

ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล

นาย วิรุทธ เตรียมรักตกุล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-634-057-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A SEARCHING ALGORITHM VISUALIZATION SYSTEM

Mr. Virayuth Triamraktakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1996

ISBN 974-634-057-3


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล

โดย นาย วิรุทธ เตรียมรักตกุล

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

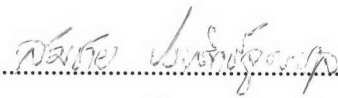
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ จงสุวรรณ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
( อาจารย์ ดร. รุต ศิริบูรณ์ )

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล )

  
..... กรรมการ  
( อาจารย์ ดร. สืบสกุล พิภพมงคล )

  
..... กรรมการ  
( อาจารย์ ดร. บุญเสริม กิจศิริกุล )

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

วิรัช ตรียมรักตกุล : ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล ( A SEARCHING ALGORITHM VISUALIZATION SYSTEM ) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล, 72 หน้า. ISBN 974-634-057-3

การจินตทัศน์อัลกอริทึมเป็นกรรมวิธีหนึ่ง ในการศึกษาทำความเข้าใจในหลักการทำงานของอัลกอริทึมด้วยการใช้ภาพ และการเปลี่ยนแปลงของภาพ เป็นสื่อในการแสดงถึงขั้นตอนการทำงานของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล 3 วิธี คือค้นหาข้อมูลแบบลำดับ แบบทวิภาค แบบประมาณค่า มีมุมมอง 2 รูปแบบคือแบบจุด แบบแท่ง และการที่อยู่แบบแฮชอีก 8 วิธี คือ การหาที่อยู่แบบแฮชเมื่อเกิดการซ้ำตำแหน่งไม่หาตำแหน่งใหม่ แบบรายการโยง แบบเชิงเส้น แบบกำลังสอง แบบการทำแฮชสองครั้ง แบบจัดใหม่เรียงลำดับ แบบใช้วิธีของเบรน แบบจัดเป็นต้นไม้ทวิภาค ประกอบมุมมองการนำเสนอ 2 รูปแบบคือ มุมมองแบบตาราง และแบบกราฟ ผู้ใช้สามารถตั้งค่าเริ่มต้นของรายการข้อมูลได้ด้วยตนเองหรือแบบสุ่มโดยอัตโนมัติ ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ทำงานภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ โดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบพลวัตในการสั่งการโปรแกรมต่างๆในระบบ และใช้เทคนิคการประสานแบบหลายเอกสารในการนำเสนอมุมมอง ผู้ใช้สามารถจินตทัศน์ได้หลายอัลกอริทึมพร้อมๆกันเพื่อการเปรียบเทียบ ภายใต้การประสานจังหวะ เพื่อให้เวลาการทำงานสัมพันธ์เป็นไปตามความเสมอภาค

ภาควิชา ..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ .....  
สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ .....  
ปีการศึกษา ..... 2538 .....

ลายมือชื่อนิสิต ..... วิรัช ตรียมรักตกุล .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... ศ.ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C417818 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: SEARCHING / ALGORITHM / VISUALIZATION

VIRAYUTH TRIAMRAKTAKUL : A SEARCHING ALGORITHM VISUALIZATION SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SOMCHAI PRASITJUTRAKUL, Ph.D. 72 pp. ISBN 974-634-057-3

Algorithm visualization is a means to study the behavior of how algorithm work by using graphical views and animations of each algorithm inaction. This thesis presents an algorithm visualization system for three searching algorithms : sequential search, binary search, and interpolation search. Two presentation views of data are provided. Moreover, eight hashing algorithms : non resolution, separate chaining, linear collision resolution, quadratic collision resolution, double hashing collision resolution, table reordering, brent's method, and binary tree. Along with two presentation views of data are provided. The initial values of data can be manually or randomly set. The system was developed for running under the Microsoft Windows operating environment by using Dynamic Data Exchange for passing commands among programs and using Multiple Document Interface for presenting graphical views. Multiple algorithms can be called and visualized simultaneously for comparison where the algorithms are synchronized, so that realative running times among the algorithms are preserved.

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....

ปีการศึกษา 2538.....

ลายมือชื่อนิสิต.....*วิฑูรย์ สารสมิทธิกร*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*สมชาย ประสิตจุตรกุล*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับคำแนะนำพร้อมแนวทาง และแก้ไขข้อบกพร่องจาก ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล รวมทั้งได้รับการตรวจสอบและแก้ไข เพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุด ที่ได้ช่วยเหลือจัดหาหนังสือที่เกี่ยวกับเนื้อหาของงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆทุกคนที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญรูปร่าง.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฎ

บทที่

1.	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและที่มาของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
	ขอบเขตของการวิจัย.....	2
	ขั้นตอนและวิธีการวิจัย.....	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2.	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
3.	แนวคิดและทฤษฎีสำคัญ.....	7
	อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล.....	7
	อัลกอริทึมหาตำแหน่งที่อยู่แบบแฮช.....	14
4.	การออกแบบระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล.....	25
	ส่วนประกอบของระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล.....	25
	ภาคจินตทัศน์อัลกอริทึม.....	28
	ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูลภายใต้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์ วินโดวส์.....	41
5.	ผลการวิจัยและทดสอบโปรแกรม .....	48
	การทดสอบโปรแกรม.....	48
	สรุปผลการทดสอบโปรแกรม.....	59
6.	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	66
	สรุปผลการวิจัย.....	66

ข้อเสนอแนะ.....	67
รายการอ้างอิง.....	68
ภาคผนวก ก.....	70
ประวัติผู้เขียน.....	72



สารบัญรูปรูปภาพ

รูปที่	หน้า
3.1 แสดงภาพค้นหาข้อมูลแบบเชิงเส้น.....	8
3.2 แสดงโปรแกรมค้นหาข้อมูลแบบเชิงเส้น.....	9
3.3 แสดงภาพค้นหาข้อมูลแบบทวิภาค.....	10
3.4 แสดงโปรแกรมค้นหาข้อมูลแบบทวิภาค.....	10
3.5 แสดงภาพค้นหาข้อมูลแบบประมาณค่า.....	12
3.6 แสดงโปรแกรมค้นหาข้อมูลแบบประมาณค่า.....	12
3.7 แสดงการนำเขตข้อมูลเข้าสู่ตรรกานวนหาตำแหน่งที่อยู่แบบแฮช.....	14
3.8 แสดงการนำเขตข้อมูลที่ซ้ำตำแหน่งค่านวนหาตำแหน่งใหม่.....	16
3.9 แสดงลักษณะตารางแบบแฮชแบบรายการโยง.....	17
3.10 แสดงการหาตำแหน่งว่างเมื่อเกิดการชนด้วยวิธีเชิงเส้น.....	18
3.11 แสดงการหาตำแหน่งว่างเมื่อเกิดการชนด้วยวิธีกำลังสอง.....	19
3.12 แสดงการหาตำแหน่งว่างเมื่อเกิดการชนด้วยวิธีแฮชสองครั้ง.....	20
3.13 แสดงโปรแกรมการหาที่อยู่แบบแฮชด้วยวิธีจัดลำดับ.....	21
3.14 แสดงโปรแกรมการหาที่อยู่แบบแฮชด้วยวิธีเบรน.....	22
3.15 แสดงโปรแกรมการหาที่อยู่แบบแฮชด้วยวิธีจัดเรียงแบบต้นไม้ทวิภาค.....	23
4.1 ส่วนประกอบหลักระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมค้นหาข้อมูล.....	25
4.2 การแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบพลวัตให้นำเสนอในมุมมองแบบจุด.....	26
4.3 แสดงส่วนประกอบภาคจินตทัศน์อัลกอริทึม.....	29
4.4 แสดงโปรแกรมอัลกอริทึมค้นหาข้อมูลแบบทวิภาคกับการเปลี่ยนแปลงภาพ.....	30
4.5 แสดงหน้าต่างผลิตข้อมูลขาเข้าแบบสุ่ม.....	31
4.6 แสดงการสร้างข้อมูลแบบสุ่มแต่ละแบบ.....	32
4.7 แสดงหน้าต่างผลิตข้อมูลขาเข้าโดยผู้ใช้.....	32
4.8 แสดงข้อมูลผู้ใช้กำหนดเอง และทำการจัดเรียง.....	33
4.9 มุมมองแบบจุดตัวแทนข้อมูลก่อนค้นหาข้อมูล.....	34

4.10	แสดงการเปลี่ยนแปลงขณะค้นหาข้อมูลแบบทวิภาคในมุมมองแบบจุด.....	34
4.11	แสดงมุมมองแบบแท่งก่อนค้นหาข้อมูล.....	35
4.12	แสดงการเปลี่ยนแปลงขณะค้นหาข้อมูลแบบเชิงเส้นในมุมมองแบบแท่ง.....	35
4.13	แสดงมุมมองแบบตาราง.....	36
4.14	แสดงการนำเข้ารูปแบบของบิตในแต่ละสดมภ์ ในมุมมองแบบตาราง.....	36
4.15	มุมมองแบบกราฟแสดงอัลกอริทึมแฮชแบบรายการโยง.....	37
4.16	มุมมองแบบกราฟแสดงอัลกอริทึมแฮชแบบกำลังสอง.....	37
4.17	แสดงการปรับสเกลแนวตั้งเมื่อจบการทำงานอัลกอริทึม.....	38
4.18	แสดงการใช้ฟังก์ชันการขอรับบริการ/การบอกเลิกการประสานจังหวัด.....	40
4.19	ภาคประสานจังหวัดกับการนำเสนอ.....	41
4.20	หน้าต่างส่วนติดต่อผู้ใช้.....	41
4.21	แสดงแถบเมนูเมื่อเลือกคำสั่งหลักและรายการคำสั่งย่อย.....	42
4.22	แสดงสถานะแถบเลื่อนควบคุมความเร็ว.....	44
4.23	แสดงแถบสถานะในแถบเครื่องมือ.....	44
4.24	แสดงโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบหลายภารกิจบนวินโดวส์.....	45
4.25	แสดงการทำงานแบบหลายภารกิจ.....	46
4.26	แสดงมุมมองแบบหลายเอกสาร.....	47
5.1	โครงสร้างของระบบจินตทัศน์อัลกอริทึม.....	48
5.2	แสดงหน้าต่างจากโปรแกรม PROJPROG.EXE.....	49
5.3	แสดงหน้าต่างเลือกอัลกอริทึม.....	49
5.4	แสดงหน้าต่างเลือกกลุ่มอัลกอริทึมและเลือกอัลกอริทึม.....	50
5.5	หน้าต่างของแต่ละอัลกอริทึมที่เลือก.....	50
5.6	แสดงการเลือกหัวข้อการสร้าง/ปรับปรุงข้อมูลจากเมนูบาร์.....	51
5.7	แสดงหน้าต่างกำหนดข้อมูลขาเข้าโดยระบบ.....	51
5.8	แสดงการสร้างข้อมูลแบบสุ่มและแบบสุ่มแบ่งสองกลุ่มเท่ากัน.....	52
5.9	แสดงการสร้างข้อมูลแบ่งสองกลุ่มไม่เท่ากันและแบ่งสี่กลุ่มเท่ากัน.....	52
5.10	แสดงหน้าต่างกำหนดข้อมูลขาเข้าโดยผู้ใช้.....	53
5.11	แสดงข้อมูลกำหนดโดยผู้ใช้และถูกจัดเรียง.....	53
5.12	แสดงการนำเสนอมุมมองในแต่ละแบบ.....	54
5.13	แสดงหน้าต่างกำหนดสี.....	55
5.14	แสดงตำแหน่งของแถบเลื่อนในหน้าต่างติดต่อผู้ใช้.....	55
5.15	แสดงการเปลี่ยนแปลงของมุมมองเมื่ออัลกอริทึมทำงาน.....	56

5.16	แสดงการปรับสเกลแกนตั้งให้เท่ากันเมื่อเสร็จการดำเนินการ.....	57
5.17	แสดงหน้าต่างแสดงสรุปจำนวนการเปรียบเทียบ.....	57
5.18	แสดงสเกลแกนนอนระบุตำแหน่งข้อมูลและสัดส่วนข้อมูลต่อตาราง.....	58
5.19	แสดงการใช้เมาส์คลิกในมุมมองเพื่อกำหนดตำแหน่งการค้นหา.....	58
5.20	แสดงหน้าต่างกำหนดตำแหน่งค้นหาข้อมูล.....	59
5.21	แสดงการทดสอบเมื่อข้อมูลกระจายแบบสุ่ม.....	60
5.22	แสดงการทดสอบเมื่อข้อมูลถูกแบ่งเป็นสองกลุ่ม.....	60
5.23	แสดงการทดสอบเมื่อข้อมูลถูกแบ่งเป็นสี่กลุ่ม.....	61
5.24	แสดงการทดสอบเมื่อข้อมูลถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มปริมาณข้อมูลต่างกัน.....	61
5.25	เปรียบเทียบการหาตำแหน่งที่อยู่แบบเชิงเส้นและแบบกำลังสอง.....	62
5.26	เปรียบเทียบการหาตำแหน่งที่อยู่แบบลำดับและแบบแฮชสองครั้ง.....	63
5.27	แสดงมุมมองกราฟและตารางของการที่อยู่แบบแฮชโดยใช้รายการโยง.....	63
5.28	แสดงมุมมองกราฟและตารางของการหาที่อยู่แบบแฮชด้วยวิธีจัดลำดับ.....	64
5.29	แสดงมุมมองกราฟและตารางของการหาที่อยู่แบบแฮชด้วยวิธีเบรน.....	64
5.30	แสดงมุมมองกราฟและตารางของการหาที่อยู่แบบแฮชด้วยวิธีจัดแบบต้นไม้ทวิภาค.....	64

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าคงที่ตัวอักษรที่ใช้ในการส่งข้อมูลแบบพลวัต.....	28
4.2 รายละเอียดคำสั่งในแถบเมนู.....	43