

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมแสดงภาพสเตอริโอสลับเชิงเวลา ภายใต้ไมโครซอฟต์วินโดวส์



นาย ชลธิชา พงศ์สุปानी

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

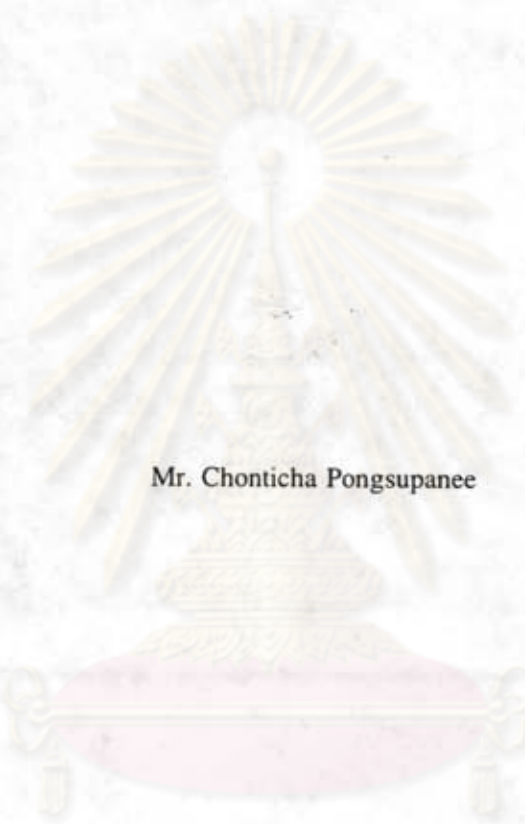
พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-352-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16456440

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A TIME-MULTIPLEXED STEREOSCOPIC IMAGE
DISPLAY PROGRAM UNDER THE MICROSOFT WINDOWS



Mr. Chonticha Pongsupanee

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 974-631-352-5



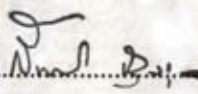
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมแสดงภาพสเตอริโอสลับเชิงเวลาภายใต้ไมโครซอฟต์วินโดวส์

โดย นายชลธิชา พงศ์สุปानी

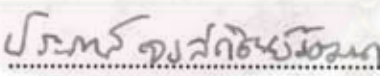
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

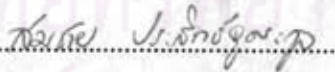
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล

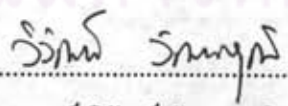
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

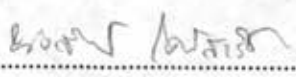

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ จงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล)


..... กรรมการ
(อาจารย์ วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ นงลักษณ์ ไควาวิสารัช)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



ชลธิชา พงศ์สุปำณี : การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมแสดงภาพสเตอริโอสลับเชิงเวลา
ภายใต้ไมโครซอฟต์วินโดวส์ (DESIGN AND DEVELOPMENT OF A TIME-MULTIPLEXED
STEREOSCOPICS IMAGE DISPLAY PROGRAM UNDER THE MICROSOFT WINDOWS)
อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล, 124 หน้า. ISBN 974-631-352-5

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบและการพัฒนาคลังโปรแกรมสำหรับการใช้ในการแสดงภาพสามมิติ สำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ การแสดงภาพสามมิตินี้ใช้เทคนิคการแสดงผลภาพคู่สเตอริโอสลับเชิงเวลา ซึ่งแสดงภาพฉายสำหรับตาซ้าย และภาพฉายสำหรับตาขวา สลับไปมาบนจอภาพ ให้สัมพันธ์กับการเปิดและปิดอุปกรณ์บังแสงตาซ้ายและตาขวาที่ทำด้วยผลึกเหลวที่ผู้มองภาพสวมอยู่ ทำให้ผู้มองภาพรับรู้ความลึกในระดับต่างๆ ตามความแตกต่างของภาพฉายที่แสดงอยู่

คลังโปรแกรมการแสดงผลภาพสามมิตินี้ อาศัยกลไกการป้องกันระบบ การจัดการหน่วยความจำ โครงสร้างของเครื่องจักรเสมือน โปรแกรมการบริการอินเทอร์เน็ต และการจัดการและควบคุมภาคการแสดงผลชนิดซูเปอร์วีจีเอ

คลังโปรแกรมการแสดงผลภาพสามมิตินี้ ได้ถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะของภาคขับอุปกรณ์แบบติดตั้งได้ สามารถทำงานได้ที่ภาวะการแสดงผลความละเอียด 640x480 จุด และ 800x600 จุด แบบ 16 สี ทั้งในภาวะมาตรฐานและภาวะเสริมของวินโดวส์ได้ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาโปรแกรมยูทิลิตี้เพื่อการสาธิตการใช้งานคลังโปรแกรมดังกล่าว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



C317119 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: TIME-MULTIPLEXED STEREOSCOPICS / MICROSOFT WINDOWS

CHONTICHA PONGSUPANEE : DESIGN AND DEVELOPMENT OF A TIME-MULTIPLEXED STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY PROGRAM UNDER THE MICROSOFT WINDOWS. THESIS ADVICER: ASST. PROF. SOMCHAI PRASITJUTRAKON Ph.D., 124 pp. ISBN 974-631-352-5

This thesis presents the design and development of a 3D image display library for used under Microsoft Windows operating environment. Time-multiplexed stereoscopic is used for displaying a 3D image by alternating the left and right eye projection image on the screen in synchronization with the liquid crystal display shutter glasses. As a result, the viewer wearing the shutter glasses can perceive image depth from the disparity of the left and right images.

The 3D image display library utilizes many low-level features of Microsoft Windows which are protection mechanism, memory management, structure of virtual machine, interrupt service routine, and organization and control of SuperVGA display card. The 3D library was developed as an installable device driver which can be used at 640x480 and 800x600 screen resolution 16 colors, operating in either standard or enhanced mode in Windows. In addition, an application was developed to demonstrate the use of the 3D library.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในระหว่างทำการวิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ สุรเดช สามะบุตร จีรวิฑูร กงอ่อน วรุตม์ ทวีทรัพย์ และ ทักษพล ไทยทองสุข สำหรับผลงานระบบแสดงผลสแตตัสเดอริโอในรุ่นก่อนๆ ซึ่งถือเป็นต้นแบบที่สำคัญของงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ อ.เฉลิมศักดิ์ ฉัตรดอกไม้ไพร แห่งภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และคุณเหมชาติ รัชชนันท์ ที่กรุณาให้ผู้วิจัยยืมฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการทดสอบและปรับปรุงงานวิจัย ตลอดจนเพื่อนๆ และรุ่นพี่ๆ ปริญญาโทภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ รวมทั้งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่กราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุน ส่งเสริมและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา.

ชลธิชา พงศ์สุปानी

ศูนย์วิทยพัธพยาบาล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	7
ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2. การสร้างภาพสามมิติสเตอริโอ	9
การฉายภาพ.....	9
การฉายภาพนอกแกน.....	10
การฉายภาพบนแกน.....	10
บริเวณของมุมมอง.....	11
การเหลื่อมในแนวนอน.....	12
ความสัมพันธ์ของการเหลื่อมในแนวนอนกับมุมการมอง.....	14
การหาค่าที่เหมาะสมของมุมการมองในแนวนอน.....	14
ปัจจัยที่มีผลกับคุณภาพของภาพ.....	15
การปรับขนาดของภาพ.....	16

สารบัญ (ต่อ)

3. ภาวะการทำงานของวินโดวส์.....	19
การทำงานของวินโดวส์ในภาวะมาตรฐาน.....	19
การทำงานของวินโดวส์ในภาวะเสริม.....	21
กลไกการป้องกันระบบของวินโดวส์.....	24
การจัดการอินเทอร์เน็ตในวินโดวส์.....	27
อินเทอร์เน็ตเสมือนของวินโดวส์ในภาวะเสริม.....	39
การติดตั้งโปรแกรมบริการอินเทอร์เน็ตภายใต้วินโดวส์.....	40
ข้อสังเกตและข้อจำกัดของการติดตั้งโปรแกรมบริการโดยใช้ INT 21h.....	41
4. ภาควิชาปฏิบัติการของวินโดวส์.....	42
ภาควิชาปฏิบัติการธรรมดา.....	42
ภาควิชาปฏิบัติการเสมือน.....	44
การออกแบบภาควิชาปฏิบัติการ.....	44
การออกแบบภาควิชาปฏิบัติการแบบติดตั้งได้.....	45
API สำหรับติดต่อสื่อสารกับภาควิชาปฏิบัติการ.....	46
ข้อความในระบบภาควิชาปฏิบัติการแบบติดตั้งได้.....	48
การติดตั้งภาควิชาปฏิบัติการแบบติดตั้งได้.....	56
5. อุปกรณ์แสดงภาพสเตอริโอสามมิติ.....	57
แว่นผลึกเหลว.....	57
การทำงานของแว่นผลึกเหลว.....	59
วงจรควบคุม และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์.....	60
ระบบการแสดงผล.....	61
การ์ดแสดงผลแบบซูเปอร์วีจีเอ.....	61
การจัดหน่วยความจำ.....	63
การจัดเรียงข้อมูลในการ์ดแสดงผล.....	66
การแสดงผลในภาวะ 16 สี และการจัดแบ่งหน่วยความจำ.....	68

สารบัญ (ต่อ)

6. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมแสดงภาพสเตอริโอสลับเชิงเวลา.....	75
การออกแบบภาพจับสเตอริโอ	77
การเชื่อมต่อกับ UNIVBE	84
การออกแบบส่วนการแสดงผล.....	97
7. ผลการวิจัยและการทดสอบโปรแกรม	109
โปรแกรมคอมพิวเตอร์	110
ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม	110
ผลการทดสอบ	112
8. บทสรุป.....	114
สรุปผลการวิจัย	114
ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะ.....	115
รายการอ้างอิง	116
ภาคผนวก ก.	118
ภาคผนวก ข.	120
ประวัติผู้เขียน	124

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงชุดคำสั่งพิเศษ	27
3.2 แสดงหมายเลขอินเตอร์รัพท์ที่สงวนไว้สำหรับ CPU	37
5.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของการแสดงผลชนิดซูเปอร์วีจีเอ	62
5.2 สรุปความละเอียดการแสดงผลในภาวะ 16 สี	70
6.1 แสดงข้อความ ที่ใช้ในภาคขับสเตอร์ไอ	100
6.2 แสดงข้อความ ที่ใช้ในส่วนการแสดงผล	100
7.1 แสดงรายชื่อแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย	110

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 การฉายภาพ	9
2.2 การฉายภาพนอกแกน.....	10
2.3 บริเวณของมุมมองสำหรับการฉายภาพนอกแกน.....	11
2.4 บริเวณของมุมมองสำหรับการฉายภาพบนแกน.....	12
2.5 แสดงมุมมองมองในแนวนอน	13
2.6 แสดงความเหลื่อมในแนวนอนที่เปลี่ยนไปเมื่อตำแหน่งของผู้สังเกตเปลี่ยน	17
2.7 แสดงความบิดเบือนที่เกิดขึ้น เมื่อตำแหน่งของผู้สังเกตเปลี่ยนไป.....	17
3.1 แสดงการจัดสรรหน่วยความจำของวินโดวส์ในภาวะมาตรฐาน	20
3.2 แสดงผังโครงสร้างของเครื่องจักรเสมือนของวินโดวส์ในภาวะเสริม	21
3.3 แสดงผังระบบโดยรวมของวินโดวส์ในภาวะเสริม	23
3.4 แสดงการจัดสรรหน่วยความจำเมื่อวินโดวส์ทำงานในภาวะเสริม	24
3.5 แสดงการใช้วงแหวนระดับการป้องกันในระบบวินโดวส์	25
3.6 แสดงแฟลกรีสเตอร์และตำแหน่ง IOPL ฟิวด์	26
3.7 แสดงโครงสร้างของตาราง IVT.....	29
3.8 แสดงโครงสร้างของตาราง IDT.....	30
3.9 แสดงรูปแบบของเกต.....	31
3.10 การสะท้อนอินเตอร์รัพท์เพื่อเปลี่ยนภาวะการทำงาน.....	33
3.11 แสดงโครงสร้างเครื่องจักรเสมือนและการจำลอง IVT พร้อมหน่วยความจำ.....	34
3.12 การใช้หมายเลขอินเตอร์รัพท์ ของอุปกรณ์แต่ละชนิดในคอมพิวเตอร์ พีซี	35
3.13 แสดงไดอะแกรมการทำงานเมื่อเกิดฮาร์ดแวร์อินเตอร์รัพท์ในภาวะเสริม	38

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.1 แสดงสัญญาณที่ใช้ควบคุมแวนผลึกเหลว.....	59
5.2 แสดงวงจรควบคุมและเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์.....	60
5.3 แสดงผังการวางหน่วยความจำในระบบหน้าเดี่ยว.....	64
5.4 แสดงผังการวางหน่วยความจำในระบบหน้าคู่.....	65
5.5 แสดงการจัดเรียงหน่วยความจำของการ์ดซูปเปอร์วีจีเอ 1 MB.....	67
5.6 แสดงการเชื่อมกันของหน่วยความจำแต่ละ แบนจ์ 68	68
5.7 แสดงการจัดแบ่งหน่วยความจำในการแสดงผล 16 สี.....	69
5.8 แสดงการจัดหน่วยความจำที่ความละเอียด 320 x 200 จุด 16 สี.....	71
5.9 แสดงการจัดหน่วยความจำที่ความละเอียด 640 x 480 จุด 16 สี.....	72
5.10 แสดงการจัดหน่วยความจำที่ความละเอียด 800 x 600 จุด 16 สี.....	72
5.11 แสดงการจัดหน่วยความจำที่ความละเอียด 960 x 720 จุด 16 สี.....	73
5.12 แสดงการจัดหน่วยความจำที่ความละเอียด 1024 x 768 จุด 16 สี.....	73
5.13 แสดงการจัดหน่วยความจำที่ความละเอียด 1280 x 1024 จุด 16 สี.....	74
7.1 แสดงระบบแสดงผลสเตอริโอ สลับเชิงเวลาที่ได้จากงานวิจัยนี้.....	109
7.2 แสดงจอภาพของโปรแกรมเมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรม.....	111
7.3 แสดงภาพตัวอย่าง.....	111
7.4 แสดงภาพสำหรับตาซ้าย.....	112
7.5 แสดงภาพสำหรับตาขวา.....	112