



การพัฒนาระบบนำร่องและแผนที่พลังงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Develop of Computer Programming of Energy Mapping and Navigation System

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดิเกะ บุนนาค

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2554

การพัฒนาระบบนำร่องและแผนที่พลังงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตีเกะ บุนนาค
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2554

**Develop of Computer Programming
of Energy Mapping and Navigation System.**



Asst. Prof.Dr. Tika Bunnag

**This research was funded from Drurakijbundit University
2011**

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จได้ด้วยความร่วมมืออย่างดียิ่งของทุกคนที่ร่วมแรงร่วมใจในการพัฒนาระบบนำร่องและแผนที่พลังงานทั้งนักศึกษาในสาขาการจัดการเทคโนโลยีอาคารและในสาขาวิชาการจัดการพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต และ ขอขอบคุณอาจารย์ วีระชน วังการี ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์แอนิเมชันและเกมส์ ที่ได้ช่วยเหลือในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ทำให้งานนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ทางผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณทุกท่านที่สนใจในการสนับสนุนและมอบความอบอุ่นรวมถึงมิตรไมตรีจากทั้งเพื่อนๆอาจารย์และลูกศิษย์ในสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอาคารและสาขาวิชาการจัดการพลังงานทุกคน รวมถึงครอบครัวที่ทำให้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกอย่างมาได้จนเสร็จสิ้น

ท้ายที่สุดการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตขอขอบคุณไว้ ณ
ที่นี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเกะ บุญนาค

ပြု

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญเรื่อง	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฅ
รายการสัญลักษณ์	ณ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	6
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2. ทฤษฎีและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้อมูล สารสนเทศและระบบสารสนเทศ	13
2.2 การพัฒนาระบบงานสารสนเทศ	13
2.3 ระบบการจัดการพลังงาน	15
2.4 การดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย	18
2.5 การใช้พลังงานในอาคาร	18
2.6 อัตราค่าไฟฟ้า	20
2.7 ดัชนีการใช้พลังงาน	25
2.8 การตรวจสอบการใช้พลังงาน	27
2.9 การศึกษาที่เกี่ยวข้อง	28
3. วิธีการดำเนินการศึกษาและพัฒนาโปรแกรม	
3.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาโปรแกรม	32
3.2 การศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรม	32
3.3 ขอบเขตการทำงานของโปรแกรม	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3.4 ลำดับการทำงานของโปรแกรม	34
	3.5 การออกแบบโปรแกรม	36
	3.6 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม	37
	3.7 การออกแบบฐานข้อมูล	38
4.	ผลการศึกษา	
	4.1 โปรแกรม Energy Navigation and Mapping	43
	4.1.1 รายละเอียดส่วนของอาคาร	43
	4.1.2 รายละเอียดส่วนของระบบปรับอากาศ	47
	4.1.3 รายละเอียดส่วนของระบบไฟฟ้าส่องสว่าง	48
	4.1.4 รายละเอียดส่วนของระบบสื่อการเรียนการสอน	49
	4.2 ผลการทดสอบโปรแกรม	50
5.	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
	5.1 สรุปผลการศึกษา	59
	5.2 อภิปรายผลการศึกษา	60
	5.3 ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม		64
ประวัตินักวิจัย		67

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าและความร้อนในอาคารประเภทต่างๆ	19
2.2	แสดงสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยในอาคารประเภทต่างๆแบ่งตามระบบ	20
2.3	ค่าไฟฟ้าอัตราปกติ	23
2.4	อัตราตามช่วงเวลาของวัน (Time of Day, TOD)	24
2.5	อัตราค่าไฟฟ้าแบบอัตรา TOU	24
3.1	Building เก็บข้อมูลของอาคาร	38
3.2	Floor เก็บข้อมูลของห้อง/พื้นที่	39
3.3	Room Type เก็บข้อมูลประเภทของห้อง/พื้นที่	39
3.4	Setting เก็บข้อมูลการตั้งของการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในส่วนย่อย	40
3.5	System เก็บข้อมูลการตั้งค่ารายละเอียดของอุปกรณ์ในส่วนย่อย	40
3.6	System_type เก็บข้อมูลการตั้งค่าต่างๆของอุปกรณ์	41
3.7	User_info เก็บข้อมูลการตั้งค่าต่างๆของอุปกรณ์	41
4.1	แสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาพรวม (Global Energy Map, GEM)	54
4.2	แสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาค	55
4.3	แสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่เขต	57
4.4	แสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่เขตย่อย	58

ଫୁଲ

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ค่าประมาณช่วงกลางปีของประชากรของโลก	1
1.2 ปริมาณการใช้พลังงานเทียบเท่าฟันทันน้ำมันดิบของโลก	2
1.3 ค่าประมาณช่วงกลางปีของประชากรของประเทศไทย	2
1.4 ปริมาณการใช้พลังงานสิ้นเปลืองจากน้ำมันดิบที่ใช้ (% มวลรวมต่อปี)	3
1.5 ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบเพื่อใช้ในประเทศ (% มวลรวมต่อปีที่นำเข้า)	3
1.6 Energy Management System , EMS	4
2.1 แสดงขั้นตอนของวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ	15
2.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน	18
2.3 สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของอาคาร	19
3.1 โครงสร้างของระบบภายในโปรแกรม	33
3.2 ลำดับการทำงานของโปรแกรม	35
3.3 สถาปัตยกรรมของโปรแกรม	37
3.4 State diagram แสดงการทำงานทำงานของโปรแกรม	38
4.1 การเพิ่มส่วนของอาคารลงในฐานข้อมูล	44
4.2 การเพิ่มข้อมูลของของอาคารที่ต้องการ	44
4.3 แสดงข้อมูลของอาคารที่บันทึกในหน้าโปรแกรม	45
4.4 การเพิ่มห้องของแต่ละชั้นในส่วนของอาคาร	45
4.5 การเพิ่มข้อมูลห้องของแต่ละชั้นของอาคารและประเภทของห้องในอาคารในฐานข้อมูล	46
4.6 แสดงผลชื่อห้องที่บันทึกในฐานข้อมูล	46
4.7 การเพิ่มข้อมูลระบบปรับอากาศของห้อง	47
4.8 การบันทึกข้อมูลระบบปรับอากาศ	48
4.9 การเพิ่มข้อมูลระบบไฟฟ้าส่องสว่างของห้อง	48
4.10 การบันทึกข้อมูลระบบไฟฟ้าส่องสว่าง	49
4.11 การเพิ่มข้อมูลระบบสื่อการเรียนการสอนของห้อง	49
4.12 การบันทึกข้อมูลระบบสื่อการเรียนการสอน	50
4.13 อาคาร 1 ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	51
4.14 อาคาร 2 ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	51
5.1 แสดงการผสมผสานการจัดการระบบจัดการพลังงานสำหรับอาคาร	63

รายการสัญลักษณ์

V	แรงดันไฟฟ้า (V)	21
P	กำลังไฟฟ้า (W)	21
I	กระแสไฟฟ้า (A)	21
E	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	21
T	ระยะเวลาการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้า (ชั่วโมง)	21
VA	พลังไฟฟ้าปรากฏ	21
Var	พลังไฟฟ้าเสมือน	21
PF	ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์	22
EGAT	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	22
TOD	อัตราตามช่วงเวลาของวัน	23
TOU	อัตราตามช่วงเวลา ของการใช้	23
PEAK	ค่าสูงสุด	23
SEC	ดัชนีการใช้พลังงาน	26
E _u	ปริมาณพลังงานที่ใช้	26
P _p	ผลผลิตที่ได้	26
EUI	Energy Use Index	26
GUI	Graphics User Interface	37
A	ระบบปรับอากาศ	43
L	ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	43
FLR(L)	โคมไฟมีแผ่นสะท้อนแสงใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์	43
EE	ระบบสื่อการเรียนการสอน	43
GEM	Global Energy Map	52
LEM	Local Energy Map	52
ZEM	Zone Energy Map	53
SEM	Sub Zone Energy Map	53
EMS	Energy Management System	60