

การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ภาพเพื่อนับยานพาหนะบนถนน



นางสาวเกษร สุนสิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ.2538

ISBN 974-631-770-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16722723

DEVELOPMENT OF AN IMAGE ANALYSIS PROGRAM FOR VEHICLE COUNTING ON A ROAD

Miss. Gesorn Soonsin

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

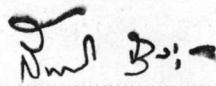
1995

ISBN 974-631-770-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ภาพเพื่อทำนายยานพาหนะบนถนน  
โดย นางสาว เกษร สุนสิน  
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.สีบสกุล พิภพมงคล

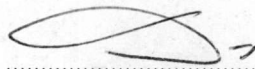
---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

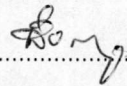


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ ฤงสูวรณ์)

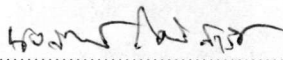
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



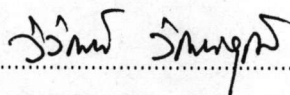
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ สมชาย ทยานยง)



..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ดร.สีบสกุล พิภพมงคล)



..... กรรมการ  
(อาจารย์ นงลักษณ์ ไคววิสารัช)



..... กรรมการ  
(อาจารย์ วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาไทยในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

เกษร สุณสิน : การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ภาพเพื่อนับยานพาหนะบนถนน ( DEVELOPMENT OF AN IMAGE ANALYSIS PROGRAM FOR VEHICLE COUNTING ON A ROAD ) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.สืบสกุล พิภพมงคล, 65 หน้า. ISBN 974-631-770-3

จุดประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อพัฒนาโปรแกรมต้นแบบสำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อหาปริมาณยานพาหนะบนถนนโดยโปรแกรมที่ออกแบบและสร้างขึ้นนี้จะใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ภายใต้ซอฟต์แวร์ไมโครซอฟต์วินโดวส์ในภาวะเพิ่มพูน ( enhance mode) และมีแผงวงจร วิดีโอบลาสเตอร์เป็นตัวเปลี่ยนสัญญาณภาพจากเครื่องเล่นเทปเป็นข้อมูลภาพ พร้อมทั้งจัดเก็บข้อมูลภาพในรูปแบบ YUV บนหน่วยความจำของแผงวงจร

การออกแบบและสร้างโปรแกรมนี้ ได้ครอบคลุมถึงการออกแบบส่วนเชื่อมโยงกับผู้ใช้ โครงสร้างข้อมูล และขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม โดยใช้ไมโครซอฟต์ วิซวลซี พลัส พลัส เป็นตัวแปลภาษาในการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมที่ได้จะใช้แถบตรวจจับ 2 แถบ ขวางช่องทางเดินรถ ในการตรวจนับ และหาความเร็วของยานพาหนะนั้นอาศัย ความเข้มของแสงตามแถบตรวจจับ ระยะห่างระหว่างแถบทั้งสอง การบันทึกเวลา และการประเมินค่าทางสถิติของความเข้มของแสงตามแถบตรวจจับ ซึ่งเมื่อนำมาทดสอบการทำงานแล้วพบว่าโปรแกรมสามารถหาปริมาณและความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนของการนับปริมาณยานพาหนะเพียงร้อยละ 5 ขณะที่การวัดความเร็วของยานพาหนะคลาดเคลื่อนไปประมาณ 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากค่าที่อ่านได้จากมาตรวัดความเร็วของรถ ณ ความเร็ว 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



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

ลายมือชื่อนิสิต ..... *เกษร สุณสิน* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *สืบสกุล* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C317127 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: IMAGE ANALYSIS / VEHICLES COUNTING / DETECTOR TRAFFIC

GESORN SOONSIN : DEVELOPMENT OF AN IMAGE ANALYSIS PROGRAM FOR VEHICLE

COUNTING ON A ROAD. THESIS ADVISOR : SUEBSKUL PHIPHOBMONGKOL, Ph.D. 65 pp.

ISBN 974-631-770-3

The purpose of this thesis is to develop a prototype program to become a tool for vehicle counting on a road. The developed program is supposed to run on a microcomputer under Microsoft Windows in the enhance mode. A Video Blaster Card is used to convert the video signal from a video cassette recorder into an image data set of YUV format and to be loaded into the computer random-access memory.

The design and development of this program covers the design of the user interface, the data structure, and the algorithm of the program. Microsoft Visual C++ is used in the development. The program uses two detection bands across a traffic lane, the reflecting light intensity in each detection band, the distance between the two bands, time recording, and some statistical evaluation of the reflecting light intensity in the process of the vehicle counting and the vehicle speed measurement. Test results indicate that the program is able to determine the count and the average speed of the passing vehicles. The vehicle count determined by the program differs about 5% from the actual count. The speed measurement differs about 1 kilometre per hour from the vehicle speed meter reading at the speed around 50 kilometres per hour.

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....

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

ปีการศึกษา.....2537.....

ลายมือชื่อนิสิต.....บ.บ.บ. ส.บ.บ. ....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....บ.บ.บ. ....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ ดร.สืบสกุล พิภพมงคล และรองศาสตราจารย์สมชาย ทยานยง ซึ่งทั้งสองท่านได้ให้ความกรุณาติดตามผลการวิจัย รวมทั้งให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่างๆ เกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ที่คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้สละเวลาในการตรวจอ่านตลอดจนให้คำแนะนำและแนวความคิด ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ พร้อมทั้งขอขอบคุณ คุณพิชญะ จงตระกูล และคุณอุดม ลีมีโชคชัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านหนังสือและบทความเกี่ยวกับไมโครซอฟต์วินโดวส์ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ มา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งให้การสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้รับการศึกษาจนถึงปัจจุบันนี้ รวมทั้งให้กำลังทุนทรัพย์ในการทำวิจัยครั้งนี้

เกษร สุนสิน

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ

### บทที่

1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ขั้นตอนการวิจัย.....	5
ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2. ทฤษฎีและแนวคิดทางด้านการประมวลผลภาพ.....	6
ทฤษฎีสี.....	6
- สีของแสง.....	6
- สีของวัตถุ.....	7
- การกำหนดเกี่ยวกับสี.....	8
หลักการผสมสี.....	8
แบบจำลองสี.....	10
- แบบจำลองRGB.....	10
- แบบจำลองYIQ.....	11
การประมวลผลภาพ.....	13

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง.....	14
การกระจาย.....	15
- การกระจายสมบูรณ์.....	15
- การกระจายสัมพัทธ์.....	17
ความเร็ว.....	17
3. การเขียนโปรแกรมเพื่อเข้าถึงข้อมูลบนวีดีโอพลาสติกด้วยสิ่งแวดล้อม	
การทำงานของไมโครซอฟต์วินโดวส์.....	18
ผังวงจรวีดีโอพลาสติก.....	18
รูปแบบข้อมูลภาพบนหน่วยความจำ.....	21
การเข้าถึงข้อมูลภาพบนหน่วยความจำ.....	23
การทำงานของไมโครซอฟต์วินโดวส์.....	27
ลักษณะของโปรแกรมที่ทำงานบนไมโครซอฟต์วินโดวส์.....	29
การเขียนโปรแกรมเพื่อทำงานบนไมโครซอฟต์วินโดวส์.....	30
4. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม.....	36
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม.....	36
คุณสมบัติของโปรแกรม.....	37
การออกแบบโปรแกรม.....	37
- การออกแบบจอภาพ.....	37
- การออกแบบส่วนเชื่อมโยงกับผู้ใช้.....	39
- การออกแบบโครงสร้างข้อมูล.....	39
การออกแบบข้อความและการประมวลผล.....	40
- การออกแบบขั้นตอนวิธี.....	42



สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5. การทดสอบโปรแกรมและสรุปผลการวิจัย.....	47
โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	47
ผลการทดสอบโปรแกรม.....	48
สรุปผลการวิจัย.....	51
ข้อเสนอแนะ.....	52
รายการอ้างอิง.....	53
ภาคผนวก.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	65

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงความยาวคลื่นและสีที่มองเห็น.....	7
3.1 ตารางแสดงขีดที่ใช้แทนค่า UV ที่กระจายอยู่ใน 4 พิกเซล.....	22
4.1 ตารางแสดงข้อความและการประมวลผลของวินโดว์ต่างๆ.....	41
5.1 ตารางแสดงแฟ้มข้อมูลและหน้าที่การทำงาน.....	47
5.2 ตารางแสดงปริมาณยานพาหนะและความเร็วเฉลี่ย.....	50

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงการผสมสีแบบเพิ่ม.....	9
2.2 แสดงการผสมสีแบบลด.....	9
2.3 แสดงแบบจำลองสี RGB.....	11
2.4 แสดงการเปลี่ยนแปลงระหว่าง YIQ และ RGB.....	11
2.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงระหว่าง YUV และ RGB.....	12
3.1 ผังแสดงการไหลของข้อมูลภาพ.....	19
3.2 แสดงลักษณะของหน่วยความจำของแผงวงจรวิดีโอพลาสติกเตอร์.....	22
3.3 แสดงการทำงานไมโครซอฟต์วินโดวส์และโปรแกรมประยุกต์.....	27
3.4 แสดงการไหลของข้อความ.....	28
3.5 แสดงส่วนประกอบและขั้นตอนการสร้างโปรแกรม.....	30
4.1 แสดงจอภาพของโปรแกรม.....	38
4.2 แสดงโครงสร้างข้อมูล LANESIZE.....	39
4.3 แสดงโครงสร้างข้อมูล STATVAR.....	40
4.4 แสดงการทำงานของระบบโดยรวม.....	44
4.5 แสดงการตรวจนับยานพาหนะ.....	45
4.6 แสดงลักษณะของภาพเมื่อ set flag ต่างๆ.....	46
5.1 แสดงการกำหนดแนวแถบตรวจจับและเส้นแสดงช่องทางเดินรถ.....	48
5.2 แสดงการกำหนดค่าพารามิเตอร์.....	49
5.3 แสดงการตรวจนับปริมาณยานพาหนะ.....	49
5.4 แสดงความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ.....	50
ก.1 แสดงสัญรูปของโปรแกรมวิเคราะห์ภาพเพื่อนับยานพาหนะบนถนน.....	57
ก.2 แสดงส่วนประกอบและการแสดงผลของโปรแกรม.....	57

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.3 แสดงปุมภาพของส่วนควบคุมการทำงานของโปรแกรม.....	58
ก.4 แสดงส่วนกำหนดพารามิเตอร์.....	59
ก.5 แสดงจอภาพเมื่อใช้งานโปรแกรม.....	60
ก.6 แสดงจอภาพของโปรแกรม.....	61
ก.7 แสดงจอภาพหลังจากกำหนดแถบตรวจจับและช่องทางเดินรถ.....	62
ก.8 แสดงภาพการบันทึกข้อมูลภาพตามแถบตรวจจับ.....	63
ก.9 แสดงภาพเมื่อนับยานพาหนะ.....	63
ก.10 แสดงภาพการนับยานพาหนะและคำนวณความเร็วเฉลี่ย.....	64