

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคมสำหรับงานจิตรกรรม

นาย ธนสาร ชาวสวย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPUTER AIDED PROGRAM FOR POSITIONING ANALYSIS OF LUMINAIRES FOR
PAINTING

Mr. Tanasarn Kowsoui

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

501308

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคม
สำหรับงานจิตรกรรม

โดย

นาย ธนสาร ขาวสวย

ภาควิชา

สถาปัตยกรรมศาสตร์

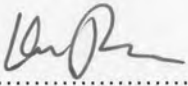
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ

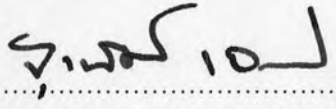
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม


รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศิลป์

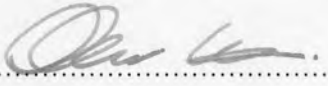

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาลัย)

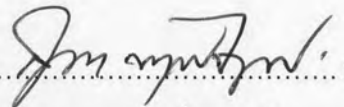
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุานิศวรร เจริญพงศ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรจน์ เศรษฐบุตตร)


..... กรรมการ
(คุณ สุรพล พงษ์ไพบูลย์)

ธนสาร ชาวสวย : โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคมสำหรับงานจิตรกรรม. (COMPUTER AIDED PROGRAM FOR POSITIONING ANALYSIS OF LUMINARIES FOR PAINTING) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. กวีไกร ศรีหิรัญ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. พรณชลัท สุริโยธิน จำนวนหน้า 63 หน้า

ในการติดตั้งตำแหน่งดวงโคมให้เหมาะสมกับงานจิตรกรรมสถาปนิกและผู้ออกแบบจะต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการวิเคราะห์และการคำนวณ เพื่อให้การติดตั้งตำแหน่งดวงโคมเหมาะสมกับงานจิตรกรรมมากที่สุด แต่ความสามารถและประสบการณ์ของผู้ออกแบบแต่ละบุคคลมีศักยภาพที่ไม่เหมือนกัน อาจทำให้ผลการวิเคราะห์เกิดความคลาดเคลื่อนได้ อีกทั้งผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับดวงโคมในท้องตลาดมีมากมายหลายชนิดและมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันยากแก่การทำความเข้าใจ นอกจากนี้ในการวิเคราะห์จะต้องมีการทดลองกับสถานที่จริงเพื่อให้เกิดความแม่นยำทำให้เกิดความล่าช้าและข้อจำกัดในการทำงาน

ในการศึกษาวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการสร้างเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ซึ่งจะช่วยในการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสม ในการติดตั้งดวงโคมสำหรับงานจิตรกรรม ให้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยใช้การจำลองสถานการณ์ภายใต้เงื่อนไขต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างดวงโคมกับงานจิตรกรรม ซึ่งคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการคำนวณ , การจัดเก็บข้อมูล , และการแสดงผล เพื่อช่วยให้สถาปนิก ผู้ออกแบบระบบแสงสว่าง หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถหาตำแหน่งติดตั้งดวงโคมที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด รวมถึงช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง

ผลจากการทดสอบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคมสำหรับงานจิตรกรรม ช่วยให้การเลือกใช้งานและติดตั้งดวงโคมกับงานจิตรกรรม มีความถูกต้องรวดเร็ว สามารถนำไปใช้งานระหว่างขั้นตอนการออกแบบและติดตั้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4874127125: MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: LUMINAIRES FOR PAINTING / POSITIONING ANALYSIS

TANASARN KOWSOUI: COMPUTER AIDED PROGRAM FOR POSITIONING ANALYSIS OF LUMINAIRES FOR PAINTING THESIS ADVISOR: ASST. PROF. KAWEEKRAI SRIHIRAN, THESIS COADVISOR: ASSOC.PROF. PANCHARAT SURIYOTHIN, 63 pp.

To properly position luminaries for painting, the architect and the designer have to have knowledge and experience in analysis and computation. However, each designer's capability and experience is not the same, leading to errors during analysis. In addition, various types of luminaries with various characteristics are on the market. As a result, it is difficult to choose one to fit a designer's purpose and the luminaries have to be positioned at the actual site to ensure accurate analysis. This causes a delay and limitations in work.

This research aims to create a computer-aided program to help analyze proper sites for positioning luminaries for painting. Situations with different conditions were created during the positioning of luminaries. The program can calculate, compile and process the data so that the architect, lighting designer or related professional can effectively locate proper positions for luminaries and this can shorten the working hours.

It was found that the program could help the architect locate the positions for luminaries more precisely and more quickly. In addition, it could be used during the design phase.

Department :Architecture
 Field of study :Architecture
 Academic year :2007

Student's signature.....
 Advisor's signature.....
 Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงแต่ผู้ที่ช่วยเหลือตลอดการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวีไกร ศรีหิรัญ อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆในการทำงาน และอธิบายข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ อ.สุรพล พฤษษ์ไพบูลย์ ที่ประสาทความรู้ทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และแนวความคิดที่เป็นประโยชน์ในการวิจัย ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ที่สำคัญในด้านต่างๆ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่น้อง เพื่อน และผู้ช่วยให้การทำงานลุล่วงไปได้ด้วยดีทุกท่าน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์.....	3
บทที่ 2 การศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาทฤษฎีการให้แสงสว่างในหอศิลป์.....	5
2.1.1 การใช้แสงไฟในหอศิลป์.....	5
2.1.2 วิธีการให้แสงไฟฟ้ากับการจัดแสดงบนผนัง.....	6
2.1.3 ความสัมพันธ์ของตำแหน่งการติดตั้งดวงโคม.....	7
2.1.4 วิธีการให้แสงไฟฟ้าเพื่อเน้นภาพวัตถุในการจัดแสดงทางตั้ง.....	8
2.2 การศึกษาทฤษฎีสัดส่วน.....	9
2.3 การศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง.....	13
2.3.2 ประเภทหลอดไฟที่ใช้ในการศึกษา.....	13
2.3.2.1 หลอดสะท้อนแสงชนิดแก้วหนา PAR.....	13
2.3.2.2 หลอดสะท้อนแสง.....	15
2.3.2.3 หลอดฮาโลเจนแรงดันต่ำ.....	16

2.4	การศึกษาทฤษฎีการติดตั้งดวงโคมส่องภาพ.....	17
2.5	การศึกษาและวิเคราะห์โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง.....	19
2.5.1	โปรแกรมจำลองสภาพแสงที่เกิดขึ้นกับผนังอาคาร และรูปทรงผิวเรียบ Destiny Wizard...	19
2.5.2	โปรแกรมจำลองสภาพแสงที่เกิดขึ้นกับผนังอาคาร และรูปทรงผิวเรียบ 3Dop.....	21

บทที่ 3 การสร้างและพัฒนาโปรแกรม

3.1	แนวคิดในการพัฒนาโปรแกรม.....	23
3.1.1	การวิเคราะห์เงื่อนไขในการติดตั้งดวงโคม.....	24
3.1.1.1	การวิเคราะห์หาดวงโคมที่เหมาะสม.....	24
3.1.1.2	การวิเคราะห์หาระยะที่เหมาะสมในการติดตั้งดวงโคม.....	25
3.1.1.3	การวิเคราะห์หาขนาดงานจิตรกรรมที่เหมาะสมกับ Polar curve.....	25
3.1.1.4	เครื่องมือจำลองการติดตั้งดวงโคมกับงานจิตรกรรม.....	26
3.2	ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโปรแกรม.....	27
3.2.1	การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม.....	27
3.2.2	การพัฒนาโปรแกรม.....	28
3.2.2.1	การคำนวณหาระยะการติดตั้งดวงโคม.....	28
3.2.2.2	การคำนวณหาขนาดงานจิตรกรรม.....	28
3.2.2.3	การคำนวณหา Polar curve.....	29
3.2.3	การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (GUI : Graphic User Interface).....	31
3.3.2.1	การออกแบบส่วนเครื่องมือหลักในการจำลองการติดตั้งดวงโคมกับงานจิตรกรรม.....	32
3.3.2.2	การออกแบบส่วนเลือกดวงโคมและการแก้ไขข้อมูลดวงโคม.....	33
3.3.2.3	การออกแบบส่วนสรุปการคำนวณ.....	36
3.3.2.4	แนวทางในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้อื่นๆ.....	36

บทที่ 4 ขั้นตอนและลักษณะการใช้งานโปรแกรม

4.1	การติดตั้งโปรแกรม.....	37
4.2	องค์ประกอบโปรแกรม.....	38
4.2.1	ส่วนบรรทัดเลือกคำสั่งเมนู.....	40
4.2.2	ส่วนเครื่องมือช่วยในการจำลองการติดตั้งดวงโคม.....	40
4.2.3	ฐานข้อมูลดวงโคม.....	41

4.2.4 เครื่องมือแก้ไขข้อมูลดวงโคม.....	42
4.2.5 เครื่องมือแสดงผลรายงานการคำนวณ.....	43
4.2.6 พื้นที่การแสดงผลการจำลอง.....	43
4.2.7 การพิมพ์รายงาน.....	44
4.3 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม.....	44
4.3.1 การเปิดแฟ้มข้อมูล.....	45
4.3.2 การกำหนดตัวแปรระดับความสูงดวงโคม.....	45
4.3.3 การกำหนดตัวแปรขนาดงานจิตรกรรมแบบอัตราส่วน Golden Rectangle.....	46
4.3.4 การกำหนดตัวแปรขนาดงานจิตรกรรมแบบกำหนดเอง.....	47
4.3.5 การกำหนดตัวแปรระดับความสูงระดับสายตา.....	47
4.3.6 การทำงานโปรแกรมภายใต้เงื่อนไข.....	48
4.3.7 การทำงานโปรแกรมภายใต้เงื่อนไขการค้นหาที่ 1	49
4.3.8 การทำงานโปรแกรมภายใต้เงื่อนไขการค้นหาที่ 2.....	51
4.3.9 การทำงานโปรแกรมภายใต้เงื่อนไขการค้นหาที่ 3.....	53
4.3.10 การ reset ค่าตัวแปรในการประมวลผล.....	54
4.3.11 การนำรูปภาพเข้ามาใช้ในการจำลองการติดตั้งดวงโคม.....	54
4.3.12 การเปรียบเทียบดวงโคม.....	55
4.3.13 การปรับจำนวนงานจิตรกรรม.....	55
4.4 การถอนการติดตั้งโปรแกรม.....	56
บทที่ 5 การประเมินผลการวิจัย	
5.1 บทสรุปผลการวิจัย.....	57
5.2 แนวทางการพัฒนาโปรแกรมและข้อเสนอแนะ.....	58
รายการอ้างอิง.....	60
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	63

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ความส่องสว่างที่เหมาะสมสำหรับวัตถุชนิดต่างๆ.....17
ตารางที่ 2.2	ความสัมพันธ์ของโปรแกรมกับกระบวนการจำลองแสงสว่าง.....22
ตารางที่ 5.1	หน้าที่โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคม สำหรับงานจิตกรรม.....58

สารบัญญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1	ตำแหน่งติดตั้งหลอดไฟหรือดวงโคม และความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของภาพหลอดไฟหรือดวงโคมและแนวสายตาของผู้ชมงาน	7
ภาพที่ 2.2	การให้แสงสม่ำเสมอและการให้แสงเฉพาะบริเวณภาพหรือวัตถุ.....	9
ภาพที่ 2.3	แสดงการสร้างพื้นที่สี่เหลี่ยม Golden Mean Rectangle.....	10
ภาพที่ 2.4	การแบ่งส่วนโดยใช้อัตราส่วน 5:8.....	11
ภาพที่ 2.5	การแบ่งส่วนของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า Golden Ractangle โดยใช้อัตราส่วน 1 : 1 : 618 หรือ 5 : 8 โดยประมาณ จะได้ผลงดงาม.....	12
ภาพที่ 2.6	การแบ่งพื้นที่ของสี่เหลี่ยมทอง Golden Rectangle ออกเป็น 2 ส่วน โดยใช้อัตราส่วน 2 : 3.....	12
ภาพที่ 2.7	การแบ่งพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมทอง (2 : 3) รูป ค เป็นการแบ่งที่มีความงามมากที่สุด เส้นแบ่งอยู่ระหว่าง $\frac{1}{2}$ และ $\frac{1}{3}$ ของรูป	12
ภาพที่ 2.8	ไดอะแกรมแสดงการแบ่งประเภทของหลอด.....	13
ภาพที่ 2.9	หน้าหลอด PAR38 ลำแสงกว้างและหน้าหลอด PAR38 ลำแสงแคบ.....	14
ภาพที่ 2.10	หลอดสะท้อนแสงที่มีตัวสะท้อนแสงอยู่ด้านหลังไส้หลอด.....	15
ภาพที่ 2.11	หลอดแคปซูลแบบมีตัวสะท้อนแสงจานอลูมิเนียม.....	16
ภาพที่ 2.12	หลอดแคปซูลแบบมีตัวสะท้อนแสงโคโรลิก.....	16
ภาพที่ 2.13	ตัวแปรในการคำนวณตำแหน่งการติดตั้งดวงโคมส่องภาพ.....	18
ภาพที่ 2.14	โปรแกรมจำลองสภาพแสง Destiny Wizard ที่ 1.....	19
ภาพที่ 2.15	โปรแกรมจำลองสภาพแสง 3dOP	21
ภาพที่ 3.1	แสดงการทำงานส่วนต่างๆของโปรแกรม.....	24
ภาพที่ 3.2	แสดงการทำงานในเงื่อนไขที่ 1	25
ภาพที่ 3.3	แสดงการทำงานในเงื่อนไขที่ 2.....	26
ภาพที่ 3.4	แสดงการทำงานในเงื่อนไขที่ 3.....	26
ภาพที่ 3.5	แสดงทฤษฎีตรีโกณมิติในการหาพื้นที่ Polar curve.....	29
ภาพที่ 3.6	แสดงรูปแบบ Polar curve ที่ได้มาจากการคำนวณ.....	30
ภาพที่ 3.7	แสดงขั้นตอนการติดตั้งดวงโคมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย.....	31
ภาพที่ 3.8	แสดงขั้นตอนการทำงานที่ถูกพัฒนาใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์.....	32

ภาพที่ 3.9 การออกแบบเครื่องมือหลักในการจำลองการติดตั้งดวงโคม กับงานจิตรกรรม.....	33
ภาพที่ 3.10 การออกแบบเครื่องมือในการเลือกดวงโคม.....	35
ภาพที่ 3.11 การออกแบบเครื่องมือในการแก้ไขข้อมูลดวงโคม.....	35
ภาพที่ 3.12 การออกแบบตารางสรุปการคำนวณ.....	36
ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนติดตั้งโปรแกรม.....	37
ภาพที่ 4.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	38
ภาพที่ 4.4 แสดงหน้าจอเมื่อเริ่มการใช้งานโปรแกรม.....	39
ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอการทำงานหลักของโปรแกรม.....	40
ภาพที่ 4.6 ส่วนแสดงคำสั่งเมนู.....	40
ภาพที่ 4.7 แสดงตัวอย่างเครื่องมือในการทำงานแบบต่างๆของโปรแกรม.....	41
ภาพที่ 4.8 ฐานข้อมูลดวงโคม.....	41
ภาพที่ 4.9 เครื่องมือแก้ไขข้อมูลดวงโคม.....	42
ภาพที่ 4.10 เครื่องมือแสดงผลรายงานการคำนวณ.....	43
ภาพที่ 4.11 พื้นที่การแสดงผลการจำลอง.....	43
ภาพที่ 4.12 การพิมพ์รายงาน.....	44
ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอการทำงานหลักของโปรแกรมเมื่อเปิดใช้งาน.....	44
ภาพที่ 4.14 แสดงการเรียกไฟล์งานที่ได้สร้างไว้แล้วมาใช้งาน.....	45
ภาพที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรระดับความสูงของดวงโคม.....	46
ภาพที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรการปรับขนาดงานจิตรกรรม แบบ Golden rectangle	46
ภาพที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรการปรับขนาดงานจิตรกรรมแบบกำหนดเอง.....	47
ภาพที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรการปรับระดับความสูงระดับสายตา.....	48
ภาพที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ขั้นตอนการทำงานตามเงื่อนไขข้อ 1	49
ภาพที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ขั้นตอนการทำงานตามเงื่อนไขข้อ 1 กรณีค้นหาเจอดวงโคม.....	49
ภาพที่ 4.21 แสดงตารางรายการดวงโคมที่โปรแกรมค้นหาเจอ.....	50
ภาพที่ 4.22 แสดงขั้นตอนในการจำลองและสรุปผลการคำนวณของโปรแกรม ในเงื่อนไขข้อ 1.....	51
ภาพที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ขั้นตอนการทำงานตามเงื่อนไขการค้นหาที่ 2.....	51
ภาพที่ 4.24 แสดงการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ดวงโคมในเงื่อนไขการค้นหาที่ 2.....	52

ภาพที่ 4.25 แสดงการเลือกประเภทของดวงโคมในฐานข้อมูลดวงโคม.....	52
ภาพที่ 4.26 แสดงการเลือกรุ่นของดวงโคมที่จะนำมาใช้ในการประมวลผล.....	52
ภาพที่ 4.27 แสดงผลการประมวลผลของโปรแกรม ตามเงื่อนไขค้นหาที่ 2	53
ภาพที่ 4.28 แสดงการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ดวงโคมในเงื่อนไขที่ 3.....	53
ภาพที่ 4.29 แสดงการประมวลผลหลังจากผู้ใช้เลือกใช้คำสั่ง Auto merge.....	54
ภาพที่ 4.30 แสดงการจำลองรูปภาพในงานจิตรกรรม.....	54
ภาพที่ 4.31 แสดงการเปรียบเทียบดวงโคม.....	55
ภาพที่ 4.32 แสดงการปรับจำนวนงานจิตรกรรม.....	56
ภาพที่ 4.33 การถอนการติดตั้งโปรแกรม.....	56