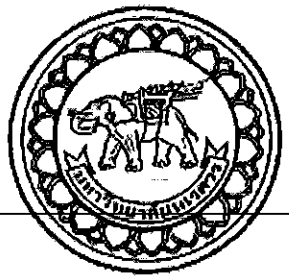


ระบบไล่นก

Bird Repelling System

นายยุทธนา ทาเอี๊ยะ รหัส 46380243

นายอภิรัฐ กาสยานนท์ รหัส 46380246

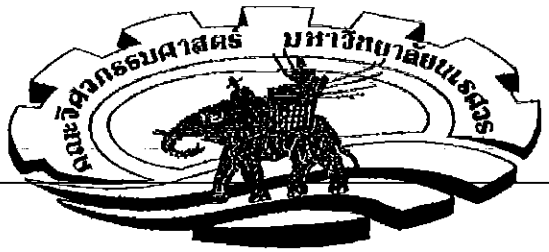
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 25 พ.ค. 2553
เลขทะเบียน 1500052(
เลขเรียกหนังสือ ปร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ย355ร 2549

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2549



ใบรับรองโครงงานวิศวกรรม

หัวข้อโครงงาน ระบบไล่นก

ผู้ดำเนินโครงงาน นายยุทธนา ทาเอี๊ยะ 46380243

นาย อภิรัฐ กาสยานนท์ 46380246

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรเชษฐ์ กานต์ประชา

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2549

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรม

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเชษฐ์ กานต์ประชา)

.....กรรมการ

(ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล)

.....กรรมการ

(ดร.ชัยรัตน์ พินทอง)

หัวข้อโครงงาน	ระบบไล่นก		
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายยุทธนา	ทาเอี๊ยะ	46380243
	นาย อภิรัฐ	กาสยานนท์	46380246
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเชษฐ์		กานต์ประชา
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า		
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2549		

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอและพัฒนาระบบไล่นก ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นส่วนตรวจจับภาพโดยใช้กล้องซีซีดี(CCD:CMOS Camera Digital) ข้อมูลของภาพดิจิตอลจะถูกส่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนที่สอง คือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำหน้าที่รับภาพจากกล้องซีซีดี (CCD:CMOS Camera Digital) มาประมวลผลและวิเคราะห์โดยในส่วนนี้ได้ใช้ภาษาแอสเซมบลีในการเขียนโปรแกรมลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยส่งข้อมูลที่ประมวลผลแล้วไปยังส่วนที่สามคือซิงเกิลบอร์ด เมื่อซิงเกิลบอร์ดรับข้อมูลเข้าโดยผ่านการสื่อสารอนุกรมแล้ว ก็จะสั่งการให้ส่วนที่สี่คือบอร์ดเสียง AP-400 ปล่อยเสียงที่จะใช้ขับไล่นกออกมาได้ โดยโครงงานนี้จะประยุกต์ใช้ระบบไล่นกเพื่อการป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพืชผลทางการเกษตร

Project title	Bird Repelling System	
Name	Mr. Yutthana	Tha – aia
	Mr. Apirat	Kasyanon
Project advisor	Asst. Prof. Surachet	Kanprachar, Ph.D.
Major	Electrical Engineering	
Department	Electrical and computer Engineering	
Academic year	2006	

ABSTRACT

This project presents and develops an embedded vision system. In the first part, the CCD camera is used as an image detector . Digital image data is sent to the microcontroller via USB port . The second part is a microcon4roller which provides the image processing for the received image . In this part, we used a3sembly langue to programming the microcontroller. In the third part, when a single board receives data from serially communication, it will control the fourth part , sound board AP – 400 , to release sound to chase the birds . In this project , the developed system helps reducing the agricultural loss occurred by bird.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เกิดขึ้นได้เนื่องจากการทำงานร่วมกันหลายๆส่วน บุคคลที่ต้องกล่าวถึงคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรเชษฐ์ กานต์ประชา อาจารย์ที่ปรึกษา และ ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล และ ดร. ชัยรัตน์ พินทอง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่คอยให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และคอยช่วยเหลือเสมอมารวมถึงอาจารย์ท่านอื่นๆที่มิได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่คอยให้คำปรึกษาจนคลายความข้องใจซึ่งต้องขอบคุณเป็นอย่างมากที่ให้การสนับสนุนผู้จัดทำโครงงานนี้ให้สามารถทำโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

และต้องขอบคุณบุคคลที่สำคัญที่สุดที่ทำให้กลุ่มของข้าพเจ้ามีวันนี้คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่งที่ได้เลี้ยงดูพวกข้าพเจ้ามาเป็นอย่างดีพร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่และยังให้กำลังใจและเอาใจใส่อย่างเต็มที่ในทุกๆด้านอันหาที่เปรียบมิได้ พวกข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณนี้ และ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายยุทธนา ทาเอี๊ยะ

นาย อภิรัฐ กาสยานนท์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ข

กิตติกรรมประกาศ.....ค

สารบัญ.....ง

สารบัญตาราง.....ฉ

สารบัญรูป.....ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....1

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินงานและแผนการดำเนินงานตลอดตลอดโครงงานวิจัย.....2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจาโครงงาน.....2

1.6 งบประมาณ.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาใช้

2.1 จำแนกสถานที่ของระบบขับไล่นกแบ่งออกเป็น 3 ระบบ 3

2.2 การค้นหาวัตถุจากรูปภาพโดยหลักการผลต่างของเมทริกซ์.....6

2.3 ขั้นตอนการค้นหาวัตถุจากวิธีการผลต่างของเมทริกซ์.....6

2.4 การบวกและการลบเมทริกซ์.....11

2.5 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม(Serial).....11

2.6 ทรานซิสเตอร์.....13

2.7 รูปลักษณะของทรานซิสเตอร์ 14

2.8 ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตซ์.....15

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

3.1 รูปแบบของระบบไล่นก.....18

3.2 การควบคุมการประมวลผลทำงานของระบบไล่นกโดยหลักการผลต่างของเมทริกซ์ 18

3.3 การเขียนโปรแกรม.....20

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 การทดลองการติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับกล้อง.....21

4.2 การทดลองการส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารอนุกรมในระบบฝังตัว 22

4.3 การทดลองการรับข้อมูลผ่านการสื่อสารอนุกรมในซิงเกิลบอร์ด 26

4.4 ผลการทดลองการใช้ระบบฝังตัวในการตรวจจับความเคลื่อนไหว.... 28

บทที่ 5 สรุปผล

5.1 สรุปผล.....35

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข.....36

5.3 ข้อเสนอแนะ.....36

เอกสารอ้างอิง.....37

ภาคผนวก ก.....38

ภาคผนวก ข.....41

ภาคผนวก ค.....42

ประวัติผู้เขียนโครงงาน.....43

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการขับไล่นก.....5

2.2 ตารางแสดงข้อมูลการเชื่อมต่อระหว่างซิงเกิลบอร์ดกับบอร์ดเสียง AP-400..... .12

4.1 ตารางอธิบายผลการทดลองการใช้เครื่องไล่นกทำงานร่วมกับระบบฝังตัว.....34

4.2 ตารางบันทึกผลการทดสอบเสียงที่ใช้ขับไล่นก.....35

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ หน้า

2.1 ภาพการแสดงการแปลงภาพอ้างอิงมาเป็นเมทริกซ์อ้างอิง.....7

2.2 ภาพแสดงการแปลงภาพเปรียบเทียบมาเป็นเมทริกซ์เปรียบเทียบ.....8

2.3 ภาพแสดงการลบกันของเมตริกซ์อ้างอิงกับเมตริกซ์เปรียบเทียบ.....9

2.4 ภาพแสดงผลต่างของ 2 เมทริกซ์..... 9

2.5 ภาพแสดงการสร้างรูปภาพจาก ผลต่างของ 2 เมทริกซ์.....10

2.6 โครงสร้างทรานซิสเตอร์ PNP โครงสร้างทรานซิสเตอร์ NPN.....13

2.7 ทรานซิสเตอร์ PNP ทรานซิสเตอร์ NPN.....14

2.8 รูปลักษณะของทรานซิสเตอร์.....14

2.9 ทรานซิสเตอร์แบบ High Power.....15

2.10 ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตช์ในสภาวะออน..... 15

2.11 ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตช์ในสภาวะออฟ.....16

3.1 ได้แสดงการทำงานโดยรวมของระบบไล่นก.....18

3.2 แผนภาพแสดงการทำงานของระบบไล่นก.....19

4.1 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับกล้องซีซีดี.....21

4.2 โปรแกรมKEIL..... 22

4.3 โปรแกรม FLASH MAGIC..... 23

4.4 เมื่อยังไม่ตรวจพบวัตถุหน้าต่างของโปรแกรมจะไม่แสดงผล..... 24

4.5 เมื่อตรวจพบวัตถุหน้าต่างของโปรแกรมจะแสดงผล..... ...24

4.6 หน้าต่างของโปรแกรมHyper Terminal แสดงผลอักขระ A 25

4.7 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับชิงเกิลบอร์ดโดยใช้การสื่อสารแบบอนุกรม(RS 232) ..... .26

4.8 ส่งอักขระAไปยังชิงเกิลบอร์ด..... 27

4.9 ชิงเกิลบอร์ดรับอักขระ A..... 27

4.10 ภาพเหตุการณ์ช่วงเวลาที่ตรวจจับภาพในเวลากลางวัน ขณะที่ไม่มีนกเข้ามา..... 29

4.11 เมื่อมีนกเข้ามาในบริเวณตรวจจับของระบบไล่นก.....30

4.12 เมื่อระบบไล่นกทำงานแล้ว..... 31

4.13 ภาพเหตุการณ์ช่วงเวลาที่ตรวจจับภาพในเวลากลางคืน ขณะที่ไม่มีนกเข้ามา..... 32

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันมีโรคต่างๆเกิดขึ้นมากมายซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนไปของโลกเพราะมลพิษต่างๆ มากมายโดยที่มนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้นมา ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือโรคไข้หวัดนกซึ่งเป็นโรคที่อันตรายมากๆ เพราะเมื่อผู้ป่วยได้รับเชื้อไวรัสนี้แล้วจะทำให้ป่วยอย่างรวดเร็วโดยมีอาการเหมือนไข้หวัดใหญ่และผู้ป่วยจะไม่สังเกตและใส่ใจเท่าไรเพราะนึกว่าเป็นไข้หวัดใหญ่ธรรมดาแต่ไวรัสชนิดนี้ลุกลามเร็วมาก โดยจะเข้าไปทำลายระบบหายใจของมนุษย์ทั้งหมดโดยเฉพาะปอดโดยทีมแพทย์ได้ผ่าพิสูจน์สัตว์ปีกที่ตายแล้วพบว่าปอดทั้งหมดยังคงเป็นรูปปอดอยู่แต่เมื่อลองจับดูจะพบว่าเป็นน้ำทันที และอีกปัญหาหนึ่งที่นกได้สร้างความเสียหายให้กับทางด้านธุรกิจหลายชนิด เช่น อุปสรรคในด้านการทำงาน เพราะว่า พนักงานจะไม่อยากทำงานในบริเวณที่มีขี้นกอยู่มากๆ หรือบริเวณอาคารหรือโกดังสินค้าที่ได้รับความเสียหายจากนก เช่น อาคารต่างๆขี้นกจะทำให้ทัศนียภาพของอาคารดูไม่ดีและดูแลรักษายาก เนื่องจากจะไม่ค่อยมีพนักงานไปทำความสะอาดในตึกสูงๆ และขี้นกยังมีฤทธิ์เป็นกรดกัดสีของอาคาร ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอาคาร หรือ สินค้าอาจเสียหายได้เมื่อนกไปทำรังบริเวณที่เก็บสินค้าที่ต้องดูแลรักษา เพื่อรอการส่งมอบให้ลูกค้าอาจทำให้สินค้าเสียหายได้หรือสินค้าอาจส่งไม่ทันเวลาอาจทำให้โดนปรับได้เป็นต้น

ดังนั้นความสำคัญของโครงงานนี้ก็คือผลิตระบบไล่นกขึ้นมาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ต่างๆดังที่กล่าว และระบบไล่นกสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายกรณีเช่น ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือโกดังเก็บสินค้า หรือ ลานตากพืชผลทางการเกษตร หรือจะเป็นอาคารต่างๆที่นกอาศัยอยู่

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. ศึกษาทฤษฎีบทและองค์ความรู้ต่างๆเพื่อใช้ในการออกแบบระบบไล่นก
2. ศึกษาและออกแบบระบบที่จะใช้ในการขับไล่นกให้ได้ผลออกมาสมบูรณ์ มากที่สุด
3. เพื่อนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ให้เกิดเป็นระบบที่สามารถขับไล่นกได้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

มุ่งที่จะศึกษาเจาะจงให้ระบบขับไล่นกสามารถนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับภาคการเกษตรเนื่องด้วยประเทศไทยเป็นประเทศที่ทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงมุ่งที่จะ

ทำการศึกษาระบบนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยเหลือเกษตรกร ซึ่งจะช่วยลดปัญหาที่นกจะมารบกวนผลผลิตทางการเกษตร

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินงานและแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

รายละเอียด	ปี 2549				ปี 2550		
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.รวบรวมและเก็บข้อมูล	←	→					
2.เตรียมการเกี่ยวกับการควบคุมระบบและการทำวงจร			←	→			
3.ลงมือทำระบบควบคุมและทำวงจรต่างและตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ทั้ง Softwere และ Hardwere					←	→	
4. จัดทำรายงานและสรุปผลการทำงาน							← →

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงาน

1. สามารถนำระบบนี้ไปใช้งานได้จริง
2. สามารถช่วยเหลือเกษตรกรได้โดยขับไล่นกที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิต
3. ในอนาคตสามารถที่จะประยุกต์ระบบนี้ให้ดีขึ้นได้ให้สามารถนำมาใช้ได้ในหลายๆ สถานที่

1.6 งบประมาณ

1. ถ่ายเอกสารและค่าเข้าเล่ม	1,500 บาท
2. ค่าพิมพ์เอกสาร	300 บาท
3. ค่าวัสดุสำนักงาน	200 บาท
รวมเป็นเงิน	2,000 บาท

(หมายเหตุ ถัวเฉลี่ยทุกรายการ)

บทที่ 2
ทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาใช้

เครื่องไล่นกระบบการมองเห็นแบบฝังตัวนี้ได้อาศัยหลักการและทฤษฎีสำหรับการประมวลผลภาพและการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์เพื่อที่จะวิเคราะห์และแก้ปัญหาในเรื่องการสิ้นเปลืองอุปกรณ์ได้การที่ค้นหาวัตถุจากรูปภาพในเบื้องต้นนั้นได้อาศัยคุณสมบัติของเมทริกซ์เพื่อแก้ปัญหาให้ง่ายขึ้นและเพื่อที่จะแสดงเอาท์พุตออกมาให้เป็นรูปธรรมที่สามารถเข้าใจและใช้เป็นตัววัดได้ จึงจำเป็นต้องอาศัยหลักการติดต่อสื่อสารในเบื้องต้น เช่น การสื่อสารอนุกรม เพื่อติดต่อระหว่างระบบการมองเห็นแบบฝังตัวกับ เครื่องไล่นก ทำให้จำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียดของหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ให้เข้าใจ เพื่อที่จะนำไปประยุกต์การทำโครงงานนี้ได้

2.1 จำแนกสถานที่ของระบบขับไล่นกแบ่งออกเป็น 3 ระบบ

2.1.1 ระบบเปิด

2.1.2 ระบบปิด

2.1.3 ระบบกึ่งเปิด-ปิด

แยกพิจารณาแต่ละระบบดังนี้

2.1.1 ระบบเปิด

ระบบเปิดคือ สถานที่ที่เปิดโล่งๆไม่มีสิ่งกีดขวางขนาดใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น ลานจอดรถกว้างๆ สนามบิน ทุ่งนา สวนผักต่างๆเป็นต้น ในระบบเปิดมักจะมีนกที่เป็นปัญหาค่อนข้างหลากหลายชนิดที่พบเห็นบ่อยๆก็คือพวกนก อีกา นกพิราบ ที่มักจะสร้างความเสียหายให้พืชผลทางการเกษตรบ่อยๆ รวมถึงการกระจายตัวของเชื้อไข้หวัดนก โดยส่วนมากแล้วเกษตรกรมักแก้ปัญหาด้วยโดยการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งก็ถือว่าได้ผลในระดับหนึ่ง แต่ก็ยังไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมด

วิธีการที่สามารถใช้ขับไล่นกในระบบเปิด

1. ใช้หุ่นไล่กา ยืนตามจุดที่ต้องการจะขับไล่นก
2. ใช้คนมายืนตามจุดที่ต้องการจะขับไล่นก
3. ใช้การสั่นกระดิ่ง โดยอาจผูกกระดิ่งไว้กับสิ่งที่เคลื่อนไหวได้ เช่น คน ม้า วัว ควาย เป็นต้น
4. ออกแบบอุปกรณ์รวมถึงวางระบบในการขับไล่นก
   - 4.1 ออกแบบอุปกรณ์ที่ผลิตความถี่เสียง ultrasonic
   - 4.2 ออกแบบอุปกรณ์ที่ผลิตเสียงเลียนแบบเสียงนกล่าเพื่อทำให้นกกลัว
   - 4.3 ออกแบบอุปกรณ์ที่สามารถสั่นกระดิ่งได้อัตโนมัติ
   - 4.4 ออกแบบอุปกรณ์ที่สามารถทำให้หุ่นไล่กาเคลื่อนไหวได้

2.1.2 ระบบปิด

คือ สถานที่ที่มีลักษณะปิดไม่มีการเปิดกว้าง เช่น โรงเก็บของ โกดังเก็บสินค้า โดม หอประชุม ในระบบนี้นกมักจะสร้างความรำคาญให้กับ ผู้อยู่อาศัย หรือทำให้เสียทัศนียภาพต่อสถานที่นั้นๆ เช่น ในหอประชุม การขับถ่ายของนกนอกจากจะทำให้เสียทัศนียภาพแล้ว ยังนำมาซึ่งความสกปรก เชื้อโรค สร้างความเดือดร้อน รำคาญให้ตัวผู้ใช้สถานที่นั้นๆเสมอ

วิธีการที่สามารถใช้ขับไล่นกในระบบปิด

การขับไล่นกในระบบนี้ต้องคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้กับผู้คนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ใช้การสั่นกระดิ่งโดยมีคนคอยทำให้กระดิ่งสั่น
2. ใช้คนคอยยืนขับไล่นก ทำให้นกตกใจกลัว
3. ออกแบบอุปกรณ์ไล่นก

ในการออกแบบใช้ในระบบปิดนี้ควรคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อผู้คนที่อยู่ในบริเวณนั้นๆด้วย จึงควรจะเลือกใช้อุปกรณ์ที่ผลิตความถี่เสียง ultrasonic เพราะจะมีผลกระทบกับผู้คนน้อย แต่ถ้าใช้เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตเสียงเลียนแบบนกล่านั้นไม่ควรใช้เป็นอย่างยิ่งเนื่องจากจะสร้างความรำคาญให้กับผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง

2.1.3 ระบบกึ่งเปิด – ปิด

เป็นสถานที่ที่มีลักษณะเป็นกึ่งที่โล่งแจ้งกึ่งที่อับทึบ เช่น ช่องว่างระหว่างอาคาร ชั้นจอดรถต่างๆตามห้างสรรพสินค้า โดยจะมีด้านหนึ่งที่ปิดทึบ อีกด้านหนึ่งเปิดกว้าง ปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะคล้ายกับระบบปิด

วิธีการไล่นกในระบบกึ่งเปิด-ปิด

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เราทราบว่าวิธีการไล่นกในระบบกึ่งเปิด-ปิดมีวิธีการไล่นกคล้ายคลึงกับวิธีการไล่นกในระบบปิด

จากการศึกษาการขับไล่นกทั้ง 3 ระบบที่กล่าวมาจะพบว่ามีอุปกรณ์อยู่1ชิ้น ที่สามารถใช้ได้ทั้ง 3 ระบบก็คืออุปกรณ์ผลิตความถี่เสียง ultrasonic แต่ถ้าจะนำมาใช้งานจริงๆแล้วรายละเอียดของการออกแบบย่อมแตกต่างกัน เพราะฉะนั้นกลุ่มของเราจึงต้องเลือกระบบใดระบบหนึ่งใน 3 ระบบเพื่อนำมาศึกษาและทำการวิเคราะห์ในขั้นต่อๆไป

ตารางที่ 2.1 ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการขับไล่นก

วิธีการขับไล่นก	ข้อดี	ข้อเสีย
ใช้หุ่นไล่กา	สะดวก ประหยัด	ครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย
ใช้คนมายืนตามจุดที่ต้องการจะขับไล่นก	สะดวก ประหยัด	-สิ้นเปลืองเวลา -ครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย
ใช้การสั่นกระดิ่ง	สะดวก ประหยัด	ครอบคลุมพื้นที่น้อย
ออกแบบอุปกรณ์ที่ผลิตความถี่เสียง ultrasonic	-ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก -ไม่ก่อให้เกิดความรำคาญ	-ค่าใช้จ่ายสูง -ไม่สามารถส่งผ่านสิ่งกีดขวางขนาดใหญ่ได้ -ขั้นตอนในการทำซับซ้อน
ออกแบบอุปกรณ์ที่สามารถสั่นกระดิ่งได้อัตโนมัติ	-สะดวก ประหยัด -เป็นระบบอัตโนมัติ	-ครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย -ก่อให้เกิดความรำคาญ
ออกแบบอุปกรณ์ที่สามารถทำให้หุ่นไล่กาเคลื่อนไหวได้	-สามารถหลอกให้นกตกใจได้ดีกว่าวางหุ่นอยู่เฉยๆ	-หุ่นอาจโดนขโมย -ขั้นตอนในการทำซับซ้อน -ค่าใช้จ่ายสูง
ออกแบบอุปกรณ์ที่ผลิตเสียงเลียนแบบเสียงนกล่า	-ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก	-ก่อให้เกิดความรำคาญ -ขั้นตอนในการทำซับซ้อน -ค่าใช้จ่ายสูง

จากการเปรียบเทียบจากตารางที่ 2.1 จะพบว่าระบบเปิดเป็นระบบที่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำระบบไล่นกมาใช้มากกว่าระบบปิด และระบบกึ่งเปิด-ปิด เพราะเนื่องจากภายในประเทศไทยนั้นประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 60 จะประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีพื้นที่ทางการเกษตรมาก และ

ปัจจัยหนึ่งที่ซึ่งทำให้พืชผลทางการเกษตรเสียหาย ก็คือนกรวมถึงการอพยพของนก นำมาซึ่งโรค ไข้หวัดนก

ในฐานะที่กลุ่มของผู้จัดทำโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการอุปโภคบริโภคพืชผลทางการเกษตรซึ่งผลิตโดยกระดูกสันหลังของชาติจึงตระหนักเป็นอย่างยิ่งที่จะรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่นำไปพัฒนาให้ก่อเกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม

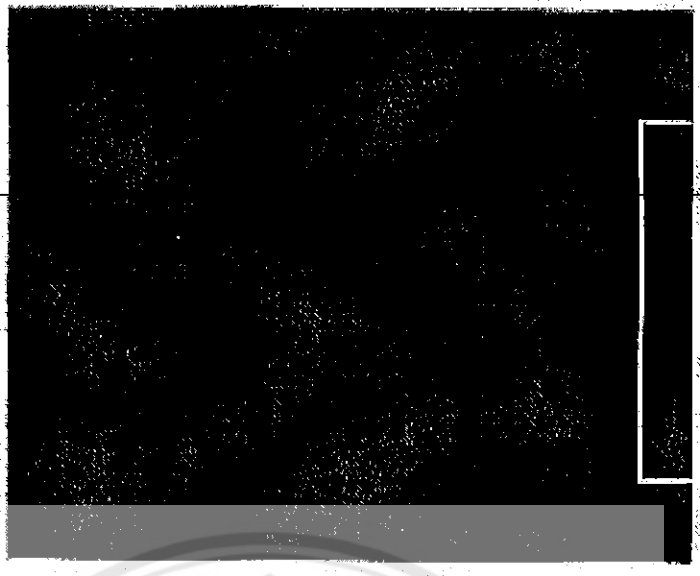
2.2 การค้นหาวัตถุจากรูปภาพโดยหลักการผลต่างของเมทริกซ์ [1]

หลักการโดยทั่วไปของการนำรูปภาพมาวิเคราะห์ในการค้นหาวัตถุ การอธิบายด้วยระบบเมทริกซ์ จะทำให้เข้าใจและสามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบได้ง่ายและชัดเจน โดยใช้วิธีการทางตัวเลขและคุณสมบัติของเมทริกซ์มาแก้ปัญหา ซึ่งสามารถนำภาพมาแปลงให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ โดยจับคู่ในลักษณะ 1 ต่อ 1 ระหว่างค่าสีในพิกเซล ของภาพที่อยู่ในตำแหน่งหลัก (Column) ให้เป็นค่าสีในระบบเมทริกซ์ที่ตำแหน่งหลักเช่นกัน และค่าสีในพิกเซลของภาพที่อยู่ในตำแหน่งแถว (Row) ให้เป็นค่าสีในระบบเมทริกซ์ที่ตำแหน่งแถวเช่นกัน

การค้นหาวัตถุจากภาพนั้นจะอาศัยหลักการลบกันของเมทริกซ์ โดยจำเป็นต้องมี2เมทริกซ์ของรูปภาพคือ เมทริกซ์อ้างอิง และเมทริกซ์เปรียบเทียบนำมาลบกันในลักษณะของเมทริกซ์ ถ้าไม่มีวัตถุในภาพเปรียบเทียบจะทำให้ผลต่างของ 2 เมทริกซ์นั้นเป็นศูนย์ทั้งหมดหรืออาจจะเป็นค่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้นในแต่ละตำแหน่งในเมทริกซ์ แต่ถ้ามีวัตถุในภาพเปรียบเทียบจะทำให้ผลต่างของ 2 เมทริกซ์ มีค่ามากซึ่งสังเกตจากความเปลี่ยนแปลงเทียบจากศูนย์ได้ง่ายทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถบอกได้ว่าภาพทั้ง 2 ภาพ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น และในที่นี้ถ้าภาพที่ได้จากกล้องที่ตั้งอยู่ในลักษณะคงที่ (คือไม่มีการขยับของกล้อง) ทำให้เมื่อมีวัตถุผ่านเข้ามาแล้วจะได้ค่าจากผลต่างของ 2 เมทริกซ์ที่มีค่ามากเมื่อเทียบกับศูนย์

2.3 ขั้นตอนการค้นหาวัตถุจากวิธีการผลต่างของเมทริกซ์ [1]

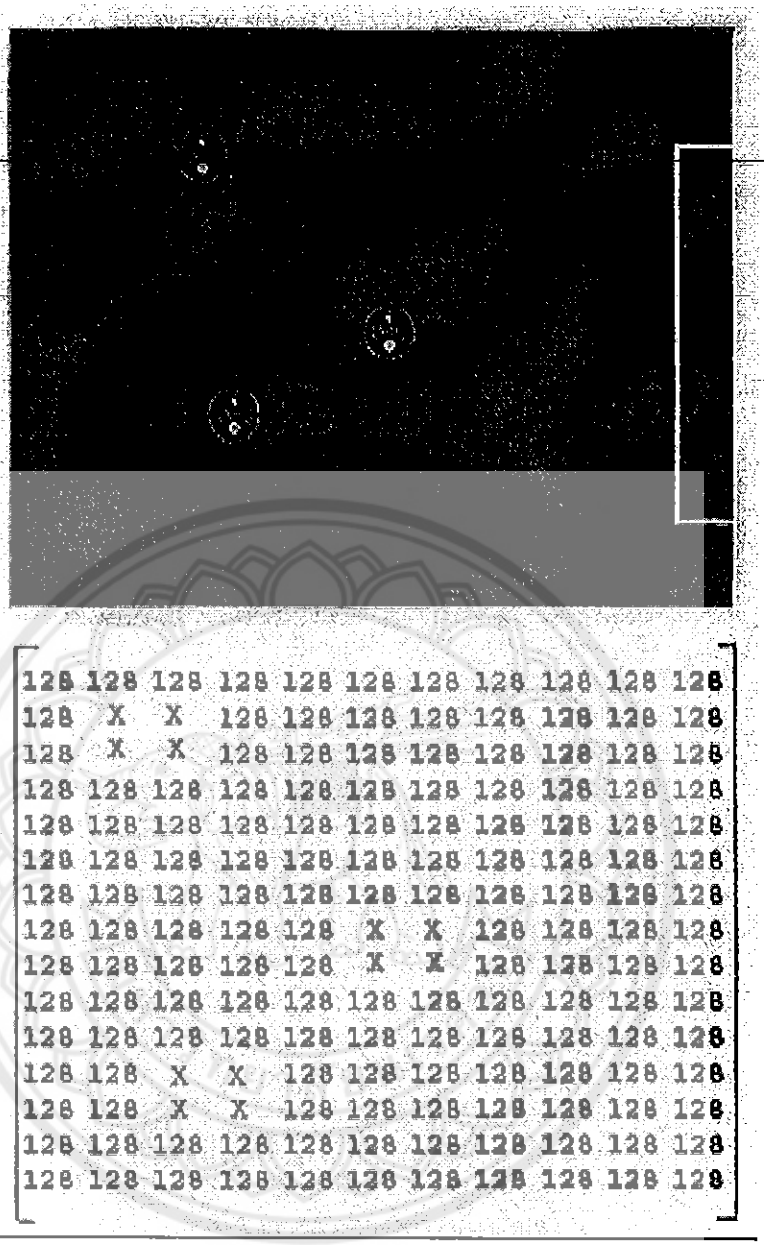
1. นำรูปภาพหรือเฟรมของวีดีโอที่ทำหน้าที่เป็นภาพหรือเฟรมอ้างอิงโดยที่ยังไม่มีวัตถุในภาพหรือเฟรมนั้นมาแปลงให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ ถ้าเป็นภาพสีให้สร้างในลักษณะเมทริกซ์ 3 มิติ คือ แถว หลักและแม่สี โดยแถวและหลักของเมทริกซ์จะสัมพันธ์กับความสูงและความกว้างของภาพ ส่วนแม่สีนั้นคือ สีแดง สีเขียวและสีฟ้า ซึ่งมีระดับค่าสีเป็นตัวกำหนดค่าในแต่ละสมาชิกของเมทริกซ์ แต่ถ้าเป็นภาพระดับสีเทา ให้สร้างเมทริกซ์ 2 มิติ คือ แถวและหลัก โดยแถวของเมทริกซ์ จะสัมพันธ์กับความสูงของภาพ และหลักของเมทริกซ์จะสัมพันธ์กับความกว้างของภาพ ซึ่งแต่ละสมาชิกในเมทริกซ์จะเก็บค่าของระดับสีเทาโดยให้เก็บไว้ในเมทริกซ์อ้างอิงตามรูปที่ 2.1



$$\begin{bmatrix}
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\
128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128
\end{bmatrix}$$

รูปที่ 2.1 ภาพการแสดงการแปลงภาพอ้างอิงมาเป็นเมทริกซ์อ้างอิง [1]

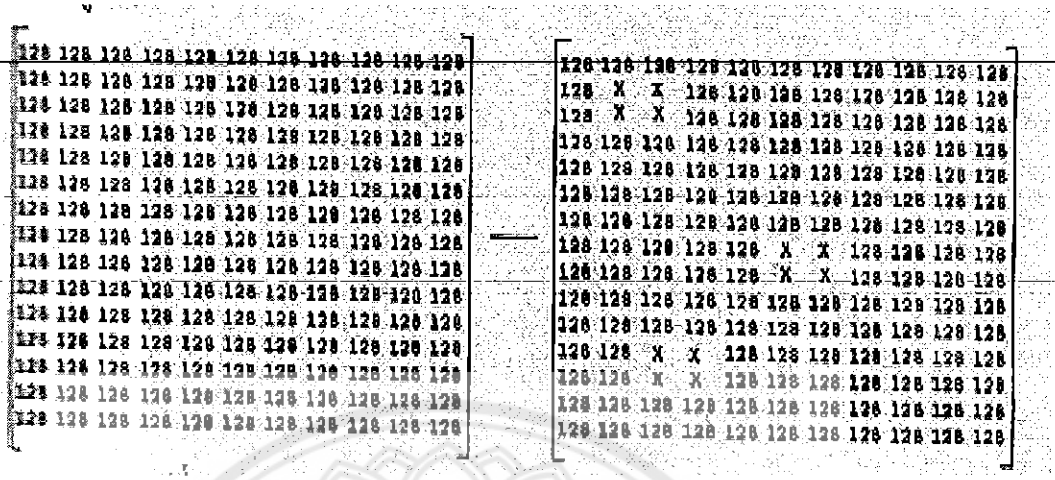
2.นำรูปภาพหรือเฟรมของวีดีโอที่นำมาเปรียบเทียบทำในลักษณะเดียวกันกับในข้อที่ 1 โดยใช้อีกเมทริกซ์ คือเมทริกซ์เปรียบเทียบตามรูปที่ 2.2



128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	X	X	128	128	128	128	128	128	128	128
128	X	X	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	X	X	128	128	128	128
128	128	128	128	128	X	X	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	X	X	128	128	128	128	128	128	128
128	128	X	X	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128

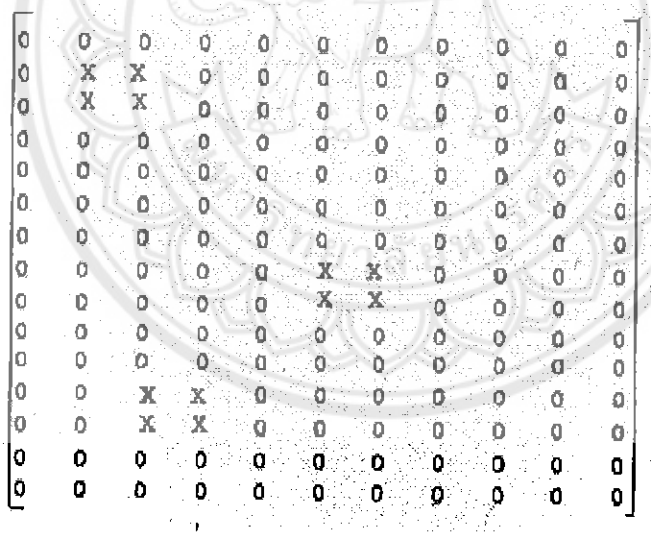
รูปที่ 2.2 ภาพแสดงการแปลงภาพเปรียบเทียบมาเป็นเมทริกซ์เปรียบเทียบ [1]

3. นำเมทริกซ์อ้างอิงและเมทริกซ์เปรียบเทียบมาลบกันตามหลักการของการลบเมทริกซ์ ตาม รูป 2.3



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการลบกันของเมตริกซ์อ้างอิงกับเมตริกซ์เปรียบเทียบ [1]

4. นำผลต่างที่ได้จากการลบกันมาพิจารณาเมื่อค้นหาวัตถุตามรูป 2.4

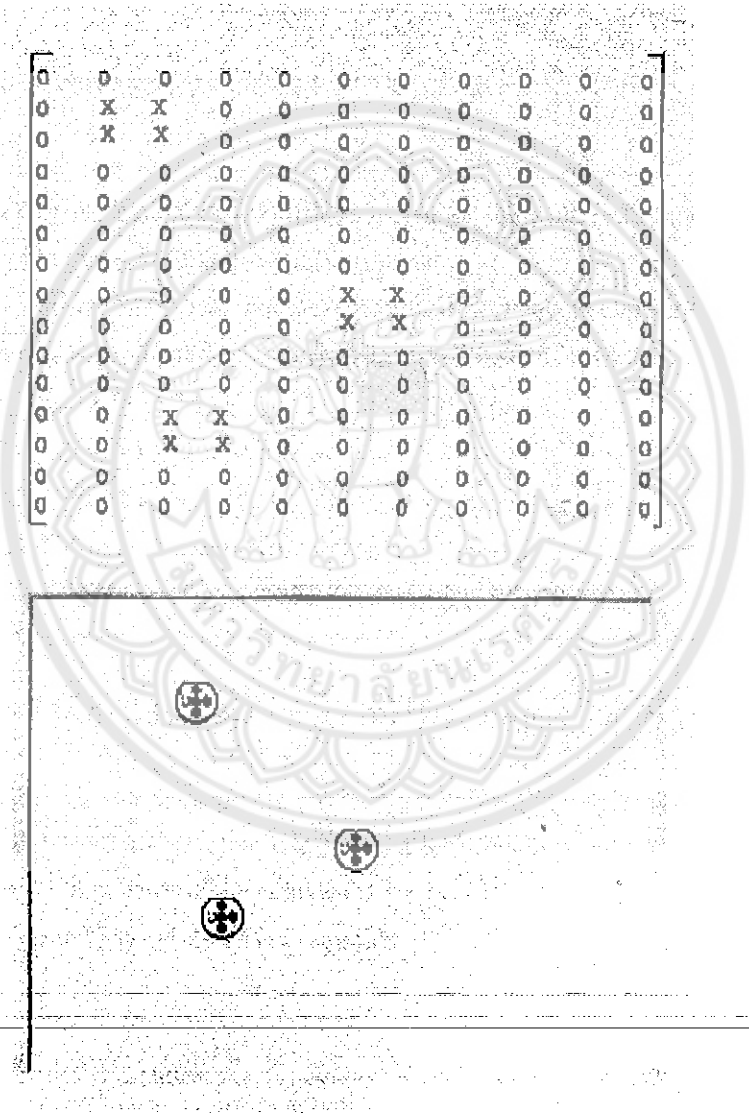


รูปที่ 2.4 ภาพแสดงผลต่างของ 2 เมทริกซ์ [1]

4.1 หาผลรวมของผลต่างของทุกสมาชิกในเมทริกซ์ผลต่างถ้าผลรวมที่หาได้มากกว่าระดับ (Thershold) สามารถสรุปได้ว่า ภาพที่นำมาเปรียบเทียบนั้นต่างจากภาพอ้างอิงอาจจะเกิดจาก การเคลื่อนไหวหรือการมีวัตถุอื่นเข้ามาในภาพ

4.2 หาผลรวมของผลต่างของทุกสมาชิกในเมทริกซ์ผลต่างถ้าผลรวมที่หาได้น้อยกว่าระดับ (Thershold)สามารถสรุปได้ว่าภาพที่นำมาเปรียบเทียบนั้นคล้ายหรือใกล้เคียงกับภาพอ้างอิงหรืออาจจะมีวัตถุอื่นที่มีขนาดเล็กกว่าสิ่งที่สนใจเข้ามาในภาพ

5. สามารถนำเมทริกซ์ผลต่างที่ได้นั้นมาสร้างเป็นรูปภาพเพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างได้ ดังรูป 2.5



รูปที่ 2.5 ภาพแสดงการสร้างรูปภาพจาก ผลต่างของ 2 เมทริกซ์ [1]

2.4 การบวกและการลบเมทริกซ์ [2]

การบวกเมทริกซ์

บทนิยาม ให้ $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ และ $B = [b_{ij}]$ จะได้ว่า $A + B = [c_{ij}]_{m \times n}$ โดยที่ $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$ (1)

เมทริกซ์ที่เกิดจากเมทริกซ์ A บวกกับเมทริกซ์ B นั้นจะเกิดขึ้นได้ต้องมีเงื่อนไข 2 ประการ คือ

1. เมทริกซ์ และต้องมีมิติเท่ากัน (มิติ m x n)
2. สมาชิกที่เป็นผลลัพธ์ (c_{ij})นั้น เกิดจากการนำสมาชิกในเมทริกซ์ A และสมาชิกในเมทริกซ์ B มาบวกกัน แต่ต้องเป็นสมาชิกที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันทั้งหมด นั่นคือ

$$c_{11} = a_{11} + b_{11} \quad (2)$$

$$c_{12} = a_{12} + b_{12} \quad (3)$$

$$c_{13} = a_{13} + b_{13} \quad (4)$$

เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบสมาชิกทุกตำแหน่ง

การลบเมทริกซ์

บทนิยาม ให้ $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ และ $B = [b_{ij}]$ จะได้ว่า $A - B = [c_{ij}]_{m \times n}$ โดยที่ $c_{ij} = a_{ij} - b_{ij}$ (5)

การนำเมทริกซ์ 2 เมทริกซ์มาลบกันมีเงื่อนไข 2 ประการเช่นเดียวกับการบวก กล่าวคือ

1. เมทริกซ์ที่จะนำมาลบกันต้องมีมิติเท่ากัน
2. นำสมาชิกที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันมาลบกัน

จะเห็นได้ว่าการประยุกต์หลักการของเมทริกซ์นั้นสามารถนำมาใช้ได้กับปัญหาในลักษณะที่รู้มิติที่แน่นอนของข้อมูลเช่น การวิเคราะห์ภาพที่มีจำนวนหลักและแถวที่แน่นอน โดยแค่ให้การคำนวณเพียงการลบกันเท่านั้น

2.5 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial) [3]

การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม (serial) คือการรับส่งข้อมูลทีละบิต ส่งต่อเนื่องจนครบ 1 ไบต์ ข้อดีคือ ถ้าส่งสัญญาณที่ระยะทางไกล ๆ จะไม่เปลืองสายสัญญาณ ซึ่งในโครงงานนี้จะใช้การติดต่อแบบอนุกรม(serial) นี้ในการติดต่อกับบอร์ดควบคุมเสียงนก ที่ติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์

รูปแบบการรับส่งข้อมูล

- **การรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronous Input/Output)** การส่งข้อมูลรูปแบบนี้ ข้อมูลแต่ละไบต์ที่ส่งออกไป ต้องมีช่วงระยะเวลาห่างกันที่แน่นอน
- **การรับส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous Input/Output)** ข้อมูลที่ส่งออกไปมีระยะเวลาที่ไม่แน่นอน ซึ่งขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้รับ

โหมดการรับส่งข้อมูลของ MSC – 51 มีอยู่ 4 ประเภทคือ

- **8 Bit Shift Register (Mode 0)** โหมดนี้ MSC-51 จะให้ขา RXD ในการรับส่งข้อมูลโดยต่อกับ Shift Register ภายนอก ส่วนขา TXD เป็น Output Shift Clock
- **8 Bit UART with Variable Band Rate (Mode 1)** ในโหมดนี้จะเป็นการรับส่งข้อมูลแบบ 10 บิต ประกอบด้วยบิตเริ่มต้น (เป็น 0) บิตข้อมูล 8 บิตและบิตจบอีก 1 บิต (เป็น 1) โดยส่งข้อมูลออกขา TXD และรับข้อมูลออกทางขา RXD สามารถกำหนดความเร็วในการรับส่งข้อมูลได้ที่ Timer 1
- **9 Bit UART with Fixed Baud Rate (Mode 2)** ในโหมดนี้เป็นการรับส่งข้อมูลแบบ 11 บิต คือประกอบด้วยบิตเริ่มต้น (เป็น 0) บิตข้อมูล 8 บิต บิตโปรแกรมอีก 8 บิต และบิตจบอีก 1 บิต (เป็น 1) โดยส่งข้อมูลออกขา TXD และรับข้อมูลออกทางขา RXD ไม่สามารถกำหนดความเร็วในการรับส่งข้อมูลได้
- **9 Bit UART with Fixed Baud Rate (Mode 3)** ในโหมดนี้เป็นการรับส่งข้อมูลแบบ 11 บิต คือประกอบด้วยบิตเริ่มต้น (เป็น 0) บิตข้อมูล 8 บิต บิตโปรแกรมอีก 8 บิต และบิตจบอีก 1 บิต (เป็น 1) โดยส่งข้อมูลออกขา TXD และรับข้อมูลออกทางขา RXD สามารถกำหนดความเร็วในการรับส่งข้อมูลได้ โดยการกำหนดค่าความถี่โอเวอร์โฟลว์ที่ Timer 1

เนื่องจากการสั่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบฝังตัว ติดต่อไปที่บอร์ดควบคุมเสียงนกได้นั้น จำเป็นต้องใช้การสื่อสารแบบอนุกรมเพื่อส่งคำสั่งไปให้ซิงเกิลบอร์ดเพื่อควบคุมบอร์ดเสียง AP – 400 และทำตามคำสั่งที่ได้รับ

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงข้อมูลการเชื่อมต่อระหว่างซิงเกิลบอร์ดกับบอร์ดเสียง AP-400

ตารางแสดงข้อมูล PORT&SW

เลขฐาน 16	เลขฐาน 2	Port	SW
01	11111110	P 1.0	SW1
02	11111101	P1.1	SW2
04	11111011	P1.2	SW3
08	11110111	P1.3	SW4
10	11101111	P1.4	SW5
20	11011111	P1.5	SW6

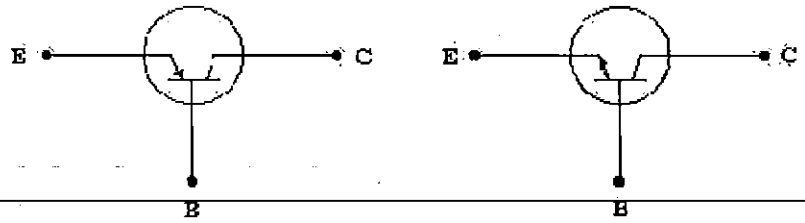
2.6 ทรานซิสเตอร์ [4]

ทรานซิสเตอร์สร้างมาจากวัสดุประเภทสารกึ่งตัวนำชนิด P และชนิด N มารวมกันโดยทำให้เกิดรอยต่อระหว่างเนื้อสารนี่สองรอยต่อ โดยสามารถจัดทรานซิสเตอร์ได้ 2 ชนิด คือ

1. ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN
2. ทรานซิสเตอร์ชนิด PNP

รอยต่อจากเนื้อสารทั้ง 3 นี้ มีจุดต่อเป็นขาทรานซิสเตอร์ เพื่อใช้เชื่อมโยงหรือบัดกรีกับอุปกรณ์อื่นดังนั้นทรานซิสเตอร์จึงมี 3 ขา มีชื่อเรียกว่า คอลเลคเตอร์ (สัญลักษณ์ C) อิมิตเตอร์ (สัญลักษณ์ E) และ เบส (สัญลักษณ์ B) รูปร่างโครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ดังรูป 2.6 และ 2.7

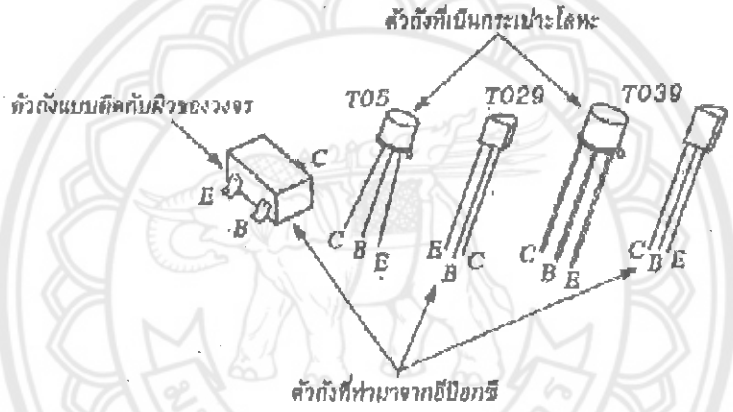
รูปที่ 2.6 โครงสร้างทรานซิสเตอร์ PNP โครงสร้างทรานซิสเตอร์ NPN [4]



รูปที่ 2.7 ทรานซิสเตอร์ PNP ทรานซิสเตอร์ NPN [4]

2.7 รูปลักษณะของทรานซิสเตอร์

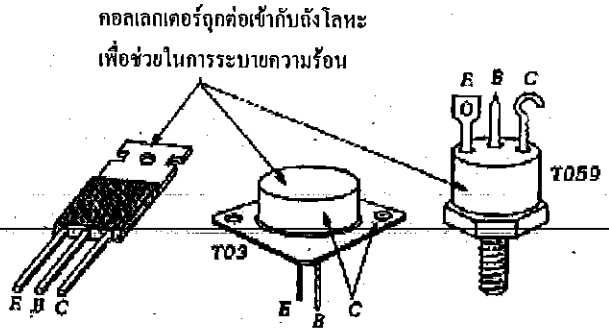
ทรานซิสเตอร์แบบ Low Power จะบรรจุอยู่ในตัวถังที่เป็นโลหะพลาสติกหรืออีป๊อกซี รูปลักษณะของทรานซิสเตอร์ประเภท Low Power ทั้ง 4 ชนิด แสดงดังรูป 2.8



รูปที่ 2.8 รูปลักษณะของทรานซิสเตอร์ [4]

โดยจะมีลวดตัวนำยื่นออกมาจากส่วนล่างของตัวถัง เหตุผลที่ถูกออกแบบในลักษณะนี้เนื่องจาก เมื่อใช้ทรานซิสเตอร์ประเภทนี้ในวงจรจะต้องเสียบขาทรานซิสเตอร์ในช่องเสียบบนแผ่นวงจรก่อนที่จะทำการบัดกรี

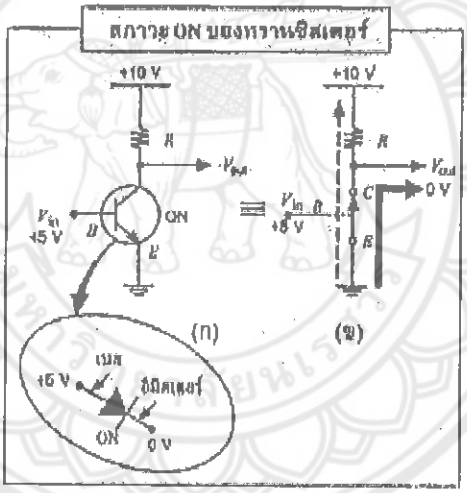
ทรานซิสเตอร์แบบ High Power ดังแสดงในรูป 2.9 ทรานซิสเตอร์ประเภทนี้ถูกออกแบบเพื่อให้สามารถติดตั้งโครงสร้างที่เป็นโลหะ ทั้งนี้เพื่อให้โลหะที่ทรานซิสเตอร์ติดตั้งอยู่ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้กับทรานซิสเตอร์ประเภทนี้ สำหรับลวดตัวนำที่ต่อยื่นออกมาจะเป็นขาต่าง ๆ ของทรานซิสเตอร์ ถ้าในกรณีที่มี 2 ขา โดยขาที่ยื่นออกมาจะหมายถึง ขาเบส และขาอิมิตเตอร์ ส่วนตัวถังจะทำหน้าที่เป็นขาคอลเลคเตอร์



รูปที่ 2.9 ทรานซิสเตอร์แบบ High Power [4]

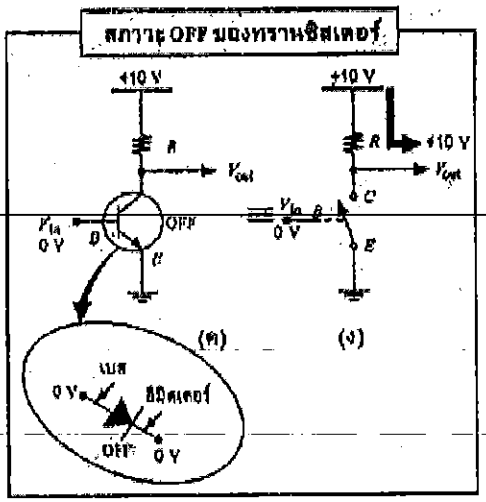
2.8 ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตซ์

การนำทรานซิสเตอร์ไปใช้งานเป็นสวิตซ์การปิดเปิดวงจรของทรานซิสเตอร์จะถูกควบคุมโดยเบส-อิมิตเตอร์ไดโอด (B-E) นั่นคือ เมื่อ เบส-อิมิตเตอร์ไดโอด ได้รับไบอัสตรงทรานซิสเตอร์จะอยู่สภาวะ ON แต่ถ้าเบส-อิมิตเตอร์ไดโอดได้รับไบอัสกลับทรานซิสเตอร์ก็จะอยู่ในสภาวะ OFF



รูปที่ 2.10 ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตซ์ในสภาวะออน [4]

โดยการป้อนกระแสเบส (IB) ให้กับเบสของทรานซิสเตอร์ เพื่อให้รอยต่อระหว่างคอลเลคเตอร์กับ อิมิตเตอร์นำกระแสได้ และต้องจ่ายกระแสเบสให้ทรานซิสเตอร์นำกระแสจนอิ่มตัวจะเกิดกระแสไหลผ่านรอยต่อคอลเลคเตอร์กับอิมิตเตอร์ เปรียบได้ว่าสวิตซ์ระหว่างจุด C และ E ทำงานได้



รูปที่ 2.11 ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตช์ในสภาวะออฟ [4]

ดังรูปเมื่อหยุดปล่อยกระแสเบสให้กับเบสของทรานซิสเตอร์จะไม่สามารถทำงานเป็นสวิตช์ได้ กระแสคอลเลคเตอร์จะไม่ไหลผ่านรอยต่อไปสู่อิมิตเตอร์ (IC = 0) ขณะนี้ทรานซิสเตอร์จะอยู่ในสภาวะคัตออฟ เปรียบได้ว่าสวิตช์ระหว่างจุด C และ E เปิดสวิตช์ระหว่างจุด C และ E เปิดสวิตช์ทำงานไม่ได้

เมื่อเราทราบถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆที่นำมาใช้ในโครงงานนี้แล้วในบทต่อไปเราก็จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานต่างๆตามทฤษฎีที่เราได้กล่าวไว้แล้วในบทนี้และลงมือทำชิ้นงานเพื่อทดสอบว่าจากที่ศึกษาทฤษฎีมาแล้วและลงมือปฏิบัติผลลัพธ์จะเป็นไปตามทฤษฎีหรือบทที่ 3

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

หลังจากการศึกษาทฤษฎีและหลักการที่นำมาใช้กับโครงงานนี้จากบทที่ผ่านมา สามารถนำการประยุกต์ของหลักการดังกล่าวมาสร้างเป็นโครงงานที่สามารถใช้งานได้จริง

การดำเนินการของโครงงานนี้ได้วางแผนในการพัฒนาโดยรวม ออกเป็น 4 ส่วนคือ ส่วนแรก การค้นหาวัตถุจากรูปภาพโดยหลักการผลต่างของเมทริกซ์ ซึ่งขึ้นต้นของส่วนนี้ได้ทำการทดลอง เพื่อเป็นการทดสอบการค้นหาวัตถุว่าสามารถใช้ได้จริง ส่วนที่สอง คือการเชื่อมต่อ (Interface) ระหว่างไมโครคอนโทลเลอร์ กับ กล้องซีซีดี เพื่อรับสัญญาจากกล้องซีซีดีมาเก็บในหน่วยความจำเพื่อนำไปประมวลภาพต่อไป ในกระบวนการนี้จำเป็นต้องอาศัยความชำนาญและทักษะของผู้โปรแกรมมาก เมื่อจัดการกับลำดับสัญญาณข้อมูลได้แล้วจึงนำวิธีการโปรแกรมจากส่วนของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาโปรแกรมลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนที่สามคือการรวมงานเพื่อสร้างเอาท์พุตที่ต้องการออกมาโดยขั้นต้นนั้นจะทำการส่งข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ประมวลผลแล้ว ไปที่ SINGLE BOARD START C-51 โดยส่งผ่านทางพอร์ทอนุกรม(RS-232) และส่วนสุดท้ายคือ เมื่อ SINGLE BOARD START C-51 ได้รับสัญญาณผ่านทางพอร์ทอนุกรม (RS-232)แล้วจะดำเนินการส่งสัญญาณลอจิก 0 ออกทางพอร์ท1 โดยจะผ่านทรานซิสเตอร์BC547 เพื่อทำการเปลี่ยนจากสัญญาณลอจิก 0 เป็นสัญญาณลอจิก 1 เพื่อสั่งการให้บอร์ดเสียงAP-400 ทำงานเป็นลำดับต่อไป

3.1 รูปแบบของระบบไล่นก

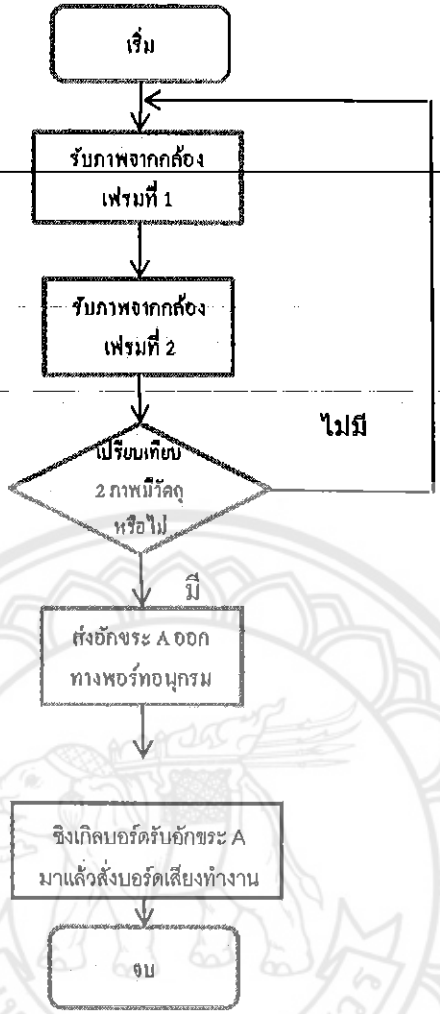
โปรแกรมของระบบไล่นกในโครงงานนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแรก ทำหน้าที่รับภาพการเคลื่อนไหวที่ตรวจจับด้วยกล้องซีซีดี ส่วนที่สอง ไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผลและวิเคราะห์โดยพัฒนาด้วยภาษาแอสแซมบลีและส่งเอาท์พุตออกทางพอร์ทอนุกรม ส่วนที่สามคือ SINGLE BOARD START C-51 รับข้อมูลมาทางพอร์ทอนุกรมโดยเมื่อรับข้อมูลเข้ามาทางพอร์ทอนุกรมแล้วก็จะดำเนินการ ให้บอร์ดเสียง AP-400 ทำงานตามที่ได้โปรแกรมไว้โดยพัฒนาด้วยภาษาแอสแซมบลี

รูปที่ 3.1 ได้แสดงการทำงานโดยรวมของระบบไล่นก

เริ่มจากการจับภาพจากการจับภาพจากล้องซีซีดีที่ได้ติดตั้งไว้ เข้าสู่ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำหน้าที่วิเคราะห์เปรียบเทียบกับภาพอ้างอิง เมื่อมีการเคลื่อนไหวหรือมีวัตถุรวมถึงนก เข้ามาในจุดที่วางระบบนี้ไว้ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการส่งเอาท์พุตออกทางพอร์ทอนุกรมที่ได้ทำการเชื่อมต่อไว้กับ SINGLE BOARD START C-51 หลังจากที่ SINGLE BOARD START C-51 รับข้อมูลเข้ามาแล้วก็จะสั่งการให้บอร์ดเสียง AP-400 ขับเสียงออกมาโดยเสียงที่ขับออกมาจะมีทั้งหมด 4 เสียงโดยแต่ละเสียงนั้นจะเป็นนกล่าชนิดต่าง ๆ เมื่อนกได้ยินเสียงเหล่านี้ก็จะแตกตื่นและบินหนีไปในทันที

3.2 การควบคุมการประมวลผลทำงานของระบบไล่นกโดยหลักการผลต่างของเมทริกซ์

การทำงานของระบบฝังตัวนั้นมีการประมวลผลภาพและตัดสินใจจากภาพที่รับเข้ามาโดยมีลำดับการทำงานเป็นดังนี้ เมื่อเริ่มต้นไมโครคอนโทรเลอร์จะรับรูปภาพเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำเป็นภาพที่หนึ่ง ต่อจากนั้นจะรับรูปภาพเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำอีกเป็นภาพที่สองแล้วนำภาพทั้งสองมาเปรียบเทียบกันโดยใช้วิธีการผลต่างของเมทริกซ์เพื่อตรวจสอบว่ามีหรือไม่มีวัตถุ และถ้าหากไม่มีวัตถุก็จะตรวจสอบต่อไปเรื่อยๆ แต่ถ้ามีวัตถุจะส่งอักขระ"A" ออกไปทางพอร์ทอนุกรมและเมื่อ SINGLE BOARD START C-51รับข้อมูลเข้ามาแล้วจึงสั่งให้บอร์ดเสียง AP-400 ทำงาน โดยสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงการทำงานของระบบไล่นก [1]

จากรูปที่ 3.2 เราจะอธิบายว่าทำไมต้องส่งอักขระ "A" เนื่องจากต้องการจะเชื่อมต่อระบบฝังตัวกับ บอร์ด start c51 เข้าด้วยกัน เพื่อต้องการให้ start c51 ทำงาน เมื่อมีนกเข้ามา แสดงว่าต้องมีสัญญาณอะไรบางอย่างมา trick ให้ start c51 ทำงาน แล้วตัวที่ trick นั่นก็คืออักขระ "A" นั่นเอง ซึ่งมันไม่จำเป็นต้องเป็นอักขระ "A" มันเป็นอักขระอะไรก็ได้ เพียงแต่ว่าเราตั้งค่าให้ระบบฝังตัวว่าต้องส่งอักขระอะไรและบอร์ด start c51เข้าใจว่าต้องรับอักขระอะไรเป็นต้น

3.3 การเขียนโปรแกรม

ในการประมวลผลภาพจากกล้องซีซีดี นั้นภาพที่รับมาจากกล้องจะเป็นภาพขาวดำมีลักษณะ 1 พิกเซลแทนด้วยพิกเซลละ 1ไบต์ซึ่งข้อมูล 1ไบต์นี้จะเก็บระดับของค่าสีได้ 256 ระดับ ถ้าค่าพิกเซลที่รับมามีค่าเป็น 0 จะเป็นสีขาว แต่ถ้าพิกเซลรับมามีค่าเป็น255 พิกเซลนั้นจะเป็นสีดำ ความละเอียดของภาพจะมีขนาด 288 x 21 = 6048 พิกเซล

ในส่วนของเขียนโปรแกรมจะมีวิธีการดังต่อไปนี้คือ

3.3.1 การรับภาพมาจากกล้องซีซีดีจะใช้วิธีการเขียนโปรแกรมวนมารับข้อมูลจากกล้องซีซีดีครั้งละ 1 ไบต์ โดยเก็บไว้ในหน่วยความจำจนกระทั่งหมดหนึ่งภาพ และนำรูปภาพนี้ไปประมวลภาพต่อไป

3.3.2 การเขียนโปรแกรมประมวลผลภาพโดยใช้วิธีการผลต่างของเมทริก จะทำการเปรียบเทียบรูปภาพจากสองรูปซึ่งได้เก็บไว้ในหน่วยความจำแล้ว โดยอ่านค่าของและพิกเซลของทั้งสองภาพออกมาแล้วนำมาลบกัน ถ้าผลที่ได้ลบกันออกมาให้ค่าที่เกิน 20 ระดับ จะถือว่ามีความแตกต่างในพิกเซลนั้น เพราะว่าที่ลบกันออกมาแล้วเกิน 20 เพราะเป็นค่าที่เหมาะสมแล้ว(จากการทดลอง)ถ้าปรับให้น้อยกว่านี้จะเป็นการทำให้กล้องตรวจพบวัตถุได้ง่าย ถ้ามากกว่านี้จะทำให้กล้องตรวจพบวัตถุได้ยากเป็นต้น

3.3.3 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ SINGLE BOARD ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรมใช้มาตรฐาน RS232 โดยจะส่งอักขระAออกไป การส่งอักขระAออกไปนี้ก็ต่อเมื่อตรวจพบว่ามีวัตถุ

3.3.4 เมื่อ SINGLE BOARD รับอักขระAเข้ามาแล้วก็จะทำการสั่งให้พอร์ทขนาน P1 ทำงานโดยจะขับลอจิก 0 ออกมาทาง P1.0 ถึง P1.5 โดยในแต่ละพอร์ทจะนำไปต่อกับเสียงหนึ่งเสียงผ่านทางทรานซิสเตอร์ BC547 โดยทุกครั้งที่มีอักขระAเข้ามาจะมีการส่งลอจิก 0 ออกหนึ่งพอร์ท และโปรแกรมจะทำงานสลับกันไประหว่าง P1.0 ถึง P 1.3 ทั้ง 4 พอร์ต

จากการศึกษาจะพบว่าทฤษฎีที่ได้ศึกษาไว้ในบทที่ 2 นั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นโครงงานได้จริงโดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบรูปแบบของระบบไล่นกจากนั้นสร้างFlow chart แล้วจึงมาพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาแอสแซมบลีเสร็จแล้วจึงดำเนินการทดสอบผลการใช้งานในบทถัดไป

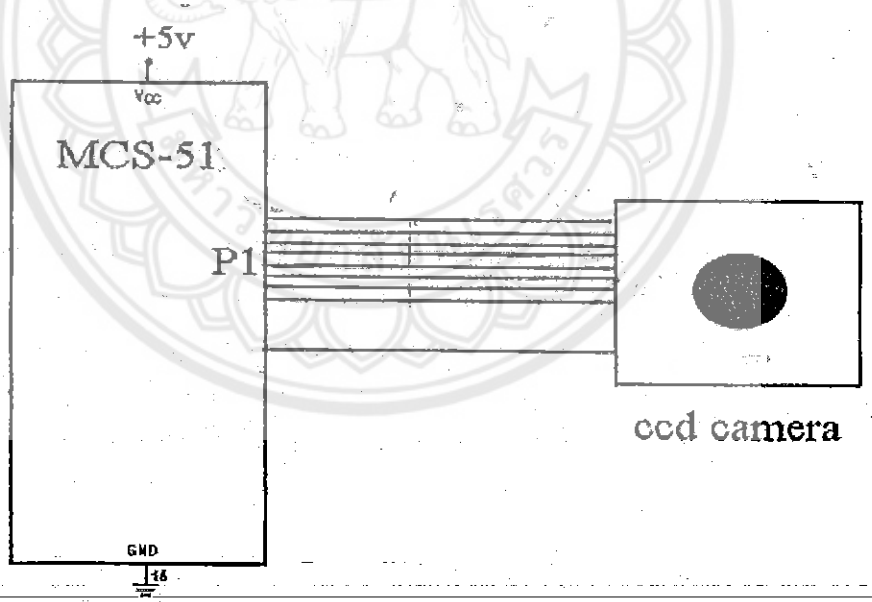
บทที่ 4

ผลการทดลอง

หลังการที่ได้นำหลักการของทฤษฎีบทในบทที่ 2 นำมาประยุกต์ใช้ออกแบบสร้างเป็นโครงงานแล้วในบทนี้จึงมุ่งมั่นที่จะศึกษาทดสอบการทำงานของระบบไล่นกว่าสามารถใช้งานได้จริงดังที่ได้ออกแบบระบบไว้ในบทที่ 3 ได้จริงหรือไม่โดยจะแบ่งการทดลองเป็น หัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 การติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับกล้อง

การติดต่อกับกล้องด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์จะรับข้อมูลมาโดยการสื่อสารแบบขนานโดยส่งข้อมูลมาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ละ 1 พิกเซล พิกเซลละ 8 บิต และมีขาสัญญาณเพื่อกำหนดจังหวะการทำงาน 1 ขาสัญญาณ จากรูปที่ 4.1 นี้แสดงการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับกล้องซีซีดีจะมีขาสัญญาณข้อมูลใช้ในการส่งข้อมูลส่งข้อมูลรูปภาพมาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์และมีขาสัญญาณควบคุมการทำการควบคุมการรับส่งภาพ



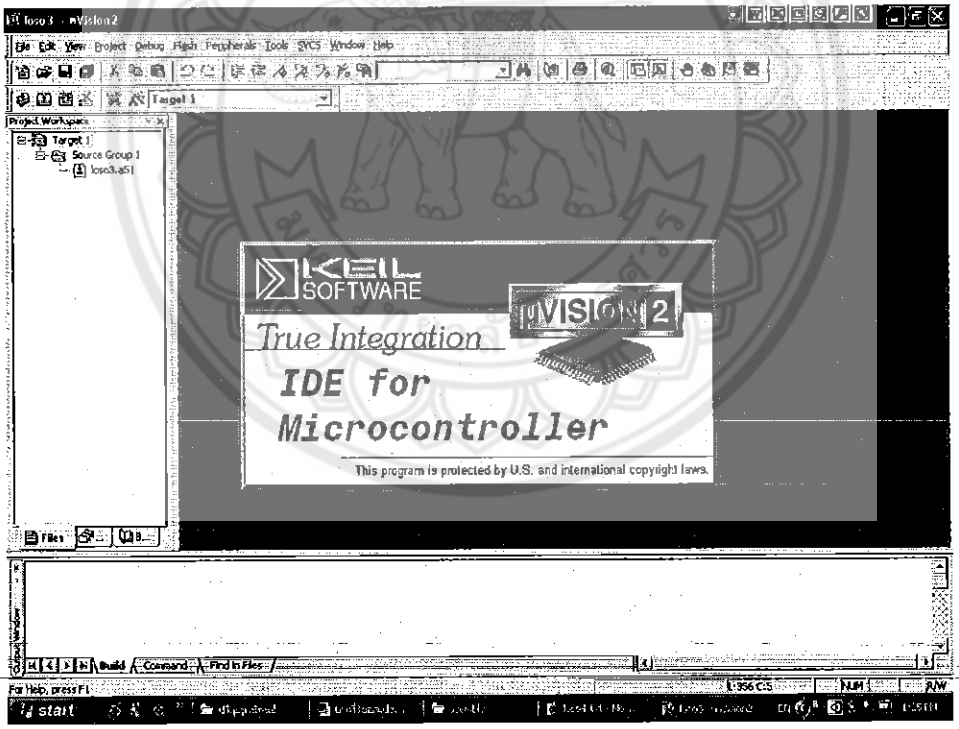
รูปที่ 4.1 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับกล้องซีซีดี [1]

จากรูปที่ 4.1 นี้แสดงการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับกล้องซีซีดีจะมีขาสัญญาณข้อมูลใช้ในการส่งข้อมูลส่งข้อมูลรูปภาพมาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์และมีขาสัญญาณควบคุมการทำการควบคุมการรับส่งภาพ

4.2 การทดลองการส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารอนุกรมในระบบฝังตัว

เนื่องจากโครงงานนี้มีความจำเป็นอย่างมากที่จะใช้การสื่อสารอนุกรมในการติดต่อระหว่างระบบฝังตัวกับซิงเกิลบอร์ดเพื่อที่จะให้การทำงานของระบบเป็นไปดังที่กล่าวไว้แล้วในบทที่สาม ดั้งนั้นจึงต้องมีการทดลองว่าระบบฝังตัวนั้นสามารถส่งข้อมูลผ่านทางการสื่อสารอนุกรมได้จริงก่อนที่จะทำการติดต่อกับซิงเกิลบอร์ด โดยโปรแกรมที่ใช้ในการทดลองรับข้อมูลผ่านการสื่อสารอนุกรมจากระบบฝังตัว คือ Hyper Terminal และ Hyper Terminal คือโปรแกรมที่ใช้ในการรับหรือส่งข้อมูลผ่านทางการสื่อสารอนุกรม (RS 232)

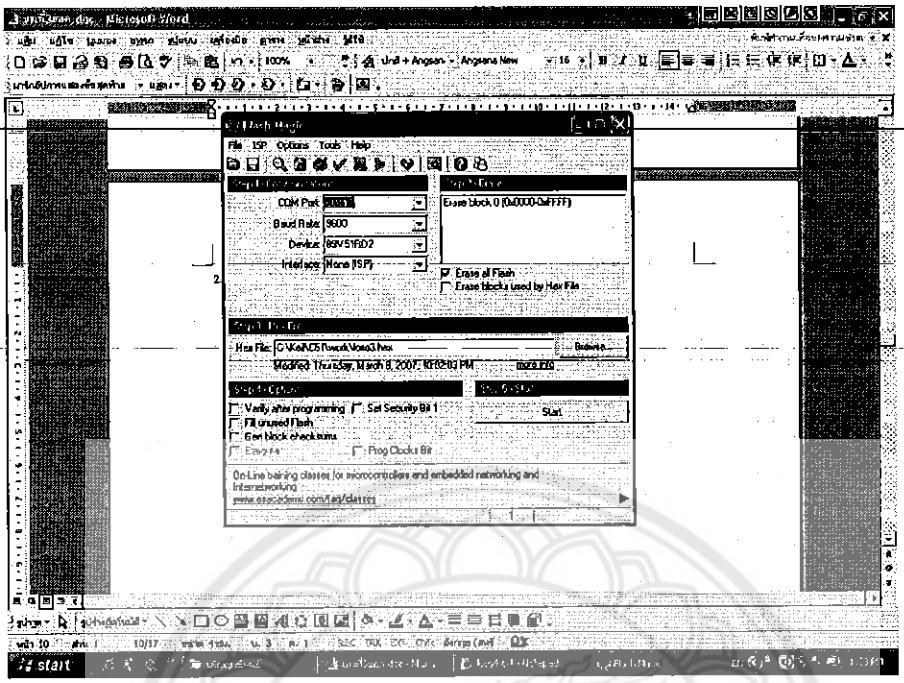
4.2.1 ทำการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม KEIL ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาแอสแซมบลีใส่ลงในระบบฝังตัวเพื่อให้ส่งข้อมูลอักขระ“A” ผ่านทางการสื่อสารอนุกรม โดยตัวโปรแกรมสามารถดูได้จาก ภาคผนวก ข



รูปที่ 4.2 โปรแกรมKEIL

จากรูป 4.2 โปรแกรม KEIL เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนภาษา C หรือ Assembly

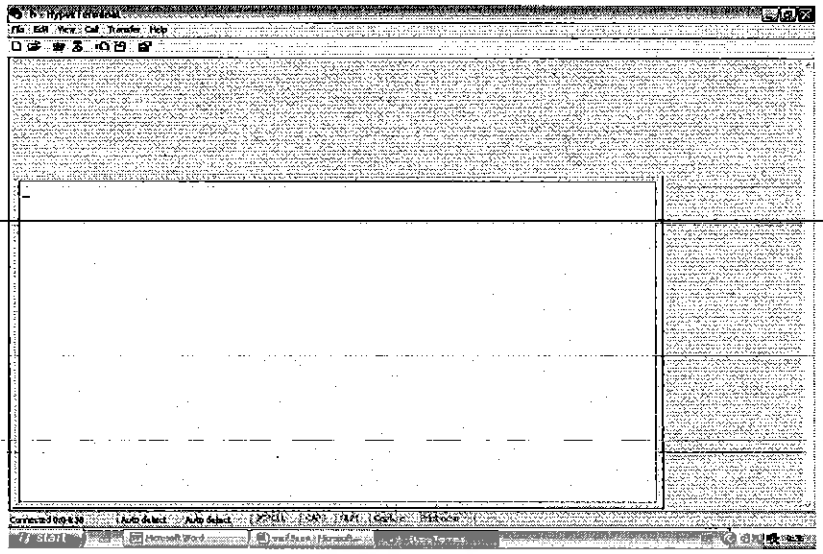
4.3.2 โหลดโปรแกรมที่เขียนลงระบบฝังตัวโดยใช้โปรแกรม FLASH MAGIC



รูปที่ 4.3 โปรแกรม FLASH MAGIC

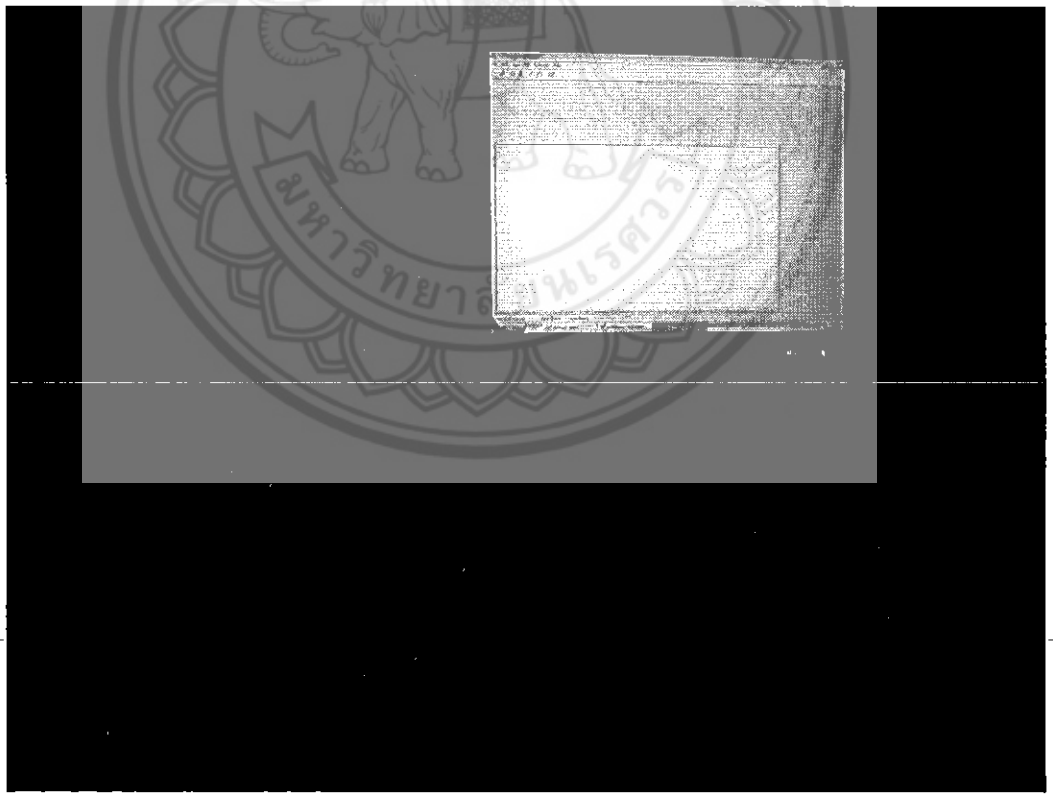
จากรูปที่ 4.3 โปรแกรม FLASH MAGIC เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการดาวโหลดโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา C หรือ Assembly

4.2.3 เมื่อโหลดโปรแกรมเสร็จแล้วทำการทดสอบว่าระบบฝังตัวสามารถส่งอักขระ “A” ผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรมได้จริงหรือไม่ โดยใช้โปรแกรม Hyper Terminal เป็นตัวทดสอบรับข้อมูล



รูปที่ 4.4 เมื่อยังไม่ตรวจพบวัตถุหน้าต่างของโปรแกรมจะไม่แสดงผล

จากรูปที่ 4.4 เมื่อยังไม่ตรวจพบวัตถุ หน้าต่างของโปรแกรม Hyper Terminalจะยังไม่แสดงผล โดยในที่นี้จะยังไม่ให้วัตถุผ่านเข้าไปในบริเวณที่ตั้งกล้อง

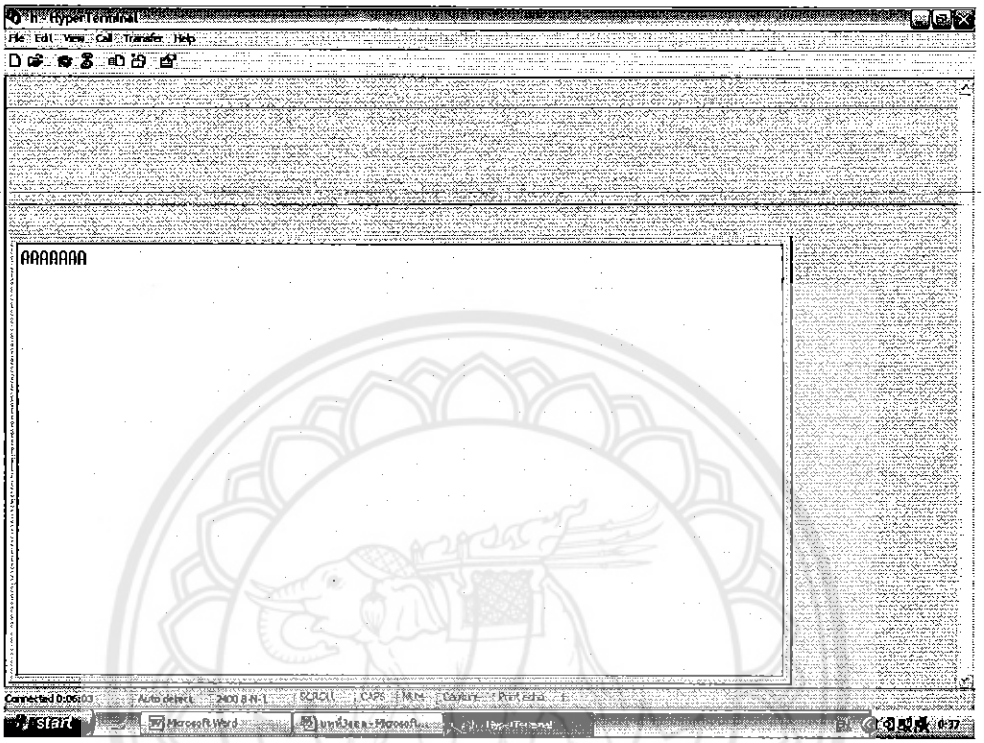


รูปที่ 4.5 เมื่อตรวจพบวัตถุหน้าต่างของโปรแกรมจะแสดงผล

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

150005๖๑.
ป๓
๘๓๕๕
๒๕๔๙

จากรูปที่ 4.5 และ 4.6 ในที่นี้จะให้วัตถุผ่านเข้ามาในบริเวณที่ตั้งกล้อง เมื่อระบบฝังตัวตรวจพบวัตถุจะส่ง อักขระ "A" ออกมา และหน้าต่างของโปรแกรม Hyper Terminal แสดงให้เห็นแล้วว่าระบบฝังตัวสามารถส่งอักขระ "A" ออกมาได้จริง



รูปที่ 4.6 หน้าต่างของโปรแกรม Hyper Terminal แสดงผลอักขระ A

จากการทดลองนี้จะเห็นได้ชัดว่าระบบฝังตัวสามารถส่งอักขระ "A" ผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรมได้จริง ด้วยหลักการดังที่ได้ทำการทดลองนี้ ดังนั้นจึงสามารถที่จะทำการเชื่อมต่อระหว่างระบบฝังตัวกับชิงเกิลบอร์ดผ่านการสื่อสารแบบอนุกรมได้เป็นลำดับต่อไป

4.3 การทดลองการรับข้อมูลผ่านการสื่อสารอนุกรมในซิงเกิลบอร์ด

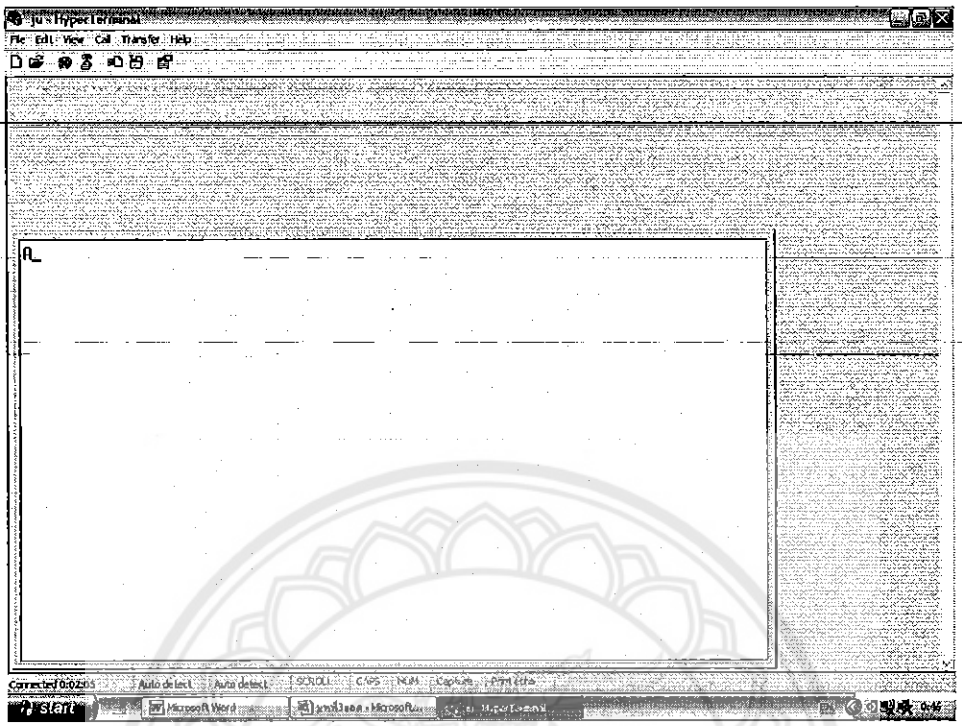
เมื่อสามารถทดสอบได้แล้วว่าระบบฝังตัวสามารถส่งอักขระ A ผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรมได้จริง ลำดับต่อไปจึงเป็นการทดลองการรับข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบอนุกรมในซิงเกิลบอร์ดโดยจะใช้โปรแกรม Hyper Terminal เป็นตัวส่งอักขระ A ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรมไปยังซิงเกิลบอร์ด

4.3.1 ทำการต่ออุปกรณ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับซิงเกิลบอร์ดโดยใช้การสื่อสารแบบอนุกรม (RS 232)

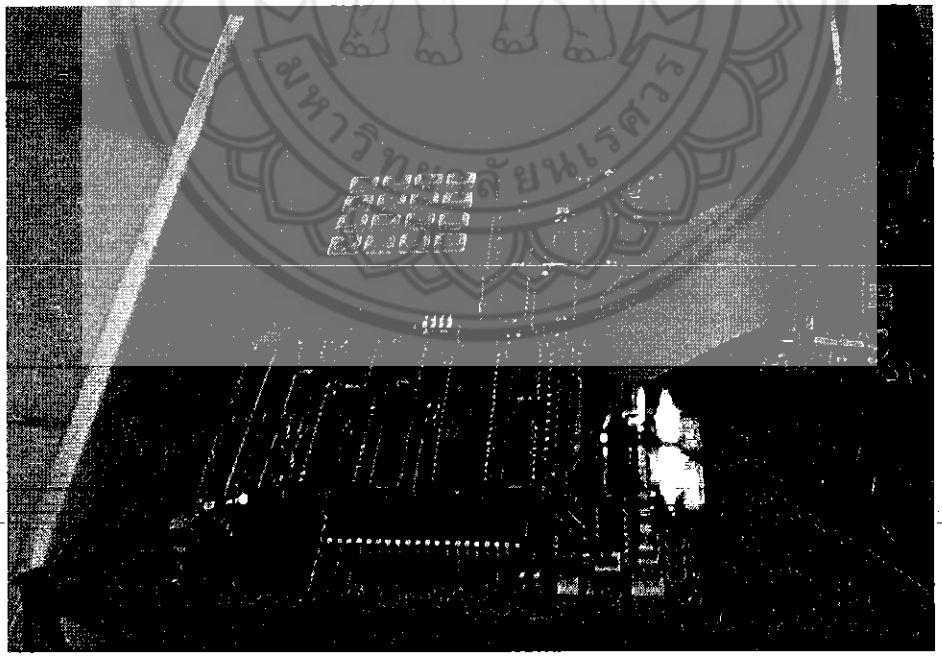
รูปที่ 4.7 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับซิงเกิลบอร์ดโดยใช้การสื่อสารแบบอนุกรม(RS 232)

จากรูปที่ 4.7 เป็นการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ กับ ซิงเกิลบอร์ด โดยต่อผ่านทางการสื่อสารอนุกรมเพื่อใช้ในการทดสอบ การรับข้อมูลผ่านการสื่อสารอนุกรมของ ซิงเกิลบอร์ด

4.3.2 ส่งอักขระ A ไปยังซิงเกิลบอร์ดโดยใช้โปรแกรม Hyper Terminal



รูปที่ 4.8 ส่งอักขระAไปยังซิงเกิลบอร์ด



รูปที่ 4.9 ซิงเกิลบอร์ดรับอักขระ A

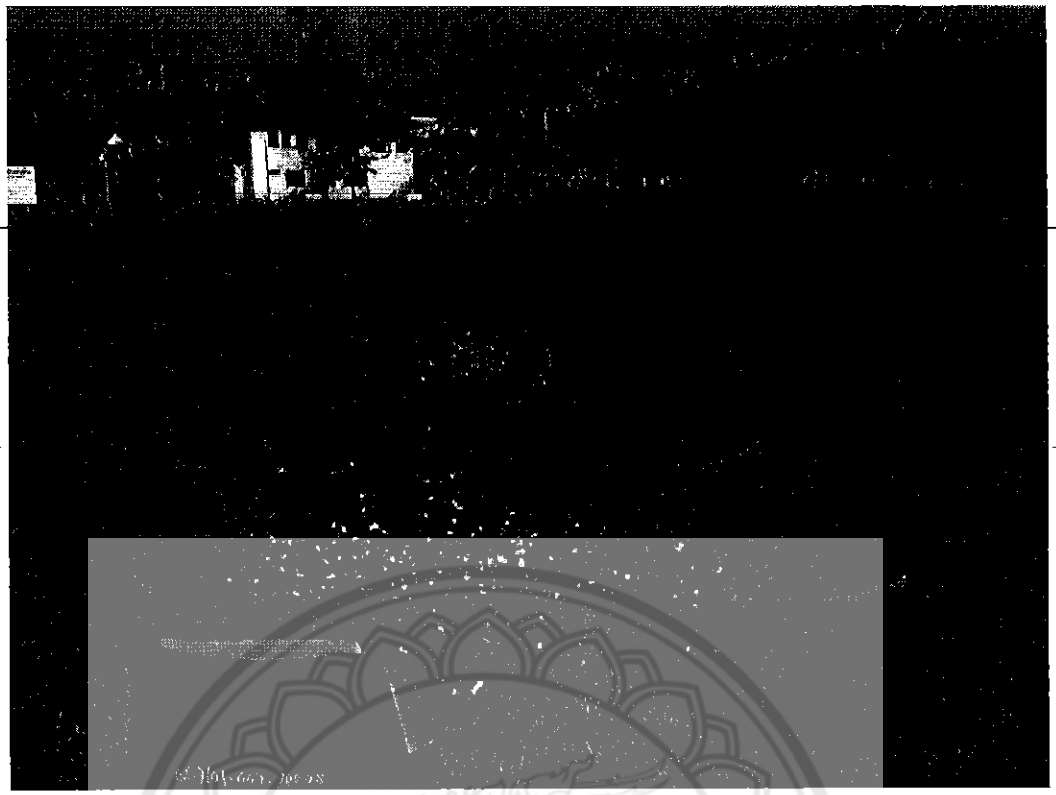
จากรูปที่4.8 และ 4.9 เป็นการทดสอบการรับข้อมูลของ ซิงเกิลบอร์ด โดยผู้ทดลองได้เปิดโปรแกรม Hyper Terminal ขึ้นมาจากนั้นก็พิมพ์อักษร "A" ที่หน้าต่างของโปรแกรม Hyper Terminal จึงแสดงผลอักขระ "A" จากนั้นมาสังเกตที่ ซิงเกิลบอร์ด จะพบว่ามีไฟติดที่ พอร์ท 1 จึงแสดงได้ว่า ซิงเกิลบอร์ด สามารถรับข้อมูลผ่านทางการสื่อสารอนุกรมได้จริง

จากการทดลองจะสังเกตได้ว่าซิงเกิลบอร์ดรับอักขระ A เข้ามาแล้วไฟที่พอร์ทขนานP1จะวิ่งสลับไปเรื่อยๆ ซึ่งเป็นเช่นนี้เนื่องจากว่าผู้จัดทำได้กำหนดไว้ในตัวโปรแกรมของซิงเกิลบอร์ด โดยกำหนดไว้ว่าเมื่อมีการรับอักขระ A เข้ามาให้โปรแกรมทำงานโดยสั่งให้หลอดไฟวิ่งสลับไปเรื่อยๆโดยตัวโปรแกรมสามารถดูได้จาก ภาคผนวก ค

เมื่อสรุปโดยรวมแล้วจะพบว่าระบบฝังตัวสามารถส่งอักขระ A ผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรมได้จริงและซิงเกิลบอร์ดสามารถรับอักขระ A โดยผ่านการสื่อสารแบบอนุกรมได้จริงเช่นกันดังนั้นจึงสามารถที่จะทำการเชื่อมต่อระบบฝังตัวกับซิงเกิลบอร์ดได้ เพื่อที่จะได้เชื่อมต่อกับบอร์ดเสียง AP-400 เป็นลำดับต่อไป โดยหลักการทั้งหมดได้อธิบายไว้โดยละเอียดแล้วในบทที่สาม

4.4 ผลการทดลองการใช้ระบบฝังตัวในการตรวจจับความเคลื่อนไหว

การทดลองการใช้ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว ได้ทดลองตั้งกล้องไว้ในพื้นที่ที่ต้องการตรวจจับความเคลื่อนไหวของนก พบว่าในเหตุการณ์ปกติไม่มีนกเข้ามา ระบบฝังตัวจะคอยตรวจสอบความเคลื่อนไหวไปเช่นนี้ซ้ำไปตลอดมา โดยจะยังไม่มีการส่งสัญญาณไปยังซิงเกิลบอร์ด เมื่อมีเหตุการณ์ไม่ปกติมีนกเข้ามา ระบบฝังตัวจะคอยตรวจจับความเคลื่อนไหวและมีการส่งข้อมูลไปยังซิงเกิลบอร์ด ซึ่งแบ่งสถานการณ์ออกเป็นหลายๆ กรณีด้วยกันดังจะสังเกตุได้จากภาพข้างล่างต่อไปนี้

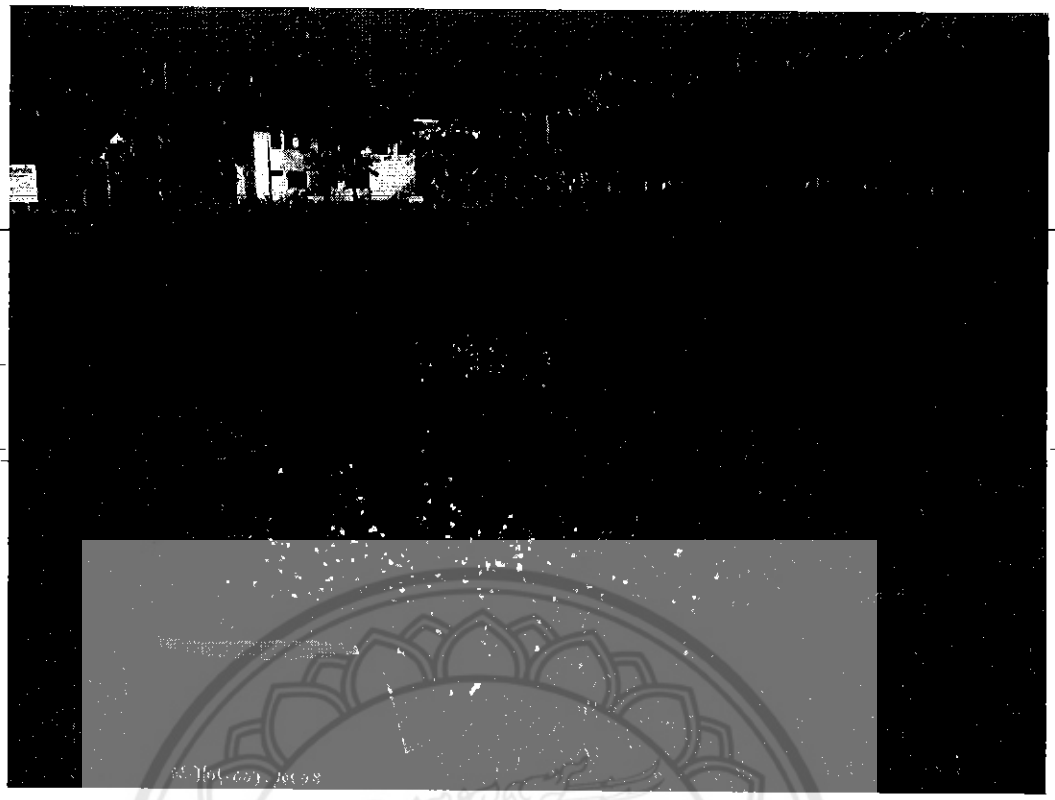


รูปที่ 4.10 ภาพเหตุการณ์ช่วงเวลาที่ตรวจจับภาพในเวลากลางวัน ขณะที่ไม่มีนกเข้ามา

กรณีที่ 1 จากรูปที่ 4.10 ภาพเหตุการณ์ช่วงเวลาที่ตรวจจับภาพในเวลากลางวัน ขณะที่ไม่มีนกเข้ามาระบบไล่นกก็ยังไม่ทำงาน ต่อมาเมื่อมีนกเข้ามา ระบบฝังตัวจะเห็นนกที่เข้ามาเป็นวัตถุ ระบบฝังตัวจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างภาพที่เปลี่ยนแปลงไปผิดปกติไปจากภาพเดิม เนื่องจากค่าผลรวมของพิกเซลที่ได้จากผลต่างของเมทริกซ์ มีค่ามากเมื่อกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งค่าไว้ในการประมวลผลภาพของระบบฝังตัว จึงมีการส่งสัญญาณจากระบบฝังตัวไปยังซิงเกิลบอร์ดและซิงเกิลบอร์ดจึงสั่งให้บอร์ด AP – 400 ทำงาน เพื่อปล่อยเสียงนกออกผ่านทางเครื่องขยายขนาด 50 วัตต์ ออกทางลำโพง ดังรูปที่ 4.11และ รูปที่ 4.12

รูปที่ 4.11 เมื่อมีนกเข้ามาในบริเวณตรวจจับของระบบไล่นก

จากรูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีนกเข้ามาแล้วจึงมีการส่งสัญญาณจากระบบฝังตัวไปยังซิงเกิลบอร์ดและซิงเกิลบอร์ดจึงสั่งให้บอร์ด AP – 400 ทำงาน เพื่อปล่อยเสียงนกออกผ่านทางเครื่องขยายขนาด 50 วัตต์ ออกทางลำโพง และผลลัพธ์ที่ได้จะปรากฏในรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 เมื่อระบบไล่นกทำงานแล้ว

จากรูปที่ 4.12 เมื่อระบบไล่นกทำงานแล้วจะพบว่านกบินหนีไปหมดเหลืออีกประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่บินไปอาจเป็นเพราะว่ารัศมีที่นกอยู่ห่างนั้นไกลเกิน 40 เมตร

กรณีที่ 2

รูปที่ 4.13 ภาพเหตุการณ์ช่วงเวลาที่ตรวจจับภาพในเวลากลางคืน ขณะที่ไม่มีนกเข้ามา

กรณีที่ 2 จากรูปที่ 4.13 ภาพเหตุการณ์ช่วงเวลาที่ตรวจจับภาพในเวลากลางคืน ขณะที่ไม่มีนกเข้ามา ระบบไล่นกก็จะยังไม่ทำงาน แต่เนื่องจากธรรมชาติของนกที่เป็นปัญหาให้กับเกษตรไทยนั้น จะไม่หากินในเวลากลางคืนเราจึงไม่ได้ภาพที่นกจะเข้ามาในบริเวณทดลอง แต่จากการศึกษาข้อมูลของระบบฝังตัวนี้ ทำให้ทราบว่า เมื่อมีเหตุการณ์ไม่ปกติคือมีวัตถุเข้ามาในบริเวณตรวจจับ ระบบฝังตัวจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างภาพที่เปลี่ยนแปลงไป ผลที่ได้รับคือระบบฝังตัวจะมองว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างขณะที่มีวัตถุเข้ามาทำให้ระบบฝังตัวประมวลผลได้ว่าเหตุการณ์ปกติ เนื่องจากค่าผลรวมของพิกเซลที่ได้จากผลต่างของเมตริกซ์นั้น มีค่าไม่มากพอเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งค่าไว้ในการประมวลผลของระบบฝังตัว ทำให้ไม่มีการส่งสัญญาณไปที่ชิง-เกิลบอร์ด

ในส่วนของตารางที่ 4.1 นี้ จะเป็นการนำเอาบอร์ดเสียง AP – 400 เชื่อมต่อกับชิงเกิลบอร์ดและชิงเกิลบอร์ดเชื่อมต่อกับระบบฝังตัวมาใช้ทดสอบการขับไล่นก สถานที่ใช้ทดสอบคือสนามหญ้า

ตารางที่ 4.1 ตารางอธิบายผลการทดลองการใช้เครื่องไล่นกทำงานร่วมกับระบบฝังตัว

กรณีที่	ช่วงเวลาที่จับภาพ	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	ภาพที่แสดงในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นว่ามีวัตถุ/ไม่มีวัตถุ	ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างภาพที่ เปลี่ยนแปลงว่าเป็น เหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง /ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	การทำงานของบอร์ดเสียงเพื่อขับไล่นก ทำงาน / ไม่ทำงาน
1	กลางวัน	นกพิราบเข้ามาในบริเวณที่ตั้งกล้อง	ไม่มีวัตถุ (นกพิราบ)	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่ทำงาน
			มีวัตถุ (นกพิราบ)	มีการเปลี่ยนแปลง	ทำงาน
2	กลางคืน	นกพิราบเข้ามาในบริเวณตั้งกล้อง	ไม่มีวัตถุ (นกพิราบ)	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่ทำงาน
			มีวัตถุ (นกพิราบ)	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่ทำงาน

จากการทดลองจะเห็นว่าระบบไล่นกสามารถทำงานได้จริง โดยสามารถตรวจจับผลต่างของภาพได้ในกรณีที่เป็นกลางวันแต่ระบบไล่นกไม่สามารถทำงานได้ใน กรณีที่เป็นกลางคืน เนื่องมาจากว่ากล้องจะเก็บค่าระดับความเข้มของสีได้ในระดับเดียวคือสีดำ ดังนั้นเมื่อมีวัตถุเข้ามาในบริเวณที่ตั้งกล้องของระบบฝังตัวจึงไม่สามารถตรวจจับความแตกต่างของภาพได้ดังนั้นบอร์ด AP – 400 จึงไม่ทำงาน

ในลำดับต่อไปนี้จะเป็นการทดสอบเสียงนกล่าว่าสามารถใช้ขับไล่นกพิราบได้จริงหรือไม่ โดยใช้บอร์ดเสียง AP – 400 เชื่อมต่อกับ เครื่องขยาย แล้วเข้าลำโพงขยายเสียงขนาด 50 วัตต์ สถานที่ใช้ทดสอบคือลานตากข้าว

ตารางที่ 4.2 ตารางบันทึกผลการทดสอบเสียงที่ใช้ขับไล่นก

การทดสอบครั้งที่	เสียงนกล่าที่ใช้ทดสอบ	ระยะห่างระหว่างนกกับลำโพง	ผลของการขับไล่นกพิราบ
		โดยประมาณ	
1	เสียงนกเหยี่ยว	0-40 เมตร 40-50 เมตร	สำเร็จ ไม่สำเร็จ
2 (เวลาห่างจากครั้งที่1 ไปประมาณ10นาที)	เสียงนกเหยี่ยว	0-40 เมตร 40-50 เมตร	สำเร็จ ไม่สำเร็จ
3 (เวลาห่างจากครั้งที่2 ไปประมาณ10นาที)	เสียงนกเหยี่ยว	0-40 เมตร 40-50 เมตร	สำเร็จ ไม่สำเร็จ
4 (เวลาห่างจากครั้งที่3 ไปประมาณ30นาที)	เสียงนกเหยี่ยว	0-40 เมตร 40-50 เมตร	สำเร็จ ไม่สำเร็จ

***หมายเหตุ** นกที่พบมีชนิดเดียวและมีประมาณ 5,000 ตัว

จากการสังเกตปฏิกิริยาของนกพิราบเมื่อได้ยินเสียงนกเหยี่ยว จะพบว่านกพิราบมีอาการตื่นตกใจก่อนจะบินหนี ประกอบกับผู้ทดลองได้สอบถามกับคนงานบริเวณนั้นก็เห็นตรงกันว่านกมีอาการตื่นกลัว จากการทดสอบจะพบว่าจะมีนกส่วนหนึ่งซึ่งไม่สามารถขับไล่ได้ประมาณ 5% สาเหตุน่าจะเกิดจากระยะห่างระหว่างลำโพงกับนกที่มากเกินไป แต่โดยภาพรวมแล้วถือว่าสามารถขับไล่นกได้ นกที่ถูกขับไล่จะบินหนีไปช่วงเวลาหนึ่งแล้วจึงกลับมารวมกันใหม่โดยใช้เวลาไม่นาน

บทที่ 5
สรุปผล

โครงงานนี้ศึกษาและพัฒนาระบบไล่นกโดยการควบคุมกล้องซีซีดีด้วยระบบฝังตัวและติดต่อกับซิงเกิลบอร์ด โดยการประมวลผลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อติดต่อกับกล้อง จะใช้ทฤษฎีประมวลผลภาพและติดต่อกับกล้องซีซีดีด้วยวิธีการสื่อสารเฉพาะตัว ในรูปแบบการส่งข้อมูลแบบขนานและรับข้อมูลภาพมาประมวลผลภายในไมโครคอนโทรเลอร์จะทำการสื่อสารกับซิงเกิลบอร์ดในรูปแบบการส่งข้อมูลแบบอนุกรม ในมาตรฐาน RS 232 เพื่อสั่งการให้บอร์ดเสียงทำงานและขับไล่นกต่อไป

เมื่อได้ทำการทดลองใช้ระบบไล่นกนี้ รวมทั้งในขณะที่ได้ทำการพัฒนาโครงงานนี้ ทำให้พบข้อมูลบางอย่างจากการพัฒนาครั้งนี้ พบปัญหาที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการและการใช้งานในบางประการ ทำให้สามารถสรุปผลของโครงงานนี้ออกเป็นส่วนๆ ดังนี้คือ

5.1 สรุปผล

จากการพัฒนาระบบไล่นกในขั้นต้นซึ่งได้ทดสอบโดยการขับไล่นกพิราบตามสถานที่ต่างๆเพื่อหาข้อสรุปว่า หลักการที่นำมาใช้กับโครงงานนี้มีความเป็นไปได้เมื่อติดตั้งลงบนระบบฝัง-ตัว (ไมโครคอนโทรเลอร์) โดยได้เริ่มต้นจากการนำกล้องวีดีโอ ในระบบดิจิตอลมาทดสอบเพื่อจับภาพเข้ามาบันทึกและวิเคราะห์ตามหลักการในบทที่ 2 พบว่าสามารถทำงานได้ตามที่คาดไว้ คือ สามารถนำรูปภาพที่เกิดจากกล้องวีดีโอนี้มาทำให้อยู่ในระบบเมทริกซ์ สามารถจัดการกับข้อมูลสมาชิกภายในเมทริกซ์นั้นได้เช่นเดียวกับคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ของเมทริกซ์ ซึ่งสามารถหาความแตกต่างของรูปที่มีวัตถุกับรูปที่ไม่มีวัตถุได้อย่างชัดเจนแต่อาจจะเกิดปัญหาบางประการในเรื่องของสัญญาณรบกวนในรูป แก้ไขได้โดยการตั้งช่วง ความแตกต่างของการลบให้กว้างขึ้น เมื่อเห็นข้อสรุปที่ชัดเจนจากการจำลองนี้แล้ว จึงได้นำไปทดสอบบนไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น สามารถรับได้เพียงแค่ค่า Y (ค่าความเข้มของแสง) ที่อยู่ในระบบสี YUV เมื่อนำมาวิเคราะห์ ที่ไม่สามารถนำค่า U และ V มาได้เพราะว่าความเร็วในการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์มีค่าไม่มากพอที่จะเก็บได้ทัน แต่เมื่อนำข้อมูลภาพเพียงแค่ค่า Y มาใช้งานตามหลักการที่ตั้งไว้ ก็สามารถทำงานและให้ผลลัพธ์ได้ตามที่คาดไว้เช่นกัน โดยที่จะอธิบายว่าYUVจะแบ่งการรับรู้ข้อมูลของสีออกในลักษณะเดียวกับกระบวนการรับรู้ของประสาทตาคน นั่นคือแบ่งเป็นส่วนของความเข้มแสงที่เป็นขาวดำและเป็นสีต่างๆด้วย โดย Y จะเก็บข้อมูลความเข้มแสง เรียกว่า luminance ส่วน U และ V จะเก็บข้อมูลของแสงสี เรียกว่า Chrominance เป็นต้น

สามารถสรุปได้ว่าการสร้างระบบไล่นก สามารถทำงานได้จริง โดยใช้หลักการผลต่างของเมทริกซ์มาช่วยในการค้นหาวัตถุจากรูปภาพและสื่อสารกับชิงเกิลบอร์ดในรูปแบบการส่งข้อมูลแบบอนุกรม ในมาตรฐาน RS 232 เพื่อสั่งการให้บอร์ดเสียงทำงานและขับไล่นก

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

เนื่องจากไมโครคอนโทลเลอร์รุ่นที่ทดลองใช้รุ่นแรกคือAT89C51มีการทำงานหนึ่งแมชชีนไซเคิลมีความเร็วในการทำงานประมาณ 1 ไมโครวินาที เมื่อเทียบกับการทำงานของกล้องที่จะส่งข้อมูล 1 พิกเซล จะใช้เวลา 30 นาโนวินาที ซึ่งพบว่าไมโครคอนโทลเลอร์นี้จะมีการทำงานที่ช้ามากเมื่อเทียบกับกล้อง ทำให้รูปที่รับมามีความละเอียดต่ำ และเปอร์เซ็นการเกิดความผิดพลาดของการประมวลผลเพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากที่มีความละเอียดต่ำ ภายในไมโครคอนโทลเลอร์จะมีหน่วยความจำภายในเพียง 1 กิโลไบต์ แต่เนื่องจากข้อมูลรูปภาพมีจริงๆ ขนาด 110 กิโลไบต์ทำให้หน่วยความจำหนึ่งครั้งจะใช้เวลาถึง 4 แมชชีนไซเคิลทำให้เสียเวลาในการรับภาพจากกล้องซีซีดีขึ้นไปอีก ในส่วนของกล้องซีซีดีที่ใช้เป็นกล้องที่มีส่วนของการปรับความสว่างอัตโนมัติ (Auto adjust) ทำให้เมื่อใช้กล้องในพื้นที่ ที่มีสีโทนดำ การปรับความมืดสว่างอัตโนมัติ จะมีช่วงกว้างกว่าเดิม ทำให้โปรแกรมมองส่วนของช่วงความมืดความสว่างเป็นวัตถุซึ่งแท้ที่จริงมันไม่ใช่วัตถุ

แนวทางสำหรับการแก้ไขคือ ในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานช้า จะทำให้มีความเร็วที่มากกว่าเดิมโดยในโครงงานนี้ได้เลือกใช้ไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ P89V51RD2 ซึ่งมีความสามารถในการทำงาน 1 แมชชีนไซเคิลใช้ความเร็วเป็นสองเท่าของ mcs-51 ทั่วๆไป และเพิ่มในส่วนของสัญญาณนาฬิกา เป็น 22.1184 MHz หรือสูงกว่า ก็จะช่วยให้การทานได้เร็วขึ้นและก็จะได้ความละเอียดของภาพเพิ่มขึ้นด้วย และในส่วนหน่วยความจำภายในที่มีพื้นที่ไม่เพียงพอนั้นได้แก้ไขโดยใช้หน่วยความจำภายนอกมาใช้เก็บข้อมูลรูปภาพแทน และในส่วนของการใช้หน่วยความจำข้อมูลภายนอกนั้น ในส่วนนี้จะเสียเวลาในการอ้างหน่วยความจำไปส่วนหนึ่ง แนวทางการแก้ไขที่พอจะเป็นไปได้คือการใช้ไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์อื่นๆ ที่มีหน่วยความจำที่มากพอที่จะเก็บข้อมูลรูปภาพได้เพียงพอได้เพียงพอ ในส่วนของกล้องซีซีดีที่มีการปรับความสว่างเองอัตโนมัติหรือเลือกใช้กล้องตัวอื่นมาใช้แทน

5.3 ข้อเสนอแนะ

การออกแบบระบบไล่นกตัวนี้ถ้าได้รับการพัฒนาและแก้ไขบกพร่องต่างๆ ให้ดีขึ้นกว่านี้ทั้งในด้านความเร็ว ด้านความจุข้อมูล รวมทั้งด้านอุปกรณ์ ซึ่งการเลือกอุปกรณ์จะเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งแล้วก็จะมาสามารถนำไปใช้ในสถานที่จริงต่างๆ ต่อไปได้ ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายความเสียหาย ที่จะเกิดขึ้นกับผลผลิตทางการเกษตร และเป็นอุปกรณ์ที่ลงทุนน้อยอุปกรณ์นี้จึงน่าที่จะได้รับการส่งเสริมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] ระบบการมองเห็นแบบฝังตัว (Embeded Vision System) ปริญญานิพนธ์ สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2548

[2] รองศาสตราจารย์สมัย เหล่าวานิชย์. **คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 3.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด. 2535

[3] ธีรวัฒน์ ประกอบผล. **การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. 2537

[4] เจน สงสมพันธุ์. **เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ 1** .กรุงเทพมหานคร: นักพิมพ์ สถาบันอิเล็กทรอนิกส์กรุงเทพฯ

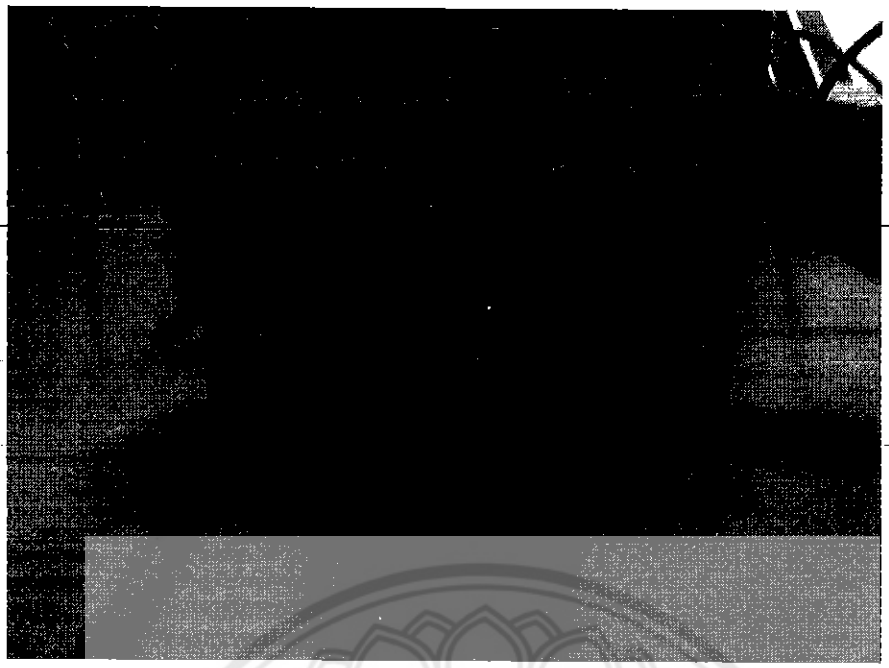
ภาคผนวก

1. อุปกรณ์ของระบบไล่นก

ระบบไล่นกจะประกอบไปด้วยอุปกรณดังต่อไปนี้

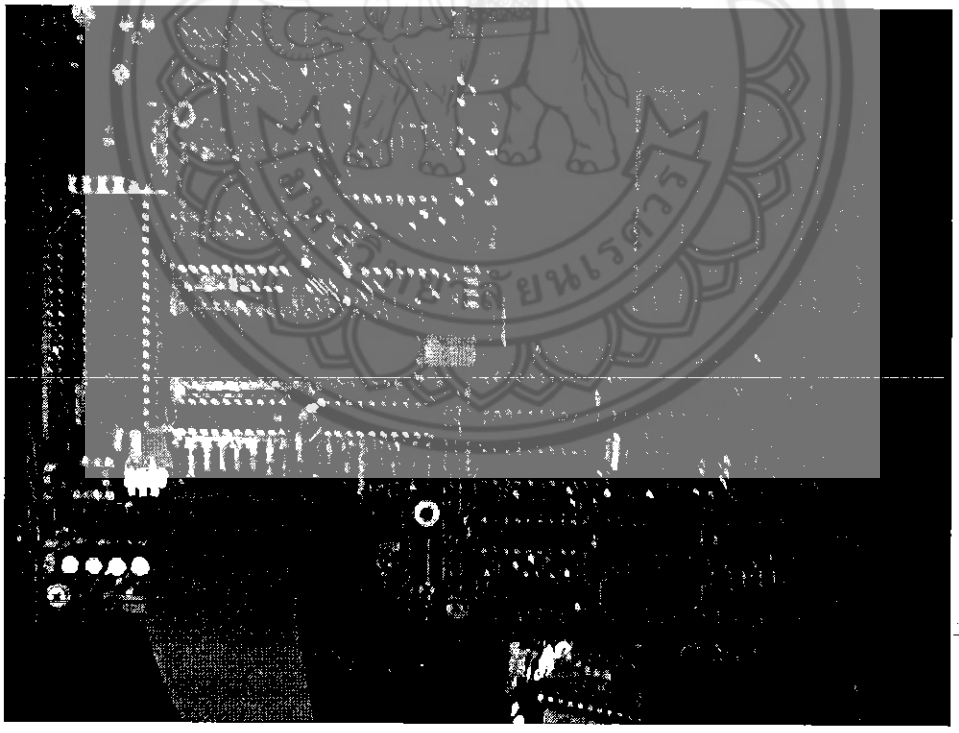
1. ระบบฝังตัว

รูปที่ 1 ระบบฝังตัว



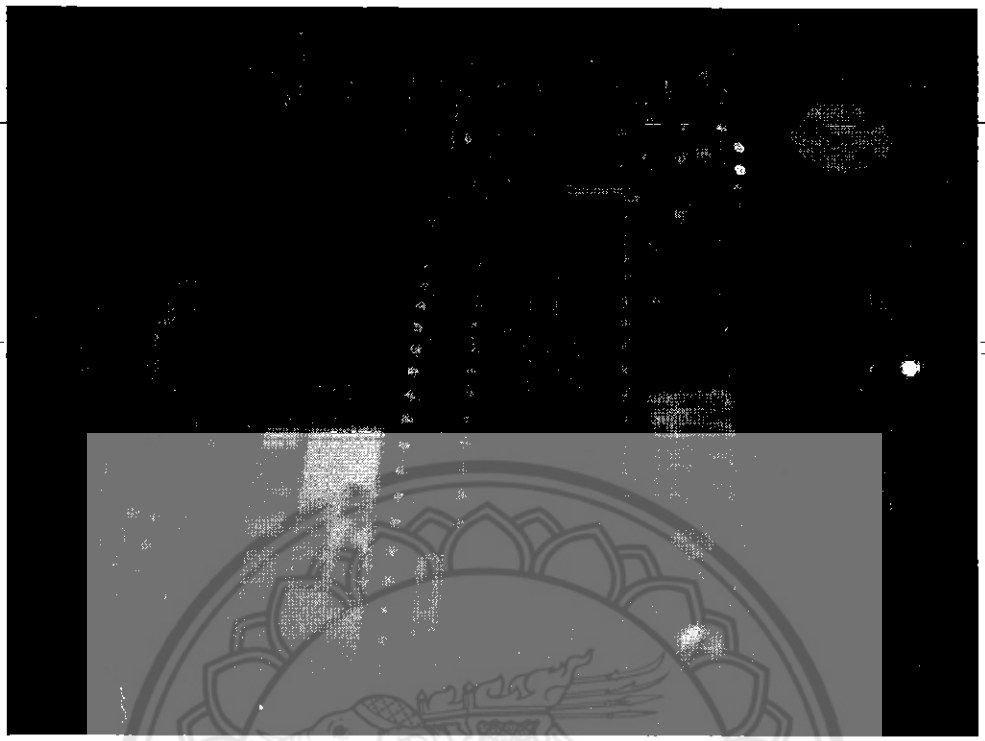
รูปที่ 2 กล้องซีซีดี

2. ซิงเกิลบอร์ด START C-51



รูปที่ 3 ซิงเกิลบอร์ด START C-51

3. บอร์ดเสียง AP-400



รูปที่ 4 บอร์ดเสียง AP-400

4.วงจรทรานซิสเตอร์

รูปที่ 5 วงจรทรานซิสเตอร์

ภาคผนวก ข

โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้โปรแกรมKEILที่พัฒนาด้วยภาษาแอสแซมบลีลงในระบบฝังตัวเพื่อให้ส่งข้อมูลอักขระ“A” ผ่านทางการสื่อสารอนุกรม

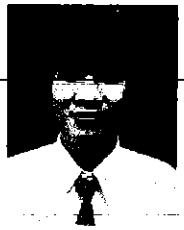
```
;------- INITIAL RS 232 ----------
INI232: MOV SCON,#50H          ;SERIAL MODE1
        MOV TMOD,#20H          ;TIMER1  MODE1  AUTORELOAD
        MOV TH1,#-12           ;brud rate = 4800 AT 22.11
        SETB TR1               ;START TIMER 1
        CLR RI                 ;RECRIVE ACTIVE
        MOV  sbuf,#"A"         ;SEND A
        JNB  TI,$
        CLR  TI
        RET
```

ภาคผนวก ค

ตัวโปรแกรมของซิงเกิลบอร์ด โดยกำหนดไว้ว่าเมื่อมีการรับอักขระ A เข้ามาให้โปรแกรมทำงานโดยสั่งให้หลอดไฟวิ่งสลับไปเรื่อยๆ

```
;------- INITIAL RS 232 ----------
INI232: MOV SCON,#50H                   ;SERIAL MODE1
        MOV TMOD,#20H                   ;TIMER1 MODE1
        MOV TH1,#-12            ;brud rate=4800AT 11.059MHZ
        SETB TR1                        ;START TIMER 1
        CLR RI                          ;RECRIVE ACTIVE
        MOV   R1,#10000000B
LOOP:   JNB   RI,$
        MOV   A,SBUF
        CLR   RI
        CJNE  A,#"A",LOOP
        MOV   A,R1
        RL    A
        CJNE  A,#40h,LOOP2
        MOV   A,#00000001B
LOOP2:  MOV   P1,A
        ACALLDELAYY
        ACALLDELAYY
        MOV   P1,#00000000B
        MOV   R1,A
        JMP   LOOP
```

ประวัติผู้เขียนโครงงาน



ชื่อ นายยุทธนา ทาเอี๊ยะ
ภูมิลำเนา 20/5 หมู่ 16 ต.หนองโสน อ.สามง่าม จ.พิจิตร 66140
ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : boyengi111@hotmail.com

ชื่อ นายอภิรัฐ กาสยานนท์
ภูมิลำเนา 243/45 ถ.บรมไตรโลกนารถ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : kasyanon@hotmail.com