การออกแบบและพัฒนาระบบการแสดงภาพสเตอริโอแบบแทรกสอด

นายมงคล ภิญโญสโมสร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539
ISBN 974-636-646-7
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

T 141242194

DESIGN AND DEVELOPMENT OF INTERLACE STEREOSCOPIC DISPLAY SYSTEM

Mr.Mongkol Phinyosamosorn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Computer Science
Department of Computer Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 1996

ISBN 974-636-646-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบและพัฒนาระบบการแสดงภาพสเตอริโอแบบแทรกสอด

โดย นายมงคล ภิญโญสโมสร

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สืบสกุล พิภพมงคล)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

มงคล ภิญโญสโมสร : การออกแบบและพัฒนาระบบการแสดงภาพสเตอริโอแบบแทรกสอด
(DESIGN AND DEVELOPMENT OF INTERLACE STEREOSCOPIC DISPLAY SYSTEM)
อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมชาย ประสิทธิ์จุตระกูล, 66 หน้า, ISBN 974-636-646-7

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอการออกแบบระบบการแสดงภาพสเตอริโอแบบแทรกสอด โดยอาศัยการแสดงภาพที่มีความแตกต่างกันตามแนวนอนสำหรับตาทั้งสองข้างของผู้ดู ในการสร้างการรับรู้ความลึก การแสดงภาพทั้งสองนี้จะเป็นภาพแบบแทรกสอดของภาพทั้งสอง ซึ่งรวมภาพสำหรับตาซ้ายอยู่ในตำแหน่งเส้นคี่ และภาพสำหรับตาขวาอยู่ในตำแหน่งเส้นคู่ของภาพที่แสดง ในขณะที่ตั้งจอภาพให้ทำงานในภาวะแทรกสอด (ที่สลับการแสดงภาพเส้นคี่และภาพเส้นคู่) ผู้ดูภาพต้องสวมแว่นผลึกเหลวที่ต่อกับวงจรควบคุมการปิดเปิดแว่น ซึ่งคอยตรวจจับสัญญาณเส้นสุดท้ายของจอภาพซึ่งเก็บรหัส เพื่อกำหนดว่าภาพที่แสดงถัดไปจะเป็นภาพสำหรับตาข้างใดระบบการแสดงภาพนี้ประกอบด้วยโปรแกรมรวมภาพคู่เป็นภาพแทรกสอด โปรแกรมแสดงเส้นรหัสเส้นสุดท้ายและวงจรถอดรหัสเส้นสุดท้ายของจอภาพเพื่อควบคุมแว่นผลึกเหลว โดยระบบนี้ทำงานภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์มีความละเอียดของการแสดงได้ถึง1024X768 จุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

#4C618280 : MAJOR COMPUTER SCIENCE
KEY WORD:

INTERLACE / STEREOSCOPIC

MONGKOL PHINYOSAMOSORN : DESIGN AND DEVELOPMENT OF INTERLACE STEREOSCOPIC DISPLAY SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SOMCHAI PRASITJUTRAKUL, Ph.D. 66pp. ISBN 974-636-646-7

This thesis presents a design of interlace stereoscopic image display system by using the technique of displaying different image pair with horizontal disparity for each of the observer's eyes to create depth perception. The image is an interlaced image of left-eye and right-eye images positioned at the odd-numbered lines and even-numbered lines, respectively. While setting the display monitor to operate in interlaced mode (which alternately displays odd-line and even-line images), the observer has to wear a liquid crystal display glass connected to a glass-shutter controller which detects the last line of the screen. This last line contains code for the controller to determine whether the next displayed image will be for the left or the right eye. The system consists of a program for merging the left and right images to an interlaced image, a program for displaying the last line code, and a circuit for decoding the last line code and controlling the shuttered glass. This system operates under the Microsoft Windows operating environment with the display resolution upto 1024 X 768.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. สมชาย ประสิทธิ์จุตระกูล เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้โอกาสแก่ผู้วิจัยจัดทำวิทยานิพนธ์หัวข้อนี้ ตลอดจนได้ให้ความกรุณาและติดตามผลการวิจัย รวมทั้งให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด รวมทั้งได้รับข้อเสนอแนะในแง่ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากมายต่อวิทยานิพนธ์ จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ คือ อาจารย์ ดร.สืบสกุล พิภพมงคล,อาจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล และ อาจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ผู้สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้รับการศึกษาถึงระดับปริญญามหาบัณฑิต และขอขอบคุณภรรยาและเพื่อนทุกคนที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือมาโดยตลอด และได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญภาพ.....ฌ

บทที่

1. บทนำ.....1

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....1

วัตถุประสงค์.....1

ขอบเขตการวิจัย.....2

ขั้นตอนการวิจัย.....2

ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....2

2. ระบบการมองเห็นของมนุษย์.....4

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....4

การแทรกสอดทางจิต.....4

ชนิดของการแสดงภาพ 3 มิติ.....13

รูปแบบการเตรียมภาพ 3 มิติ.....16

3. โครงสร้างของการแสดงภาพสเตอริโอ.....23

การทำงานของจอแสดงภาพแบบแทรกสอด.....23

การทำงานของแว่นผลึกเหลว.....23

โปรแกรมสร้างรหัสเส้นขาว.....29

อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดแว่น.....29

โปรแกรมรวมภาพ.....30

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมรวมภาพและเครื่องควบคุมแว่นผลึกเหลว.....31
การรวมภาพแบบแผนที่บิท.....31
โปรแกรมรวมภาพแบบแผนที่บิท.....31
การทำงานของโปรแกรม.....32
การใช้งานโปรแกรม.....36
เครื่องมือที่ใช้.....39
การออกแบบเครื่องควบคุมแว่นผลึกเหลว.....41
เครื่องมือที่ใช้.....40
การทำงานของวงจร.....47
5. ผลการวิจัย.....49
โปรแกรมรวมภาพแบบแทรกสอด.....49
โปรแกรมสร้างเส้นขาวเส้นสุดท้าย.....50
เครื่องควบคุมแว่นผลึกเหลว.....50
6. บทสรุป.....55
สรุปผลการวิจัย.....55
ข้อเสนอแนะ.....55
รายการอ้างอิง.....56
ภาคผนวก.....57
ประวัติผู้เขียน.....66

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่

2.1 Binocular Disparity....5
2.2 Motion Parallax....6
2.3 Zero Parallax....7
2.4 Positive Parallax....7
2.5 Negative Parallax....8
2.6 Divergent Parallax....8
2.7 Linear Perspective....9
2.8 Light and Shade....10
2.9 Aerial Perspective....10
2.10 Interposition....11
2.11 Texture Gradient....12
2.12 Relative Size....12
2.13 Depth Cuing....13
2.14 เทคนิค View Master Stereoscope....16
2.15 เทคนิค Alternate Field....17
2.16 เทคนิค Interlace Stereo....18
2.17 เทคนิค Above and Below....19
2.18 เทคนิค Side-by-side....20
2.19 เทคนิค White line code....21
3.1 การสแกนแบบแทรกสอด....24
3.2 การสแกนแบบก้าวหน้า....25
3.3 สัญญาณการปิดเปิดแว่น....26

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

3.4 รหัสเส้นขาวที่จอภาพ....27

3.5 ภาพรวมทั้งระบบ....28

3.6 การต่อแว่นผลึกเหลวและเครื่องควบคุมกับคอมพิวเตอร์....30

4.1 รายละเอียดของสัญญาณที่ใช้ในการออกแบบวงจร....43

4.2 แนวทางการออกแบบเครื่องควบคุมแว่น....44

4.3 รายละเอียดของสัญญาณภาพเทียบกับสัญญาณหักเหทางแนวนอน และแนวตั้ง....45

4.4 วงจรของเครื่องควบคุมแว่น....46

5.1 สัญญาณหักเหทางแนวตั้งเปรียบเทียบกับสัญญาณภาพ....51

5.2 แสดงสัญญาณหักเหทางแนวตั้งเปรียบเทียบกับสัญญาณภาพ.... 52

5.3 รูปแบบและระดับสัญญาณของแว่นผลึกเหลว....53

5.4 สัญญาณของแว่น Simuleye....54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย