

การวาดรูปถ่ายเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์



นางสาวอุไรลักษณ์ สัตยนาวิน

006693

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2522

COMPUTER GRAPHICS USING VIDEO CAMERA TECHNIQUE

Miss Urailaks Sathyanawin

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1979

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โดย

ภาควิชา

อาจารย์ที่ปรึกษา

การวิเคราะห์ภัยคุกคามคอมพิวเตอร์โดยใช้กล้องถ่ายภาพอัตโนมัติ

นางสาวอุไรลักษณ์ สัตยนาวิน

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มหาวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
ของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

Signature

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประสิทธิ์ บุญนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

Signature

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ แสงบางปลา)

Signature

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชน สัตยประกอบ)

Signature

.....กรรมการ
(อาจารย์พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี)

Signature

.....กรรมการ
(หม่อมราชวงศ์จิวิโรชา กิติยากร)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์
ชื่อนิสิต
อาจารย์ที่ปรึกษา
ภาควิชา
ปีการศึกษา

การวาดรูปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้กล้องถ่ายโทรทัศน์
นางสาวอุไรลักษณ์ สัตยนาวิน
อาจารย์พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
2522



บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการสร้างภาพคนด้วยเครื่องถ่ายภาพโทรทัศน์วงจรปิดต่อเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก กำลังแพร่หลายเป็นที่นิยมกันอย่างมาก เพราะสามารถนำรูปที่ปรากฏหน้ากล้องถ่ายมาแสดงผลพิมพ์รูปทาง เครื่องพิมพ์อย่างรวดเร็ว โดยทำงานภายใต้การควบคุมของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้เกี่ยวข้องกับ การเชื่อมต่อระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เข้ากับเครื่องถ่ายภาพโทรทัศน์วงจรปิด ซึ่งต้องทำการสร้างวงจรบางส่วนเพิ่มเติมเพื่อความเหมาะสม และสร้างระบบโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องทุกชิ้นส่วนด้วยภาษาแอสแซมบลีของเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เพื่อใช้งานค่านี้อยู่เฉพาะ

ระบบงานทางค่านี้อาศัยส่วนใหญ่นำอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วในห้องปฏิบัติการค่านี้อาศัย ไมโคร โพรเซสเซอร์ ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เช่น แผงวงจรของหน่วยควบคุม แผงวงจรซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล แผงของหน่วยความจำซึ่งมีขนาด 16x1024 ไบต์ และโครงหลักของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ปัญหาและงานส่วนใหญ่ในการวิจัยนี้ขึ้นอยู่กับระบบการเขียนโปรแกรม และเทคนิคในการสุ่มข้อมูลจากสัญญาณภาพซึ่งเกิดขึ้นจากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์วงจรปิด และนำสัญญาณนี้มาแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสามารถนำมาเก็บไว้ในหน่วยความจำได้ วิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องเข้าใจหลักการสะแกนภาพตามแนวตั้งและแนวนอนของระบบโทรทัศน์อย่างละเอียด เพื่อนำมาวินิจฉัย สร้างระบบโปรแกรมการสุ่มข้อมูลที่มีประสิทธิภาพทำงานได้โดยสมบูรณ์

ระบบโปรแกรมที่ทำหน้าที่นำข้อมูลในหน่วยความจำมาวิเคราะห์ และแยกแยะ
ของความเข้มเพื่อพิมพ์ผลออกมาทางเครื่องพิมพ์ ตลอดจนวิธีการเลือกตัวอักษรที่มีความเข้ม
แตกต่างกันออกไป เป็นงานที่ติดตามมา และสามารถทำได้สำเร็จผลพอควร ผลลัพธ์และ
ตัวอย่างได้แสดงไว้ในภาคผนวก

Thesis Title Computer Graphics Using Video Camera
Technique
Name Miss Urailaks Sathyanawin
Thesis Advisor Mr. Pilastpong Subsermsri
Department Computer Engineering
Academic Year 1979

ABSTRACT

Nowadays, Human Portrait can be produced by using Micro Computer interfaced to Video Camera. This technique is very popular because the picture from Video Camera will be printed out instantaneously with serial printer under control of micro computer system.

This Thesis presents the interfacing of the micro computer system and the video camera. Some hardware circuits are designed and built in order to improve interfacing technique. The Software, which controls overall operation or the Real-Time Sampling Operating System, is written in Assembly language of the micro computer and dedicated to this particular type of application.

Most of the Hardware is ready for operation and installed at the micro computer laboratory of the Computer Engineering Department, for examples, Z-80 CPU Board, Analog to Digital conversion Board, 16K RAM Board and Micro computer Main-

frame. Most problems encountered in this research are based upon Software design, Real-time sampling Analog signal from video camera and the technique of converting data to computer memory. Since the micro computer will only accept digital data, therefore, Analog signals must be converted to digital data before storing in the memory.

The principle of both horizontal and vertical scanning of the television system must be studied for a very efficient design of software operating system.

The Software module, which analyzes data in memory, classifies intensity level and chooses the right symbols or alphanumerics with different levels of darkness for printing out final portrait, is presented. Finally, samples of printed out portraits are shown in Appendixes.

กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ แสงบางปลา และผู้ช่วยศาสตราจารย์สุยุชน์ สัตยประกอบ ที่ได้ให้การสนับสนุนในการทำการวิจัยนี้และให้คำปรึกษาและแนะนำข้าพเจ้าตลอดมา และขอกราบขอบคุณอาจารย์พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี ซึ่งได้กรุณาให้หัวข้อเรื่องวิจัยนี้พร้อมทั้งได้ให้คำแนะนำถึงแนวทางในการวิจัย ให้คำปรึกษาและให้การสนับสนุนแก่ข้าพเจ้าจนทำการวิจัยนี้สำเร็จ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาจารย์บุญชัย โสวรรณเขตกุล ผู้ให้ความช่วยเหลือทางค่าน hardware และให้คำปรึกษาทางค่าน software แก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ญ
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. การเกิดภาพของระบบโทรทัศน์ขาวดำ	5
3. ระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต่อกับกล้องถ่ายโทรทัศน์วงจรปิด	14
4. ระบบโปรแกรมการสุ่มค่าความเข้มของภาพ	31
5. ระบบโปรแกรมการจัดตัวอักษรและการพิมพ์ภาพ	63
6. สรุปการวิจัยและขอเสนอแนะ	91
เอกสารอ้างอิง	96
ภาคผนวก	97
ประวัติผู้เขียน	134



รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า	
4.1	ค่าความเข้มของภาพที่ส่งเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำและพิมพ์ ออกมาทางเครื่องพิมพ์ในรูปแบบของเลขฐาน 16	33
4.2	ค่าในเอนเอเบิลฟิลิปปอบในกรณีต่าง ๆ	40
4.3	แสดงโปรแกรมคีย์เลโทมทั้ง 4 ตอน	61
5.1	แสดงการแบ่งระดับความเข้มของภาพ	65
5.2	แสดงตัวอักษรที่ชี้แทนค่าความเข้มระดับต่าง ๆ	66
5.3	แสดงตัวอักษรผสมที่ชี้แทนค่าความเข้มระดับต่าง ๆ	77

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงรูปแบบของการสะแกน	8
2.2 กระแสรูปพื้นเลื่อยสำหรับวงจรของการหักเหทางแนวนอน	9
2.3 กระแสรูปพื้นเลื่อยสำหรับวงจรของการหักเหทางแนวตั้ง	9
2.4 เปรียบเทียบกระแสรูปพื้นเลื่อยของการหักเหทางแนวนอนและแนวตั้ง	10
2.5 กระแสรูปพื้นเลื่อยทางแนวนอนและแนวตั้งที่ทำให้เกิดภาพขึ้นหนึ่งภาพ	12
2.6 แสดงสัญญาณทางแนวนอนหนึ่งเส้น	13
3.1 แสดงที่เสียบแผงควบคุม	15
3.2 หน้าที่ของ เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ และสวิตช์ควบคุม	15
3.3 โครงสร้างของหน่วยควบคุม	16
3.4 แผงวงจรของหน่วยควบคุม Z-80 CPU	17
3.5 โครงสร้างของรีจิสเตอร์ภายในหน่วยควบคุม	18
3.6 แผงของหน่วยความจำหนึ่งแผงซึ่งมีขนาด 16×1024 ไบต์	22
3.7 แสดงถึงแผงหน่วยความจำที่ใช้ทั้งหมดสามแผง	23
3.8 แผงไบต์เซฟเวอร์	23
3.9 แผงวงจรซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัล	25
3.10 แผงซีเรียลอินพุต เอาท์พุต	26
3.11 แผงวงจรที่ต่อเสริมเค็มเพื่อใช้ในวิทยานิพนธ์นี้	26
3.12 เครื่องรับโทรทัศน์ซึ่งรับสัญญาณภาพรวมจากกล้องถ่ายโทรทัศน์วงจรปิด	27
3.13 เครื่องพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ภาพแบบซีเรียล	27
3.14 ยังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกกับ เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์	28
3.15 แสดงถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต่อเข้ากับ เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ (ยกเว้น เครื่องพิมพ์)	29
4.1 แสดงถึงการสุ่มค่าความเข้มของภาพจากฟิล์มจำนวนหลาย ๆ ฟิล์ม	36

4.2	แสดงให้เห็นว่าสัญญาณทางแวนอนต้องเข้ารีเซทหน่วยควบคุม	42
4.3	วงจรซึ่งต่อขึ้นเพิ่มเติมในส่วนของการรับสัญญาณทางแวนอน	43
4.4	วงจรส่วนที่รับสัญญาณทางแนวตั้งเพื่อการอินเทอร์ป	45
4.5	ขนาดของสัญญาณแบลงคิงและสัญญาณซิงค์ตามแนวตั้ง	47
4.6	ขนาดของสัญญาณภาพกับสัญญาณแบลงคิงและสัญญาณซิงค์ตามแวนอน	48
5.1	ภาพที่ปรากฏบนจอโทรทัศน์เป็นขาวและดำ	64
6.1	แสดงถึงการสุ่มค่าความเข้มจากสัญญาณภาพในแต่ละเส้นมาเพียงหนึ่งจุด จากการสะแกนของภาพหนึ่งฟิลด์	93
6.2	แสดงถึงการสุ่มค่าความเข้มจากสัญญาณภาพในแต่ละเส้นเพิ่มขึ้นเป็นสอง จุดจากการสะแกนของภาพหนึ่งฟิลด์	94