

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



242260



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาระบบนำร่องและแผนที่พลังงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

DEVELOP OF COMPUTER PROGRAMMING
OF ENERGY MAPPING AND NAVIGATION SYSTEM

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทักข 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 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ และ ขอขอบคุณ อาจารย์ วีระชน วังการวีร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์แอนิเมชันและเกมส์ ที่ได้ช่วยเหลือในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ทำให้งานนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ทางผู้ทำการวิจัย ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณทุกกำลังใจในการสนับสนุนและมอบความอบอุ่นรวมถึงมิตรไมตรีจากทั้งเพื่อนๆอาจารย์และลูกศิษย์ในสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอาคารและสาขาวิชาการจัดการพลังงาน ทุกคน รวมถึงครอบครัวที่ทำให้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกอย่างมาได้จนเสร็จสิ้น

ท้ายที่สุดการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ขอขอบคุณไว้ ณ
ที่นี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุนนาค

Title : Develop of Computer Programming of Energy Mapping and Navigation System.

Researcher : Asst. Prof.Dr. Tika Bunnag Institution : Dhurakijpundit University

Year of Publication : 2011 Publisher : Dhurakijpundit University

Source : Faculty of Engineerin Dhurakijpundit University

Copy Right : Dhurakijpundit University

No. of pages : 64 page

Abstract

242260

The Green Buildings Performance Assessment in Thailand was developed with the objective to evaluate Carbon Dioxide emissions from Green Buildings for support carbon credits scheme. The Green Building Performance Assessment has been developed with guideline manual and emission calculation tool. The assessment forms are categorized into 8 groups with 11 prerequisite and 40 credit points. Then, weighted score with AHP Method by 100 points. To achieve the assessment certification, buildings must meet all prerequisite in the rating system and earn a minimum of 50% from full mark. The ranking has 4 levels: 50 – 59 % (Pass); 60 – 69 % (Good); 70 – 79% (Very Good); and 80 – 100 % (Excellence), respectively. The form was tested with case study building and testing result showed that 51.48 % score. There are 4,900,290.00 kgCO₂ emission that less than standard and to be carbon credit 242,111.77 kgCO₂ for accommodate situations in which the countries that are members of the Kyoto protocol with all obligations to reduce carbon dioxide.

Keyword : Energy Map / Navigation system/Energy information system

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาระบบนำร่องและแผนที่พลังงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเกะ บุนนาค สถาบัน : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ปีที่พิมพ์: 2554

สถานที่พิมพ์ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

แหล่งที่เก็บรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ลิขสิทธิ์ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

จำนวนหน้างานวิจัย

หน้า

บทคัดย่อ

242260

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบนำร่องและแผนที่พลังงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นการพัฒนาอุปกรณ์ทางด้านสารสนเทศด้านพลังงานเพื่อช่วยในการทำงานด้านพลังงานโดยการพัฒนาระบบแผนที่พลังงานถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 และถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในงานวิจัยนี้ โปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสนับสนุนและช่วยเหลือในการทำงานด้านพลังงานตามกฎหมายตาม พระราชบัญญัติเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี พ.ศ. 2550 ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ในการทดสอบโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นจากการวิจัยนี้จะใช้อาคารประเภทสถานศึกษาโดยใช้อาคาร 1 และ 2 ของ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เป็นอาคารทดสอบซึ่งในการทำงานต้องมีการรวบรวมข้อมูลด้านต่างๆทั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะลงในแผนที่พลังงาน พื้นที่ในห้องต่างๆ เวลาการทำงาน ประสิทธิภาพของระบบ รวมถึงการบำรุงรักษาที่ถูกต้องตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ระบบนำร่องและแผนที่พลังงานที่ป้อนข้อมูลแล้วแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ แผนที่ภาพรวม (Global Energy Map), แผนที่ภาค (Local Energy Map), แผนที่เขต (Zone Energy Map) และแผนที่เขตย่อย (Sub Zone Energy Map) นอกจากนั้นโปรแกรมยังสามารถหาค่าการใช้พลังงานเลียนแบบระบบอุปกรณ์ในเขตต่างๆได้ทำให้สามารถประเมินการใช้พลังงานและการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

คำสำคัญ : แผนที่พลังงาน/ระบบนำร่อง/ระบบสารสนเทศพลังงาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญเรื่อง	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ช
รายการสัญลักษณ์	ฉ
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)		หน้า
บทที่		
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

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 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