟอร์มที่มีช่องให้รายละเอียดเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า ผู้ใช้สามารถทำการป้อนข้อมูลที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกการเพิ่มข้อมูล

- Use Case Standard Knowledge Base

Actors: General User, Operator , Admin

Description: ผู้ใช้งานเรียกดูความรู้เกี่ยวกับการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า

Basic Flow:

1. Use Case นี้จะเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือกคลิกหัวข้อ Knowledge
2. ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงรายการ Knowledge ให้ผู้ใช้ทำการเลือกคลิกรายการ Knowledge
3. ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของรายการ Knowledge ที่ถูกเลือก
4. ผู้ใช้ที่เป็น Operator , Admin สามารถเลือกทำการลบ โดยเลือก Delete แล้วกดปุ่ม OK เพื่อลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล
5. ผู้ใช้ที่เป็น Operator , Admin สามารถเลือกทำการแก้ไข โดยเลือก Edit ระบบจะแสดงหน้าจอแบบฟอร์มที่มีรายละเอียด ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขข้อมูลที่ต้องการหรือเลือกคลิกช่อง Approve ให้แสดงหรือไม่แสดงรายการ แล้วกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกการแก้ไข

- Use Case Comment Knowledge

Actors: General User, Operator , Admin

Description: ผู้ใช้งานให้ความเห็นความรู้เกี่ยวกับการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Basic Flow:

1. Use Case นี้จะเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือกคลิกหัวข้อ Knowledge
2. ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงรายการ Knowledge ให้ผู้ใช้ทำการเลือกคลิกรายการ Knowledge
3. ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของรายการ Knowledge ที่ถูกเลือก
4. ผู้ใช้ที่เป็น General User, Operator, Admin สามารถเสนอความเห็น โดยเลือก Comment ระบบจะแสดงรายการความเห็นเดิมพร้อมแบบฟอร์มให้กรอกรายละเอียดความเห็นแล้วกดปุ่ม Submit เพื่อเพิ่มข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

- Use Case Generate System Eventlog

Actors : -

Description : ระบบทำการบันทึกการเข้าสู่ระบบต่างๆของผู้ใช้

Basic Flow:

1. Use Case นี้จะเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบ
2. เมื่อผู้ใช้และทำการเลือกคลิกหัวข้อต่างๆระบบทำการบันทึกการเข้าสู่ระบบ
3. ผู้ใช้ที่เป็น Admin สามารถเรียกดูรายการเข้าใช้งานของผู้ใช้

- Use Case View System Eventlog

Actors : Admin

Description : Admin เรียกดูการเข้าใช้งานระบบต่างๆของผู้ใช้

Basic Flow:

1. Use Case นี้จะเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบ
2. ผู้ใช้ที่เป็น Admin สามารถเรียกดูรายการเข้าใช้งานของผู้ใช้

- Use Case Maintain User

Actors : Admin

Description : ผู้ใช้ทำการเพิ่มเติม,แก้ไข ข้อมูลผู้ใช้งาน

Basic Flow :

1. Use Case นี้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือก User Admin
2. ระบบจะแสดงหน้าจอที่มีรายชื่อผู้ใช้งานทั้งหมด

3. Admin สามารถคลิกเลือกผู้ใช้ที่ต้องการเพื่อดูข้อมูลหรือทำการแก้ไขข้อมูล แล้วกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกการแก้ไข
4. Admin สามารถคลิกเปลี่ยนสถานะการลงทะเบียนของผู้ใช้ใหม่ได้โดยการกดปุ่ม Active De active
5. Admin สามารถเลือกทำการลบข้อมูลการลงทะเบียนของผู้ใช้โดยเลือก Delete แล้วกดปุ่ม OK เพื่อลบข้อมูลผู้ใช้ออกจากฐานข้อมูล

■ Use Case Maintain Profiles

Actors : General User, Operator , Admin

Description : ผู้ใช้ทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

Basic Flow :

1. Use Case นี้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือก Your Profile
2. ระบบจะแสดงหน้าจอข้อมูลการลงทะเบียนของผู้ใช้
3. ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขข้อมูลที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกการแก้ไข

■ Use Case Q&A

Actors: General User, Operator , Admin

Description: ผู้ใช้งานเรียกดูข้อมูลการถามตอบเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า

Basic Flow:

1. Use Case นี้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือก Q&A
2. ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงรายการ คำถามให้ผู้ใช้ทำการเลือกคลิกรายการที่ต้องการดู
3. ระบบจะแสดงหน้าจอ POP UP แสดงรายละเอียดการถามตอบที่ถูกเลือก
4. ผู้ใช้สามารถถามคำถาม โดยกรอกรายละเอียดคำถามแล้วกดปุ่ม Submit เพื่อเพิ่มข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
5. ผู้ใช้ที่เป็น Operator , Admin สามารถตอบ/แก้ไขคำตอบคำถามที่เรียกดูโดยกรอกหัวข้อและรายละเอียด แล้วกดปุ่ม Submit เพื่อแก้ไขข้อมูล
6. ผู้ใช้ที่เป็น Operator ,Admin สามารถเลือกลบคำถาม โดยการกดเครื่องหมายลบที่หน้ารายการคำถามนั้นๆ ระบบจะแสดง POP UP ให้ผู้ใช้กดปุ่มOKเพื่อยืนยันการลบและระบบจะทำการลบข้อมูลในฐานข้อมูล

■ Use Case News

Actors: General User, Operator , Admin

Description: ผู้ใช้งานเรียกดูข่าวสารเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า

Basic Flow:

1. Use Case นี้จะเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบและทำการเลือกหัวข้อข่าวสารที่สนใจ
2. ระบบจะแสดงหน้าจอ POP UP แสดงรายละเอียดของข่าวสารที่ถูกเลือก
3. ผู้ใช้ที่เป็น Operator , Admin สามารถเสนอข่าวสารด้านมาตรฐานโดยกรอกหัวข้อข่าวและรายละเอียด แล้วกดปุ่ม Submit เพื่อเพิ่มข้อมูลข่าวเข้าฐานข้อมูล
4. ผู้ใช้ที่เป็น Admin สามารถเลือกลบข่าวสารด้านมาตรฐาน โดยการกดเครื่องหมายลบที่หน้ารายการข่าวนั้นๆ ระบบจะแสดง POP UP ให้ผู้ใช้กดปุ่ม OK เพื่อยืนยันการลบและระบบจะทำการลบข้อมูลในฐานข้อมูล

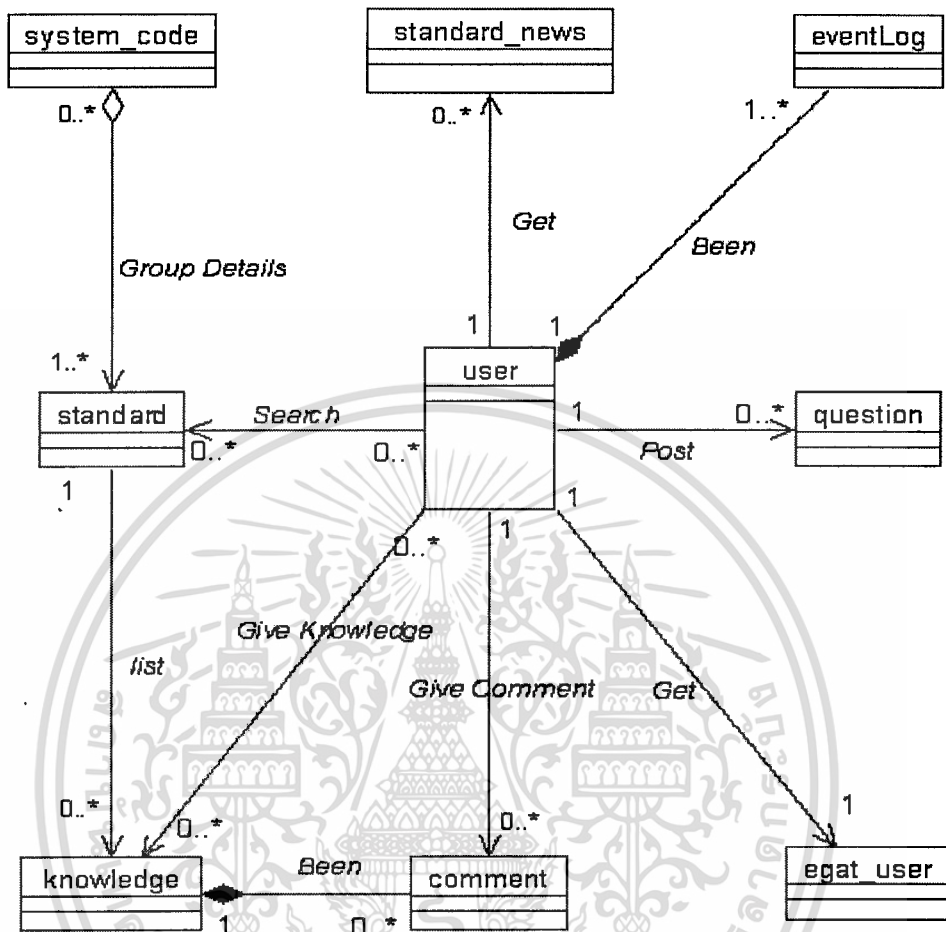
3.2.2 Structural Modeling

ในขั้นตอนนี้เราจะใช้ Class Diagram ซึ่งแสดง Class ต่างๆที่ต้องมีในระบบ และความสัมพันธ์ระหว่าง Class ต่างๆในระบบ เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างข้อมูลของระบบ

3.2.2.1 การออกแบบ Class Diagram

จากการวิเคราะห์ระบบงานใหม่ทำให้ได้ Class Diagram ดังรูปที่ 4.5.1 โดย Class มีทั้งหมดรวม 9 Classes ประกอบด้วย

- 1) *User* คือ Class ข้อมูล Username และ Password สำหรับการ Login และสิทธิการเข้าใช้งานของผู้ใช้ซึ่งมีการกำหนดผู้ใช้งานเป็น 3 ประเภทตามสิทธิการเข้าใช้งานระบบคือ Admin, Operator , General User
- 2) *Egat User* คือ Class ข้อมูลประวัติพนักงานของผู้ที่ใช้ระบบ
- 3) *Standard* คือ Class ข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของมาตรฐาน ไฟฟ้า
- 4) *Question* คือ การตอบคำถามแนะนำการใช้งานระบบและการให้ข้อมูลมาตรฐาน ไฟฟ้า
- 5) *System code* คือ Class ข้อมูลการแบ่งกลุ่มของมาตรฐานตามระบบงานไฟฟ้าหลักของโรงไฟฟ้า



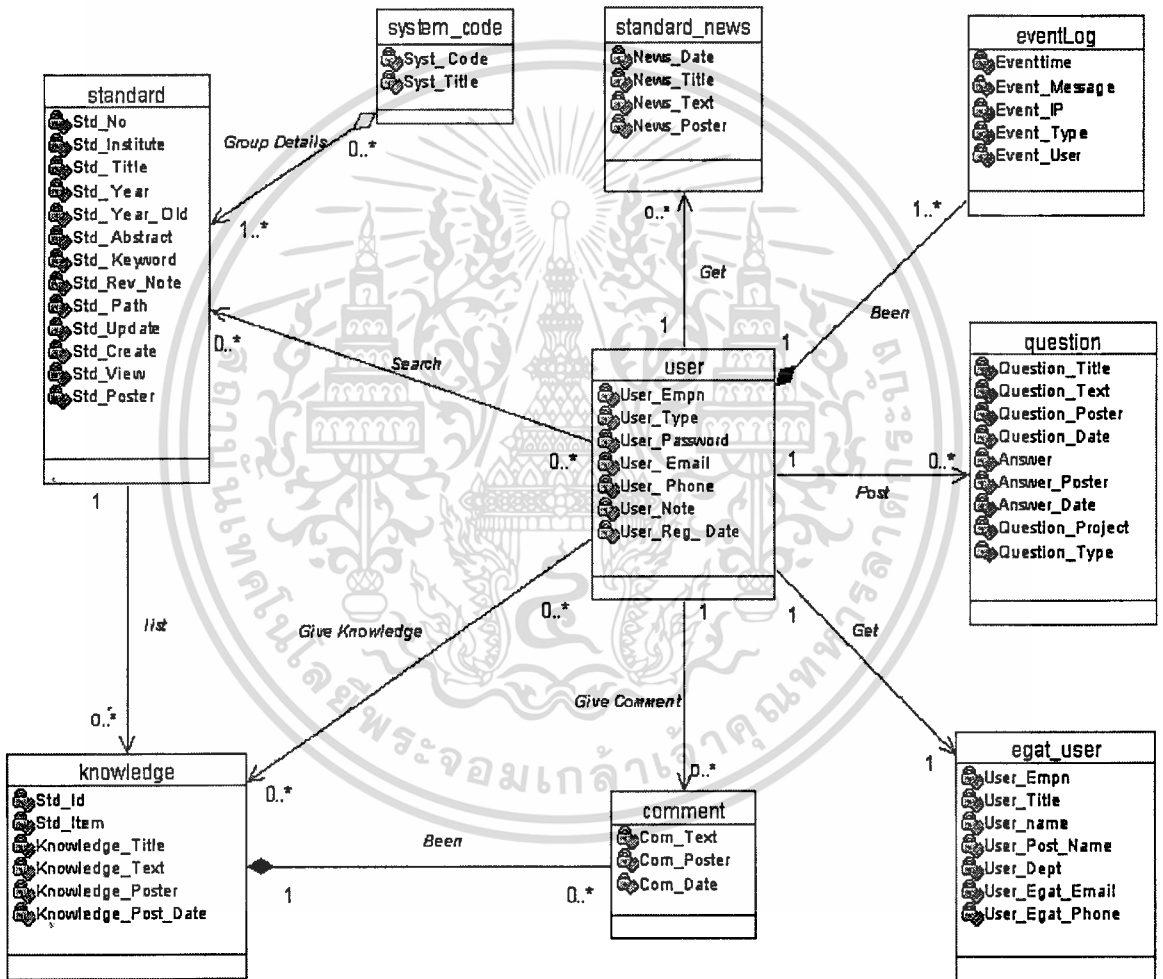
รูปที่ 3.3 Class Diagram ของระบบ

- 6) *EventLog* คือ Class เก็บข้อมูลการเข้าใช้งานในระบบ ของผู้ใช้
- 7) *Comment* คือ Class ข้อมูลการให้ความเห็นของผู้ใช้ต่อ *Knowledge* การใช้งานแต่ละมาตรฐานไฟฟ้า
- 8) *Knowledge* คือ Class ข้อมูลการโพสความรู้ของผู้ใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า เพื่อแชร์ความคิดเห็นหรือความรู้ระหว่างผู้ใช้งาน
- 9) *Standard News* คือ Class ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า

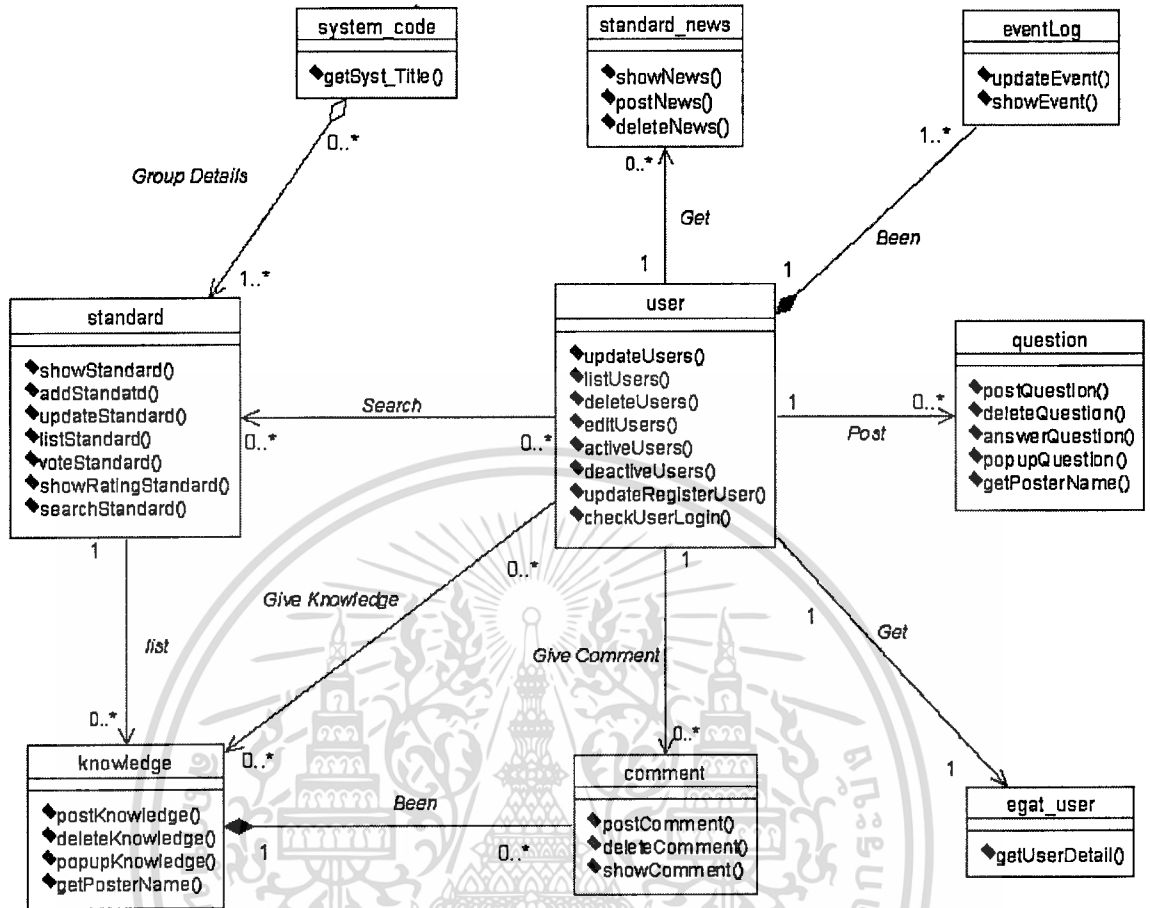
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การออกแบบ Attributes และ Operations

ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบ Attributes และ Operations เพื่อให้สอดคล้องกับการออกแบบ Use Case Diagram และเหมาะสมในการนำไปพัฒนาระบบโดยเริ่มจากการกำหนดประเภทข้อมูล กำหนดขนาดข้อมูล และความสามารถเข้าถึงแต่ละAttributesได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์สามารถออกแบบ Attributes ได้ดังรูปที่ 3.4 และออกแบบ Operations ได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.4 แสดง Attributes ของแต่ละClass



รูปที่ 3.5 แสดง Operations ของแต่ละClass

จาก Class ไดอะแกรมรูปที่ 3.18 และ รูปที่ 3.19 มีรายละเอียด Attributes และ Operations ดังนี้

- 1) *User* คือ Class ข้อมูลการกำหนดสิทธิการใช้งาน ซึ่งมีมีรายละเอียด Attributes ดังตารางที่ 3.1 และ Operations ดังตารางที่ 3.2
- 2) *Egat User* คือ Class ข้อมูลประวัติของผู้ที่ใช้ระบบซึ่งมีมีรายละเอียด Attributes ดังตารางที่ 3.3 และ Operations ดังตารางที่ 3.4
- 3) *Standard* คือ Class ข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของมาตรฐานไฟฟ้าซึ่งมีมีรายละเอียด Attributes ดังตารางที่ 3.5 และ Operations ดังตารางที่ 3.6
- 4) *Question* คือ Class ข้อมูลการตอบคำถามแนะนำการใช้งานระบบซึ่งมีมีรายละเอียดAttributes ดังตารางที่ 3.7 และ Operations ดังตารางที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) *SystemCode* คือ Class ข้อมูลการแบ่งกลุ่มของมาตรฐานซึ่งมีมีรายละเอียด Attributes ดังตารางที่ 3.9 และ Operations ดังตารางที่ 3.10
- 6) *EventLog* คือ Class เก็บข้อมูลการเข้าใช้งานในระบบ ของผู้ใช้ซึ่งมีมีรายละเอียด Attributes ดังตารางที่ 3.11 และ Operations ดังตารางที่ 3.12
- 7) *Comments* คือ Class ข้อมูลการให้ความเห็นของผู้ใช้ต่อ Knowledge ซึ่งมีรายละเอียดAttributes ดังตารางที่ 3.13 และ Operationsดังตารางที่ 3.14
- 8) *Knowledge* คือ Class ข้อมูลการโพสความรู้ของผู้ใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียด Attributes ดังตารางที่ 3.15 และ Operations ดังตารางที่ 3.16
- 9) *Standard News* คือ Class ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้าซึ่งมีรายละเอียด Attributes ดังตารางที่ 3.17 และ Operations ดังตารางที่ 3.18

ตารางที่ 3.1 Attributes ของClass User

Attributes Name	Content	Type
User_Empn	รหัสประจำตัวพนักงาน	Varchar (6)
User_Type	ประเภทสิทธิการเข้าใช้งาน	Char (1)
User_Password	รหัสผ่าน	Varchar (20)
User_Email	อีเมล	Varchar (50)
User_Phone	หมายเลขโทรศัพท์	Varchar (50)
User_Note	รายละเอียดอื่นๆ	Text
User_Reg_Date	วันที่ลงทะเบียน	Varchar (14)

ตารางที่ 3.2 Operations ของClass User

Method Name	Description
updateUsers()	ปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งาน
listUsers()	แสดงรายการผู้ใช้งาน
deleteUsers()	ลบข้อมูลของผู้ใช้งาน
editUsers()	แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน
activeUsers()	การอนุญาตผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.2 Operations ของClass User (ต่อ)

Method Name	Description
deactiveUsers()	การไม่อนุญาตผู้ใช้งาน
updateRegister()	ปรับปรุงข้อมูลการลงทะเบียน
checkUserLogin()	ตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งาน

ตารางที่ 3.3 Attributes ของClass Egat User

Attributes Name	Content	Type
User_Empn	รหัสประจำตัวพนักงาน	Char (6)
User_Title	คำนำหน้าชื่อ	Char (4)
User_Name	ชื่อสกุลพนักงาน	Char (50)
User_Post_Name	ชื่อย่อตำแหน่ง	Char (70)
User_Dept	สังกัดหน่วยงาน	Char (30)
User_Egat_Email	อีเมล	Char (50)
User_Egat_Phone	หมายเลขโทรศัพท์	Char (11)

ตารางที่ 3.4 Operations ของClass Egat User

Method Name	Description
getUserDetail()	ข้อมูลประวัติพนักงานของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.5 Attributes ของClass Standard

Attributes Name	Content	Type
Std_No	หมายเลขมาตรฐาน	Varchar (25)
Std_Institute	สถาบันมาตรฐาน	Varchar (10)
Std_Title	หัวข้อมาตรฐาน	Varchar (255)
Std_Year	ปีที่ออกมาตราฐานล่าสุด	Varchar (4)
Std_Year_Old	ปีที่ออกมาตราฐานครั้งก่อน	Varchar (4)
Std_Abstract	บทคัดย่อเกี่ยวกับมาตรฐาน	Text
Std_Keyword	คำหลักที่ใช้ในการค้นหา	Text

ตารางที่ 3.5 Attributes ของ Class Standard (ต่อ)

Attributes Name	Content	Type
Std_Rev_Note	บันทึกการปรับปรุง	Text
Std_Path	ตำแหน่งที่อยู่ของไฟล์	Varchar (100)
Std_Update	วันที่อัปเดตข้อมูลมาตรฐาน	Timestamp (14)
Std_Create	วันที่สร้างข้อมูลมาตรฐาน	Varchar (14)
Std_View	จำนวนการดูข้อมูล	Integer (10)
Std_Poster	ผู้ที่สร้างข้อมูลมาตรฐาน	Integer (10)

ตารางที่ 3.6 Operations ของ Class Standard

Method Name	Description
showStandard()	แสดงรายละเอียดมาตรฐานไฟฟ้า
addStandard()	เพิ่มข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า
updateStandard()	ปรับปรุงข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า
listStandard()	แสดงรายการมาตรฐานไฟฟ้า
voteStandard()	คะแนนความจำเป็นใช้งาน
showRatingStandard()	แสดงจำนวนการดูมาตรฐานไฟฟ้า
searchStandard()	ค้นหามาตรฐานไฟฟ้า

ตารางที่ 3.7 Attributes ของ Class Question

Attributes Name	Content	Type
Question_Title	หัวข้อคำถาม	Varchar (255)
Question_Text	รายละเอียดคำถาม	Text
Question_Poster	ผู้โพสต์คำถาม	Integer (10)
Question_Date	วันที่โพสต์คำถาม	Varchar (14)
Answer	รายละเอียดคำตอบ	Text
Answer_Poster	ผู้ตอบคำถาม	Integer (10)
Answer_Date	วันที่ตอบ	Varchar (14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 Attributes ของClass Question (ต่อ)

Attributes Name	Content	Type
Question_Project	โครงการที่กล่าวถึง	Varchar (50)
Question_Type	ประเภทของคำถาม	Varchar (50)

ตารางที่ 3.8 Operations ของClass Question

Method Name	Description
postQuestion()	เพิ่มข้อมูลคำถาม
deleteQuestion()	ลบข้อมูลคำถาม
answerQuestion()	ตอบคำถาม
popupQuestion()	แสดงข้อมูลคำถาม
getPosterName()	นำข้อมูลชื่อผู้ถาม

ตารางที่ 3.9 Attributes ของClass System code

Attributes Name	Content	Type
Syst_Code	ชื่อรหัสระบบไฟฟ้าหลัก	Char (3)
Syst_Title	หัวข้อระบบไฟฟ้าหลัก	Varchar (50)

ตารางที่ 3.10 Operations ของClass System code

Method Name	Description
getSyst_Title()	นำข้อมูลหัวข้อระบบไฟฟ้าหลัก

ตารางที่ 3.11 Attributes ของClass EventLog

Attributes Name	Content	Type
Event_Time	เวลาของเหตุการณ์	Timestamp (14)
Event_Message	บันทึกข้อมูลเหตุการณ์	Char (255)
Event_IP	IP address	Char (14)

ตารางที่ 3.11 Attributes ของ Class EventLog (ต่อ)

Attributes Name	Content	Type
Event_Type	ประเภทของเหตุการณ์	Char (2)
Event_User	รหัสประจำตัวพนักงาน	Integer (10)

ตารางที่ 3.12 Operations ของ Class Eventlog

Method Name	Description
updateEvent()	ปรับปรุงข้อมูลเหตุการณ์
showEvent()	แสดงข้อมูลเหตุการณ์

ตารางที่ 3.13 Attributes ของ Class Comment

Attributes Name	Content	Type
Com_Text	รายละเอียดความเห็น	Text
Com_Poster	ผู้โพสต์ความเห็น	Integer (10)
Com_Date	วันที่เสนอความเห็น	Timestamp (14)
Com_Active	การอนุมัติความคิดเห็น	Char (1)

ตารางที่ 3.14 Operations ของ Class Comment

Method Name	Description
postComment()	เพิ่มข้อมูลความเห็นเรื่อง Knowledge
deleteComment()	ลบข้อมูลความเห็นเรื่อง Knowledge
showComment()	แสดงข้อมูลความเห็นเรื่อง Knowledge

ตารางที่ 3.15 Attributes ของ Class Knowledge

Attributes Name	Content	Type
Std_Id	รหัสมาตรฐาน	Integer (10)
Std_Item	หัวข้อย่อยของมาตรฐาน	Text
Knowledge_Title	หัวข้อความรู้	Varchar (255)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 Attributes ของ Class Knowledge (ต่อ)

Attributes Name	Content	Type
Knowledge_Text	เนื้อหาความรู้	Text
Knowledge_Poster	ผู้โพสต์ความรู้	Integer (10)
Knowledge_Date	วันที่เสนอความรู้	Varchar (14)

ตารางที่ 3.16 Operations ของ Class Knowledge

Method Name	Description
postKnowledge()	เพิ่มข้อมูลความรู้
deleteKnowledge()	ลบข้อมูลความรู้
popupKnowledge()	แสดงข้อมูลความรู้
getPosterName()	นำข้อมูลชื่อผู้โพสต์

ตารางที่ 3.17 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard News

Attributes Name	Content	Type
News_Title	หัวข้อข่าว	Varchar (255)
News_Text	รายละเอียดข่าว	Text
News_Poster	ผู้โพสต์ข่าว	Integer (10)
News_Date	วันที่เสนอข่าว	Timestamp (14)

ตารางที่ 3.18 Operations ของ Class Standard News

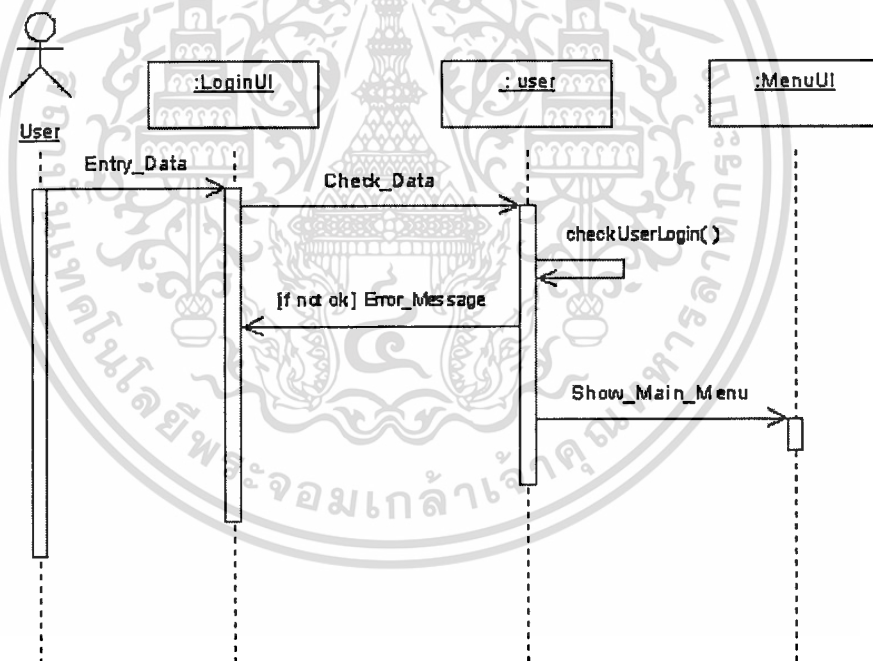
Method Name	Description
postNews()	เพิ่มข้อมูลข่าวสาร
deleteNews()	ลบข้อมูลข่าวสาร
showNews()	แสดงข้อมูลข่าวสาร

3.2.3 Behavioral Modeling

ในหัวข้อนี้จะทำการสร้างแบบจำลองกระบวนการทำงานของแต่ละ Use Case โดยใช้ Sequence Diagram ซึ่งเป็นประเภทหนึ่งของ Interaction Diagram ซึ่งใช้แสดงกระบวนการทำงานของแต่ละ Object ที่จะต้องติดต่อกับ Object อื่นๆ โดยการส่งผ่านข้อความ (message changing)

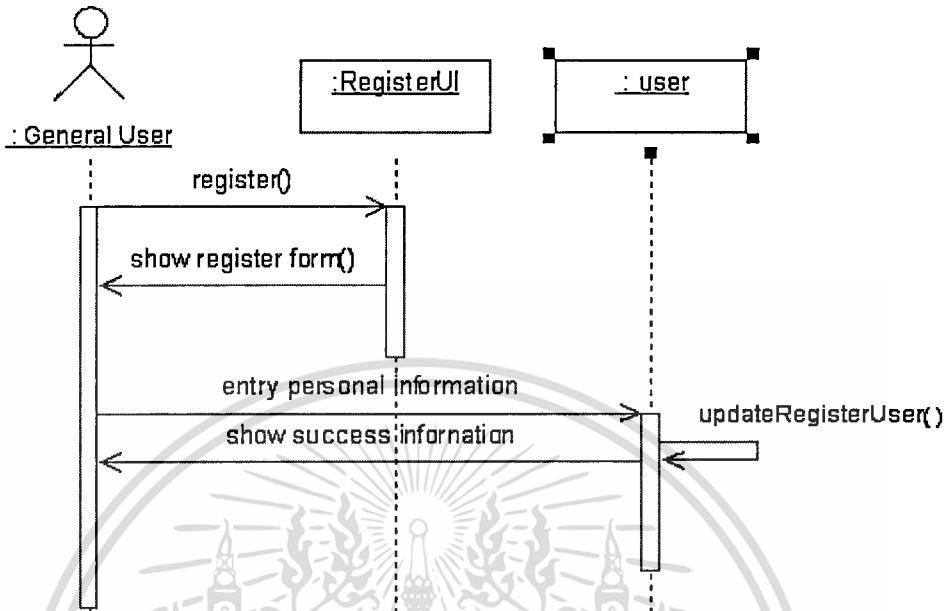
เนื่องจาก Sequence Diagram เป็น Diagram ที่เรียงลำดับการทำงานตามระยะเวลา ทำให้เข้าใจระบบได้ง่ายขึ้น โดยรายละเอียดของ Sequence Diagram ของระบบมาตรฐานไฟฟ้านี้ จะออกแบบและเรียงลำดับการแสดงผลเหตุการณ์ของแต่ละ Use Case ตามลำดับความสำคัญของระบบในแต่ละหัวข้อต่อไปนี้

■ Sequence Diagram ของ Login Use Case



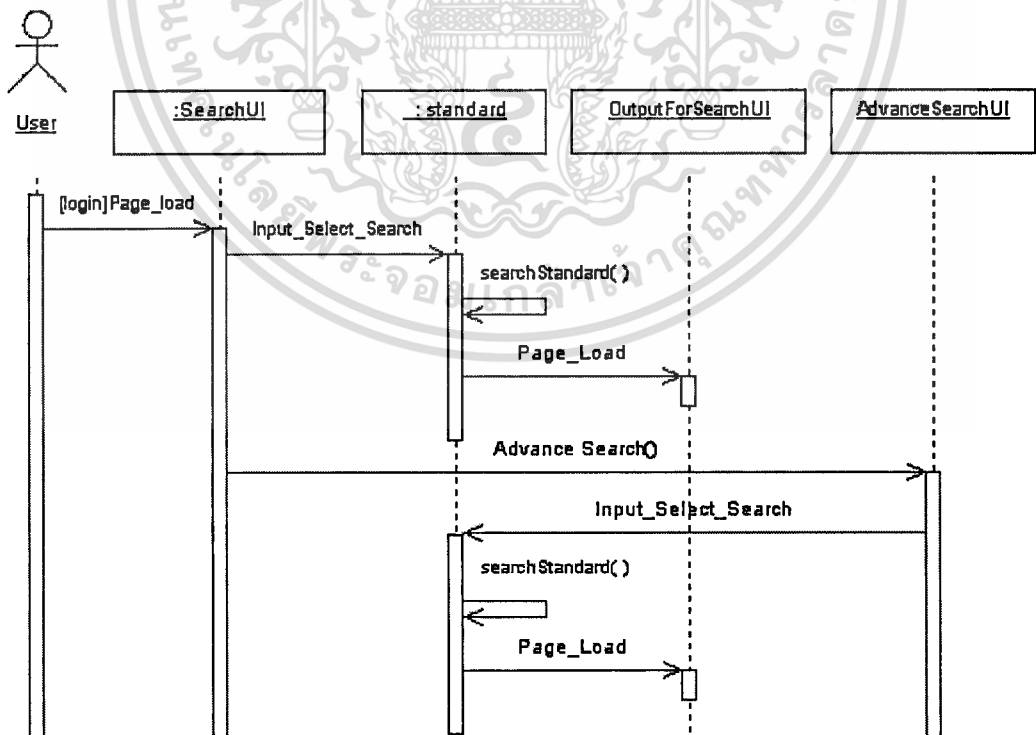
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram ของ Login Use Case

■ Sequence Diagram ของ Register Use Case



รูปที่ 3.7 Sequence Diagram ของ Register Use Case

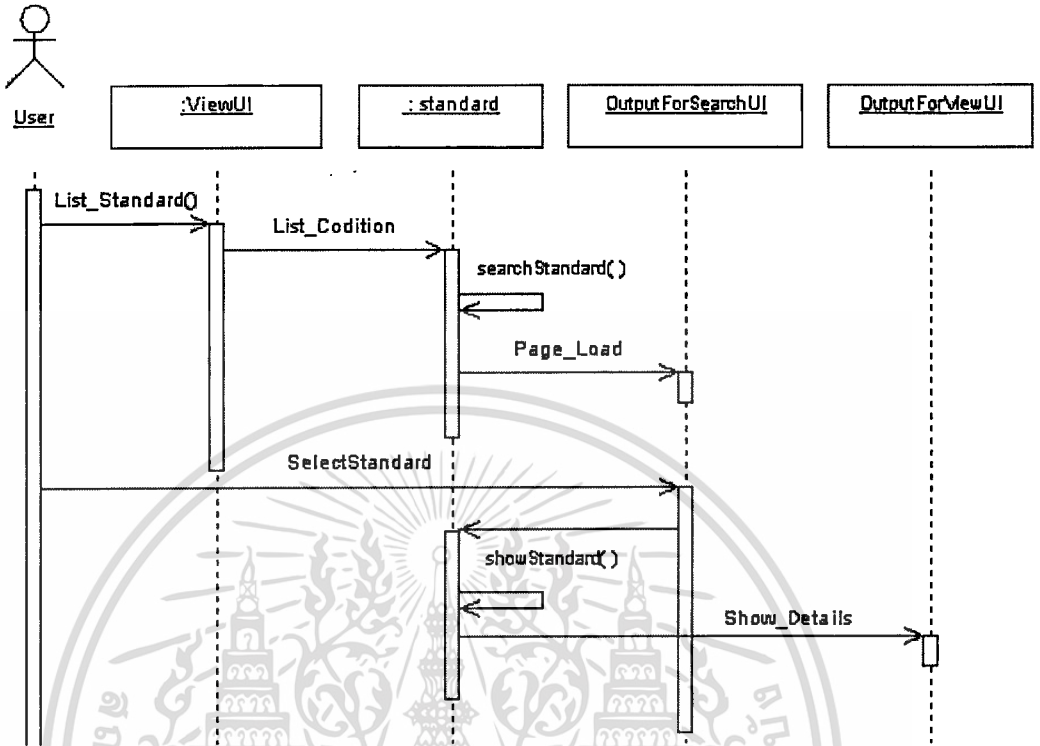
■ Sequence Diagram ของ Search Standard Use Case



รูปที่ 3.8 Sequence Diagram ของ Search Standard Use Case

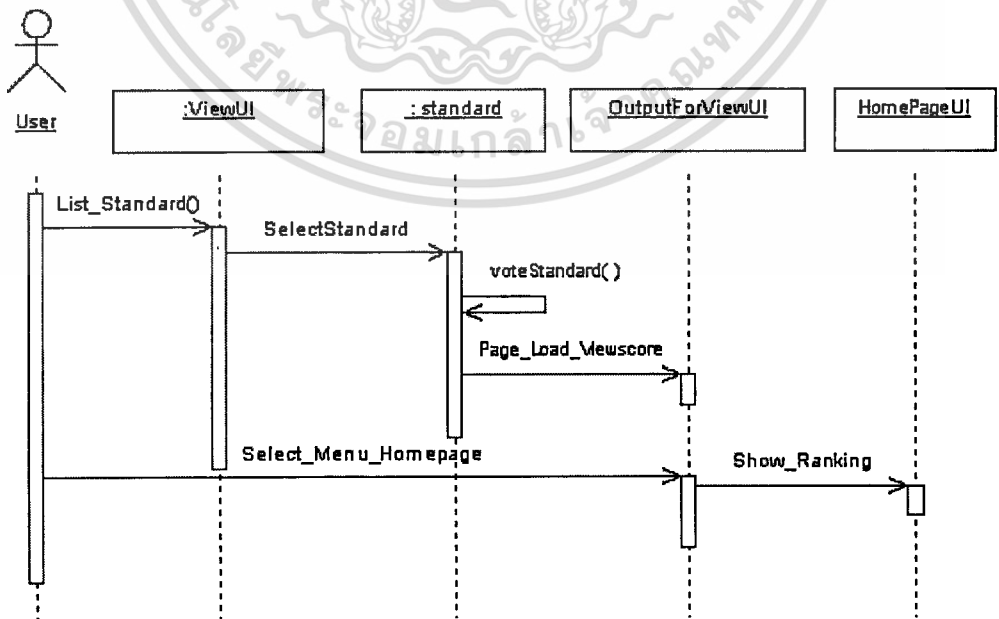
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ Sequence Diagram ของ View Standard Use Case



รูปที่ 3.9 Sequence Diagram ของ View Standard Use Case

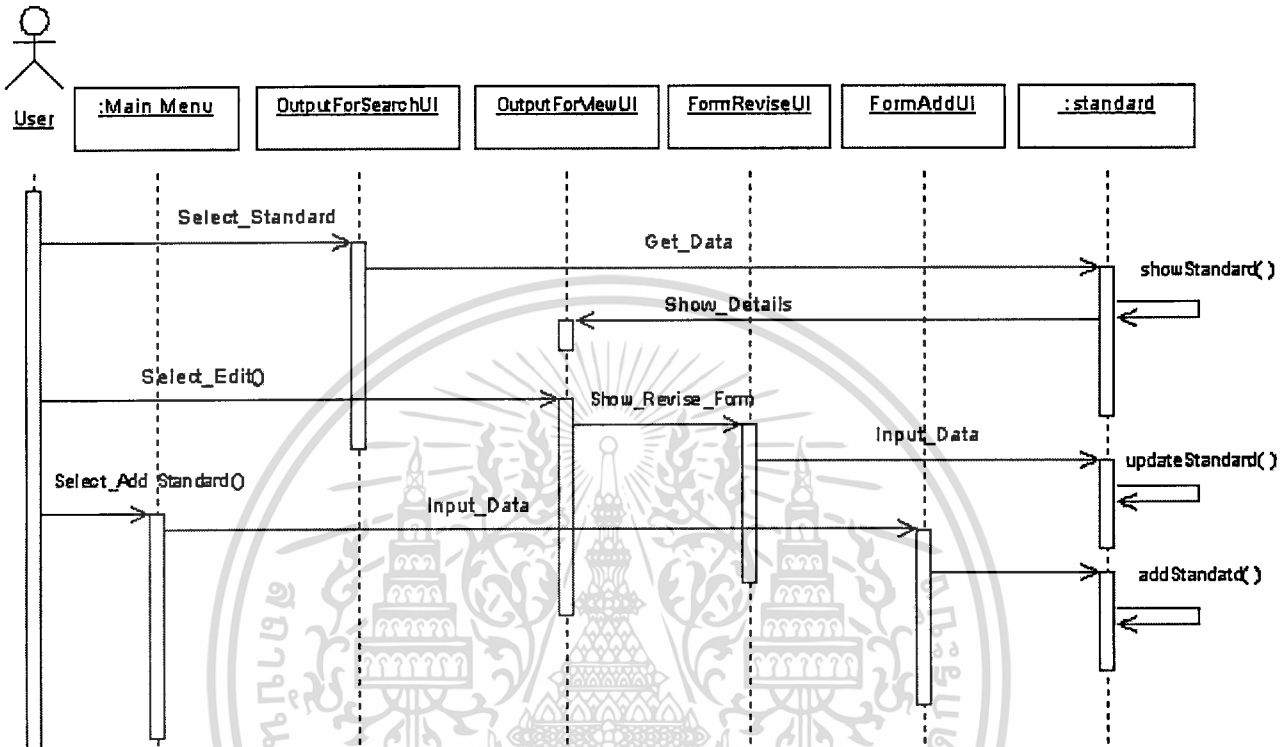
■ Sequence Diagram ของ Rank Standard Use Case



รูปที่ 3.10 Sequence Diagram ของ Rank Standard Use Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

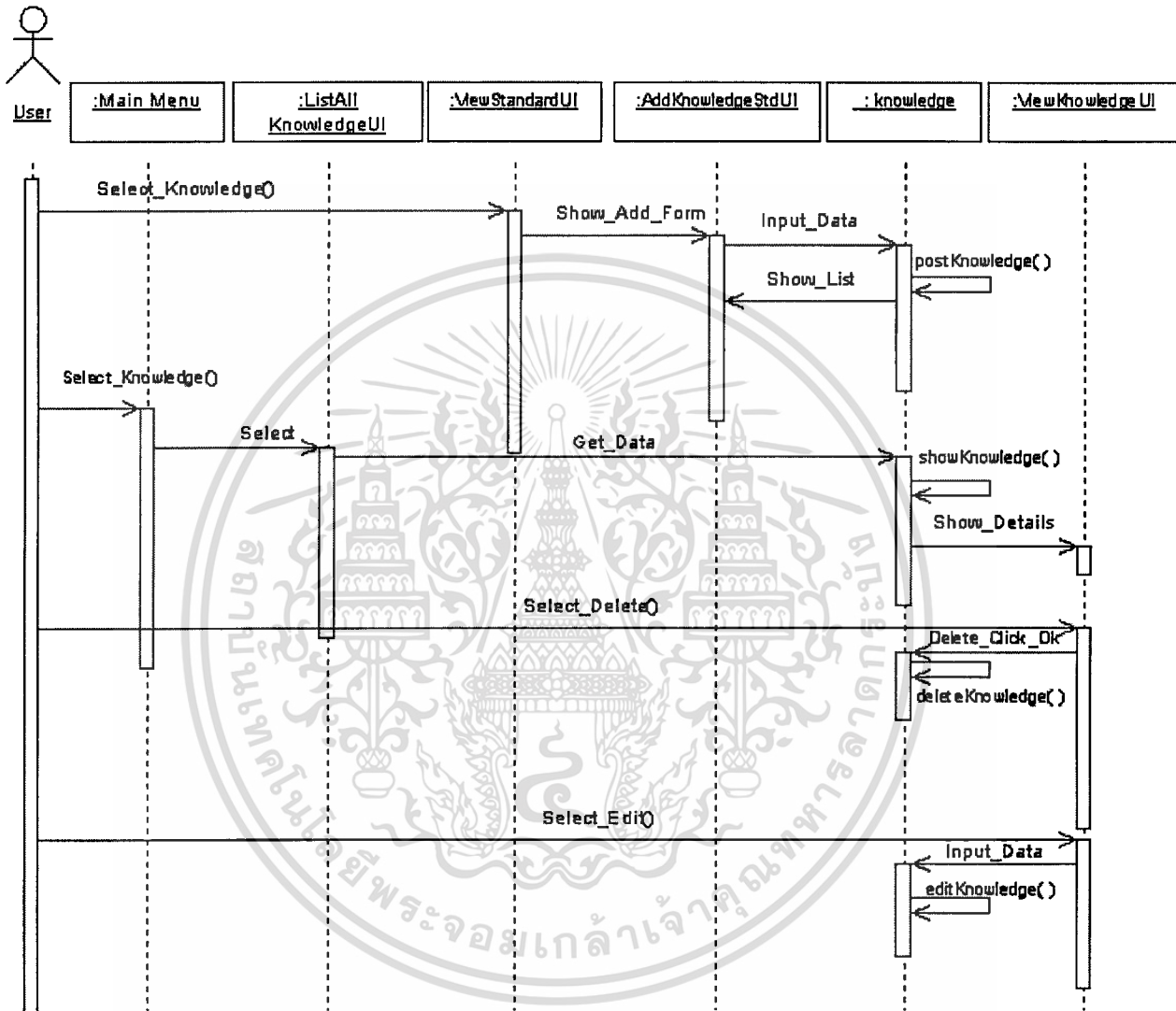
■ Sequence Diagram ของ Maintain Standard Use Case



รูปที่ 3.11 Sequence Diagram ของ Maintain Standard Use Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

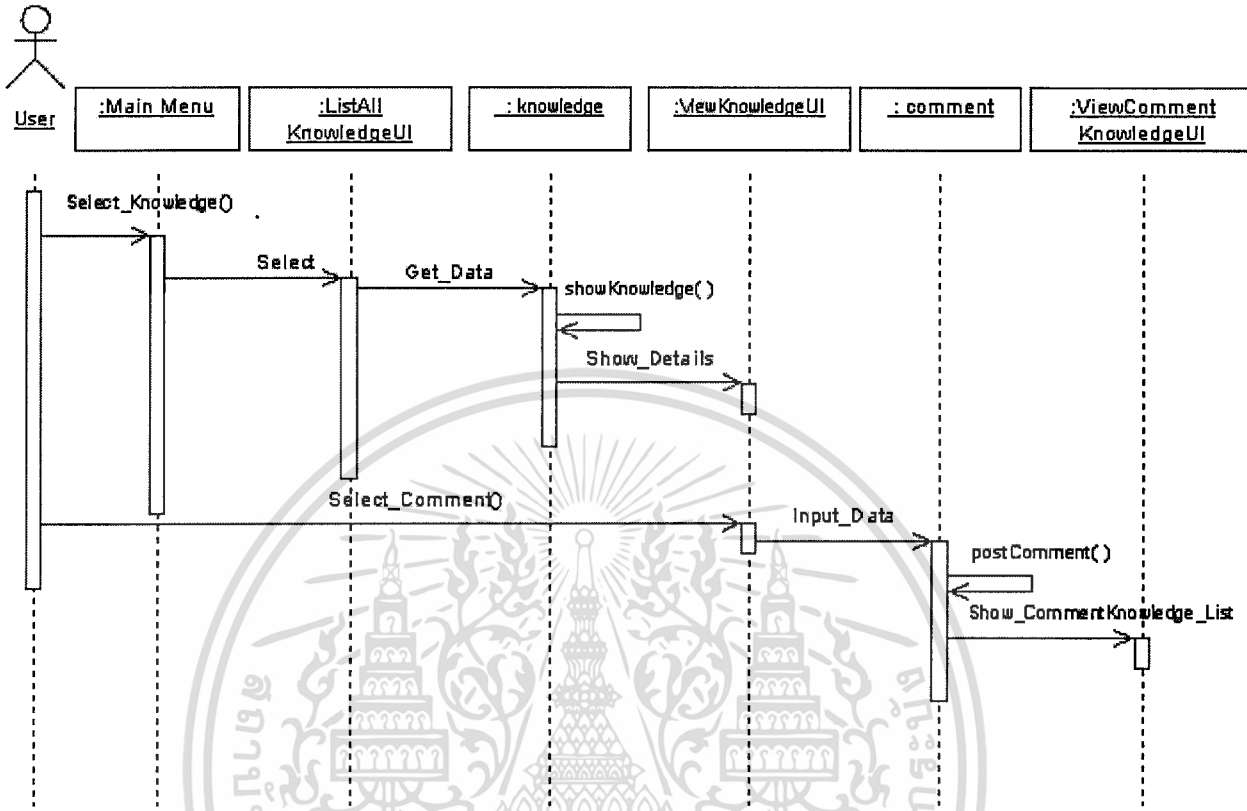
■ Sequence Diagram ของ Standard Knowledge Base Use Case



รูปที่ 3.12 Sequence Diagram ของ Standard Knowledge Use Case

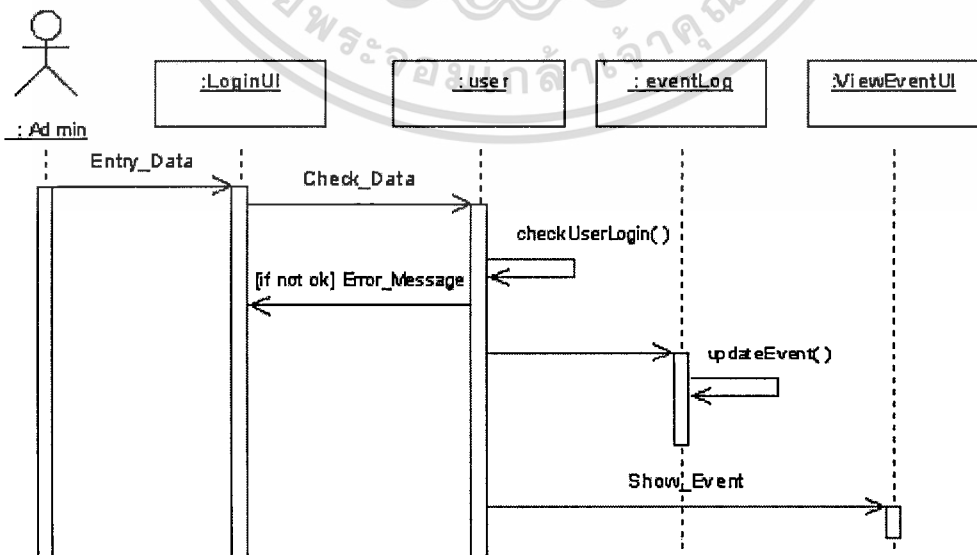
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ Sequence Diagram ของ Comment Knowledge Use Case



รูปที่ 3.13 Sequence Diagram ของ Comment Knowledge Use Case

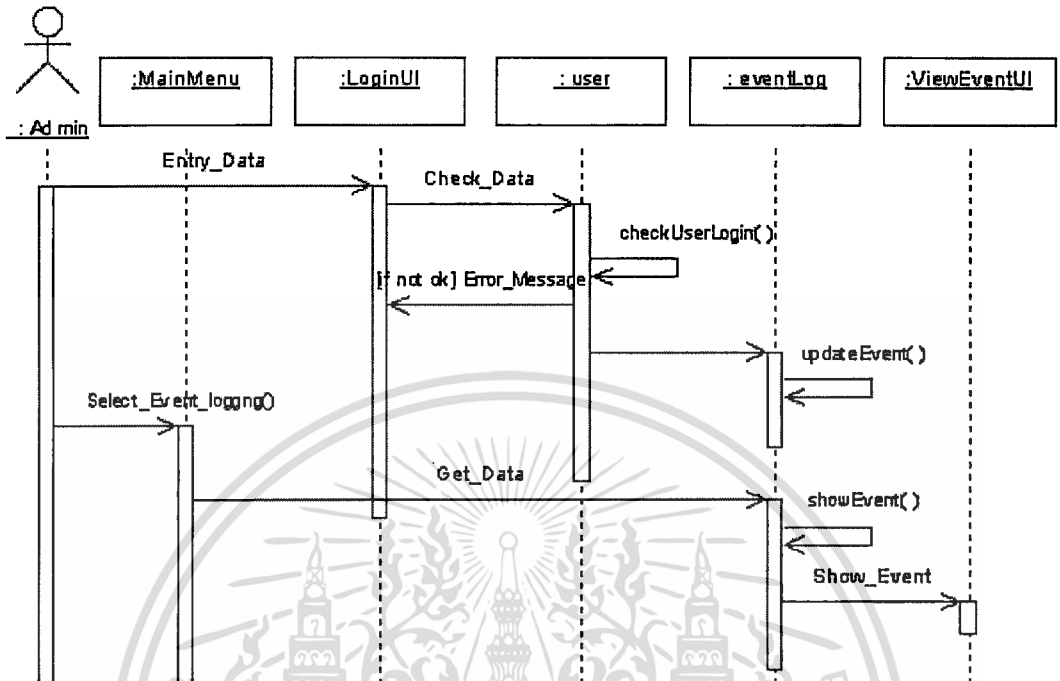
■ Sequence Diagram ของ Generate System Eventlog Use Case



รูปที่ 3.14 Sequence Diagram ของ Generate System Eventlog Use Case

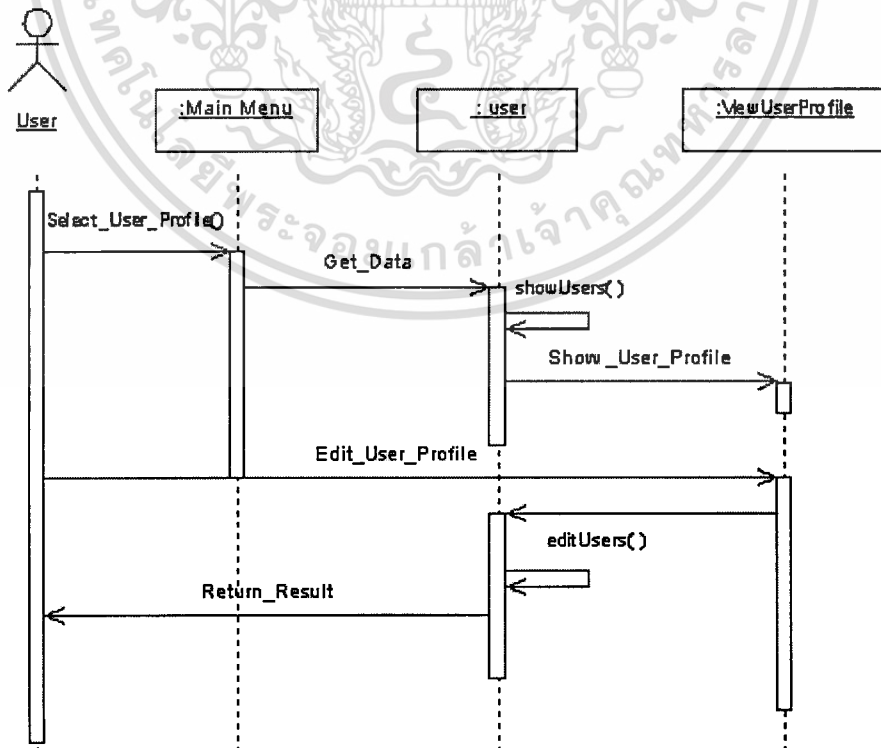
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ Sequence Diagram ของ View System Eventlog Use Case



รูปที่ 3.15 Sequence Diagram ของ View Eventlog Use Case

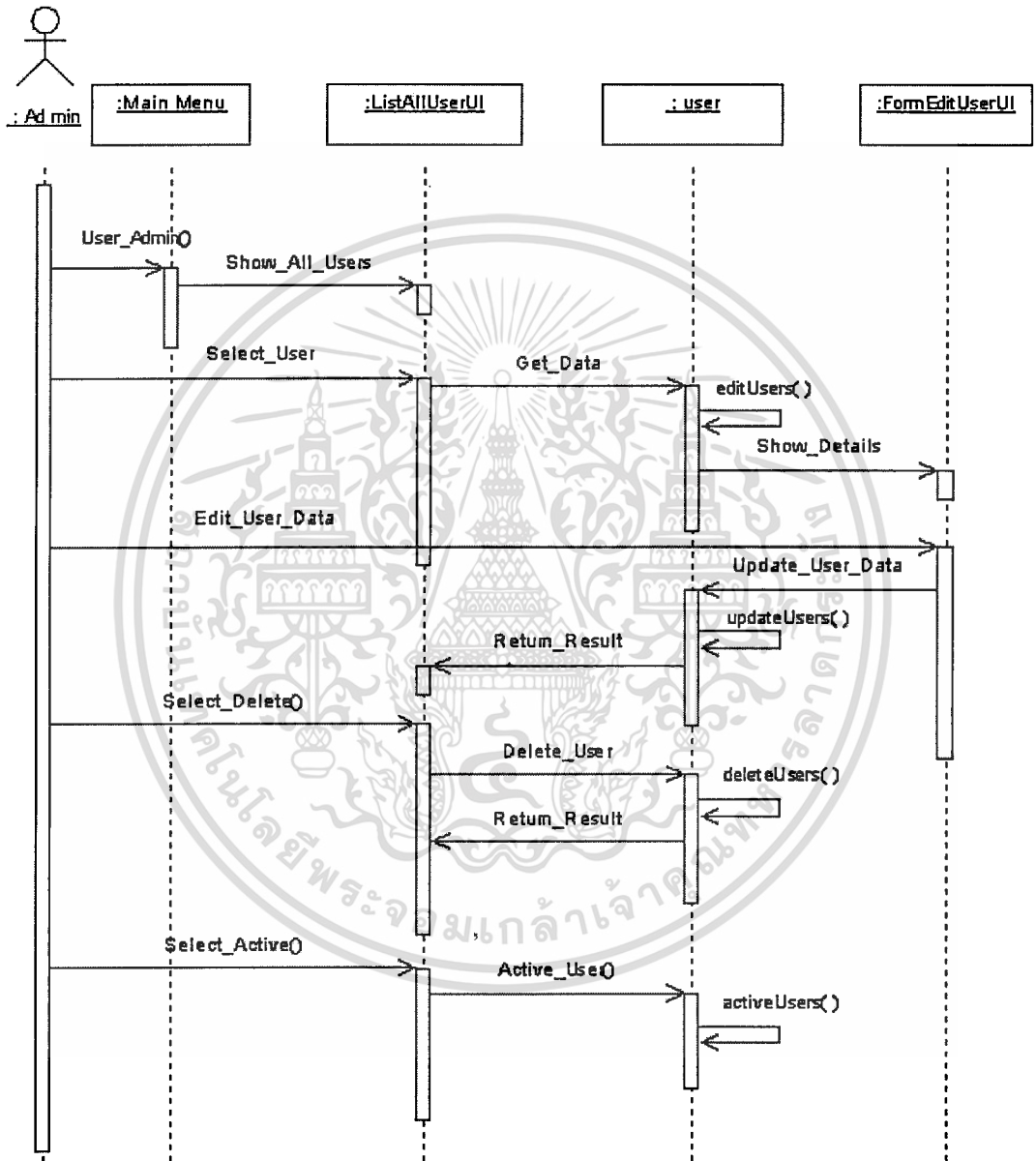
■ Sequence Diagram ของ Maintain Profiles Use Case



รูปที่ 3.16 Sequence Diagram ของ Maintain Profiles Use Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

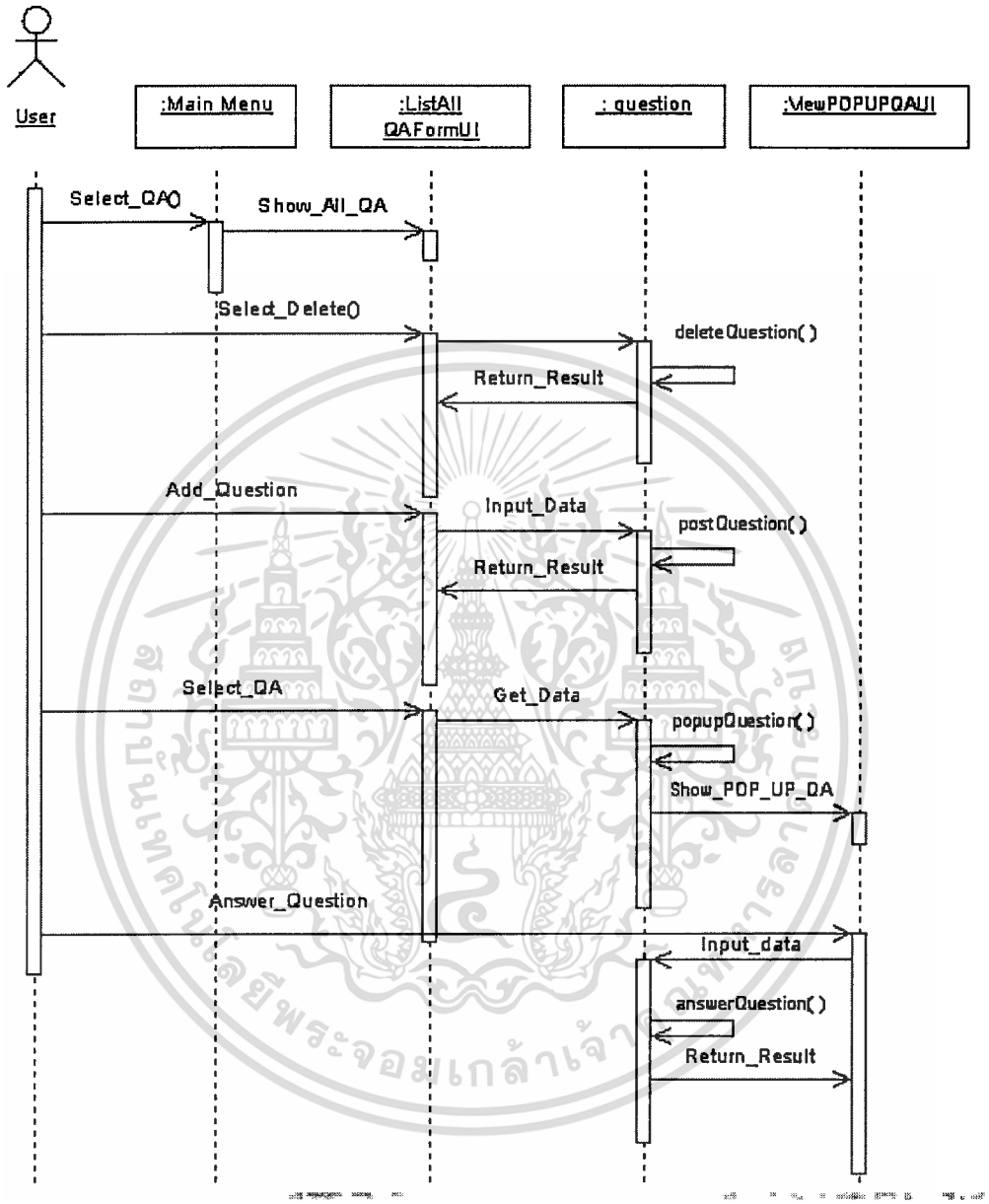
■ Sequence Diagram ของ Maintain User Use Case



รูปที่ 3.17 Sequence Diagram ของ Maintain User Use Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ Sequence Diagram ของ Q&A Use Case



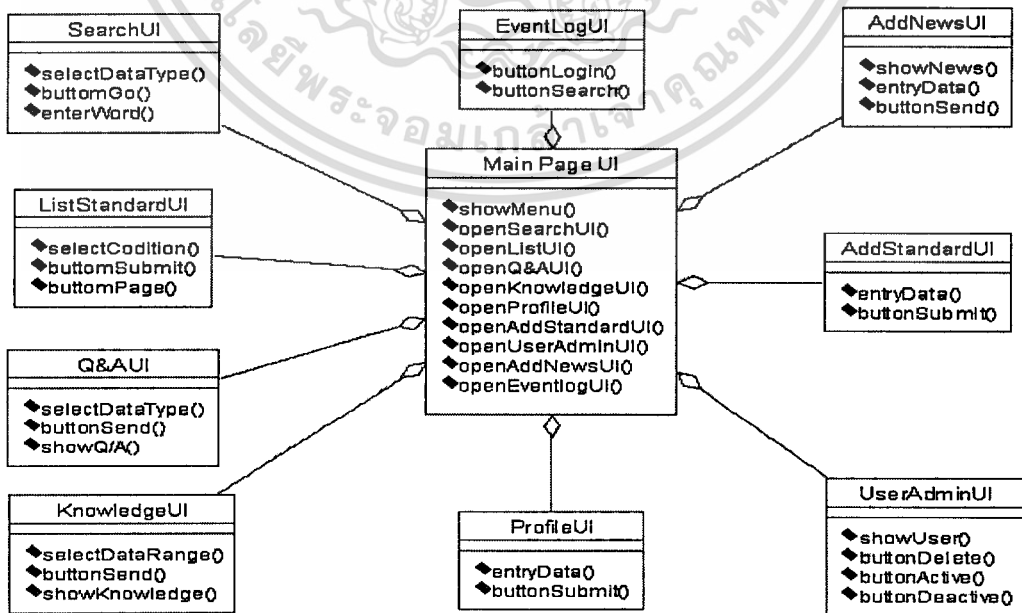
รูปที่ 3.18 Sequence Diagram ของ Q&A Use Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2) User Interface

การออกแบบ User Interface ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งต้องมีการสร้าง Class ขึ้นมาใหม่เพื่อให้ทำหน้าที่เป็น User Interface ของระบบ ขึ้นแรกจะต้องกำหนด Class ที่ทำหน้าที่เป็น Interface ก่อน โดยอาศัย Use Case Diagram จากการวิเคราะห์มาช่วยในการออกแบบ โดยจะพิจารณา Use Case ในมุมมองของผู้ใช้งานภายในระบบเป็นหลัก จาก Use Case Diagram ในรูปที่ 3.1 สามารถบอกให้ทราบถึงงานต่างๆที่ผู้ใช้งานจะทำงาน ดังนั้นจึงสามารถกำหนด Class ที่ทำหน้าที่เป็น Graphical User Interface ได้ดังนี้คือ

- (1) Main Page UI เป็น User Interface หลักของระบบ
 - (2) SearchUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า
 - (3) ListStandardUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับดูรายการมาตรฐานไฟฟ้า
 - (4) Q&AUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับถามตอบคำถาม
 - (5) KnowledgeUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับดูและโพสความรู้มาตรฐานไฟฟ้า
 - (6) AddStandardUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับป้อนเพิ่มข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า
 - (7) AddNewsUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับป้อนข้อมูลเพิ่มข้อมูลข่าวมาตรฐาน ไฟฟ้า
 - (8) UserAdminUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน
 - (9) ProfileUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับดูและปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
 - (10) EventLogUI เป็น User Interface ที่ใช้สำหรับดูข้อมูลการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้
- จาก Class ที่ได้นี้เป็น User Interface มีหน้าจอแยกการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 แสดง UI Operations ของแต่ละ Interface Class

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการออกแบบ Class User Interface สามารถนำมาออกแบบเป็น Design Prototype ซึ่งเป็นโปรแกรมจริงสามารถคปรุ่นต่างๆได้แต่ติดต่อฐานข้อมูลจริงยังไม่ได้ ดังรูปที่ 3.21

ระบบสารสนเทศมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า
Electrical Installation Standard Information System

INFORMATION TECHNOLOGY MANAGEMENT ■ Electrical Standard Search Form

Search For : in Standard

326 Standards in 4 Institutes 0 Standards in This Month

Institute	Count
IEEE (262)	262
ANSI (62)	62
NEMA (1)	1
IEC (0)	0

Institute of Electrical and Electronics Engineers American National Standards Institute National Electrical Manufacturers Association International Electrotechnical Commission

Top Rated

- ANSI C100.1 : DECADE TRANSFORMER DIVIDERS (VOLTAGE TAPE)

Most Popular

Rank	Standard Title	View
1	IEEE 242 : RECOMMENDED PRACTICE FOR PROTECTION AND COORDINATION OF INDU...	26
2	IEEE NESC HANDBOOK : NESC HANDBOOK A DISCUSSION OF THE NATIONAL ELECTRICAL SAFETY...	20
3	IEEE 1100 : RECOMMENDED PRACTICE FOR POWERING AND GROUNDING SENSITIVE EL...	13
4	IEEE 367 : RECOMMENDED PRACTICE FOR DETERMINING THE ELECTRIC POWER STA...	8
5	IEEE C37.122 : STANDARD FOR GAS-INSULATED SUBSTATIONS	7

News Update

21.12.2003
IEEE Communications Society Launches Eight Online Tutorials

21.12.2003
IEEE-USA Congressional and State Department Fellowships Available

21.12.2003
Nominations Open for New Circuits and Systems Award

Next News

รูปที่ 3.21 แสดง Main Page UI

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบซึ่งใช้หลักการเชิงวัตถุจะนำไปใช้ออกแบบสร้างฐานข้อมูล ซึ่งต้องมีการปรับ Class ต่างๆ จากรูปแบบ Object Model ที่ได้จากขั้นตอนนี้ให้กลายเป็นตารางในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และปรับเมธอดต่างๆ ให้เป็น Stored Procedures โดยมีรายละเอียดในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การสร้างฐานข้อมูลระบบ

ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้างฐานข้อมูลระบบ โดยใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แต่เนื่องจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบในขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วนั้นเป็นการออกแบบเชิงวัตถุซึ่งมีทฤษฎีที่แตกต่างกันเพราะระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นระบบฐานข้อมูลที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง แต่ทฤษฎีของการออกแบบเชิงวัตถุนั้นจะไม่สามารถเข้าถึง ข้อมูลได้โดยตรง แต่จะเข้าถึงข้อมูลโดยใช้ Interface ผ่านไปยัง Object ดังนั้นจึงต้องปรับ Class ต่างๆ จากรูปแบบ Object Model ที่ได้จากขั้นตอนดังกล่าวให้กลายเป็นตารางในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

4.1 การแปลงแบบจำลองเป็นฐานข้อมูล

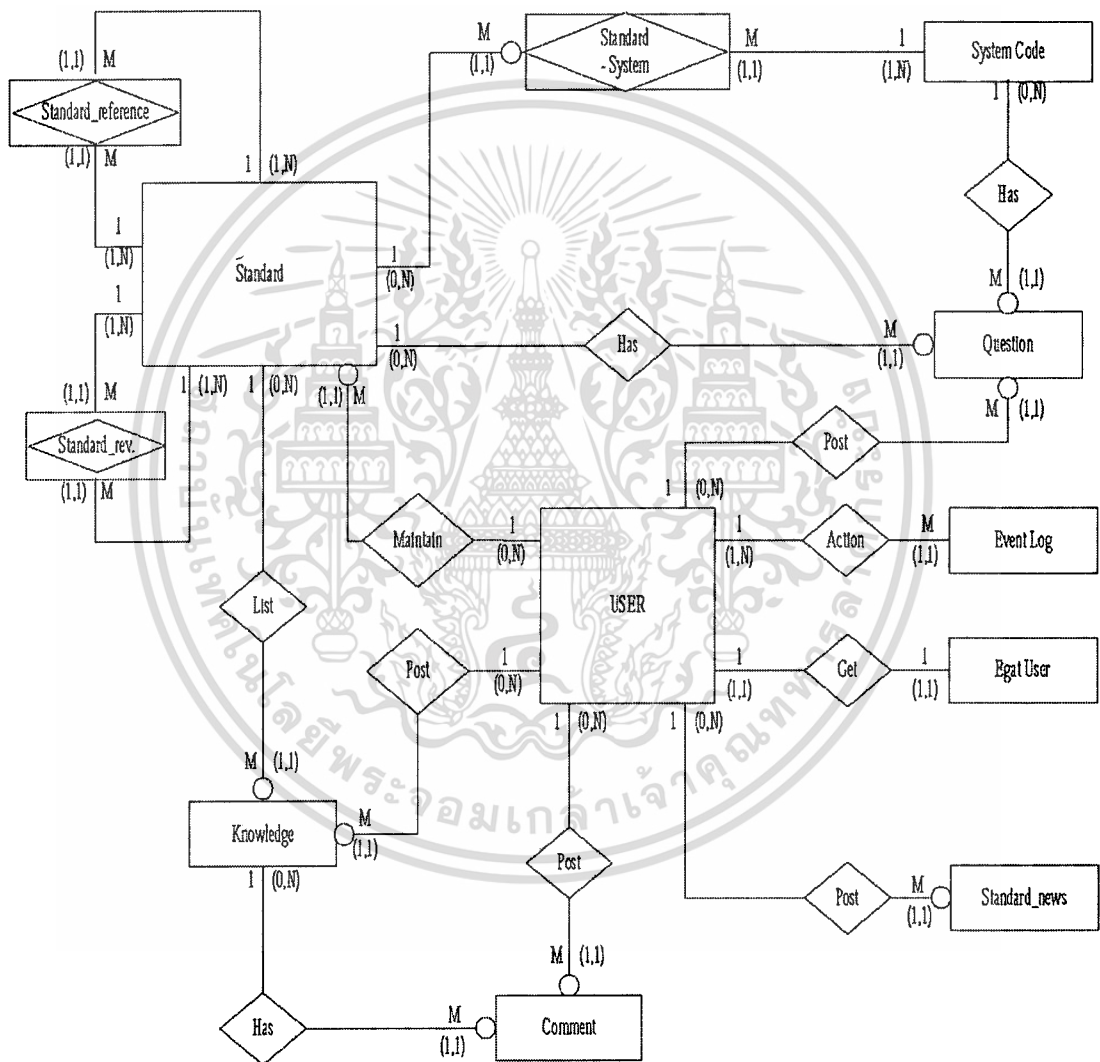
จาก Object Model เครื่องมือที่ใช้สำหรับการจับคู่กันระหว่าง Object Model และข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีขั้นตอนหลักคือ กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แล้วแทนตารางด้วย Class จาก Object Model

ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้น Schema ต่างๆ จะถูกสร้างเป็นตาราง ซึ่งตารางจะประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ โดยแต่ละคอลัมน์จะมีชื่อประเภทของข้อมูลชนิดเดียวกัน จากการออกแบบเชิงวัตถุเราสามารถเปรียบเทียบ Class เป็นตาราง Object เป็นแถว และ Method เป็น Stored Procedure การปรับแบบจำลองที่ออกแบบมานั้นให้มีความเหมาะสมกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีหลักการในการแปลง Class ให้เป็น ตาราง ดังนี้

- กำหนดให้ Attribute ตัวใดตัวหนึ่ง หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็น Primary Key
- สร้าง Table ที่มีทุก ๆ Attribute ของ Class นั้นและมี Primary Key ตามที่กำหนดแล้ว
- Attribute หรือกลุ่มของ Attribute ที่เป็น Primary Key ต้องถูกกำหนดเป็น Not Null
- สำหรับ Attributes อื่น ๆ ที่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็น Primary Key ให้พิจารณาว่า Attributes ใดเป็น Null ได้และ Attributes ใด เป็น Null ไม่ได้
- ในการออกแบบตาราง จะไม่ต้องสนใจในส่วนของ Method ให้มุ่งความสนใจไปยัง Attributes ต่าง ๆ เท่านั้น

4.2 Entity Relationship Diagram

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประกอบไปด้วยตารางที่ใช้เก็บข้อมูล ซึ่งแต่ละตารางจะมีความสัมพันธ์กัน จาก Class Diagram ที่ออกแบบมาแล้วนั้น Class (ตาราง) ที่ได้ยังมีความซ้ำซ้อน (Redundancy) อยู่จึงต้องมีการทำ Normalization เพื่อลดความซ้ำซ้อนแล้วแปลงเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram) ได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 E-R Diagram ของระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานของผู้ใช้ (มี 3 Types:U=General User, O=Operator, A=Admin)

2. ตาราง Egat User เก็บข้อมูลประวัติพนักงานของผู้ที่ใช้ระบบ
3. ตาราง Standard เก็บข้อมูลรายละเอียดของมาตรฐานไฟฟ้า
4. ตาราง Standard_Reference เก็บข้อมูลอ้างอิงระหว่างมาตรฐานไฟฟ้า
5. ตาราง Question เก็บข้อมูลการตอบคำถามแนะนำการใช้งานระบบและข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า
6. ตาราง System Code เก็บข้อมูลการแบ่งกลุ่มของมาตรฐานตามระบบงานไฟฟ้าหลักของโรงไฟฟ้า
7. ตาราง Standard_System เก็บข้อมูลอ้างอิงการแบ่งกลุ่มของมาตรฐานกับระบบงานไฟฟ้า
8. ตาราง Eventlog เก็บข้อมูลการใช้งานในระบบ ของผู้ใช้(L=Login,S=Search)
9. ตาราง Comment เก็บข้อมูลการให้ความเห็นของผู้ใช้ต่อ Knowledgeการใช้งานแต่ละมาตรฐานไฟฟ้า
10. ตาราง Knowledge เก็บข้อมูลการโพสความรู้ของผู้ใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า เพื่อแชร์ความคิดเห็นหรือความรู้ระหว่างผู้ใช้งาน
11. ตาราง News เก็บข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง User

Tablename :User				
Description :ข้อมูลการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
User_Id	รหัสผู้ใช้งาน	Integer (10)	PK	
User_Empn	รหัสประจำตัวพนักงาน	Varchar (6)	FK	Egat User
User_Type	ประเภทสิทธิ์การเข้าใช้งาน	Char (1)		A=Admin O=Operator U=General User
User_Password	รหัสผ่าน	Varchar (20)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง User (ต่อ)

Tablename : User Description : ข้อมูลการกำหนดสิทธิการเข้าใช้งาน				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
User_Email	อีเมล	Varchar (50)		
User_Phone	หมายเลขโทรศัพท์	Varchar (50)		
User_Note	รายละเอียดอื่นๆ	Text		
User_Reg_Date	วันที่ลงทะเบียน	Varchar (14)		
User_Active	การอนุมัติให้เป็นผู้ใช้งาน	Char (1)		

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Egat User

Tablename : Egat_User Description : ข้อมูลประวัติพนักงาน				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
User_Empn	รหัสประจำตัวพนักงาน	Char (6)	PK	
User_Titile	ตำแหน่ง	Char (4)		
User_Name	ชื่อสกุลพนักงาน	Char (50)		
User_Post_Name	ชื่อตำแหน่ง	Char (70)		
User_Dept	สังกัดหน่วยงาน	Char (30)		
User_Egat_Email	อีเมล	Char (50)		
User_Egat_Phone	หมายเลขโทรศัพท์	Char (11)		

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard

Tablename : Standard				
Description : ข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของมาตรฐานไฟฟ้า				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Std_Id	รหัสมาตรฐาน	Integer (3)	PK	
Std_No	หมายเลขมาตรฐาน	Varchar (25)		
Std_Institute	สถาบันมาตรฐาน	Varchar (10)		
Std_Title	หัวข้อมาตรฐาน	Varchar (255)		
Std_Year	ปีที่ออกมาตรฐานล่าสุด	Varchar (4)		
Std_Year_Old	ปีที่ออกมาตรฐานครั้งก่อน	Varchar (4)		
Std_Abstract	บทคัดย่อเกี่ยวกับมาตรฐาน	Text		
Std_Keyword	คำหลักเกี่ยวกับมาตรฐาน	Text		
Std_Rev_Note	บันทึกการเปลี่ยนแปลง	Text		
Std_Path	ที่อยู่ของไฟล์	Varchar (100)		
Std_Update	วันที่ปรับปรุง	Timestamp(14)		
Std_Create	วันที่เริ่มสร้าง	Varchar (14)		
Std_View	จำนวนการดูข้อมูล	Integer (10)		
Std_Score	คะแนนความจำเป็นใช้งาน	Integer (10)		
Std_Nscore	จำนวนครั้งการให้คะแนน	Integer (11)		
Std_Homepage	โฮมเพจของมาตรฐาน	Varchar (50)		
Std_Poster	ผู้ที่ปรับปรุงข้อมูล	Integer (10)	FK	User
Std_CD	เบอร์แผ่นซีดีที่เก็บข้อมูล	Varchar (5)		

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard_Reference

Tablename : Standard_Reference				
Description : ข้อมูลการอ้างอิงของมาตรฐานไฟฟ้า				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Ref_Std_Id	รหัสมาตรฐานอ้างอิง	Integer (10)	PK,FK	Standard
Ref_Std_Id_ref	รหัสมาตรฐานอ้างอิง	Integer (10)	PK,FK	Standard

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard_Rev

Tablename : Standard_Rev				
Description : ข้อมูลการอ้างอิงของมาตรฐานไฟฟ้า				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Ref_Std_Id	รหัสมาตรฐานอ้างอิง	Integer (10)	PK,FK	Standard
Ref_Std_Id_rev	รหัสมาตรฐานที่แก้ไขใหม่	Integer (10)	PK,FK	Standard

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Question

Tablename : Question				
Description : ข้อมูลการถามตอบปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐาน				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Question_Id	หมายเลขคำถาม	Integer (11)	PK	
Question_Title	หัวข้อคำถาม	Varchar (255)		
Question_Text	รายละเอียดคำถาม	Text		
Question_Poster	ผู้โพสต์คำถาม	Integer (10)	FK	User

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Question (ต่อ)

Tablename : Question Description : ข้อมูลการถามตอบปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐาน				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Question_Date	วันที่โพสต์คำถาม	Varchar (14)		
Answer	รายละเอียดคำตอบ	Text		
Answer_Poster	ผู้ตอบคำถาม	Integer (10)	FK	User
Answer_Date	วันที่ตอบ	Varchar (14)		
Syst_Id	รหัสระบบไฟฟ้า	Integer (10)	FK	System Code
Question_Project	โครงการที่กล่าวถึง	Varchar (50)		
Std_Id	รหัสมาตรฐาน	Integer (10)	FK	Standard
Question_Type	ประเภทของคำถาม	Varchar (50)		

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Systemcode

Tablename : System Code Description : รายการข้อมูลระบบไฟฟ้าหลัก				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Syst_Id	รหัสระบบไฟฟ้าหลัก	Integer (11)	PK	
Syst_Code	ชื่อรหัสระบบไฟฟ้าหลัก	Char (3)		
Syst_Title	หัวชื่อระบบไฟฟ้าหลัก	Varchar (50)		

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard_System

Tablename : Standard_System				
Description : ข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าตามกลุ่มระบบไฟฟ้าหลัก				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Syst_Id	รหัสมาตรฐาน	Integer (11)	PK,FK	System Code
Std_Id	รหัสระบบไฟฟ้าหลัก	Integer (10)	PK,FK	Standard

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Eventlog

Tablename : Eventlog				
Description : ข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ในส่วนต่างๆของระบบ				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Event_Id	รหัสเหตุการณ์	Integer (10)	PK	
Event_Time	เวลาของเหตุการณ์	Timestamp (14)		
Event_Message	บันทึกข้อมูลเหตุการณ์	Char (255)		
Event_IP	IP address	Char (14)		
Event_Type	ประเภทของเหตุการณ์	Char (2)		L=Login S=Search V=View
Event_User	รหัสประจำตัวพนักงาน	Integer (10)	FK	User

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Comment

Tablename : Comment Description : ข้อมูลการให้ความเห็นของผู้ใช้ต่อผลการใช้งานแต่ละมาตรฐานไฟฟ้า				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Com_Id	รหัสความคิดเห็น	Integer (10)	PK	
Knowledge_Id	รหัสความรู้	Integer (10)	FK	Knowledge
Com_Text	รายละเอียดความเห็น	Text		
Com_Poster	ผู้โพสต์ความเห็น	Integer (10)	FK	User
Com_Date	วันที่เสนอความเห็น	Timestamp (14)		
Com_Active	การอนุมัติความคิดเห็น	Char (1)		

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Knowledge

Tablename : Knowledge Description : ข้อมูลการโพสต์ความรู้ของผู้ใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
Knowledge_Id	รหัสความรู้	Integer (10)	PK	
Std_Id	รหัสมาตรฐาน	Integer (10)	FK	Standard
Std_Item	หัวข้อย่อยของมาตรฐาน	Text		
Knowledge_Title	หัวข้อความรู้	Varchar (255)		
Knowledge_Text	เนื้อหาความรู้	Text		
Knowledge_Poster	ผู้โพสต์ความรู้	Integer (10)	FK	User
Knowledge_Date	วันที่เสนอความรู้	Varchar (14)		
Knowledge_Approve	การอนุมัติความรู้	Char (1)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลรายละเอียดของตาราง Standard_News

Tablename : Standard_News				
Description : ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมาตรฐานไฟฟ้า				
Attribute Name	Content	Type	Key	Referenced Table/Type
News_Id	หมายเลขที่ข่าวสาร	Integer (10)	PK	
News_Title	หัวข้อข่าว	Varchar (255)		
News_Text	รายละเอียดข่าว	Text		
News_Poster	ผู้โพสต์ข่าว	Integer (10)	FK	User
News_Date	วันที่เสนอข่าว	Timestamp (14)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การพัฒนาระบบและการใช้งาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงเรื่องเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมและการใช้งานระบบ ที่ได้พัฒนาขึ้นมาดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้านี้ ออกแบบให้มีการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขององค์กร โดยเลือกเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาดังนี้

5.1.1 ฐานข้อมูล MySQL

ในโครงการนี้เลือกใช้ฐานข้อมูล MySQL ที่เลือก MySQL เพราะ MySQL นั้นเล็กและง่ายในการจัดการข้อมูล เหมาะสำหรับการทำ Database Server ที่ทำงานได้มีประสิทธิภาพสูง

MySQL เป็น โปรแกรมฐานข้อมูลซึ่งทำงานได้ทั้งบนระบบ Telnet บน Linux Redhat หรือ Unix System และบน Win32 (Windows 95/98/ME) ใช้ได้กับ Internet และ Intranet เราสามารถเรียกใช้ MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้ภาษาอินเทอร์เน็ตเฟสเข้าไปใช้งานฐานข้อมูล เช่น PHP Perl C C++ ฯลฯ เช่น การสร้างฐานข้อมูล, การสร้างตาราง, การแสดงฐานข้อมูล และตารางที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลใน Access มาใช้ในฐานข้อมูลของ MySQL ได้ทันทีไม่ต้องเสียเวลาในการคีย์ข้อมูลใหม่ทั้งหมด

5.1.2 Profession Home Page (PHP)

โครงการนี้เลือกใช้ภาษา PHP ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้ Web browser สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้ PHP เป็น โปรแกรมประเภท Server Side Script ประเภทหนึ่งคล้ายๆกับ ASP ซึ่งจะให้เราสร้างเว็บไซต์แบบไดนามิกได้ สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้และการทำงานของ PHP จะเหมือนกับการรวมเอาความสามารถของภาษา C, Java, Perl เข้าไว้ด้วยกันหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง PHP คือการนำข้อดีของภาษา C, Perl และ Java มารวมกันนั่นเอง

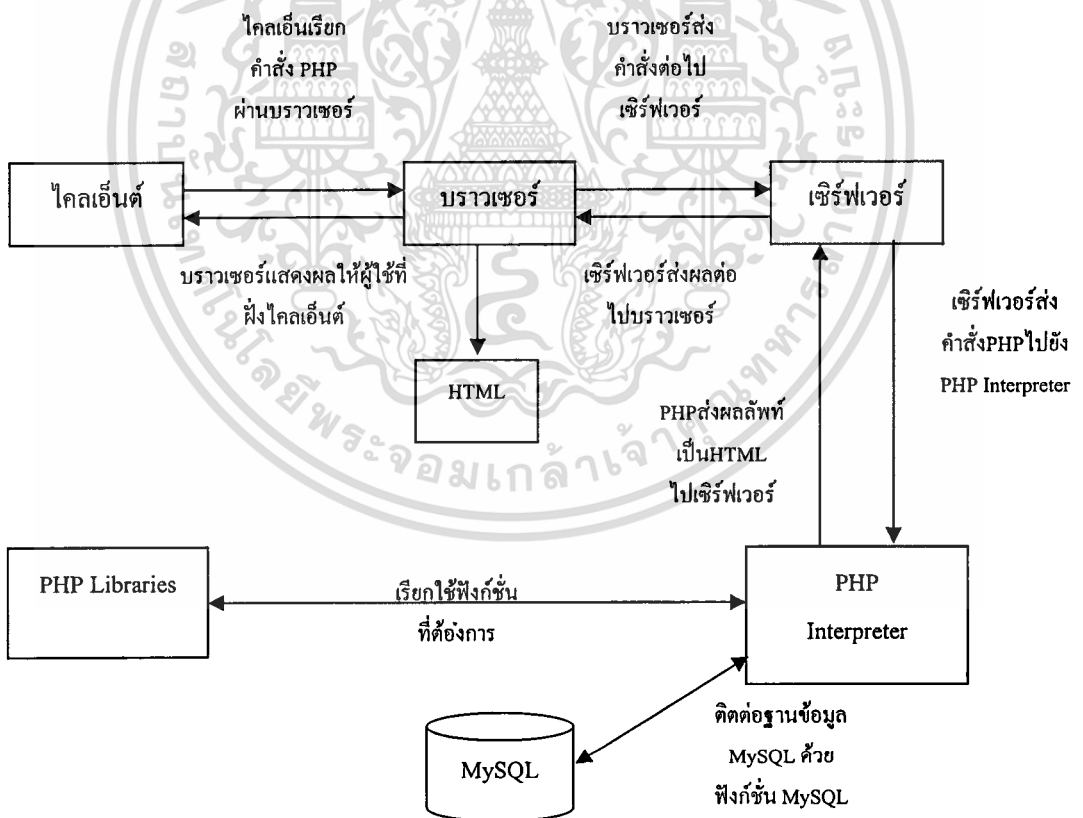
5.1.3 หลักการทำงานของ PHP (ไพศาล โมลิสกุลมงคล. 2543)

PHP จะทำงานโดยมีตัวแปลและเอ็กซิคิวต์ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ อาจจะเรียกการทำงานว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (server side) ส่วนการทำงานของเบราว์เซอร์ของผู้ใช้เรียกว่าไคลเอนต์ไซด์ (Client เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Side) โดยการทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทาง HTTP Request ซึ่งอาจจะเป็นการกรอกแบบฟอร์มหรือใส่ข้อมูลที่ต้องการข้อมูลเหล่านั้น จะเป็นเอกสาร PHP (เอกสารนี้จะมีส่วนขยายเป็น php เช่น search.php เป็นต้น) เมื่อเอกสาร PHP เข้ามาถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งไปให้ PHP เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วเอ็กซิคิวต์คำสั่งนั้น หลังจากนั้น PHP จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสาร HTML ส่งกลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งต่อไปให้เบราว์เซอร์แสดงผลทางฝั่งผู้ใช้ต่อไป (HTTP Response) ซึ่งลักษณะการทำงานแบบนี้จะคล้ายกับการทำงานของ CGI (Common Gateway Interface) หรืออาจจะกล่าวได้ว่า PHP ก็คือโปรแกรม CGI ประเภทหนึ่ง

5.1.4 PHP กับ Database

สิ่งหนึ่งที่ทำให้ PHP ได้รับความนิยมมากขึ้นก็คือการใช้ PHP เป็นตัวในการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลซึ่ง PHP นั้นรองรับระบบฐานข้อมูลหลายตัวด้วยกันเช่น InterBase Solid, dBase, Sybase, Empress, MySQL, FilePro, Oracle, Unix, Informix เป็นต้น การทำงานของเทคโนโลยีของ PHP กับฐานข้อมูล MySQL จะเป็นดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แบบจำลองการทำงานของ PHP กับ MySQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 MySQL Front

เป็น โปรแกรมประเภท MySQL ตัวหนึ่งที่เป็นเครื่องมือช่วยให้ความสะดวกในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ความสามารถของ MySQL Front คือ

1. สร้างและลบ Database
2. สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record หรือลบ Table,เพิ่มหรือแก้ไข field ในตาราง
3. โหลด Text File เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
4. หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL

5.2 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

สถาปัตยกรรมเป็นแบบ Two-Tier คือ โคลเอ็นต์กับเซิร์ฟเวอร์(Application and Database Server) โดยมีฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

- ฮาร์ดแวร์
 - ☛ หน่วยประมวลผล (CPU) : Intel Pentium M 1300 MHz
 - ☛ หน่วยความจำ (RAM) : 368 MB
 - ☛ หน่วยความจำสำรอง (Harddisk) : 20 GB
- ซอฟต์แวร์
 - ☛ ระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional 2002
 - ☛ โปรแกรม Web Server IIS4.0(NT)
 - ☛ ตัวแปลภาษา PHP เวอร์ชัน 3.0
 - ☛ MySQL Version 4.0.13-nt
 - ☛ โปรแกรมที่เพิ่มความสามารถในการทำงานกับ Database เช่น MySQL-Front Version 2.5
 - ☛ โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนคำสั่ง EditPlus Text Editor v2.11
 - ☛ โปรแกรมตกแต่งภาพและสี Photoshop 6.0

5.3 การพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า ได้สร้างโปรแกรมภาษา PHP ให้สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL โปรแกรมถูกสร้างตามการออกแบบ User Interface ในบทที่ผ่านมา มีการสร้างหน้าจอบทฟอร์มสำหรับรับข้อมูล ที่จะบันทึกเข้าสู่ระบบ การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล การค้นหาข้อมูล การรายงานการใช้งานระบบและการสร้างเมนูสำหรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมโยงการทำงานเข้าด้วยกัน

5.3.1 สร้างฐานข้อมูล

ได้สร้างฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็น Relational Database ที่ได้ทำการแปลง มาจาก Class Diagram ในส่วนของ Object Oriented Design โดยตั้งชื่อฐานข้อมูลเป็น els (electrical standard) มี Table รวมทั้งสิ้น 11 Tables รายละเอียดตามรูปที่ 5.2

Table	Records	Size	Created
comment	6	3 KB	3/17/2004 10:34:3...
egat_user	27643	6345 KB	3/17/2004 10:32:3...
eventlog	1846	530 KB	3/17/2004 10:34:3...
knowledge	3	4 KB	3/17/2004 10:34:4...
question	4	4 KB	3/17/2004 10:34:4...
standard	367	212 KB	3/17/2004 10:34:4...
standard_news	2	4 KB	3/17/2004 10:34:5...
standard_reference	707	10 KB	3/17/2004 10:34:5...
standard_rev	707	10 KB	4/5/2004 11:03:44...
standard_system	38	2 KB	3/17/2004 10:34:5...
system_code	19	3 KB	3/17/2004 10:34:5...
user	5	3 KB	3/17/2004 10:34:5...

รูปที่ 5.2 รายการตารางฐานข้อมูล

5.3.2 สร้างข้อมูลสำหรับทดสอบ

ได้ทำการสร้างข้อมูลตัวอย่างลงในตารางในฐานข้อมูลที่สร้างไว้ในหัวข้อ 5.3.1 สร้างฐานข้อมูลและได้สร้างแผ่นข้อมูลมาตรฐานที่ต้องใช้งานคู่กับโปรแกรมเพื่อทดสอบใช้เรียกดูรายละเอียดของมาตรฐานแต่ละเบอร์ ในโครงการนี้ได้จัดทำแผ่นไฟล์ข้อมูลเพื่อใช้เป็นตัวอย่างรวม 2 แผ่น โดยมีข้อมูลของมาตรฐานต่างประเทศดังนี้

- ✦ IEEE (International) บรรจุข้อมูลรวม 260 Files (pdf)
- ✦ ANSI (American National Standard Institute) บรรจุข้อมูลรวม 100 Files (pdf)

5.3.3 สร้างโปรแกรมภาษา PHP

ได้สร้างโปรแกรมภาษา PHP ให้สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL โดยโปรแกรมสามารถจัดการกับข้อมูลต่างๆในฐานข้อมูลเช่น การเพิ่ม, แก้ไข, ลบข้อมูลและค้นหาข้อมูลผ่านคำสั่งของฟังก์ชันMySQL โดยมีการสร้าง File PHP รวม 15 Files รายละเอียดตามรูปที่ 5.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Name	Size	Type	Date Modified
html		Folder	12/15/2003 11:58 AM
images		Folder	12/15/2003 11:57 AM
includes		Folder	12/15/2003 11:57 AM
javascript		Folder	12/15/2003 11:57 AM
sql		Folder	12/15/2003 11:58 AM
style		Folder	12/15/2003 11:57 AM
comment.php	5 KB	PHP File	12/14/2003 11:06 PM
config.php	3 KB	PHP File	12/14/2003 9:37 PM
footer.php	1 KB	PHP File	12/5/2003 1:40 PM
header.php	5 KB	PHP File	12/14/2003 9:33 PM
index.php	5 KB	PHP File	12/14/2003 10:20 PM
knowledge.php	14 KB	PHP File	12/14/2003 10:55 PM
menu.php	6 KB	PHP File	12/14/2003 11:57 PM
news.php	7 KB	PHP File	12/14/2003 10:09 AM
profile.php	6 KB	PHP File	12/14/2003 10:07 AM
question.php	16 KB	PHP File	12/13/2003 11:20 AM
register.php	6 KB	PHP File	12/10/2003 2:04 PM
search.php	20 KB	PHP File	12/14/2003 2:25 PM
standard.php	30 KB	PHP File	12/14/2003 11:55 PM
user.php	7 KB	PHP File	12/14/2003 11:14 PM
useradmin.php	11 KB	PHP File	12/14/2003 10:05 AM

รูปที่ 5.3 รายการไฟล์ PHP ของระบบที่สร้างขึ้น

5.3.4 เมนูหลักของโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีดังนี้

การพัฒนาโปรแกรมได้แบ่งการแสดงผลการใช้งานตามประเภทของผู้ใช้เป็น 3 แบบคือ General User , Operater , Admin โดยกำหนดสิทธิผู้ใช้งานเมนูต่างๆตามตารางดังนี้

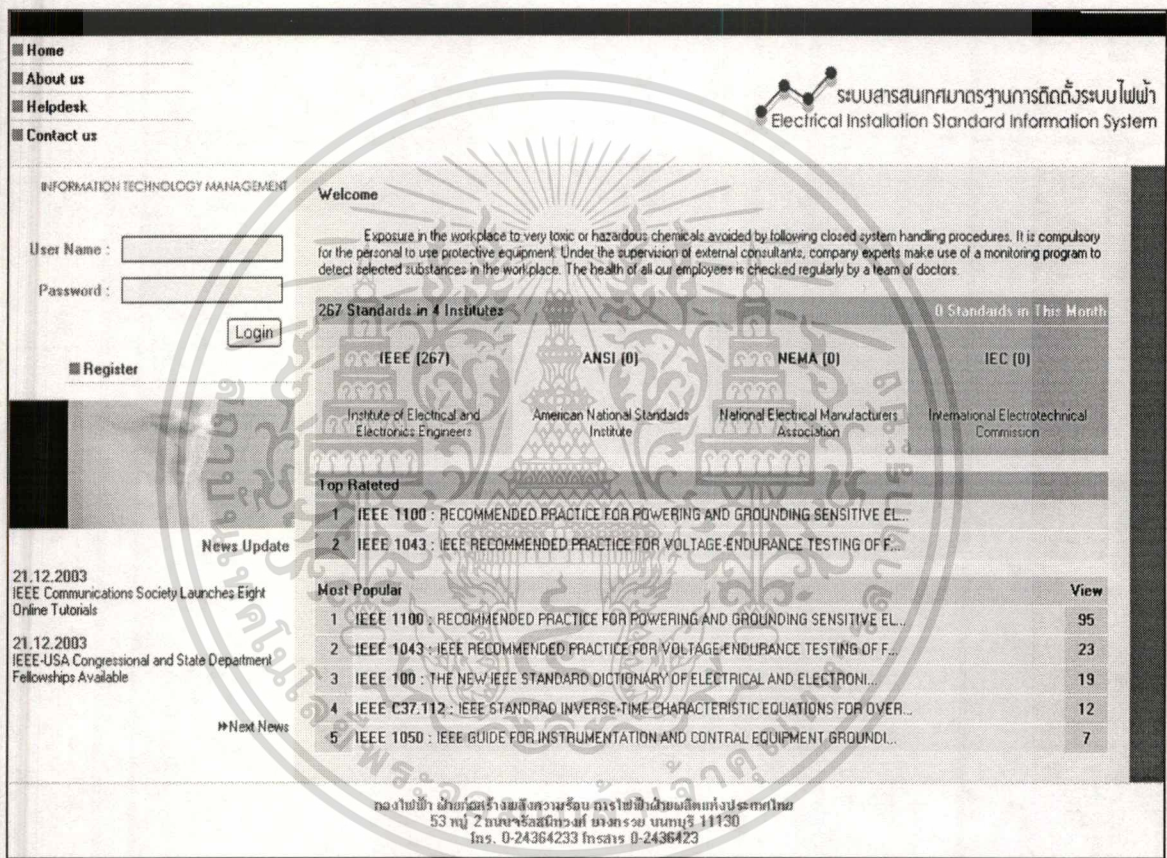
ตารางที่ 5.1 เมนูหลักของโปรแกรม

ลำดับที่	ชื่อเมนู	ผู้มีสิทธิใช้งาน
1	List Standard	General User , Operater , Admin
2	Q&A	General User , Operater , Admin
3	Knowledge	General User , Operater , Admin
4	Your Profile	General User , Operater , Admin
5	Add Standard	Operater , Admin
6	Add News	Operater , Admin
7	User Admin	Admin
8	Event Logging	Admin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การใช้งานโปรแกรม

การใช้งานโปรแกรมนี้ เมื่อมีการติดตั้งระบบ โดย Upload Program และฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นไปที่ Web Server แล้ว ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งาน โปรแกรมผ่าน Web Browser เริ่มต้นการใช้ระบบงานเมื่อเรียกโปรแกรมระบบขึ้นมา โปรแกรมจะแสดงหน้าจอเพื่อเข้าสู่ระบบ (Login) เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนชื่อและรหัสผ่านโดยผู้ใช้ต้องทำการลงทะเบียนเพื่อขอเข้าใช้งานก่อน มีหน้าจอเริ่มต้นในการโปรแกรมเป็นไปตามรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 หน้าจอเริ่มต้นในการใช้งาน โปรแกรม

5.4.1 การลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบ (Register)

ใช้สำหรับรับแจ้งการขอลงทะเบียนเข้าใช้งาน โดยจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 5.5 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- 1 เลือก Register ระบบจะแสดงหน้าจอให้ผู้กรอกข้อมูล
- 2 ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลรหัสประจำตัว, รหัสผ่าน อีเมล เบอร์โทร และกดปุ่ม Submit

3 ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเวลาการตรวจสอบก่อนจะอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าใช้งานระบบ
ได้โดยจะมีอีเมลแจ้งให้ทราบภายหลัง

ลงทะเบียน (Register)

สำหรับผู้ที่ต้องการเข้าใช้งานค้นหาข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าเพียงคุณกรอกรายละเอียดและข้อมูลต่างๆ ตามแบบฟอร์มด้านล่างนี้ โดยกำหนด Username และ password ด้วยตัวท่านเอง และกรอกข้อมูลอื่นให้ครบถ้วน แล้วกดปุ่ม "SUBMIT"

Username เป็นเลขประจำตัวพนักงานของคุณ ซึ่งจะข้อมูลส่วนตัวถูกเก็บเป็นความลับ กรุณาป้อนอีเมล หรือเบอร์โทรของคุณให้ถูกต้องเพื่อสะดวกในการติดต่อกลับ หรือในกรณีที่คุณลืมรหัสผ่าน (password)

หมายเหตุ : เครื่องหมาย * หลังข้อมูล แสดงว่าเป็นข้อมูลสำคัญ ต้องกรอกให้ครบ

กรอกรายละเอียดและข้อมูล :

User Name :

Password :

Email :

Tel :

รูปที่ 5.5 รูปแสดงหน้าจอการลงทะเบียน

ขอบคุณมากมาก ..
สิ่งที่ต้องทำ รอประมาณ 1 วัน แล้วจะ email ไปแจ้งการอนุญาตเข้าใช้งานถ้าไม่ได้รับ Email
ให้โทรมาสอบถามได้ที่คุณ ชวกริต โทร 64233 หรือ email แจ้งมาที่ chakrit.p@egat.co.th

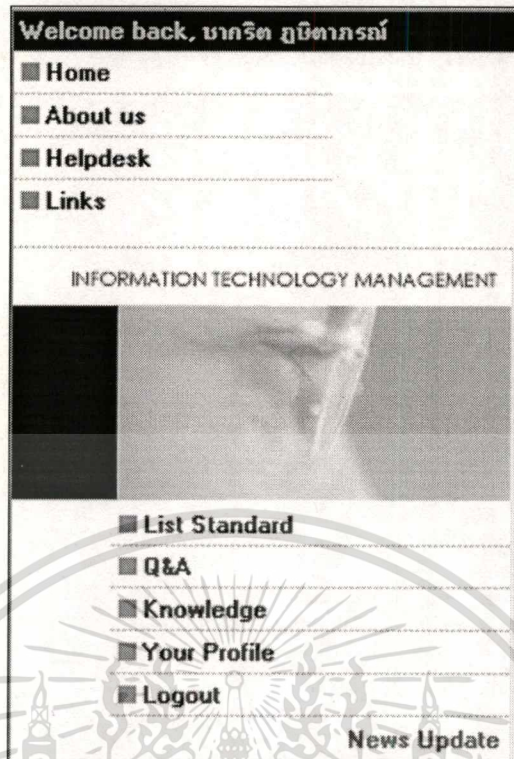
รูปที่ 5.6 รูปแสดงการแจ้งยืนยันการลงทะเบียน

5.4.2 เมนูแยกตามประเภทผู้ใช้งานระบบ(User Type)

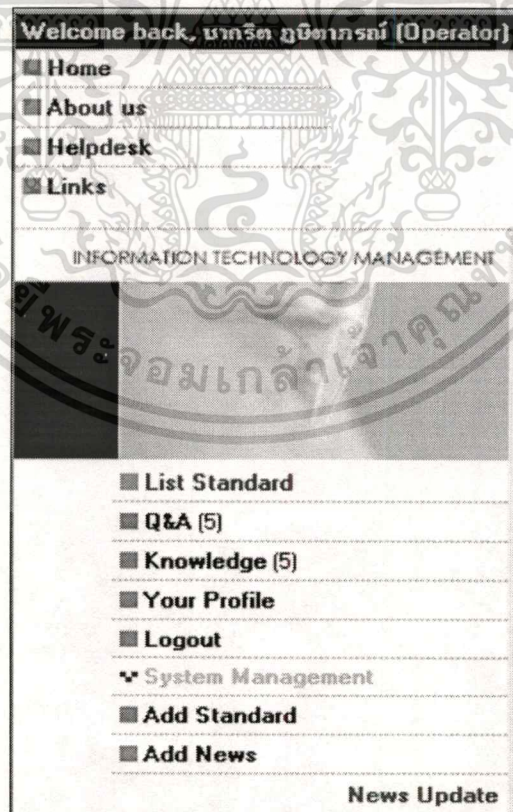
หลังจาก Login แล้วระบบจะแสดงเมนูการใช้งานตามประเภทของผู้ใช้เป็น 3 แบบ
คือ General User , Operater , Admin ซึ่งจะมีสิทธิการใช้งานระบบต่างกัน

- 1) เมนูของ General User ดังรูปที่ 5.7
- 2) เมนูของ Operator ดังรูปที่ 5.8 โดยมีการเพิ่มเมนู Add Standard, Add News
- 3) เมนูของ General User ดังรูปที่ 5.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

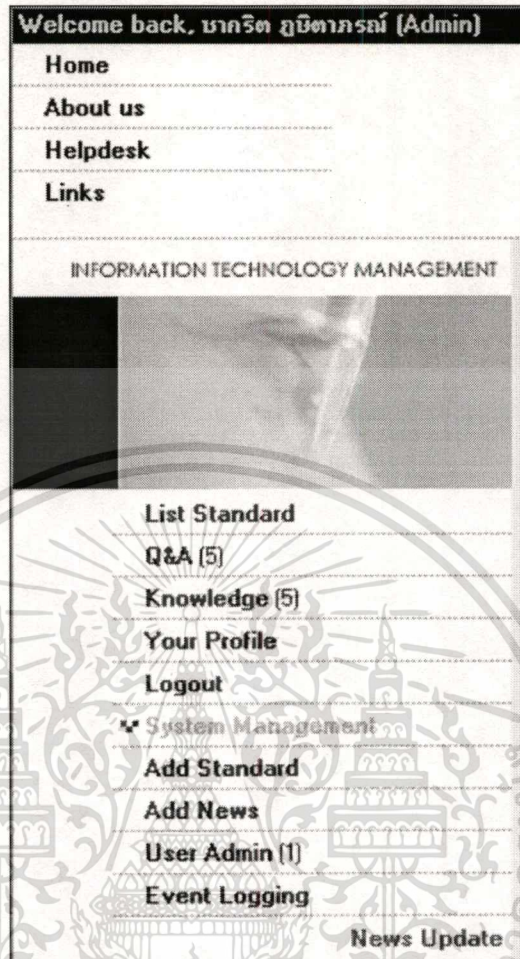


รูปที่ 5.7 รูปแสดงเมนูของ General User



รูปที่ 5.8 รูปแสดงเมนูของ Operator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Welcome back, ชاکริต ภูษิตาภรณ์ (Admin)

- Home
- About us
- Helpdesk
- Links

INFORMATION TECHNOLOGY MANAGEMENT

- List Standard
- Q&A (5)
- Knowledge (5)
- Your Profile
- Logout
- System Management
- Add Standard
- Add News
- User Admin (1)
- Event Logging
- News Update

รูปที่ 5.9 รูปแสดงเมนูของ Admin

5.4.3 เมนูข้อมูลการลงทะเบียน (Your Profile)

ผู้ใช้สามารถเรียกดูและปรับแก้ไขข้อมูลได้

Your Profile

สำหรับผู้ที่ต้องการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ขอให้กรอกรายละเอียดและข้อมูลต่างๆที่ต้องการแก้ไขลงในแบบฟอร์มด้านล่างนี้แล้วกดปุ่ม "SUBMIT"

กรอกรายละเอียดและข้อมูล :

User Name : 472522

Password :

Email :

Tel :

รูปที่ 5.10 รูปแสดงข้อมูลการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.4 ภาพรวมข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า (Summary and Ranking Standard)

1) แสดงข้อมูลจำนวนมาตรฐานไฟฟ้าทั้งหมด(327) ที่จัดเก็บในระบบ แสดงจำนวนแยกตามสถาบันเช่น IEEE(263) รวมทั้งแสดงจำนวนมาตรฐานไฟฟ้าที่มีการเพิ่มเข้าในระบบ(1 Standard in This Month) โดยหน้าจอนี้จะ Auto Refresh เมื่อฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง

327 Standards in 4 Institutes			1 Standards in This Month
IEEE (263)	ANSI (62)	NEMA (1)	IEC (0)
Institute of Electrical and Electronics Engineers	American National Standards Institute	National Electrical Manufacturers Association	International Electrotechnical Commission

รูปที่ 5.11 รูปแสดงข้อมูลจำนวนมาตรฐานไฟฟ้าทั้งหมด

2) แสดงข้อมูลรายการมาตรฐานไฟฟ้าเรียงลำดับตามการโหวต(Top Rated) และการคลิกดูข้อมูล(Most Popular) โดยจะแสดงอย่างละ 5 อันดับแรก

Top Rated		
1	ANSI C100.1 : DECADE TRANSFORMER DIVIDERS (VOLTAGE TAPE)	
2	IEEE 242 : RECOMMENDED PRACTICE FOR PROTECTION AND COORDINATION OF INDU...	
Most Popular		View
1	IEEE 242 : RECOMMENDED PRACTICE FOR PROTECTION AND COORDINATION OF INDU...	78
2	ANSI C100.1 : DECADE TRANSFORMER DIVIDERS (VOLTAGE TAPE)	37
3	IEEE NESCHANDBOOK : NESC HANDBOOK A DISCUSSION OF THE NATIONAL ELECTRICAL SAFETY...	20
4	IEEE 1100 : RECOMMENDED PRACTICE FOR POWERING AND GROUNDING SENSITIVE EL...	13
5	IEEE 367 : RECOMMENDED PRACTICE FOR DETERMINING THE ELECTRIC POWER STA...	8

รูปที่ 5.12 รูปแสดงข้อมูลอันดับการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า

5.4.5 การค้นหาข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า(Search Standard)

1) แบบฟอร์มสำหรับการค้นหาตามคำที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยสามารถเลือกค้นหาในฐานข้อมูลของ Standard, Knowledge, Q&A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ **Electrical Standard Search Form**

Search For : in

รูปที่ 5.13 รูปแสดงแบบฟอร์มสำหรับการค้นหาตามคำที่ผู้ใช้งานต้องการ

2) แบบฟอร์มสำหรับการค้นหาตามคำที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขการค้นหาได้ด้วย

■ **Avanced Search**

Search :

Standard :

From Year : To :

Order by :

รูปที่ 5.14 รูปแสดงแบบฟอร์มสำหรับการค้นหาแบบกำหนดเงื่อนไขได้

3) แสดงตัวอย่างผลการค้นหาตามคำและเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการ

■ **Avanced Search**

Search :

Standard :

From Year : To :

Order by :

Total 5 Standard(s)

IEEE 434-1973 Title : GUIDE FOR FUNCTIONAL EVALUATION OF INSULATION SYSTEMS FOR LARGE HIGH-VOLTAGE MACHINES (ANSI/IEEE)	Views: 2
IEEE 112-1996 Title : IEEE STANDARD TEST PROCEDURE FOR POLYPHASE INDUCTION MOTORS AND GENERATORS	Views: 2
IEEE C37.96-2000 Title : GUIDE FOR AC MOTOR PROTECTION (ANSI/IEEE)	
IEEE 252-1995 Title : IEEE TEST PROCEDURE FOR POLYPHASE INDUCTION MOTORS HAVING LIQUID IN THE MAGNETIC GAP.	
IEEE 115-1995 Title : IEEE GUIDE: TEST PROCEDURES FOR SYNCHRONOUS MACHINES	

Pages: 1

รูปที่ 5.15 รูปแสดงตัวอย่างผลการค้นหาตามคำและเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.6 การแสดงรายละเอียดมาตรฐานไฟฟ้า

เมื่อผู้ใช้คลิกที่หัวข้อรายการมาตรฐานระบบจะแสดงรายละเอียดทั้งหมดของมาตรฐานเบอร์ดังกล่าว ผู้ใช้สามารถเรียกดูคำถามและ Knowledge ที่เกี่ยวข้องได้และกรณีเป็น Operator, Admin สามารถสั่งแก้ไข(Edit)ได้

■ Standard Specification
Views: 2

Standard : IEEE 434
 Title : **GUIDE FOR FUNCTIONAL EVALUATION OF INSULATION SYSTEMS FOR LARGE HIGH-VOLTAGE MACHINES (ANSI/IEEE)**
 Year : 1973
 Abstract : THE TESTS OUTLINED IN THIS GUIDE ARE APPLICABLE TO THE INSULATION SYSTEMS USED IN COILS OF GENERATORS, MOTORS, AND SYNCHRONOUS CONDENSERS OPERATING AT 6600 V AND ABOVE. THE BASIC INGREDIENT OF THESE INSULATION SYSTEMS IS USUALLY MICA COMBINED WITH REINFORCING, BONDING, AND IMPREGNATING MATERIALS. THIS GUIDE IS BASED ON THE EXPERIENCE OF THE INDUSTRY WITH MICACEOUS SYSTEMS; ANY EVALUATION OF NONMICACEOUS SYSTEMS SHOULD, HOWEVER, CONSIDER THE REQUIREMENTS OF THIS GUIDE.
 Full Document : 434_1973.PDF
 (Please select your CD ROM drive:)

Reference : >> IEEE 43
 IEEE RECOMMENDED PRACTICE FOR TESTING INSULATION RESISTANCE OF ROTATING MACHINE OF LARGE AC
 Create On : 01 ม.ก. 1970
 Update On : 5 Feb 2004

แบบสอบถาม
 เพื่อประเมินปริมาณและเวลาในการปรับปรุงมาตรฐาน กรุณาให้คะแนนความจำเป็นในการใช้งานมาตรฐานเบอร์นี้
 ด้วย

จำเป็นมาก
 จำเป็น
 เฉลยๆ
 ไม่จำเป็น
 ไม่เคยใช้

รูปที่ 5.16 รูปแสดงตัวอย่างผลการค้นหาตามคำและเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องการ

5.4.7 เมนูถามตอบ Question and Answer

1) แสดงหัวข้อรายการถามคำถามที่มีผู้ถามไว้โดยถ้าเป็น General User ระบบจะแสดงเฉพาะรายการที่มีการตอบคำถามแล้วเท่านั้น

■ Question About Standard

X 19.01.2004 : how to check for feeder protection
 X 23.12.2003 : which standard need
 X 10.12.2003 : Department of State, serving as a technical adviser

Pages: 1

รูปที่ 5.17 รูปแสดงหัวข้อรายการถามคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยนาให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และถ้าหัวข้อเป็นอักษรเข้ม(how to check for feeder protection)หมายถึงรายการนี้ยังไม่ได้ตอบ คำถามจะมีประโยชน์กับ Operator และ Admin ที่จะทราบได้เร็วขึ้นถ้ามีจำนวนคำถามมาก

2) แบบฟอร์มสำหรับการถามคำถามที่ผู้ใช้ต้องการ

Submit Question

Question Type: -- Select Question Type --

System: -- Select System --

Standard Reference: -- Select Reference Standard --

Project:

Question Title:

Message:

รูปที่ 5.18 รูปแสดงแบบฟอร์มสำหรับการถามคำถาม

3) คลิกที่หัวข้อคำถามระบบจะแสดงหน้าจอ POP UP

which standard need - Microsoft Internet Explorer

Question Close

which standard need

i want to get information

จากคุณ ชاکริต ภูมิตาภรณ์
23 Dec 2003 - 04:33

**Answer: aaa : Intermediate Switchyard
Project Ratchaburi**

Please find your by use this Std

**Standard used : ANSI C29.1
TEST METHODS FOR ELECTRICAL POWER INSULATORS**

จากคุณ ชاکริต ภูมิตาภรณ์
23 Dec 2003 - 04:34

รูปที่ 5.19 รูปแสดงหน้าจอ POP UPคำถามและคำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.8 เมนูความรู้จากการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า(Knowledge)

1) แบบฟอร์มสำหรับการเสนอความรู้จากการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า

Submit Knowledge

Standard: -- Select Reference Standard --

Standard Item:

Subject:

Content:

Send

รูปที่ 5.20 รูปแสดงการเสนอความรู้จากการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า

2) แสดงหัวข้อรายการความรู้ที่มีผู้โพสต์ไว้ โดยถ้าเป็น General User ระบบจะแสดงเฉพาะรายการที่มีการ Approve จาก Operator หรือ Admin แล้วเท่านั้นและถ้าหัวข้อเป็นอักษรเข้ม ([1.1.1]IEEE..) หมายถึงรายการนี้ยังไม่ได้การ Approve จะมีประโยชน์กับ Operator และ Admin ที่จะทราบได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะถ้ามีจำนวนรายการมาก

Knowledge List

X 14.12.2003 : [1.1.1] IEEE Communications Society Launches Eight Online Tutorials

X 13.12.2003 : [1.1.21] view comment by user after approval

X 13.12.2003 : [3.12 installation] installation

X 13.12.2003 : [3.12 installation] installation

Total 1/4 Knowledge(s)

Pages: 1

รูปที่ 5.21 รูปแสดงรายการ Knowledge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) แสดงรายละเอียดความรู้ที่มีผู้โพสต์ไว้




Knowledge

➤ **IEEE Communications Society Launches Eight Online Tutorials**

IEEE 115
IEEE GUIDE: TEST PROCEDURES FOR SYNCHRONOUS MACHINES
Section: 1.1.1

The IEEE Communications Society has launched eight online tutorials recorded at three IEEE conferences in March. The 2.5- to 5-hour long sessions are the first in a catalog that is expected to expand to upwards of 50 conference tutorials. The new offerings focus on communications topics in network management and computer and wireless communications. The tutorials were given at the IEEE Conference on Computer Communications, the IEEE International Symposium on Integrated Network Management and the IEEE Wireless and Communications Networking Conference. The tutorials are priced at US\$200 for IEEE Communications Society members and US\$250 for nonmembers. To purchase and access the tutorials

Author: คงเดช ศรีสำราญ (14.12.2003)

 Comment (0)  Delete  Edit

รูปที่ 5.22 รูปแสดงรายละเอียดความรู้จากการใช้งานมาตรฐาน

4) การแสดงความเห็นเพื่อให้ความรู้มีถูกต้องและมีความครบถ้วน

Knowledge Comment

➤ **IEEE Communications Society Launches Eight Online Tutorials**

*** No Comment ***

➤ **Post Comment:**

รูปที่ 5.23 รูปแสดงความเห็นต่อ Knowledge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) กรณีเป็น Operator, Admin เลือกรูปแบบจะแสดงแบบฟอร์มพร้อมข้อมูลสำหรับ พิจารณาปรับแต่งข้อความ Knowledge ก่อนการ Approveหรือถ้าเห็นว่าไม่เหมาะสมสามารถสั่งลบได้เลย

✚ Edit Knowledge

IEEE Communications Society Launches Eight Online Tutorials
 IEEE 115
 IEEE GUIDE: TEST PROCEDURES FOR SYNCHRONOUS MACHINES
 Section: 1.1.1

Standard:

Standard Item:

Subject:

Content:

The IEEE Communications Society has launched eight online tutorials recorded at three IEEE conferences in March. The 2.5- to 5-hour long sessions are the first in a catalog that is expected to expand to upwards of 50 conference tutorials. The new offerings focus on communications topics in network management and computer and wireless communications. The tutorials were given at the IEEE Conference on Computer Communications, the IEEE International Symposium on Integrated Network Management and the IEEE Wireless and Communications Networking Conference. The tutorials are priced at US\$200 for IEEE Communications Society members and US\$250 for nonmembers. To purchase and access the tutorials

Approve?

รูปที่ 5.24 รูปแสดงแบบฟอร์ม Edit พร้อมข้อมูล Knowledge

5.4.9 เมนูเพิ่มข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้า(Add Standard)

สำหรับ Operator และ Admin ใช้ในการเพิ่มข้อมูลมาตรฐานใหม่ๆ

Add Standard

Institute:

Standard No.:

Standard Title:

Abstract:

Keyword:

Year: Year Old:

Revise Note:

Electrical System:

- aaa:Intermediate Switchyard
- bbb:Main Power Transformer
- ccc:Metal Clad Switchgear
- ddd:Low Voltage Switchgear
- eee:Dry Type Transformer

Reference Standard:

- ANSI C100.1:DECADE TRANSFORM
- ANSI C100.2:HIGH PRECISION LAB
- ANSI C100.3:REFERENCE-STANDA
- ANSI C100.4:AC-DC TRANSFER IN
- ANSI C100.5:DECADE RESISTIVE

Revised Ref.:

- ANSI C100.1:DECADE TRANSFORM
- ANSI C100.2:HIGH PRECISION LAB
- ANSI C100.3:REFERENCE-STANDA
- ANSI C100.4:AC-DC TRANSFER IN
- ANSI C100.5:DECADE RESISTIVE

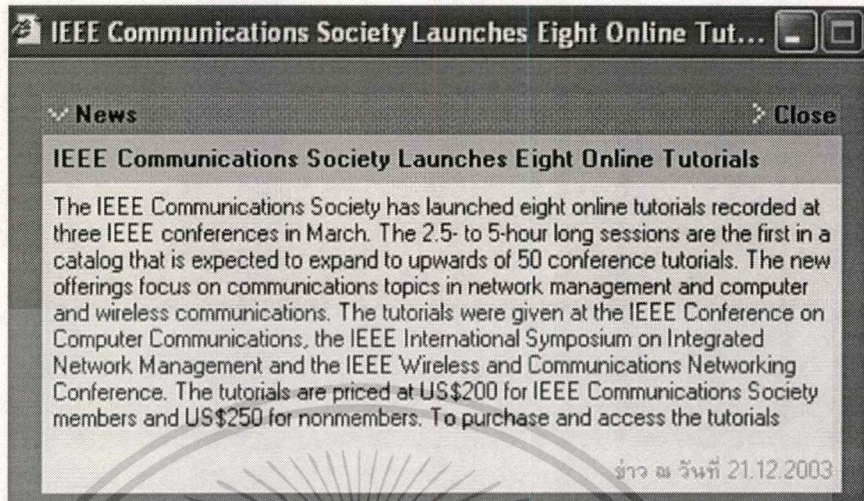
Standard CD No.: file:///

รูปที่ 5.25 รูปแสดงแบบฟอร์ม Add Standard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.10 เมนูข่าว (Standard News)

1) คลิกที่หัวข้อข่าวระบบจะแสดงหน้าจอ POP UP ข่าวสาร



รูปที่ 5.26 รูปแสดงหน้าจอ POP UP ข่าวสาร

2) หน้าจอแสดงรายการข่าวและแบบฟอร์มเสนอข่าวใหม่ซึ่งมีสิทธิใช้งานโดย

Operator , Admin

รูปที่ 5.27 รูปแสดงหน้าจอรายการข่าวและแบบฟอร์มเสนอข่าวใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.11 เมนูจัดการข้อมูลผู้ใช้ (User Admin)

1) Admin สามารถทำการเลือกที่ Check box แล้วสั่งลบ Active Deactive User ได้

User Admin							
<input type="checkbox"/>		553603 สุรวีร์ วานิช	วิศวกรระดับ 8	ฝวฟ. กวจ.ว. ทวฟต.ว.			23-01-2004 13:33
<input type="checkbox"/>		524182 ชัยพันธ์ สถิตย์กาญจน์	วิศวกรระดับ 8	ฝวฟ. กวจ.ว. ทวฟท.ว.			23-01-2004 13:25
<input type="checkbox"/>		542520 สมชัย ทองชัยประสิทธิ์	วิศวกรระดับ 5	ฝกร. กฟฟ.ก. ทรผ.ก.			23-01-2004 12:48
<input type="checkbox"/>		472522 ชاکริต ภูมิตาภรณ์	วิศวกรระดับ 9	ฝกร. กฟฟ.ก. ทรผ.ก.	chakrit.p@egat.co.th	64233	10-12-2003 12:05
<input type="checkbox"/>		539953 คงเดช ศรีสำราญ	วิศวกรระดับ 7	ฝกร. กตร.ก. ทรจ.ก.	tpckd@egat.or.th	64272	10-12-2003 10:37
<input type="checkbox"/>	All						<input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Active"/> <input type="button" value="Deactive"/>

รูปที่ 5.28 รูปแสดงหน้าจอแสดงชื่อ User ทั้งหมด

2) Admin คลิกที่ชื่อระบบจะแสดงข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดของ User ซึ่งสามารถทำการแก้ไขข้อมูลได้

กรอกรายละเอียดและข้อมูล :	
User Name :	472522
Password :	<input type="text" value="123"/>
User Type :	Admin
Name :	ชاکริต ภูมิตาภรณ์
Position :	วิศวกรระดับ 9
Department :	ฝกร. กฟฟ.ก. ทรผ.ก.
Email :	<input type="text" value="chakrit.p@egat.co.th"/>
Tel :	<input type="text" value="64233"/>
Note :	<input type="text" value="Test Note"/>
Active :	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="button" value="SUBMIT"/>	

รูปที่ 5.29 รูปแสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของ User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.12 เมนูจัดดูข้อมูลการเข้าใช้งาน (Event Log)

Admin สามารถดูเหตุการณ์การเข้าใช้งานของUser เช่นการ Login เบอร์มาตรฐาน หรือคำที่ทำการ Search

■ Event Logging	
Event Type : Login Search View	
09-02-2004 13:08 :[10.20.223.86]	472522 124 434
09-02-2004 13:07 :[10.20.223.86]	472522 21 112
09-02-2004 12:49 :[10.20.223.82]	472522 Login
09-02-2004 12:39 :[10.20.223.82]	472522 Logout
09-02-2004 12:30 :[10.20.223.82]	472522 Login
05-02-2004 16:43 :[10.20.223.82]	472522 Login
05-02-2004 16:15 :[10.20.223.82]	472522 124
05-02-2004 16:15 :[10.20.223.82]	472522 Standard::motor
05-02-2004 16:15 :[10.20.223.82]	472522 Login
04-02-2004 16:56 :[10.20.28.123]	539953 Login
04-02-2004 16:32 :[10.20.223.82]	472522 213 C12.11
04-02-2004 16:32 :[10.20.223.82]	472522 Login

รูปที่ 5.30 รูปแสดงหน้าจอแสดงข้อมูลการเข้าใช้งานของผู้ใช้

5.5 ผลการทำงานของโปรแกรม

ในส่วนของผลการทำงานของระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาสามารถสรุปผลการทำงานได้ดังต่อไปนี้

- ✦ สามารถทำการตรวจสอบสิทธิใ้การเข้าใช้งาน(Login)ของผู้ใช้แต่ละคนได้อย่างถูกต้อง
- ✦ ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลสามารถทำการจัดเก็บข้อมูลตามโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้
- ✦ สามารถแสดงผลของข้อมูลและค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการได้
- ✦ การแสดงรายละเอียดข้อมูลมาตรฐาน ระบบไฟฟ้าหลัก และเมนูต่างๆที่สัมพันธ์กันทั้งคำถามและ Knowledgeสามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง
- ✦ สามารถแสดงสรุปสถิติการใช้งาน จำนวนข้อมูลทั้งหมด และการจัดลำดับได้ถูกต้อง
- ✦ สามารถเรียกดูการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้ได้อย่างสมบูรณ์

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการนี้ใช้แนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ ระบบงานที่พัฒนานี้เป็นลักษณะงานที่ช่วยสนับสนุนการค้นหาและแชร์ความรู้ในการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน โดยใช้ UML เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ส่วนของการพัฒนาโปรแกรมนั้นได้ใช้ PHP เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบบนฐานข้อมูล MySQL

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่าวิธีการเชิงวัตถุที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบนี้เป็นแนวคิดที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายทั้งในแง่ของผู้วิเคราะห์ และผู้ใช้งาน จากการดำเนินการ ได้เรียนรู้ถึงขั้นตอน วิธีการในการปรับปรุงและพัฒนาระบบงาน เรียนรู้การใช้ CASE Tools เป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างระบบ สามารถพัฒนาระบบสารสนเทศมาตรฐานไฟฟ้า ที่สามารถนำไปใช้ในงานบริหารจัดการข้อมูลของมาตรฐานไฟฟ้าได้อย่างดี

6.2 ข้อดีของระบบ

ระบบสารสนเทศมาตรฐานไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ที่ได้พัฒนาขึ้นนับได้ว่ามีประโยชน์อย่างมากต่อการนำเข้ามาใช้งานจริงในการควบคุมงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เนื่องจากผู้ใช้ระบบงานดังกล่าวจะได้รับประโยชน์ต่างๆ มากมายเช่น

1. ช่วยลดเวลาในการทำงาน เนื่องจากมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการประมวลผลรายการต่างๆ ในการเก็บข้อมูลการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้า ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมีความรวดเร็วกว่าการทำงานด้วยมือ
2. สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่องค์กร การนำเอาระบบดังกล่าวเข้ามาใช้จากเดิมที่ไม่มีการจัดทำเป็นระบบ นอกจากจะทำให้ค้นหาข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าได้รวดเร็วตามที่ผู้ใช้ต้องการแล้ว ระบบยังสามารถให้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์อื่นๆ ได้เพิ่มเติมยกตัวอย่าง เช่น ข่าวสารต่างๆ รายงานสถิติ

การใช้งานและรายงานการวิเคราะห์ความจำเป็นในการใช้งานของมาตรฐานไฟฟ้าต่างๆ ที่จะเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อผู้บริหารที่จะใช้ในการตัดสินใจด้านการวางแผนงบประมาณ

3. ระบบมีความเป็นมาตรฐาน โดยในแต่ละระบบย่อยถูกออกแบบมาให้มีลักษณะและมีรูปแบบที่เหมือนกัน จึงทำให้ง่ายต่อการใช้งานและมีการติดต่อผู้ใช้ในรูปแบบกราฟิก ทำให้การเรียนรู้การใช้งานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

4. ระบบมีความยืดหยุ่นเพียงพอต่อการขยายระบบงานใหม่ๆ พร้อมทั้งเอื้ออำนวยต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะมีขึ้นต่อไปในอนาคต เนื่องจากการพัฒนาระบบได้ใช้ซอฟต์แวร์ PHP ซึ่งเป็น Open Source ที่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย ทำให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อเข้ากับระบบอื่นๆ

6.3 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบสารสนเทศไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น อาจมีข้อจำกัดต่อการนำมาใช้งานดังต่อไปนี้

1. ความสมบูรณ์ของฐานข้อมูลมาตรฐานไฟฟ้าถูกจำกัดด้วยค่าลิขสิทธิ์ที่แพง
2. ข้อมูลมีปริมาณมากการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยทั้งระบบทำได้จำกัดต้องใช้งบประมาณสูง

6.4 ข้อเสนอแนะ

การนำระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ ประเด็นหลักอยู่ที่การใช้ Knowledge ร่วมกันจากการใช้งานมาตรฐานไฟฟ้าของผู้ใช้งาน ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจถึงประโยชน์ของระบบและความร่วมมือจากผู้ใช้งาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จึงควรมีการดำเนินการในสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้เพื่อให้ผู้ใช้เกิดการยอมรับในระบบงานใหม่

1. สร้างความเข้าใจให้กับผู้ใช้ถึงประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจากการนำระบบงานใหม่เข้ามาใช้ โดยชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ต่างๆ เช่น ทำให้การปฏิบัติงานง่ายขึ้น รวดเร็ว และมีความถูกต้องมากขึ้น เป็นต้น

2. ให้การอบรม ฝึกฝนทักษะการใช้งานในระบบใหม่ในเบื้องต้น เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจและสามารถใช้งานระบบงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ส่งเสริมการสร้างทัศนคติที่ดีต่อการใช้ระบบงานใหม่ โดยปลูกฝังให้ผู้ใช้มีความรู้สึกถึงประโยชน์จากการใช้ Knowledge ซึ่งเป็นการได้ประโยชน์ร่วมกันและมีทัศนคติที่ดี Win Win Thinking

4. ควรมีการประชาสัมพันธ์การใช้งาน โปรแกรมให้กับหน่วยงานอื่นๆ ที่มีการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานไฟฟ้าเหมือนกันแต่ยังไม่มีระบบสารสนเทศ เกิดการใช้ Knowledge ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการใช้ทรัพยากรร่วมกัน จะทำให้เกิดการพัฒนาปรับปรุง ซึ่งน่าจะทำให้ระบบนี้มีความสมบูรณ์และเกิดประโยชน์เต็มที่ในการนำไปใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2544. **UML การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง กระจูตสาหะ. 2544. **คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และอังศุมาลิน เวชนารายณ์. 2546. **คัมภีร์ PHP**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- สงกรานต์ ทองสว่าง. 2545. **MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ไพศาล โมลิสกุลมงคล. 2543. **พัฒนาWeb Database ด้วยPHP**. กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์.
- นิรุช อำนวยศิลป์. 2531. **PHP เพื่อการประยุกต์ใช้งาน**. กรุงเทพฯ: ชักเชส มีเดีย.
- ศุทธิ บรรจงจิตร. 2530. **การออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546. **มาตรฐาน-ข้อมูลทั่วไป**. [Online]Available: [Http://www.tisi.go.th/standardization/](http://www.tisi.go.th/standardization/).
- Quatrai, Terry. 2000. **Visual Modeling with Rational Rose 2000 and UML**. Massachusetts: Addison –Wesley.
- Dennis, Alan. 2002. **System Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML**. New York: John Wiley&Sons.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
รายชื่อมาตรฐานทางไฟฟ้าต่างๆทั้งในและต่างประเทศ

Institute	Name	Description
ANSI	American National Standard Institute	สำนักงานมาตรฐานสหรัฐอเมริกา
AS	Australian Standards	มาตรฐานของประเทศออสเตรเลีย
ASTM	American Society of Testing and Materials	สมาคมทดสอบและวัสดุสหรัฐอเมริกา
BS	British Standard	มาตรฐานอังกฤษ
BSI	British Standard Institute	สำนักงานมาตรฐานอังกฤษ
CEE	International Commission on Rules for the approval of Electrical Equipment	ข้อกำหนดนานาชาติ ซึ่งจะใช้ทั่วไปในกรณีที่จะเป็นข้อกำหนดของอุปกรณ์ติดตั้ง
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano	มาตรฐานของประเทศอิตาลี
CEMA	Canadian Electrical Manufacturers Association	องค์การผู้ควบคุมการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าของประเทศแคนาดา
CENELEC	Committee European de Normalization Electro technique	คณะกรรมการมาตรฐานไฟฟ้ายุโรป
CIE	Commission International de l'Eclairage	คณะกรรมการมาตรฐานแสงสว่างสากล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Institute	Name	Description
CSA	Canadian Standard Association	สมาคมมาตรฐานแคนาดา
DEMKO	Danmarks Elektriske Materialkontrol	สถาบันของประเทศเดนมาร์กที่จะเป็นผู้ กำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์ไฟฟ้า
DIN	Deutsches Institute Normung	สำนักงานมาตรฐานเยอรมัน
EEMAC	Electrical Electronic Manufactures Association Canada	องค์การผู้ควบคุมการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศแคนาดา
EIT	The Engineering Institute of Thailand	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.)
EN	Europäische Norme	มาตรฐานของทวีปยุโรปที่เป็นบรรทัดฐาน ของมาตรฐานอื่นๆ
IEC	International Electro technical Commission	คณะกรรมการมาตรฐานไฟฟ้าสากล
IEEE	Institute of Electrical and Electronics engineer	สำนักงานมาตรฐานไฟฟ้าวิศวกร
IES	Illumination Engineering Society	สมาคมวิศวกรรมแสงสว่างสหรัฐอเมริกา
IS	Indian Standard	มาตรฐานของประเทศอินเดีย ซึ่งจะ สอดคล้องกับ IEC
JIS	Japan Industrial Standard	มาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Institute	Name	Description
KEMA	Keuring van Elektrotechnische Materialen	มาตรฐานของประเทศเนเธอร์แลนด์ที่ใช้ในการกำหนดมาตรฐานทดสอบ
MEA	Metropolitan Electricity Authority	ข้อบังคับการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
NBN	Norme Belge	มาตรฐานของประเทศเบลเยียม
NEA	National Energy Authority	มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
NEC	National Electrical Code	มาตรฐานไฟฟ้าสำหรับอเมริกา
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	มาตรฐานสมาคมผู้ประกอบการไฟฟ้าสหรัฐอเมริกา
NEMKO	Norges Elektriske Materiellkorol	มาตรฐานของประเทศเนเธอร์แลนด์
NEN	Nederlands Norm	มาตรฐานของประเทศเนเธอร์แลนด์
NESC	National Electrical Safety Code	มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าสหรัฐอเมริกา
NFC	Normes Francaises	มาตรฐานฝรั่งเศส
NFPA	National Fire Protection Association	มาตรฐานสมาคมป้องกันอัคคีภัยสหรัฐอเมริกา
PEA	Provincial Electricity Authority	ข้อบังคับการไฟฟ้าภูมิภาค (กฟภ.)
SABS	South African Bureau of Standards	มาตรฐานของประเทศอาฟริกาใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Institute	Name	Description
SEMKO	Svenska Elektriska Materiellkontrollanstalten Svensk Standard	มาตรฐานของประเทศสวีเดน
SEV	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein	องค์กรที่จะเป็นผู้กำหนดมาตรฐานของ อุปกรณ์ไฟฟ้าในประเทศสวีเดน
TIS	Thai Industrial Standard	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์
TISI	Thai Industrial Standard Institute	อุตสาหกรรม (สมอ.)
UL	Underwriters Laboratories	หน่วยงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า สหรัฐอเมริกา
UTE	Union Technique de l'Electricite	มาตรฐานของประเทศฝรั่งเศส
VDE	Verband Deutscher Electrotechniker	สมาคมมาตรฐานไฟฟ้าเยอรมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คู่มือการติดตั้งระบบไฟฟ้าของโรงไฟฟ้า

(1) วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติให้กับผู้ปฏิบัติงานหน่วยไฟฟ้าที่จะดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆด้านไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน เพื่อให้ได้งานที่ถูกต้อง เป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานไฟฟ้าต่างๆ พร้อมนำเข้าใช้งานร่วมกับระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

(2) ขอบเขต

ครอบคลุมถึงวิธีการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆทางด้านไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน และโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม

(3) นิยาม

3.1 หน่วยไฟฟ้า หมายถึงหน่วยงานก่อสร้างที่ทำหน้าที่ ประกอบ, ติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ต่างๆด้านไฟฟ้า ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน และโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมซึ่งประกอบด้วยหมวดต่างๆ 7 หมวด คือ

3.1.1 หมวดไฟฟ้า

3.1.2 หมวดเครื่องจักรไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อน

3.1.3 หมวดเครื่องจักรไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม

3.1.4 หมวดระบบป้องกันและแผงอุปกรณ์โรงไฟฟ้าพลังความร้อน

3.1.5 หมวดระบบป้องกันและแผงอุปกรณ์โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม

3.1.6 หมวดระบบสื่อสาร

3.1.7 หมวดตรวจสอบคุณภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า

3.2 หัวหน้าหน่วยไฟฟ้า หมายถึง ผู้บังคับบัญชาที่มีหน้าที่บริหารและสั่งการต่าง ๆ ภายในหน่วยไฟฟ้า

3.3 หัวหน้าหมวด หมายถึง ผู้บังคับบัญชาที่มีหน้าที่บริหารและสั่งการต่าง ๆ ภายในหมวดแต่ละหมวด3.1.1 – 3.1.7

3.4 ผู้ปฏิบัติงาน หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานหรือลูกจ้างที่ปฏิบัติงานภายในหน่วยไฟฟ้า

(4) หน้าที่ความรับผิดชอบ

- 4.1 หัวหน้าหน่วยไฟฟ้า มีหน้าที่บริหารงานภายในหน่วยไฟฟ้า วางแผนอัตราค่าจ้าง วางแผนงานติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ด้านไฟฟ้าของโรงไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับแผนหลักของโครงการฯ และงานด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องรวมทั้งควบคุมงานติดตั้งและทดสอบให้ถูกต้องตาม Drawing มาตรฐานไฟฟ้าและSpecification ตลอดจนเร่งรัดงานให้เป็นไปตาม Schedule ที่วางไว้
- 4.2 หัวหน้าหมวด มีหน้าที่ควบคุมและดำเนินการงานติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆของหมวดให้ถูกต้องตาม Drawing มาตรฐานไฟฟ้าและSpecification ตลอดจนเร่งรัดงานให้เป็นไปตาม Schedule ที่วางไว้
 - 4.2.1 หมวดไฟฟ้า มีหน้าที่ติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบFire Protection, Lighting และ HVAC ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนและโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม
 - 4.2.2 หมวดเครื่องจักรไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อน มีหน้าที่ ติดตั้งและตรวจสอบหม้อแปลง (Power Transformer), IPB, NSPB, Power & Control Cable และ Conduit & Cable Tray ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน
 - 4.2.3 หมวดเครื่องจักรไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม มีหน้าที่ ติดตั้งและตรวจสอบหม้อแปลง (Power Transformer), IPB, NSPB, Power & Control Cable และ Conduit & Cable Tray ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม
 - 4.2.4 หมวดระบบป้องกันและแผงอุปกรณ์โรงไฟฟ้าพลังความร้อน มีหน้าที่ ติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ Switchgear, SUS & MCC, DC & UPS System Electrical Control & Protection System และ Switchyard ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน
 - 4.2.5 หมวดระบบป้องกันและแผงอุปกรณ์โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม มีหน้าที่ ติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ Switchgear, SUS & MCC, DC & UPS System Electrical Control & Protection System และ Switchyard ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม
 - 4.2.6 หมวดระบบสื่อสาร มีหน้าที่ ติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบ Telephone และ Page/Party & Intercom

4.2.7 หมวดตรวจสอบคุณภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า มีหน้าที่ ทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้านไฟฟ้า

(5) เครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้

เป็นไปตามรายการเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ที่ระบุใน IM-EE-16/01 – IM-EE-16/18

(6) ข้อปฏิบัติ

6.1 การเตรียมการก่อนงานติดตั้ง

6.1.1 หัวหน้าหน่วยและหัวหน้าหมวดทุกหมวด ตรวจสอบข้อกำหนดของสัญญาก่อสร้างโรงไฟฟ้า Specification และขอบเขตงานให้ละเอียด

6.1.2 ตรวจสอบแผนหลักของงานก่อสร้างโรงไฟฟ้า (Project Schedule) พร้อมทั้งวางแผนอัตรากำลัง และงานติดตั้งในส่วนที่เกี่ยวข้อง ให้สอดคล้องกับแผนงานหลัก

6.1.3 ตรวจสอบ Start up Package และ Drawing ที่ใช้สำหรับงานติดตั้ง

6.1.4 เตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับงานติดตั้งให้พร้อม

6.2 การดำเนินการติดตั้ง

6.2.1 ผู้ปฏิบัติงานหมวดไฟฟ้าทำการติดตั้งสาย Ground ใน Area ต่าง ๆ ตาม Drawing ให้สอดคล้องกับการนำเข้าใช้งาน และแผนงานการเท Concrete ของหน่วยโยธา

6.2.2 ผู้ปฏิบัติงานหมวดเครื่องจักรไฟฟ้า ทำการติดตั้ง Conduit Cable Tray ตาม Drawing และคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/09 ให้สอดคล้องกับการนำเข้าใช้งาน และในส่วนของ Embedded Conduit จะต้องประสานงานกับหน่วยโยธา เพื่อติดตั้งให้แล้วเสร็จก่อนการเท Concrete

6.2.3 ผู้ปฏิบัติงานหมวดระบบป้องกันและแผนภูมิ ทำการติดตั้งอุปกรณ์ DC & UPS System ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/02

6.2.4 ผู้ปฏิบัติงานหมวดเครื่องจักรไฟฟ้า ทำการประกอบและติดตั้งหม้อแปลง (Power Transformer) ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/05 ประกอบและติดตั้ง IPB ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/06 และประกอบและติดตั้ง NSPB ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.2.5 ผู้ปฏิบัติงานหมวดระบบป้องกันและแผงอุปกรณ์ ทำการติดตั้งอุปกรณ์ 230 kV & 500 kV Intermediate Switchyard ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/04 ติดตั้งตู้อุปกรณ์ Switchgear, SUS และ MCC ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/01 และติดตั้งตู้อุปกรณ์ Electrical Control & Protection System ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/03
- 6.2.6 ผู้ปฏิบัติงานหมวดเครื่องจักรไฟฟ้า ทำการติดตั้ง Power & Control Cable ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/08 โดยให้สอดคล้องกับแผนการนำอุปกรณ์เข้าใช้งาน ของแต่ละหมวด
- 6.2.7 ผู้ปฏิบัติงานหมวดไฟฟ้า ทำการติดตั้งอุปกรณ์ Fire Protection ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/10 ติดตั้ง Lighting ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/11 และ ติดตั้งอุปกรณ์ HVAC ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/12
- 6.2.8 ผู้ปฏิบัติงานหมวดระบบสื่อสาร ทำการติดตั้งอุปกรณ์ Telephone ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/13 และติดตั้งอุปกรณ์ Page/Party & Intercom ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/14
- 6.2.9 ผู้ปฏิบัติงานหมวดตรวจสอบคุณภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า ทำการทดสอบ Power Transformer ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/16 ทดสอบ Insulation ของอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามคู่มือปฏิบัติ IM-EE-16/17 ทดสอบอุปกรณ์ 6.9 kV Switchgear & 416 V SUS & MCC และทดสอบ Protection & Metering System ตามแผนการนำอุปกรณ์เข้าใช้งาน
- 6.2.10 ผู้ปฏิบัติงานเขียนบันทึกการทำงานประจำวัน (รวส.8) รายงานให้หัวหน้าหมวดทราบทุกวัน
- 6.2.11 หัวหน้าหมวดทุกหมวด ควบคุมและเร่งรัดงานติดตั้งให้เป็นไปตามแผน พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้า เสนอให้หัวหน้าหน่วยรับทราบทุกเดือน
- 6.2.12 หัวหน้าหน่วยตรวจสอบความก้าวหน้าของงานภายในหน่วยและควบคุมงานติดตั้งให้สอดคล้องกับแผนหลักของงานก่อสร้างโรงไฟฟ้า (Project Schedule)
- 6.2.13 หัวหน้าหมวดรวบรวมเอกสารในการตรวจสอบติดตั้ง และทดสอบของระบบต่างๆ รวมทั้ง Drawing และ Instruction Manual ที่เกี่ยวข้องนำ

เสนอหัวหน้าหน่วยเพื่อพิจารณา และส่งมอบเอกสารให้กับ คณะทำงาน
Commissioning ต่อไป

(7) เอกสารอ้างอิง/เอกสารที่ใช้

- 7.1 IM-EE-16/01 วิธีการติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ตู้ Switchgear, SUS และ MCC
- 7.2 IM-EE-16/02 วิธีการติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ DC & UPS System
- 7.3 IM-EE-16/03 วิธีการติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ตู้ Electrical Control & Protection System
- 7.4 IM-EE-16/04 วิธีการติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ 230 kV & 500 kV Intermediate Switchyard
- 7.5 IM-EE-16/05 วิธีการประกอบและติดตั้งหม้อแปลง (Power Transformer)
- 7.6 IM-EE-16/06 วิธีการประกอบและติดตั้ง IPB
- 7.7 IM-EE-16/07 วิธีการประกอบและติดตั้ง NSPB
- 7.8 IM-EE-16/08 วิธีการติดตั้ง Power & Control Cable
- 7.9 IM-EE-16/09 วิธีการติดตั้ง Conduit & Cable Tray
- 7.10 IM-EE-16/10 วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ Fire Protection
- 7.11 IM-EE-16/11 วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ Lighting
- 7.12 IM-EE-16/12 วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ HVAC
- 7.13 IM-EE-16/13 วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ Telephone
- 7.14 IM-EE-16/14 วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ Page/Party & Intercom
- 7.15 IM-EE-16/15 วิธีการทดสอบอุปกรณ์ 6.9 kV Switchgear & 416 V SUS & MCC
- 7.16 IM-EE-16/16 วิธีการทดสอบ Power Transformer
- 7.17 IM-EE-16/17 วิธีการทดสอบ Insulation ของอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 7.18 IM-EE-16/18 วิธีการทดสอบ Protection & Metering System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระบบไฟฟ้าหลักของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน

System No.	System Name	Equipment Description
1	Intermediate Switchyard	HV Switchyard Equipment : Breaker, Disconnect Switch...etc.
2	Main Power Transformer	HV Transformer
3	Metal Clad Switchgear	22KV/11KV/6.6KV Switchgear
4	Low Voltage Switchgear	400/416V Switchgear
5	Dry Type Transformer	6.6KV/416V/240V Transformer
6	Motor Control Center	416V Motor Control Center
7	DC Power Supply	Battery , Battery Charger and AC & DC Panel
8	Continuous AC Power Supply	240V Inverter Panel and AC Panel
9	Generator Excitation	Automatic Voltage Regulator Panel Excitation Transformer (Brush) Rotating Diode & PMG (Brushless)
10	Generator and Transformer Protection	Generator and Main Transformer Protective Relay Panel
11	Auto Synchronization	Auto Synchronization Panel
12	Motor	MV / LV / DC Motor
13	Cathodes Protection	Electrode , Rectifier Panel
14	Fire Fighting	Fire Control Panel , Detector, Water/Chemical Spray Set
15	Communication System	Telephone Set, Page Party Set
16	Lighting	Lighting Fixture and Lamp Set
17	Grounding and Lightning Protection	Grounding and Lightning Materials
18	Cabling	HV / LV Power Cable, Control Cable
19	Raceway	Cable Tray, Conduit and Fitting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศมาตรฐานไฟฟ้าของกองไฟฟ้า ฝ่ายก่อสร้างพลังความร้อน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆดังนี้

1 เว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) คือ แอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่ในการรับฟังคำสั่งและประมวลผลข้อมูลที่ถูกร้องขอจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ จากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จะถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้โดยแสดงผลในเว็บเบราว์เซอร์

ปัจจุบันโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์มีให้เลือกใช้มากมาย อาทิเช่น Internet Information Server (IIS), Personal Web Server (PWS) และ Apache ซึ่งสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์แตกต่างกันไป ดังนั้นการเลือกใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นจะต้องพิจารณาถึงระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ด้วย

2 PHP

เดิม PHP มาจากคำว่า Personal Home Page ต่อมา PHP ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ปัจจุบัน PHP จึงเปลี่ยนเป็น PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์แบบหนึ่ง ที่เรียกว่า Server Side Script ที่ประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปฝั่งไคลเอนต์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์เช่นเดียวกับ ASP (Active Server Pages) ในการสร้างเป็นไดนามิกเว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ สามารถกำหนดให้มีการแสดงผลบนเว็บได้แตกต่างกันตามที่ใช้ต้องการ รวมทั้งสามารถใช้ PHP ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลต่างๆ เพื่อสร้างเป็น Database-driven เว็บเพจได้เช่นกัน

ปัจจุบัน PHP ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำมาช่วยพัฒนางานบนเว็บที่เรียกว่า Web Development หรือ Web Programming รูปแบบของภาษา PHP มีเค้าโครงมาจากภาษา C และ Perl ที่นำมาปรับปรุงทำให้มีประสิทธิภาพสูงและ ทำงานได้เร็วขึ้น

3 จุดเด่นของ PHP

PHP ได้รับความนิยมในการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเว็บเพจ เนื่องจาก PHP มีจุดเด่นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 🔧 เป็นฟรีแวร์และ Open Source - การพัฒนา PHP เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปเข้ามาช่วยพัฒนา ทำให้มีคนที่ใช้งานจำนวนมาก และพัฒนาได้รวดเร็ว
- 🔧 ความหลากหลายในแพลตฟอร์ม - PHP สามารถทำงานได้กับหลาย ๆ ระบบปฏิบัติการทั้ง Windows , Linux , Unix , Mac , OS/2 หรืออื่น ๆ
- 🔧 สามารถทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลายประเภท ทั้ง IIS , PWS , Apache เป็นต้น
- 🔧 ความสามารถในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล - เป็นจุดแข็งข้อหนึ่งของ PHP ที่มี ความสามารถในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้หลากหลายชนิด เช่น SQL, MySQL, Oracle, ODBC (เช่น Access , MS-SQL), Sybase, dBASE, Informix, PostgreSQL และอื่น ๆ
- 🔧 ความเร็ว - ถึงแม้ว่า PHP จะเป็นภาษาแบบ Interpreter แต่ก็สามารถตอบสนองต่อจุดนี้ได้ดี เนื่องจาก PHP นำข้อดีของภาษาสคริปต์จากภาษา C , Perl และ Java รวมกับความเร็วของ CGI มาพัฒนาเป็น PHP
- 🔧 มีไลบรารีสำหรับการติดต่อกับแอปพลิเคชันได้มากมาย
- 🔧 ความง่าย - PHP เป็นภาษาในลักษณะของ HTML-embedded เช่นเดียวกับ ASP และ JSP จึงเหมาะกับการนำมาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมากกว่า เนื่องจากสามารถแทรกโค้ดของ PHP ไว้ในจุดใดก็ได้ในแท็กของ HTML และทำให้การออกแบบหน้าตาของเว็บเพจ PHP ด้วย tool ต่างๆ ทำได้ง่าย
- 🔧 PHP สามารถสนับสนุน โพรโทคอลหลายแบบทั้ง IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP

4 การใช้งาน PHP กับโพรโทคอล (กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล และอังศุมาลิน เวชนารายณ์. 2546)

โพรโทคอลคือ กฎที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร โดยแต่ละโพรโทคอลจะถูกใช้ใน สถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น โพรโทคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เป็นโพรโทคอลที่ใช้ในการรับและส่งเว็บเพจ หรือโพรโทคอล FTP (File Transfer Protocol) เป็นโพรโทคอลที่ใช้ในการส่งไฟล์ข้อมูลระหว่างเครื่องในเครือข่าย เป็นต้น

PHP มีฟังก์ชันที่สนับสนุนการทำงานของโพรโทคอลหลายแบบ ทั้งในส่วนของ การส่ง อีเมลล์ด้วยโพรโทคอล SMTP การอ่านอีเมลล์ด้วยโพรโทคอล POP (Post Office Protocol) และ IMAP (Internet Message Access Protocol) โดยโพรโทคอล IMAP จะใช้ในการอ่านและจัดการกับ อีเมลล์ที่เก็บบนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะมีความซับซ้อนมากกว่าโพรโทคอล POP ที่ใช้เพียงการดาวน์โหลด อีเมลล์ไปเก็บยังเครื่องที่ผู้ใช้และลบอีเมลล์เหล่านั้นออกจากเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ส่วนการเชื่อมต่อกับเว็บ เซิร์ฟเวอร์อื่นจะใช้ผ่านทางโพรโทคอล HTTP และ HTTPS และการส่งไฟล์ด้วยโพรโทคอล FTP

นอกจากนี้ PHP ยังมีไลบรารี IMAP ที่สามารถใช้สร้าง POP และ NNTP(Network News Transfer Protocol) ให้มีประสิทธิภาพการเชื่อมต่อดีเหมือนกับ IMAP

5 เซสชันและคุกกี (session and cookie) (กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล และอังศุมาลิน เวชนารายณ์. 2546)

HTTP เป็นโพรโทคอลที่ไม่มีการรักษาสถานะของการติดต่อ เมื่อผู้ใช้ทำการร้องขอเว็บเพจไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ตามด้วยเว็บเพจหน้าอื่น ๆ HTTP ไม่มีสถานะที่บอกว่า ขณะนั้นมีการร้องขอเว็บเพจเหล่านั้นมาจากผู้ใช้คนเดียวกัน ซึ่งทำให้ยากต่อการตรวจสอบการทำงานของผู้ใช้และจดจำข้อมูลของผู้ใช้ ดังนั้นจึงได้สร้างแนวความคิดของ “เซสชันคอนโทรล” เพื่อติดตามผู้ใช้ที่ติดต่อกับเว็บไซค์ด้วยเซสชันเพียงเซสชันเดียว และยังช่วยสนับสนุนการแสดงรายละเอียดของระดับการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งจะช่วยให้สามารถติดตามพฤติกรรมการใช้งานเว็บไซค์ของผู้ใช้ได้

เซสชันใน PHP จะทำงานด้วยหมายเลขเซสชัน (session ID) ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวเลข หมายเลขเซสชันถูกสร้างขึ้นโดย PHP และเก็บไว้บนเครื่องของผู้ใช้ตามอายุของเซสชันซึ่งสามารถอยู่ในคุกกี้บนเครื่องผู้ใช้เองหรือส่งไปกับ URL หมายเลขเซสชันจะทำหน้าที่คล้ายกับกุญแจที่อนุญาตให้ใช้ได้กับตัวแปรเฉพาะเท่านั้น ตัวแปรดังกล่าวคือตัวแปรเซสชันซึ่งรายละเอียดของตัวแปรเหล่านี้จะเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ ส่วนหมายเลขเซสชันเป็นข้อมูลเดียวที่ปรากฏบนฝั่งไคลเอนต์ในช่วงเวลาที่ผู้ใช้ติดต่อไปยังเว็บไซค์ หมายเลขเซสชันจะปรากฏผ่านทางคุกกี้หรือ URL ซึ่งช่วยให้สามารถเข้าถึงตัวแปรเซสชันที่เก็บบนเซิร์ฟเวอร์สำหรับเซสชันนั้น ๆ ได้ โดยทั่วไปแล้วตัวแปรเซสชันจะเก็บในไฟล์บนเซิร์ฟเวอร์ โดย PHP สามารถเขียนฟังก์ชันขึ้นมาจัดการเองได้เพื่อเก็บลงฐานข้อมูลต่อไป

ส่วนคุกกี้ คือข้อมูลขนาดเล็กที่สคริปต์สามารถเก็บไว้บนเครื่องฝั่งไคลเอนต์ได้ ประโยชน์ของการใช้งานคุกกี้ คือใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้กลับมาใช้งานเว็บเพจหน้านั้นอีกครั้ง เว็บเพจนั้นจะสามารถระบุถึงผู้ใช้และจัดเตรียมเพจที่เหมาะสมกับการใช้งานให้อัตโนมัติ โดยเมื่อเบราว์เซอร์ติดต่อไปยัง URL นั้นๆ แล้ว สิ่งแรกที่เบราว์เซอร์ทำคือ ค้นหาคุกกี้ที่เก็บอยู่บนเครื่อง ถ้าคุกกี้ที่มีความสัมพันธ์กับ URL ที่ติดต่ออยู่แล้ว คุกกี้จะถูกส่งกลับไปยังเซิร์ฟเวอร์ โดยทั่วไปแล้ว PHP จะใช้เซสชันเพื่อเรียกใช้งานคุกกี้ที่อื่นที่ ซึ่งคุกกี้ก็สามารถเก็บค่าหมายเลขเซสชันได้ด้วย

6 MySQL

MySQL เป็นฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ที่เหมาะสมกับองค์กรขนาดกลางที่มีข้อมูลไม่มากนัก และเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ที่สนับสนุนการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux หรือ Unix System, Mac และบน Win32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Windows 95/98/ME) ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ MySQL เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายก็คือ เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดซอร์สโค้ดได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และสามารถแก้ไขได้ตามความต้องการ พร้อมทั้งคุณสมบัติที่มีอยู่ของ MySQL ได้แก่ความสามารถในการรองรับปริมาณข้อมูลปริมาณมากได้และมีการทำงานที่รวดเร็ว นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ Java, C, C++, PHP, ASP หรือ Perl ได้ ซึ่งส่งผลให้มีผู้นิยมใช้มากขึ้น

สำหรับการใช้งานโดยทั่วไป MySQL จะทำงานได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ แต่สำหรับระบบฐานข้อมูลที่มีความซับซ้อน เช่น หากต้องมีการทำคิวรีซ้อนคิวรี (nested subqueries) ก็จะทำให้เกิดปัญหา เนื่องจาก MySQL ในเวอร์ชันปัจจุบันยังไม่รองรับคำสั่งที่ซับซ้อน คุณสมบัติเหล่านี้จะปรับปรุงใน MySQL เวอร์ชัน 4.1 ซึ่งอยู่ในช่วงทดสอบเวอร์ชันอัลฟา



ประวัติผู้เขียน

- ชื่อผู้เขียน : นายชาคริต ภูมิตาภรณ์
 วัน เดือน ปีเกิด : 20 กรกฎาคม 2507
 สถานที่เกิด : กรุงเทพมหานคร
 วุฒิการศึกษา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(วศ.บ.ไฟฟ้า)
 สถาบันการศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จบปีการศึกษา 2530
 ประสบการณ์ : ปัจจุบันตำแหน่ง วิศวกรระดับ9 กองไฟฟ้า ฝ่ายก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อน
 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้