

ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล



นาย ภูมิศักดิ์ วงศ์จรุงเรือง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

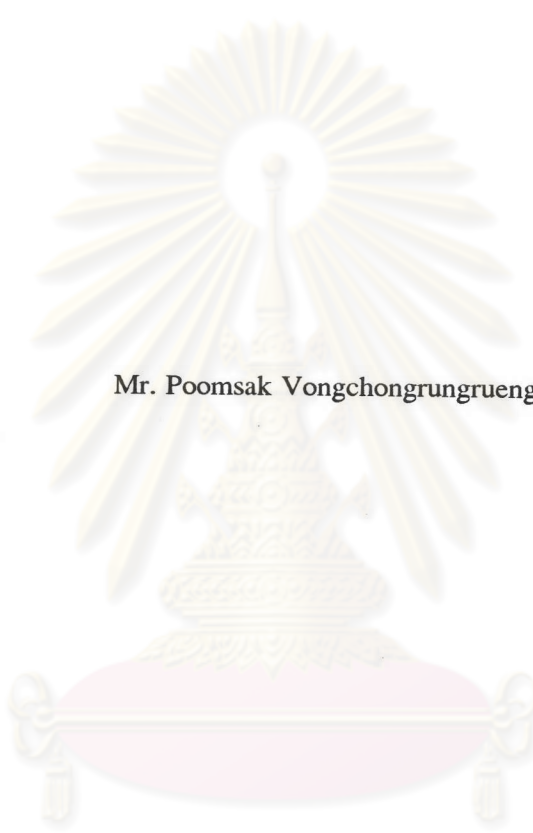
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-632-016-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**A SORTING ALGORITHM VISUALIZATION SYSTEM**



**Mr. Poomsak Vongchongrungrueng**

**ศูนย์วิทยทรัพยากร**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science**

**Department of Computer Engineering**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

**1995**

**ISBN 974-632-016-5**

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล

โดย

นาย ภูมิศักดิ์ วงศ์จรุงเรือง

ภาควิชา

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

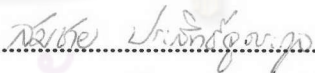
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ อู่สุวรรณ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
( อาจารย์ ดร. จิต ศิริบูรณ์ )

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

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

  
..... กรรมการ  
( อาจารย์ นงลักษณ์ ไคววีสารัช )

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ภูมิศักดิ์ วงศ์จรัสรุ่งเรือง : ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล ( A SORTING ALGORITHM VISUALIZATION SYSTEM ) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล, 68 หน้า. ISBN 974-632-016-5

การจินตทัศน์อัลกอริทึม เป็นกรรมวิธีหนึ่งในการศึกษาทำความเข้าใจในหลักการทำงานของอัลกอริทึมด้วยการใช้ภาพและการเปลี่ยนแปลงของภาพเป็นสื่อในการแสดงถึงขั้นตอนการทำงานของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล 7 วิธี คือ การเรียงลำดับข้อมูลแบบเลือก แบบแทรก แบบฟอง แบบเชลล์ แบบเร็ว แบบฮีป และ แบบผสาน ประกอบด้วยมุมมองการนำเสนอรายการข้อมูลระหว่างการทำงาน 3 รูปแบบคือ มุมมองแบบจุด แบบแท่ง และ แบบแถบสี และผู้ใช้สามารถตั้งค่าเริ่มต้นของรายการข้อมูลได้ด้วยตนเองหรือแบบสุ่มโดยอัตโนมัติ ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ทำงานภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ โดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบพลวัตในการสั่งการโปรแกรมต่างๆในระบบ และใช้เทคนิคการประสานแบบหลายเอกสารในการนำเสนอมุมมอง ผู้ใช้สามารถจินตทัศน์ได้หลายๆอัลกอริทึมพร้อมๆกันเพื่อการเปรียบเทียบภายใต้การประสานจังหวะเพื่อให้เวลาการทำงานสัมพันธ์เป็นไปตามความเป็นจริง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถแสดงพฤติกรรมการเรียงลำดับข้อมูลต่างๆ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ



ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา ..... 2537

ลายมือชื่อนิติ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



## C417649: MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: SORTING / ALGORITHM / VISUALIZATION

POOMSAK VONGCHONGRUNGRUENG : A SORTING ALGORITHM  
VISUALIZATION SYSTEM. THESIS ADVISOR :

ASST.PROF.SOMCHAI PRASITJUTRAKUL, Ph.D. 68 pp.

ISBN 974-632-016-5

Algorithm visualization is a means to study the behavior of how algorithms work by using graphical views and animations of each algorithm in action. This thesis presents an algorithm visualization system for seven sorting algorithms : selection sort, insertion sort, bubble sort, shell sort, quick sort, heap sort, and merge sort. Three presentation views of data are provided. In addition, 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 relative running times among the algorithms are preserved. Experimental results showed that the system exhibited algorithm behaviors with satisfaction.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....

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

ปีการศึกษา..... 2537.....

ลายมือชื่อนิสิต..... *สมชาย ว่องชองรุงเรือง*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *สมชาย ว่องชองรุงเรือง*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือแนะแนวทาง และแก้ไขข้อบกพร่องจาก ดร. สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล รวมทั้งได้รับการตรวจสอบและแก้ไข เพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ศูนย์คอมพิวเตอร์ บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดหา ซอฟต์แวร์ และ เครื่องคอมพิวเตอร์

ขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งได้ให้ความรักและส่งเสริม ให้ได้รับการศึกษาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆทุกคนที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลืออันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

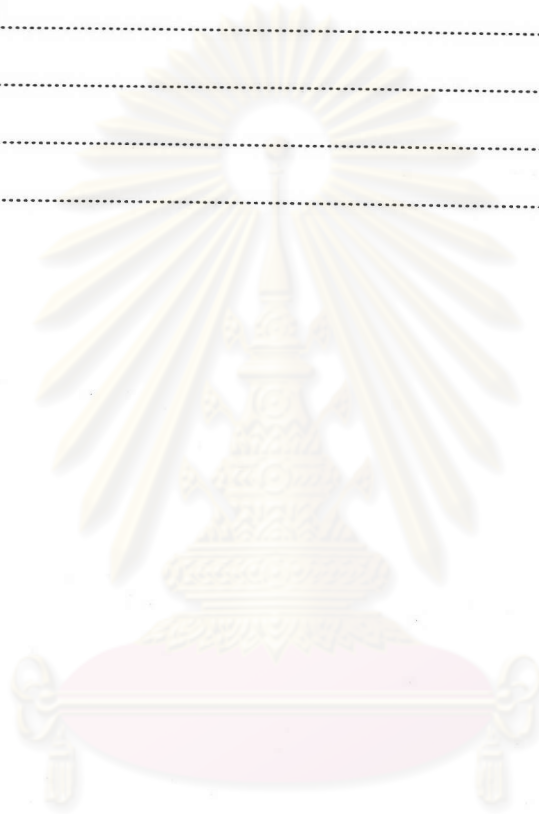
หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	๗

บทที่

1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ขั้นตอนและวิธีการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
3. ทฤษฎีและแนวความคิดที่นำมาใช้.....	7
การเรียงลำดับข้อมูล.....	7
เทคนิคการเขียนโปรแกรมภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์.....	17
4. การออกแบบระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล.....	23
โครงสร้างหลักของระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล.....	23
ภาคจินตทัศน์อัลกอริทึม.....	26
ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์.....	40
5. ผลการวิจัยและทดสอบโปรแกรม.....	46
การทดสอบโปรแกรม.....	47

สรุปผลการทดสอบโปรแกรม.....	53
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	61
ข้อเสนอแนะ.....	62
รายการอ้างอิง.....	63
ภาคผนวก ก.....	65
ประวัติผู้เขียน.....	68



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการเลือกบัตร.....	8
3.2 แสดงอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบเลือก.....	9
3.3 แสดงอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบแทรก.....	10
3.4 ผลการทำงานของอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบฟองหลังจาก จบการทำงานในรอบแรก.....	11
3.5 แสดงอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบฟอง.....	11
3.6 แสดงอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบเชลล์.....	12
3.7 แสดงอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบเร็ว.....	13
3.8.1 แสดงเงื่อนไขของการสร้างฮีป.....	14
3.8.2 แสดงอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบฮีป.....	15
3.9 แสดงอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบผสาน.....	17
3.10 ตัวอย่างภาษาเบสิกที่พัฒนาจนมีโครงสร้าง.....	20
3.11 ตัวอย่างโปรแกรมในรูปแบบวิซวลเบสิก.....	21
3.12 การพัฒนาภายใต้สภาพแวดล้อมของวิซวลเบสิก.....	21
3.13 ขณะโปรแกรมเริ่มทำงาน.....	22
3.14 ผลจากการกดปุ่มเมาส์ด้านซ้ายมือ.....	22
4.1 โครงสร้างหลักของระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล.....	24
4.2 การแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบพลวัต.....	24
4.3 ตัวอย่างอัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูลแบบเลือก.....	27
4.5 การเลือกทิศทางการเรียงลำดับโดยใช้เมนู.....	28
4.6 การเลือกทิศทางการเรียงลำดับโดยใช้แถบเครื่องมือ.....	28
4.7 การผลิตข้อมูลขาเข้าแบบสุ่ม.....	29
4.8 การผลิตข้อมูลขาเข้าโดยผู้ใช้.....	29
4.9 มุมมองแบบจุดของข้อมูลที่มีลักษณะสุ่มก่อนการเรียงลำดับข้อมูล.....	31

รูปที่	หน้า
4.10 มุมมองแสดงการเปลี่ยนแปลงขณะทำการเรียงลำดับข้อมูลแบบเลือก.....	31
4.11 มุมมองแบบแท่งของข้อมูลที่มีลักษณะสุ่มก่อนการเรียงลำดับ.....	32
4.12 มุมมองแสดงการเปลี่ยนแปลงขณะการเรียงลำดับข้อมูลแบบผสาน.....	32
4.13 แสดงมุมมองแบบสีก่อนการทำงาน.....	33
4.14 แสดงมุมมองหลังจากจบการทำงาน.....	33
4.15 แสดงการเปลี่ยนแปลงมุมมองเมื่อเกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบพลวัต.....	36
4.16 ตัวอย่างการใช้ฟังก์ชันการขอรับบริการการประสานจังหวัด.....	39
4.17 ภาคประสานจังหวัดกับการนำเสนอ.....	40
4.18 โปรแกรมจินตทัศน์อัลกอริทึมการเรียงลำดับข้อมูล.....	41
4.19 แสดงสถานะของแถบเลื่อนควบคุมความเร็ว.....	42
4.20 แสดงการเขียนโปรแกรมแบบหลายภารกิจในวินโดวส์.....	43
4.21 การทำงานแบบหลายภารกิจภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์.....	44
4.22 การแสดงมุมมองแบบหลายเอกสาร.....	45
5.1 โครงสร้างของระบบที่ได้ทำการพัฒนา.....	46
5.2 หน้าจอของโปรแกรม AVIS.EXE.....	47
5.3 การเลือกอัลกอริทึม.....	48
5.4 ผลการเลือกอัลกอริทึม.....	48
5.5 การสร้างข้อมูลแบบตัวเลขสุ่ม.....	49
5.6 การสร้างข้อมูลโดยผู้ใช้สร้างเอง.....	50
5.7 การตั้งค่าตัวแปรต่าง ๆ ในระบบ.....	50
5.8 การเลือกมุมมองในการนำเสนอ.....	51
5.9 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในมุมมอง.....	52
5.10 ข้อความช่วยเหลือสำหรับแถบเครื่องมือ.....	53
5.11 มุมมองของการเรียงลำดับข้อมูลแบบเซลล์.....	54
5.12 มุมมองของการเรียงลำดับข้อมูลแบบสี.....	54
5.13 มุมมองของการเรียงลำดับข้อมูลแบบสีเมื่อกระทำกับข้อมูลที่เรียงลำดับแล้ว.....	54
5.14 มุมมองการเรียงลำดับข้อมูลแบบเลือก.....	55
5.15 มุมมองการเรียงลำดับข้อมูลแบบแทรก.....	56

รูปที่	หน้า
5.16 มุมมองการเรียงลำดับข้อมูลแบบฟอง.....	56
5.17 มุมมองการเรียงลำดับข้อมูลแบบเซลล์.....	57
5.18 มุมมองการเรียงลำดับข้อมูลแบบเร็ว.....	57
5.19 มุมมองการเรียงลำดับข้อมูลแบบฮีป.....	58
5.20 มุมมองการเรียงลำดับข้อมูลแบบผสาน.....	58



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
5.1 เวลาที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูล.....	59
5.2 เวลาที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูลที่มีการเรียงลำดับแล้ว.....	60



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย