



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ ตู้จ่ายยาอัตโนมัติ
 Automatic Medicine's Box

ชื่อนักศึกษา 1. นายณณมิต คงมนต์ รหัสประจำตัว 44035328
 2. นายปรัชญา อ่อนอิมสิน รหัสประจำตัว 44035332
 3. นายปรีชา แพน้อย รหัสประจำตัว 44035333
 4. นายสกุลสิทธิ์ อังกำ รหัสประจำตัว 44035345

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์กิติพงศ์ มะโน

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล	
2. อาจารย์สุชิน อาหาญ	
3. อาจารย์โกศล ตราชู	
4. อาจารย์ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์	
5. ผศ. วิสุทธิ์ อชิพรธรรม	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันพฤหัสบดีที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545 เวลา 15.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว
 ลงนาม.....
 (ผศ. วิสุทธิ์ อชิพรธรรม)



เอกสารนี้ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้าหน้า ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม ดำเนินการค้า
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น ผู้จ่ายอัตโนมัติ มิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้าง วันที่ 30 เดือน 10 ปี พ.ศ. 2546 นำไปใช้

b-11314410

ปริญญานิพนธ์

ผู้จ่ายยาอัตโนมัติ

AUTOMATIC MEDICINE'S BOX



นายณมิต คงมนต์
นายปรัชญา อ่อนอิมสิน
นายปรีชา แพน้อย
นายสกุลสิทธิ์ อ่างคำ

เลขที่.....
เลขทะเบียน 48331
วัน, เดือน, ปี 15 ต.ค. 2546

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง ตู้จ่ายยาอัตโนมัติ

Automatic Medicine's Box

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษากลไกและหลักการทำงานของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ
- 2) เพื่อออกแบบวงจรการทำงาน ของตู้จ่ายยาอัตโนมัติได้
- 3) เพื่อสร้างตู้จ่ายยาอัตโนมัติได้
- 4) เพื่อทดสอบการทำงาน ของตู้จ่ายยาอัตโนมัติได้
- 5) เพื่อนำตู้จ่ายยาอัตโนมัติไปใช้งานได้จริง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้ความรู้เกี่ยวกับกลไกและหลักการทำงานของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ
- 2) ได้วงจรการทำงานของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ
- 3) ได้ต้นแบบตู้จ่ายยาอัตโนมัติ
- 4) ได้ทดสอบและปรับปรุงการทำงานของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ
- 5) นำตู้จ่ายยาอัตโนมัติไปใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

I

ชื่อหัวข้อ	ผู้จ่ายยาอัตโนมัติ	
นักศึกษา	นายณฤมิต	กงมนต์
	นายปรัชญา	อ่อนอิมสิน
	นายปรีชา	แพน้อย
	นายสกุลสิทธิ์	อ่างคำ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ไพบุลย์	พวงวงศ์ตระกูล
	อาจารย์กิติพงศ์	มะโน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2545	

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสนอผู้จ่ายยาอัตโนมัติ สั่งงานโดยไมโครคอมพิวเตอร์ และควบคุมการทำงานทางฮาร์ดแวร์ด้วยไมโครคอลโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อผู้จ่ายยาอัตโนมัติกับคอมพิวเตอร์ เป็นแบบพอร์ตอนุกรม โดยมีกล่องบรรจุยาทั้งหมด 16 ช่อง โปรแกรมที่ใช้ควบคุมจะแสดงชื่อชนิดของยา และประเภทของโรคออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งการพัฒนาาระบบลักษณะนี้ ทำให้สามารถนำเอาไมโครคอลโทรลเลอร์มาใช้งานในระบบควบคุม เพื่อเกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

II

Thesis Title	Automatic Medicine' Box	
Students	Mr.Naruemit	Khongmon
	Mr.Pratya	Onimsin
	Mr.Preecha	Paenoi
	Mr.Sakulsit	Angkham
Advisor	Mr.Paiboon	Pongwongtragull
Co- Advisors	Mr.Kitipong	Mano
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education	
Program in	Electronics and Computer	
Academic Year	2002	

ABSTRACT

This thesis presents education and construction an Automatic Medicine's Box. That working by Microcomputer and all system control with Microcontroller. The Automatic Medicine's Box connecting with computer which serial port. This machine have a box which can contain some medicine total 16 channal. Program which uses to control can display name of medicine and type of disease by monitor. This appearance of development can use microcontroller with control system in order to make.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปด้วยดี เนื่องมาจากความร่วมมือของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกท่าน ขอขอบคุณ อาจารย์ไพบุตย์ พวงวงศ์ตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กิติพงศ์ มะโน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมและอาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน ที่ช่วยเหลือในด้านแนวคิดและคอยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับโครงการ ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และทางด้านซอฟต์แวร์ ตลอดจนอาจารย์ท่านอื่นๆในคณะที่ให้ข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องต่างๆในการทำโครงการ ขอขอบคุณอาจารย์ที่คอยสั่งสอนมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่ทำให้เรามีวันนี้ได้และจะมีวันต่อไป ขอขอบคุณกำลังใจของเพื่อน อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์และสาขาอื่นๆทุกคนในยามท้อแท้เหน็ดเหนื่อย และอยู่ด้วยกันจนนาทีสุดท้ายของการสอบโครงการ และที่สำคัญที่สุด คือ ขอบพระคุณบิดามารดาที่ได้ให้ชีวิตนี้ และเลี้ยงดูจนเติบโตมาอย่างดีมีประสิทธิภาพ คอยสนับสนุนในด้านกำลังใจ ทั้งทางด้านงบประมาณในการทำโครงการและปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญาโท	1
1.2 ชี้ความสามารถของโครงการ	1
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	3
2.3 รีเลย์	4
2.3.1 พื้นฐานกลไกของรีเลย์	4
2.3.2 วงจรพื้นฐานของรีเลย์	6
2.4 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม	7
2.4.1 การสื่อสารข้อมูลแบบแบ่งตามทิศทาง	8
2.4.2 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-485	9
2.5 โฟโตทรานซิสเตอร์	12
2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	14
2.6.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์	15
2.6.2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	19
3.1 การออกแบบวงจร	19
3.2 ส่วนของฮาร์ดแวร์	20
3.2.1 วงจรไฟเลี้ยง	20
3.2.2 วงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485	21
3.2.3 วงจรควบคุมมอเตอร์	22
3.2.4 วงจรรับอินฟราเรด	22
3.2.5 วงจรส่งอินฟราเรด	23
3.2.6 วงจรติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-485	24
3.2.7 วงจรควบคุมการทำงานของกล้อง	24
3.2.8 โครงสร้างกล้องบรรจุยา	25
3.2.9 โครงสร้างการจับเคลื่อน	26
3.2.10 โครงสร้างหลัก	27
3.3 โปรแกรมการทำงาน	27
3.3.1 โปรแกรมควบคุมและแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์	28
3.3.2 โปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์	28
3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูล	29
บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง	32
4.1 การทดลองการทำงานของตู้จ่ายยาเมื่อมียาอยู่ในกล่อง	34
4.1.1 ลำดับขั้นการทดลอง	34
4.1.2 ผลการทดลอง	34
4.2 การทดลองการทำงานของตู้จ่ายยาเมื่อนำยาทั้งหมดออกจากกล่อง	35
4.2.1 ลำดับขั้นการทดลอง	35
4.2.2 ผลการทดลอง	35
4.3 การทดลองตรวจสอบรายการยาที่ใช้รักษาตรงกับอาการของโรค	36
4.3.1 ลำดับขั้นการทดลอง	36
4.3.2 ผลการทดลอง	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ที่ 4.3.2 ผลการทดลอง ด้แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.4 การทดลองตั้งพิมพ์ชื่อ และวิธีใช้ยาโดยสรุป	37
4.4.1 ลำดับขั้นการทดลอง	37
4.4.2 ผลการทดลอง	37
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนา	39
5.1 บทสรุป	39
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา	39
5.3 แนวทางในการพัฒนา	40
ภาคผนวก ก เครื่องต้นแบบ	41
ภาคผนวก ข วงจร และแผ่นวงจรพิมพ์	45
ภาคผนวก ค แผนผังการทำงานและโปรแกรม	51
ภาคผนวก ง รายการอุปกรณ์	88
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้ผู้จำหน่ายอัตโนมัติ	92
บรรณานุกรม	100
ประวัติผู้แต่ง	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 การจัดหน้าสัมผัสและลำดับการทำงานของรีเลย์	6
ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของ EIA	10
ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของ EIA	11
ตารางที่ จ.1 รหัสข้อมูลควบคุมกล่อง	99



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ของรีเลย์	5
รูปที่ 2.2 การควบคุมแบบพื้นฐานให้รีเลย์ทำงาน	7
รูปที่ 2.3 รีเลย์ที่มีการค้างสภาวะทำงาน	7
รูปที่ 2.4 โครงสร้างการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม	8
รูปที่ 2.5 รูปแบบของการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม	9
รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ของโฟโตทรานซิสเตอร์	12
รูปที่ 2.7 วงจรโฟโตทรานซิสเตอร์	13
รูปที่ 2.8 กราฟคุณสมบัติของโฟโตทรานซิสเตอร์	14
รูปที่ 2.9 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์	16
รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรมภายในของ MCS-51	18
รูปที่ 3.1 แผนผังการทำงานของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ	19
รูปที่ 3.2 วงจรไฟเลี้ยง	20
รูปที่ 3.3 วงจรไฟเลี้ยงขั้วมอเตอร์	21
รูปที่ 3.4 วงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485	21
รูปที่ 3.5 วงจรควบคุมมอเตอร์	22
รูปที่ 3.6 วงจรรับอินฟราเรด	23
รูปที่ 3.7 วงจรส่งอินฟราเรด	23
รูปที่ 3.8 วงจรติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-485	24
รูปที่ 3.9 วงจรควบคุมการทำงานของกล่อง	25
รูปที่ 3.10 ลักษณะกล่องด้านใน	25
รูปที่ 3.11 ลักษณะกล่องด้านนอก	26
รูปที่ 3.12 ลักษณะเกลียว	26
รูปที่ 3.13 ลักษณะโครงสร้างหลัก	27
รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานของซอฟต์แวร์	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ 3.15 ฐานข้อมูล medecine box	29
รูปที่ 3.16 การออกแบบข้อมูลตาราง tablesick	29
รูปที่ 3.17 การออกแบบข้อมูลตาราง tablepc	30
รูปที่ 3.18 การออกแบบข้อมูลตาราง tablemod	31
รูปที่ 4.1 โปรแกรมควบคุมการทำงาน	32
รูปที่ 4.2 วงจรการขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงาน	33
รูปที่ 4.3 โปรแกรมผู้ใช้ทั่วไป	36
รูปที่ 4.4 แบบฟอร์มใบสำคัญการจ่ายยา	38
รูปที่ ก.1 เครื่องต้นแบบด้านหน้า	42
รูปที่ ก.2 เครื่องต้นแบบด้านหลัง	43
รูปที่ ก.3 เครื่องต้นแบบด้านข้าง	44
รูปที่ ก.4 เครื่องต้นแบบด้านบน	44
รูปที่ ก.5 รูปวงจรขับเคลื่อน	44
รูปที่ ข.1 วงจรการขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงาน	46
รูปที่ ข.2 วงจรไฟเลี้ยง	47
รูปที่ ข.3 วงจรไฟเลี้ยงขับเคลื่อนมอเตอร์	47
รูปที่ ข.4 วงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485	48
รูปที่ ข.5 ลายวงจรพิมพ์ของภาคขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงาน	48
รูปที่ ข.6 ลายวงจรพิมพ์ของภาคไฟเลี้ยง	49
รูปที่ ข.7 ลายทองแดงของวงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485	49
รูปที่ ข.8 ลายวงจรพิมพ์ภาคไฟเลี้ยงขับเคลื่อนมอเตอร์	50
รูปที่ ค.1 ผลงานของโปรแกรมแสดงผลโดย MCS-51	52
รูปที่ ค.2 ผลงานของโปรแกรมควบคุมโดย MCS-51	53
รูปที่ ค.3 โปรแกรมควบคุมกล่องโดย MCS-51	57
รูปที่ ค.4 ผลงานของโปรแกรมฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์	58
รูปที่ ค.5 ผลงานของโปรแกรมป้อนรหัสผ่านในคอมพิวเตอร์	59
รูปที่ ค.6 ผลงานของโปรแกรมควบคุมในคอมพิวเตอร์	60

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ ค.7 โปรแกรมในฟอร์ม Module1	62
รูปที่ ค.8 โปรแกรมในฟอร์ม FrmData Env	69
รูปที่ ค.9 โปรแกรมใน Form1	84
รูปที่ ค.10 โปรแกรมใน Form 2	85
รูปที่ ค.11 โปรแกรมใน Form 3	86
รูปที่ ค.12 โปรแกรมใน Form 4	87
รูปที่ จ.1 หน้าต่าง setup	93
รูปที่ จ.2 เลือกตำแหน่งการติดตั้ง	93
รูปที่ จ.3 การเลือกกลุ่มในสตาร์ทเมนู	94
รูปที่ จ.4 การเลือกใช้โปรแกรม	94
รูปที่ จ.5 การเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก	95
รูปที่ จ.6 การกำหนดคิฟสวิทช์	95
รูปที่ จ.7 หน้าต่างผู้ควบคุมระบบ	96
รูปที่ จ.8 หน้าต่างย่อยของรายการ โรค	97
รูปที่ จ.9 ลักษณะหน้าต่างผู้ใช้ทั่วไป	98
รูปที่ จ.10 การเลือกรายการ โรคและหน้าต่างแสดงสถานะยาหมด	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์

ปัจจุบันเครื่องมือและเทคโนโลยีทางการแพทย์มีความทันสมัยมาก แต่ในบางส่วนยังมีการใช้เทคโนโลยีแบบเดิมอยู่ เช่นการจ่ายยาของแพทย์ ดังนั้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะสร้างตู้จ่ายยาอัตโนมัติขึ้น เพื่อเป็นการศึกษาการออกแบบกลไก การออกแบบวงจรและหลักการทำงานของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ และสามารถสร้างตู้จ่ายยาอัตโนมัติเป็นเครื่องต้นแบบที่สามารถใช้งานจริงได้

1.2 ขีดความสามารถของโครงการ

- 1) กล่องบรรจุยาทั้งหมด 16 ช่อง
- 2) ตั้งงานด้วยไมโครคอมพิวเตอร์
- 3) เชื่อมต่อตู้จ่ายยาอัตโนมัติกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ตอนุกรม
- 4) ควบคุมการทำงานทางฮาร์ดแวร์ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
- 5) โปรแกรมที่ใช้ควบคุม จะแสดงชื่อชนิดของยา และประเภทของโรคออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

ตู้จ่ายยาอัตโนมัติ ตั้งงานโดยไมโครคอมพิวเตอร์ และควบคุมการทำงานทางฮาร์ดแวร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อตู้จ่ายยาอัตโนมัติกับคอมพิวเตอร์เป็นแบบพอร์ตอนุกรม โดยมีกล่องบรรจุยาทั้งหมด 16 ช่อง โปรแกรมที่ใช้ควบคุมจะแสดงชื่อชนิดของยา และประเภทของโรคออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

ส่วนเนื้อหาภายในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ ส่วนประกอบต่างๆ ของตู้จ่ายยาอัตโนมัติ คุณสมบัติและการทำงานของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การออกแบบ การสร้างและการทำงาน กล่าวถึงแนวคิดเบื้องต้นในการออกแบบ การสร้างและการทำงานของ อุปกรณ์ที่สำคัญในการทำโครงการ ขั้นตอนในการออกแบบวงจรใน ภาคนต่างๆ และวิธีการสร้าง การทำงานของวงจร การทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในวงจร

บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง กล่าวถึงวิธีการทดลอง ผลการทดลองที่ได้ของ วงจรเซนต์เซอร์อินฟราเรด การเชื่อมต่อทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การทำงานของตู้จ่ายยา อัตโนมัติ

บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางการแก้ไขและพัฒนา กล่าวสรุปการทำปริญญานิพนธ์ ปัญหาที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มทำปริญญานิพนธ์ วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ข้อเสนอแนะและแนวทาง ในการทำปริญญานิพนธ์ไปพัฒนาโครงการนี้ต่อไป เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก เครื่องต้นแบบ

ภาคผนวก ข วงจรและแผ่นวงจรพิมพ์

ภาคผนวก ค แผนผังการทำงานและโปรแกรม

ภาคผนวก ง รายการอุปกรณ์

ภาคผนวก จ คู่มือการใช้ตู้จ่ายยาอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

ทฤษฎีและหลักการต่างๆ ที่จะกล่าวถึงต่อจากนี้ไป เป็นหนึ่งในส่วนประกอบของการสร้างตู้จ่ายยาอัตโนมัติ โดยการติดต่อระหว่างตู้จ่ายยากับคอมพิวเตอร์จะติดต่อผ่านพอร์ตสื่อสารอนุกรม โดยกำหนดตัวเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องแม่ ส่วนช่องจ่ายยาต่างๆ ทั้ง 16 ช่องจะถูกกำหนดตำแหน่ง Address เพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องลูก ทำงานเป็นภาครับข้อมูล การรับส่งข้อมูลเป็นแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ ภาครับต้องคอยจนกว่า ภาคส่งที่เป็นเครื่องแม่ ส่งข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ภาครับจึงสามารถเปลี่ยนตัวเอง เป็นภาคส่ง แล้วทำการส่งข้อมูลกลับไปได้

2.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหรือดีซีมอเตอร์ เป็นทรานสดิวเซอร์แรงบิดซึ่งมีการออกแบบให้มีคุณลักษณะพิเศษ คือ แรงบิดที่เพลลาของดีซีมอเตอร์จะเป็นสัดส่วน โดยตรงกับกระแสอาร์มาเจอร์ แรงบิดที่เพลลาของดีซีมอเตอร์จะได้จากผลระหว่างสนามแม่เหล็กและขดลวดตัวนำ หลักการนี้เกิดขึ้นเมื่อกระแสที่ไหลในขดลวดตัวนำสร้างฟิลด์ที่ประกอบด้วยเส้นแรงแม่เหล็ก ϕ และขดลวดตัวนำเหล่านั้นอยู่ห่างจากศูนย์กลางการหมุนเท่ากับ r ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดของเพลลาและกระแสเท่ากับ

$$T = K \phi I \quad (2.1)$$

เมื่อ	T	คือ แรงบิดของเพลลามีหน่วยเป็นนิวตัน-เมตร (N-M)
	ϕ	คือ เส้นแม่เหล็กมีหน่วยเป็นเวเบอร์ (Wb)
	I	คือ กระแสเป็นแอมแปร์ (A)
	K	คือ ตัวคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นแรงบิดของเพลาจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับผลคูณของเส้นแม่เหล็กและกระแสเมื่อ ขดลวดตัวนำเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กก็จะทำให้เกิด โวลต์เตจตกคร่อมตัวมันเอง โวลต์เตจนี้จะเป็น สัดส่วนกับ ความเร็วที่เพลาของมอเตอร์และด้าน การไหลของกระแส ความสัมพันธ์ระหว่าง โวลต์เตจย้อนกลับนี้และความเร็วของเพลามอเตอร์คือ

$$E = K \phi \omega \quad (2.2)$$

เมื่อ E	คือ	โวลต์เตจย้อนกลับ emf มีหน่วยเป็น โวลต์ (V)
ϕ	คือ	เส้นแม่เหล็กมีหน่วยเป็นเวเบอร์ (Wb)
ω	คือ	ความเร็วของมอเตอร์มีหน่วยเป็นเรเดียน/วินาที (rad/s)

2.3 รีเลย์ (Relay)

ปัจจุบัน รีเลย์ที่มีจำหน่ายกันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน แบ่งออกได้เป็นหลายประเภทตัวอย่าง เช่น รีเลย์กลไกควบคุมด้วยไฟฟ้า (Electromechanical Relay หรือ EMR) โครงสร้างภายในจะ ประกอบไปด้วยขดลวดและหน้าสัมผัส ซึ่งใช้สำหรับหน้าที่ตัดต่อวงจรและ รีเลย์อีกชนิดคือ โซลิตสเตรรีเลย์ (Solid State Relay หรือ SSR) เป็นรีเลย์ที่มีโครงสร้างภายในเป็นสารกึ่งตัวนำตัด ต่อวงจรเสมือนเป็นคอยล์และหน้าสัมผัสในรีเลย์ธรรมดา

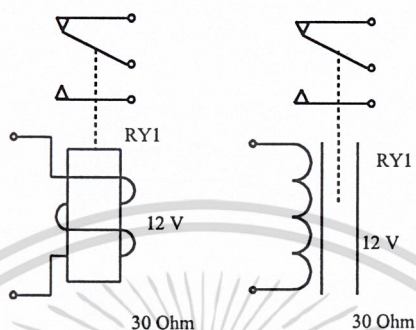
รีเลย์ที่ใช้งานกันจะมีทั้งแบบที่ใช้กับสัญญาณขนาดเล็ก และที่ใช้กับสัญญาณขนาดใหญ่ หรือเพาเวอร์รีเลย์ซึ่งก็ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยมีขนาดเล็กลง ในขณะที่ประสิทธิภาพในการ ทำงานสูงขึ้น รูปร่างที่นิยมใช้ก็เป็นรูปกล่องสี่เหลี่ยมเล็กๆ มีขาต่อออกมาใช้งาน ขดลวดพันอยู่บน แกนเหล็กเพื่อทำหน้าที่เป็นแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อป้อนแรงดันให้ แม่เหล็กจะดูดหน้าสัมผัสซึ่งทำด้วย โลหะเงินหรือส่วนผสมของเงินตัดต่อกระแสไฟให้วงจรตามต้องการ การเคลื่อนที่ของหน้าสัมผัส นั้นจะอาศัยแรงดึงจากสปริงช่วยให้คืนกลับตำแหน่งเดิม

2.3.1 พื้นฐานกลไกของรีเลย์

เมื่อให้แรงดันเข้าที่คอยล์ของรีเลย์ จะก่อให้เกิดสนามแม่เหล็ก ซึ่งจะมีแรงมากกว่าแรงดึง ของสปริงดูดให้หน้าสัมผัสติดกัน หรือแยกจากกันตามชนิดของรีเลย์ดังในรูปที่ 2.1 เป็นสัญลักษณ์ ของรีเลย์ใน 2 รูปแบบคือมองในแง่ของโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นลวดพันและมองในแง่ของตัว เหนี่ยวนำที่พันบนแกนเหล็ก หน้าสัมผัสของรีเลย์เป็นสวิตช์ชุดเดียวแบบ 2 ทิศทางสภาวะปกติเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจร หรือเขียนเป็นรูปแบบย่อๆ ได้ว่า SPST-NO ซึ่งมีความหมายมาจาก Single Pole Single Throw Normal Open นั้นเอง

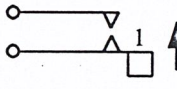
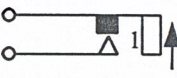
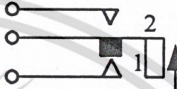
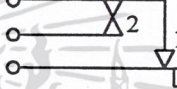
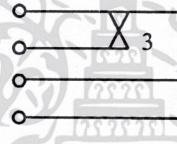


รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ของรีเลย์

โดยทั่วไปแล้วภายนอกชุดรีเลย์จะถูกห่อหุ้มอย่างมิดชิดเพื่อป้องกันฝุ่นละอองตัวถังจะเป็นพลาสติกใสที่มองเห็นข้างในได้ หรือพลาสติกทึบซึ่งแล้วแต่บริษัทผู้ผลิตจะสร้างขึ้นมามีรีเลย์จะถูกผลิตมาหลายๆ ขนาดและหลายพิกัด สามารถใช้ได้ทั้งไฟกระแสตรงและไฟกระแสสลับซึ่งจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยจาก UL หรือ CSA เมื่อนำมาใช้กับไฟเอซีหรือดีซีที่มีอันตรายสูง

ลักษณะที่สำคัญของรีเลย์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนอินพุตซึ่งในที่นี้ก็คือขดลวดแม่เหล็ก และส่วนที่สองเป็นส่วนของเอาต์พุต ซึ่งก็คือหน้าสัมผัสหรือคอนแทกต์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่กำหนดอัตราแรงดันที่ใช้ควบคุมให้รีเลย์ทำงาน และอัตราทนกระแสของรีเลย์ ส่วนหน้าสัมผัสของรีเลย์ที่ใช้งาน แล้วแต่ผู้ผลิตจะออกแบบมา ในตารางที่ 2.1 จะแสดงลักษณะการจัดหน้าสัมผัสของรีเลย์ในแบบต่างๆ

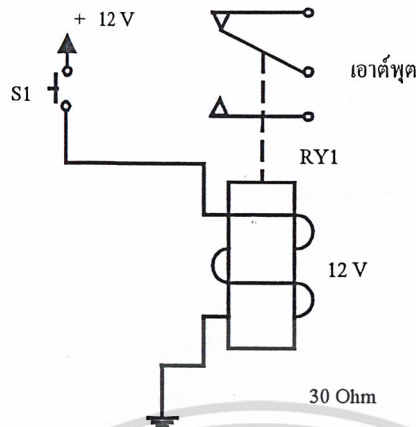
ตารางที่ 2.1 การจัดหน้าสัมผัสและลำดับการทำงานของรีเลย์

หน้าสัมผัส	ลำดับการทำงาน	สัญลักษณ์	แบบ
SPST-NO	ต่อหน้าสัมผัส(1)		A
SPST-NC	แยกหน้าสัมผัส(1)		B
SPDT	แยกหน้าสัมผัส(1) ต่อหน้าสัมผัส(2)		C
SPDT	ต่อหน้าสัมผัส(1)ก่อนที่ จะแยกหน้าสัมผัส(2)		D
SPDT (B-M-B)	แยกหน้าสัมผัส(1)ต่อ หน้าสัมผัส(2)ก่อนที่จะ แยกหน้าสัมผัส(3)		E

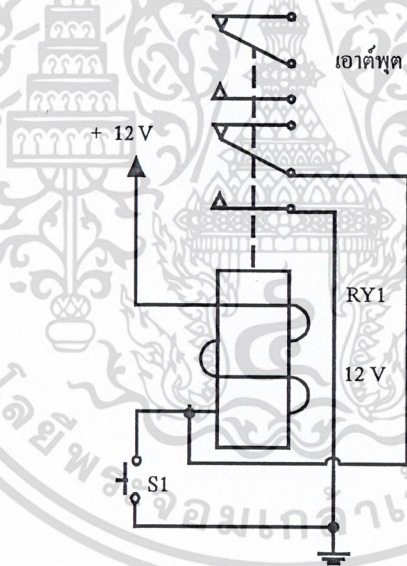
2.3.2 วงจรพื้นฐานของรีเลย์

รีเลย์สามารถนำมาพลิกแปลงใช้งานในรูปแบบต่างๆ ได้มากมาย นอกจากใช้เป็นสวิตช์แล้ว สามารถนำมาต่อเลียนแบบการทำงานในลักษณะของวงจรดิจิทัล หรือวงจรลอจิกในรูปแบบต่างๆ ได้อีกด้วย เริ่มจากวงจรในรูปที่ 2.2 เป็นการใช้งานรีเลย์ในแบบพื้นฐานคือ ทำงานเป็นสวิตช์ ON/OFF ธรรมดาโดยการควบคุม จากสวิตช์ S1 หน้าสัมผัสของรีเลย์แบบ 1 จุด 2 ทาง ในรูปที่ 2.3 เป็นวงจรรีเลย์ที่สามารถที่จะค้างสถานะการทำงานได้ หรือสามารถที่จะทำงานแลตช์ (latch) ได้โดยการควบคุม จากสวิตช์ S1 เมื่อกด S1 จะทำให้มีกระแสไหลเข้าไปในขดลวดของรีเลย์ดูดหน้าสัมผัสของรีเลย์ ซึ่งมี 2 ชุด ชุดหนึ่งจะถูกแบ่งไปใช้ในการควบคุมการทำงานของรีเลย์โดยจะต่อหน้าสัมผัสทำให้มีไฟป้อนสู่คอยล์ของรีเลย์อยู่ตลอดเวลาซึ่งก็คือ รีเลย์ดูดค้างอยู่ตลอดเวลา หลังจากที่ได้รับไฟป้อนครั้งแรก การทำให้รีเลย์กลับคืนสู่สภาวะปกติทำได้โดยการตัดไฟเลี้ยงออกจากวงจรเท่านั้น จากหน้าสัมผัส 2 ชุด จะเหลือหน้าสัมผัสนำไปต่อใช้งานหรือเอาต์พุตเพียงชุดเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การควบคุมแบบพื้นฐานให้รีเลย์ทำงาน



รูปที่ 2.3 รีเลย์ที่มีการค้างสภาวะทำงาน

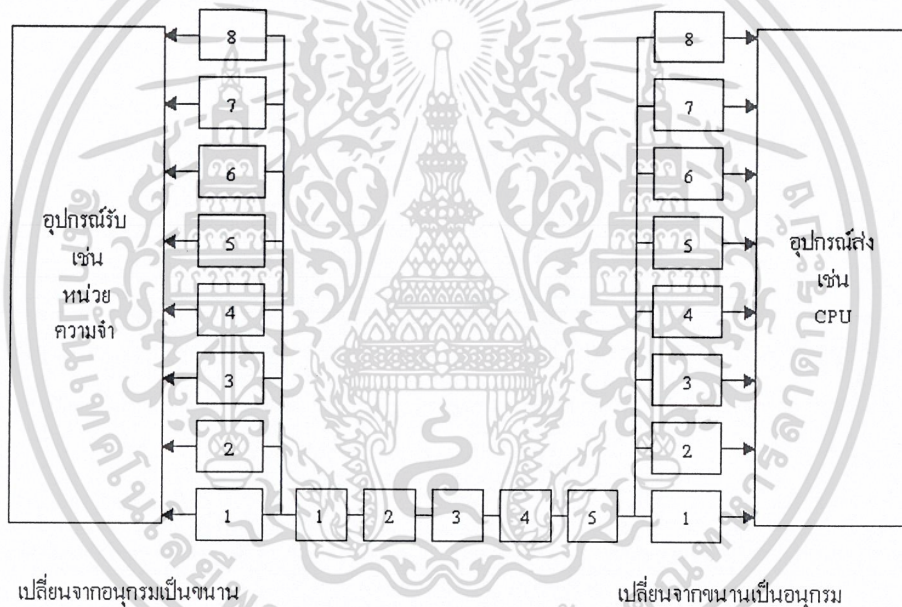
2.4 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม

ลักษณะของการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมเป็นการสื่อสารข้อมูล โดยที่ข้อมูลที่จะรับหรือส่งผ่านสายนำสัญญาณเพียง 1 คู่เท่านั้น คือ สายนำสัญญาณที่จะใช้เป็นสายข้อมูลและสายกราวด์ ลักษณะของการรับหรือส่งข้อมูลครั้งละบิต ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบกัน

ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับการสื่อสารข้อมูลแบบขนาน ที่จำนวนข้อมูลและอัตราเร็วในการสื่อสารข้อมูลเท่ากันแล้ว การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม จะต้องใช้เวลาในการรับส่งข้อมูลมากกว่า แต่ข้อดีของการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมคือ การใช้สายนำสัญญาณน้อยกว่าและสามารถส่งสัญญาณได้ในระยะทางที่ไกลกว่า แม้ว่าอัตราการลดทอน หรือการผิดเพี้ยนของสัญญาณที่มีผลจากความยาวของสายสัญญาณจะมีค่าเท่ากับการสื่อสารข้อมูลแบบขนาน การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมจะมีวิธีในการที่จะลดผลกระทบลดทอนของสัญญาณ โดยอาศัยหลักการรับหรือส่งสัญญาณแบบดิฟเฟอเรนเชียล

ดังนั้นการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมจึงเหมาะสำหรับใช้กับการสื่อสารข้อมูล ในระยะไกล การสื่อสารที่ต้องใช้สายหรือช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูลจำนวนน้อย เช่น การสื่อสารข้อมูลโครงข่ายแบบท้องถิ่น (Local Area Network หรือ LAN) ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โครงสร้างการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม

2.4.1 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมที่แบ่งตามทิศทางของข้อมูล

การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมยังสามารถที่จะแบ่งตามลักษณะของทิศทางในการสื่อสารข้อมูลตามโครงสร้างและความต้องการของระบบได้ดังต่อไปนี้ ตามดังรูปที่ 2.5

1) การสื่อสารข้อมูลในทิศทางเดียวตลอดเวลาหรือแบบซิมเพล็กซ์ (Simplex)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสื่อสารข้อมูลที่สามารถส่งได้ในทางเดียวเท่านั้น เมื่อทำการสื่อสารในทิศทางใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางใดก็จะใช้ทิศทางนั้นตลอดเวลา ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทาง เช่นการส่งสัญญาณภาพจากสถานีโทรทัศน์ไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ หรือการส่งข้อมูลจากศูนย์บริการไปยังวิทยุติดตามตัว

2) การสื่อสารข้อมูลแบบ 2 ทิศทางคนละเวลาหรือแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ (Half duplex)

เป็นการสื่อสารข้อมูลที่ส่งได้ 2 ทิศทาง โดยจะทำการส่งในลักษณะของการผัดกันรับและส่ง โดยในขณะเวลานั้นสัญญาณจะไปได้ในทิศทางเดียวเท่านั้น ดังนั้น อุปกรณ์แต่ละตัวที่จะเชื่อมต่อหรือสื่อสารข้อมูลในลักษณะนี้จะต้องเป็นไปได้ทั้งตัวรับและตัวส่ง (Tranceiver) และจะต้องมีวงจรที่จะเลือกว่า ณ เวลานั้นจะทำงานเป็นตัวรับหรือตัวส่ง

3) การสื่อสารข้อมูลแบบ 2 ทิศทางตลอดเวลาหรือแบบฟูลดูเพล็กซ์ (Full duplex)

เป็นการสื่อสารข้อมูลที่คล้ายกับแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ แต่เป็นการสื่อสารข้อมูลในลักษณะ 2 ทิศทางแบบตลอดเวลา



รูปที่ 2.5 รูปแบบของการติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม

2.4.2 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-485

การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม ที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ได้มีการกำหนดมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลไว้หลายแบบ แต่ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้งานอย่างกว้างขวางก็คือ การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232C ในระยะต่อมาความต้องการในการใช้งานเริ่มเปลี่ยนไปในทิศทางที่ต้องการใช้งานโดยมีตัวรับหลายตัว ต้องการส่งสัญญาณให้ไกลขึ้นกว่าเดิมมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม จึงได้ถูกพัฒนามาจนถึง มาตรฐาน RS-485 ซึ่งมีการทำงานรับส่งข้อมูลเป็นแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์ สามารถกำหนดสถานะการทำงาน ได้ว่าต้องการรับหรือส่งสัญญาณ

ซึ่งต่างจากมาตรฐาน RS-232 ที่ไม่สามารถกำหนดสถานะการรับส่งสัญญาณโดยสามารถดูได้จากเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. เมื่อนักศึกษาเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตารางที่ 2.2 และตารางที่ 2.3 เป็นการเทียบมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของ EIA ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของ EIA

พารามิเตอร์	RS – 232A	RS – 423A	RS – 422A	RS – 485
โหมดการทำงาน	Single-ended	Single-ended	Single-ended	Single-ended
จำนวนของตัวรับ และตัวส่งที่ยอมรับ	1 ตัวส่ง 1 ตัวรับ	1 ตัวส่ง 10 ตัวรับ	1 ตัวส่ง 10 ตัวรับ	32 ตัวส่ง 32 ตัวรับ
ความยาวของคู่สาย สัญญาณรับส่งข้อมูล	50 ฟุต	4000 ฟุต	4000 ฟุต	4000 ฟุต
อัตราส่งข้อมูลสูงสุด (bit / sec)	20 k	100 k	10 M	10 M
แรงดันไฟฟ้าโหมด ร่วมสูงสุด	± 2.5 V	± 6 V	+6 V - 2.5 V	+12 V - 7 V
Driver output	ต่ำสุด ± 5 V สูงสุด ± 15 V	ต่ำสุด ± 3.6 V สูงสุด ± 6 V	ต่ำสุด ± 2 V	ต่ำสุด ± 1.5 V
Driver Load (W)	3k ถึง 7k	ต่ำสุด 450	ต่ำสุด 100	ต่ำสุด 60
Driver slew rate	30 V/ μ s สูงสุด		NA	NA
กระแสสูงสุดเมื่อ เอาต์พุตลัดวงจร	500 mA ลัดวงจรกับ Vcc หรือ GND	150 mA ลัดวงจรกับ GND	150 mA ลัดวงจรกับ GND	150 mA ลัดวงจรกับ GND 250 mA ลัดวงจร กับ 8V หรือ 12V
ค่าความต้านทาน เอาต์พุตของตัวส่ง	NA – power ON 300k – power off	NA – power ON 60k – power off	NA – power ON 60k – power off	120k power on,off
ค่าความต้านทาน อินพุตของตัวรับ	3 k ถึง 7 k	4 k	4 k	4 k
ความไวตัวรับ	± 3 V	± 200 mV	± 200 mV	± 200 mV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของ EIA

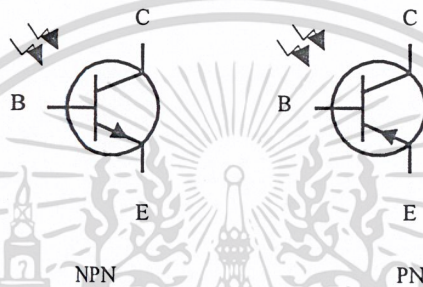
รูปแบบการสื่อสารข้อมูล	แบบขนาน	แบบอนุกรม
1. ระยะทาง	ปกติจะน้อยกว่า 100 ฟุต	ส่งได้ตั้งแต่ระยะทางสั้นๆ ไปจนถึงระยะทางเป็นไมล์
2. ความเร็ว	อัตราความเร็วสูงมากในระยะที่ไม่ไกลนักกำหนดให้เป็น บิต/วินาที	อัตราความเร็วของข้อมูลที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะอยู่ในช่วง 0 ถึง 2 ล้านบิต/วินาที
3. ระดับของสัญญาณ	ในการอินเตอร์เฟสจะใช้ระดับของสัญญาณที่ใช้กับอุปกรณ์ (TTL) คือ สัญญาณลอจิก 1 และ 0 จะแทนด้วยระดับแรงดัน 5V และ 0V ตามลำดับ	ใช้มาตรฐานของ EIA RS - 232C คือมีระดับสัญญาณไฟฟ้าขนาด 12V หรืออาจใช้มาตรฐาน 20mA current loop หรืออาจจะใช้ระดับสัญญาณ (TTL) ก็ได้
4. ความผิดพลาดของสัญญาณ	ถ้าส่งในระยะทางไกลความผิดพลาดของข้อมูลจะเกิดขึ้นง่าย	ถ้าส่งระยะไกลความผิดพลาดของสัญญาณจะมีน้อยลง
5. ค่าใช้จ่าย	ถ้าส่งในระยะทางที่ไกลๆ จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเพราะต้องใช้สายส่งสัญญาณหลายเส้น	สิ้นเปลืองน้อยกว่าหลายเท่าถึงแม้ว่าจะใช้อุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณข้อมูลจากแบบขนานไปเป็นแบบอนุกรมแล้วส่งผ่านสายส่งแล้วใช้อุปกรณ์ในการแปลงสัญญาณกลับมาเป็นขนานอีกก็ยังคงลงทุนน้อยกว่า

การที่มาตรฐานนี้ได้รับความนิยมใช้ ก็เนื่องจาก เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลที่ใช้ในเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีใช้อย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน มาตรฐาน RS-232C จะมีโครงสร้างการสื่อสารเป็นแบบจุดต่อจุดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 โฟโตทรานซิสเตอร์

เป็นไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยชั้นของสารกึ่งตัวนำ 3 ชั้นเหมือนทรานซิสเตอร์ทั่วไป แต่ขาเบสจะสามารถรับแสงได้ง่าย โฟโตทรานซิสเตอร์มีทั้งชนิด NPN และ PNP ปกตินิยมนำไปประกอบวงจรแบบ อิมิตเตอร์ร่วม โดยที่ขั้วของเบสอาจจะถูกทิ้งไว้หรือต่อกับ



รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ของโฟโตทรานซิสเตอร์

อิมิตเตอร์ โดยผ่านความต้านทานก็ได้ หลักการทำงานเบื้องต้นจะเหมือนกับทรานซิสเตอร์ทั่วไป โดยแสดงดังรูปที่ 2.6 แต่โฟโตทรานซิสเตอร์จะไม่มีขาเบส ซึ่งกระแสเบสจะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงของแสงที่ตกกระทบบริเวณรอยต่อของสาร PN ตามที่กล่าวมาแล้ว วงจรการทำงานของโฟโตทรานซิสเตอร์โดยทั่วไปแสดงในรูปที่ 2.7

สมมุติกำหนดให้ I_{λ} เป็นกระแสเบสที่เกิดจากการได้รับพลังงานแสง ผลลัพธ์ของกระแสอิเล็กตรอนจะเป็นดังนี้

$$I_C = \frac{h f e}{I_{\lambda}} \quad (2.5)$$

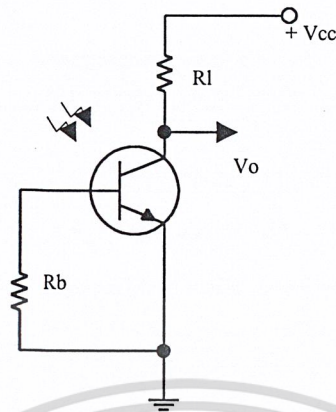
เมื่อ I_C คือ กระแสคอลเลกเตอร์

I_{λ} คือ กระแสเบส

f_e คือ ความถี่ของพลังงานแสงมีหน่วยเป็นเฮิรตซ์

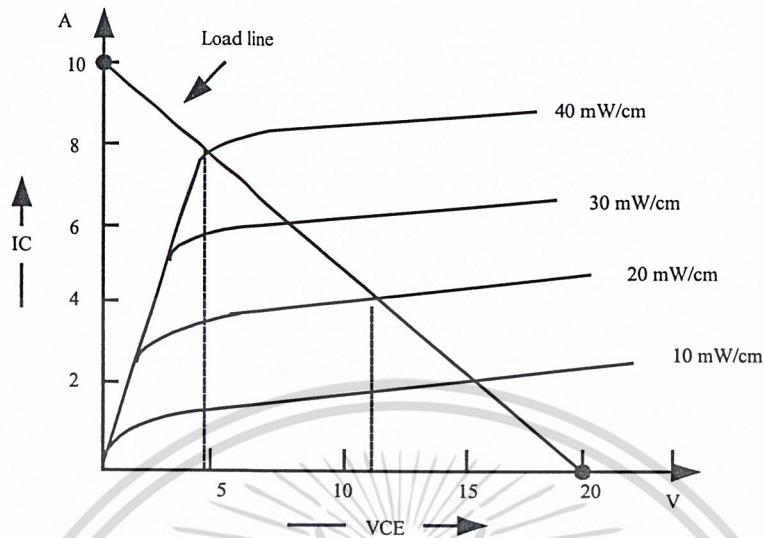
h คือ ค่าคงตัวของแพลงค์เท่ากับ 6065×10^{-24} จูลต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 วงจรของโฟโตทรานซิสเตอร์

กราฟคุณสมบัติของโฟโตทรานซิสเตอร์จะแสดงได้ดังรูปที่ 2.8 สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของแสงและกระแส คือถ้าความเข้มของแสงเพิ่มขึ้นกระแสคอลเลคเตอร์จะมีค่าเพิ่มขึ้นนั่นคือ กระแส I_c จะเปลี่ยนไปเป็นสัดส่วน โดยตรงกับความเข้มของแสง แต่ถ้าความเข้มของแสงมีค่าลดลง กระแสของโฟโตทรานซิสเตอร์จะมีค่าลดลงตามลำดับ ซึ่งกระแสของโฟโตทรานซิสเตอร์ จะเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติการใช้งานของโฟโตทรานซิสเตอร์แต่ละตัวโดยแต่ละเบอร์จะมีค่าไม่เท่ากัน และในบางตัวถึงแม้จะเป็นเบอร์เดียวกัน แต่ถ้ากระแสและอัตราขยายก็อาจจะไม่เท่ากันก็ได้ ดังนั้นการเลือกใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรออกแบบให้เหมาะสมกับแต่ละวงจรด้วย ซึ่งการประยุกต์ใช้งานโฟโตทรานซิสเตอร์ในวงจรต่างๆ นั้นก็มีให้เลือกใช้อยู่หลายแบบเช่นกัน



รูปที่ 2.8 กราฟคุณสมบัติของโฟโตทรานซิสเตอร์

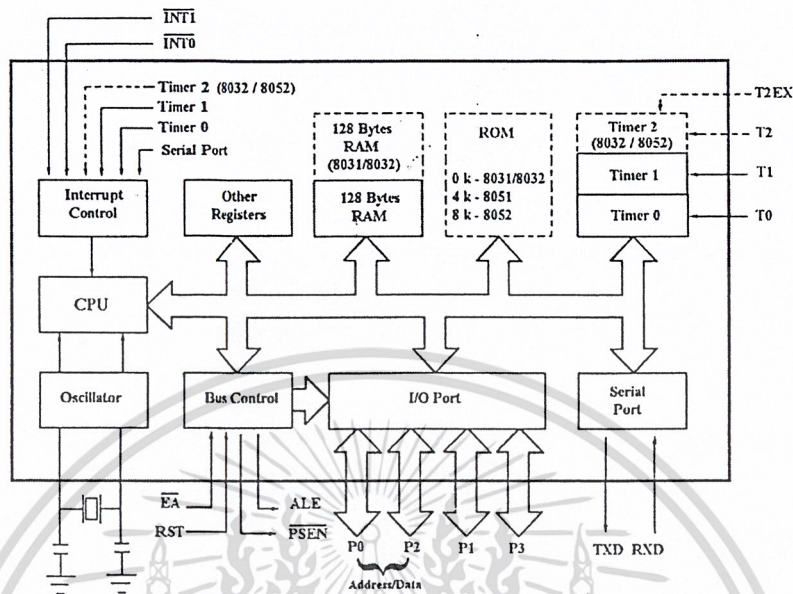
เมื่อเปรียบเทียบกับโฟโตไดโอด โฟโตทรานซิสเตอร์จะมีความไวต่อแสง มีค่ามากกว่าอยู่ประมาณ 100 เท่า แต่ในด้านความถี่ใช้งานสูงสุดสำหรับโฟโตทรานซิสเตอร์จะใช้งานได้ที่ความถี่ต่ำกว่าโฟโตไดโอดหลายเท่า ในการใช้งานอาจจะต่อตัวต้านทานปรับค่าได้ระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์ของโฟโตทรานซิสเตอร์ด้วย เพื่อให้สามารถเลือกได้ว่าต้องการใช้งานที่มีความไวต่อแสงมากๆ หรือต้องการใช้ที่ความถี่สูงๆ โดยเมื่อความต้านทานปรับค่าได้ลัดวงจรก็จะทำหน้าที่เป็นโฟโตไดโอดไป

2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ผลิตโดยบริษัทอินเทล มีการนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างมากมายในปี ค.ศ. 1980 ต่อมาบริษัท Phillips และ Siemens ได้รับลิขสิทธิ์ในการผลิตจำหน่าย และได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ในปัจจุบันมีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีมาตรฐานมาจาก MCS-51 ของบริษัทอินเทลเป็นจำนวนมาก

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์หลายรุ่น ซึ่งจะมีสถาปัตยกรรมพื้นฐานที่เหมือนกัน จะต่างกันเพียงขนาดของหน่วยความจำภายในและหน่วยทำงานภายในเท่านั้น ในการใช้งานสามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการและความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ ดังรูปที่ 2.9 จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ดังนี้

1) CPU (Central Processing Unit) ส่วนนี้จะทำหน้าที่สร้างสัญญาณควบคุมในการติดต่อกับส่วนอื่นๆ เรียกว่า วงจรควบคุม (Control Unit) สัญญาณที่สร้างจากวงจรควบคุมได้แก่ สัญญาณสำหรับการติดต่อกับหน่วยความจำ, อุปกรณ์รับข้อมูลเข้าหรือส่งข้อมูลออก ซึ่งส่วนควบคุมการขัดจังหวะ และส่วนควบคุมบัสก็เป็นส่วนหนึ่งของวงจรควบคุมด้วย การสร้างสัญญาณที่สร้างขึ้นมาจะอ้างอิงกับสัญญาณนาฬิกาที่สร้างจากวงจรถอดสวิตช์เลเตอร์เพื่อให้ทุกๆ ส่วนทำงานได้ประสานกันอย่างถูกต้อง

ใน CPU ยังประกอบด้วยส่วนประมวลผล (Arithmetic Logic Unit : ALU) ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล เช่น การบวก ลบ คูณ หรือหารข้อมูล แล้วนำผลลัพธ์ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำที่ต้องการ

2) หน่วยความจำ (Memory) มีไว้สำหรับจดจำข้อมูลเข้าไปเก็บในหน่วยความจำ เราจำเป็นต้องรู้ตำแหน่งของหน่วยความจำ เรียกว่า การอ่านข้อมูล ในไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ข้อมูลในแต่ละตำแหน่งจะมีขนาด 8 บิต ดังนั้นแต่ละตำแหน่งของหน่วยความจำ จะสามารถเก็บข้อมูลมีค่าได้ระหว่าง 00000000₂ ถึง 11111111₂ หรือ 00H ถึง 0FFH ในการติดต่อกับหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
จะต้องมีสัญญาณ 3 กลุ่มคือ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1) ตำแหน่งที่ต้องการติดต่อกับหน่วยความจำ ซึ่ง MCS-51 สามารถติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำข้อมูลได้สูงสุดชนิดละ 65,536 ตำแหน่ง (64 กิโลไบต์) ดังนั้นการอ้างตำแหน่งของหน่วยความจำ จะต้องใช้เส้นแสดตำแหน่งในเลขฐาน 2 ทั้งหมด 16 เส้น (2^{16} เท่ากับ 65,536)

2.2) ข้อมูลที่อ่านหรือเขียนกับหน่วยความจำในตำแหน่งที่เราต้องการ

2.3) สัญญาณควบคุมที่จะส่งไปยังหน่วยความจำ เพื่อบอกกับหน่วยความจำว่าต้องการอ่านหรือเขียนข้อมูลโดยวงจรถอดรหัสคำสั่งจะทำการสร้างสัญญาณควบคุมจากคำสั่งที่อ่านเข้ามาจากหน่วยความจำโปรแกรม

3) อุปกรณ์อินพุต / เอาต์พุต (Input / Output Device) เป็นส่วนที่ใช้ส่งข้อมูลเข้าหรือนำข้อมูลออกจาก MCS-51 ทำให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ อุปกรณ์อินพุต / เอาต์พุต ได้แก่ 4 I/O Port, Timer / Counter 0, Timer / Counter 1, Serial Port

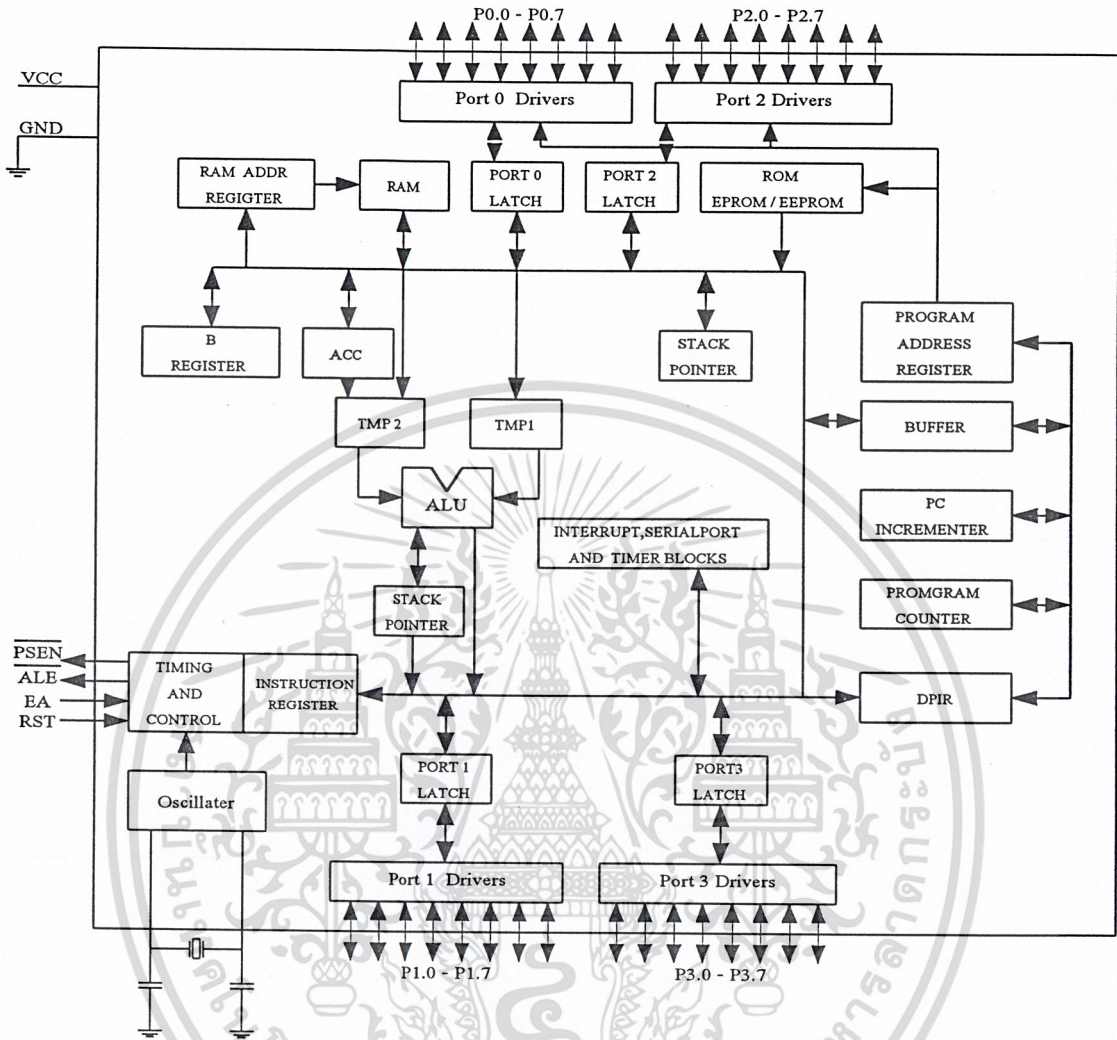
3.1) 4 I/O Port หรือ พอร์ตแบบขนาน เป็นที่สำหรับใช้รับส่งข้อมูลซึ่งเป็นสัญญาณดิจิทัลเข้าหรือออกจากตัว MCS-51 มีทั้งหมด 4 พอร์ต โดยแต่ละพอร์ตจะรับส่งข้อมูลได้ 8 บิต มีพอร์ต P0, P1, P2 และ P3 บางพอร์ตจะใช้งานมากกว่า 1 อย่างก็ได้

3.2) Timer / Counter 0 และ Timer / Counter 1 เป็นวงจรนับที่สามารถทำการนับจำนวนไป้ชเกิดของสัญญาณที่ต่อจากภายนอก MCS-51 หรือจำนวนของสัญญาณนาฬิกาภายใน MCS-51 ก็ได้ สามารถตั้งค่าเริ่มต้นของการนับและอ่านค่าการนับได้โดย CPU

3.3) Serial Port หรือพอร์ตอนุกรม CPU จะอ่านและเขียนข้อมูลกับพอร์ตอนุกรมเป็นแบบ 8 บิต แต่ข้อมูลจะถูกส่งออกจาก MCS-51 เรียงไปทีละบิตออกจากขา TXD และในการรับข้อมูลก็จะรับเข้ามาทีละบิตทางขา RXD แล้วจัดเรียงใหม่เป็น 8 บิต เพื่อให้ CPU อ่านไปใช้งานต่อไป

ใน MCS-51 มีพอร์ตให้ใช้งานได้หลายแบบทำให้สะดวกแก่การนำไปใช้งานต่างๆ ได้มากมาย การจะนำพอร์ตไปใช้งานได้จะต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาควบคุม

จากโครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น เราสามารถแยกส่วนต่างๆออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้อีก จากรูปที่ 2.10 แสดงสถาปัตยกรรมภายในของ MCS-51



รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรมภายในของ MCS-51

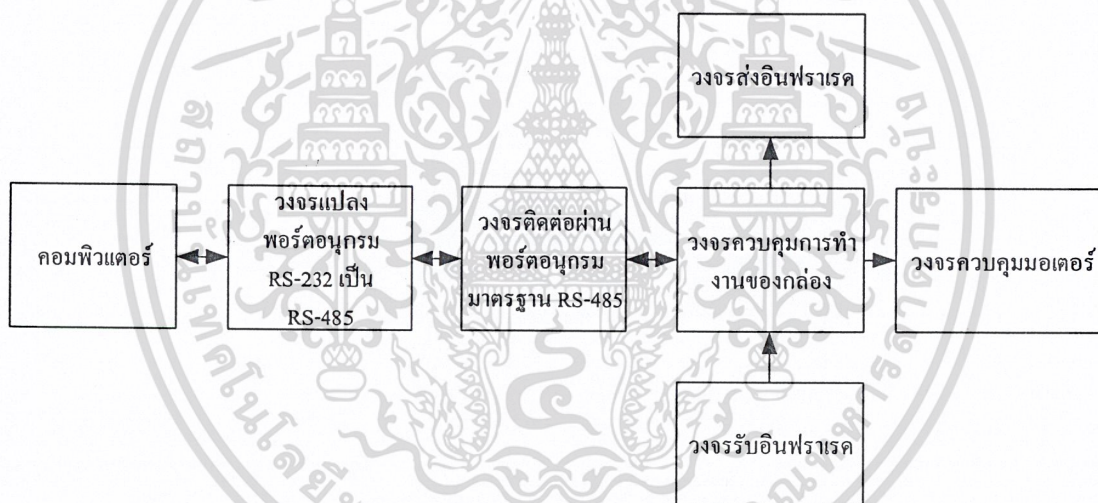
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

ผู้จ่ายยาอัตโนมัติมีส่วนประกอบหลักๆ หลายส่วนทั้งส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ส่วนของฮาร์ดแวร์จะแบ่งเป็นบล็อกการทำงานและออกแบบเป็นวงจรการทำงาน สำหรับส่วนของซอฟต์แวร์จะแบ่งเป็นบล็อกการทำงานของแต่ละส่วน ซึ่งนำมาใช้ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์มีส่วนประกอบดังนี้

3.1 การออกแบบวงจร



รูปที่ 3.1 แผนผังการทำงานของผู้จ่ายยาอัตโนมัติ

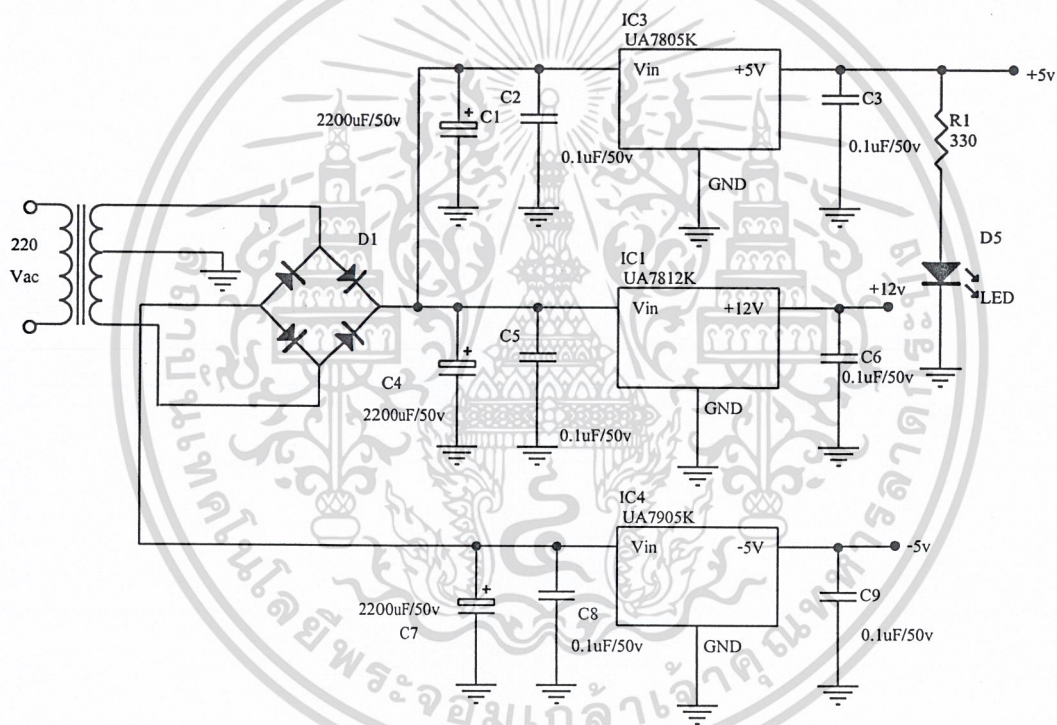
ผังการทำงานในรูปที่ 3.1 สามารถแบ่งออกเป็นภาคการทำงานดังนี้ ภาคแรกเป็นวงจรแปลงข้อมูลจากพอร์ตสื่อสารอนุกรมมาตรฐาน RS-232 เป็น RS-485 ที่ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ภาคต่อมาเป็นวงจรที่ทำหน้าที่ติดต่อข้อมูลอนุกรม RS-485 ภาคที่สามเป็นวงจรควบคุมการทำงานของกล่องภายในวงจรนี้จะมี MCS-51 เป็นตัวประมวลผล โดยจะส่งข้อมูลควบคุมภาคการทำงานทางด้านเอาต์พุต ที่ประกอบไปด้วยวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ และวงจรรับส่งสัญญาณอินฟราเรดให้ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนของฮาร์ดแวร์

3.2.1 วงจรไฟเลี้ยง

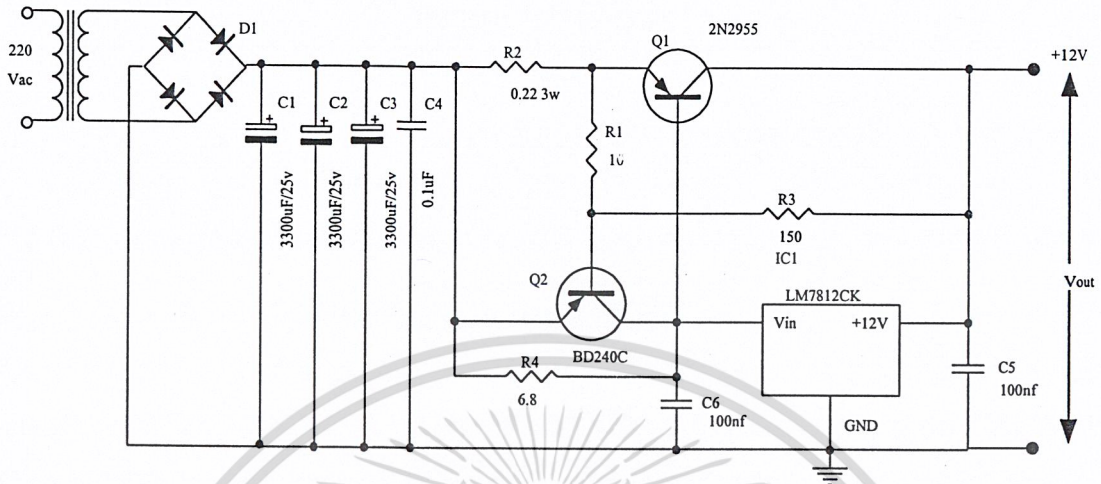
แบ่งได้ 2 วงจร คือวงจรไฟเลี้ยงขั้วมอเตอร์และวงจรไฟเลี้ยงที่จ่ายให้กับวงจร วงจรจะทำหน้าที่แปลงแรงดันอินพุต 15 โวลต์ให้เป็นแรงดัน 5 โวลต์, -5 โวลต์และ 12 โวลต์ โดยใช้ไอซีเบอร์ 7805, 7905 และ 7812 โดยมีไดโอดแปลงไฟจาก AC จาก DC แบบฟูลเวฟ ตัวเก็บประจุทำหน้าที่กรองกระแสให้คงที่ และทำการต่อสวิตช์ เพื่อทำหน้าที่ตัดและต่อวงจรทั้งหมด โดยแสดงผลด้วย LED สีเขียวซึ่งต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน เพื่อทำหน้าที่จำกัดกระแสให้กับ LED ดังในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 วงจรไฟเลี้ยง

วงจรในรูปที่ 3.3 เป็นวงจรไฟเลี้ยงที่แปลงแรงดัน 15 โวลต์ให้เป็น 12 โวลต์ และมีกระแส 3 แอมป์ โดยมีทรานซิสเตอร์เบอร์ BD240C ทำหน้าที่จำกัดกระแสให้กับทรานซิสเตอร์เบอร์ 2N2955

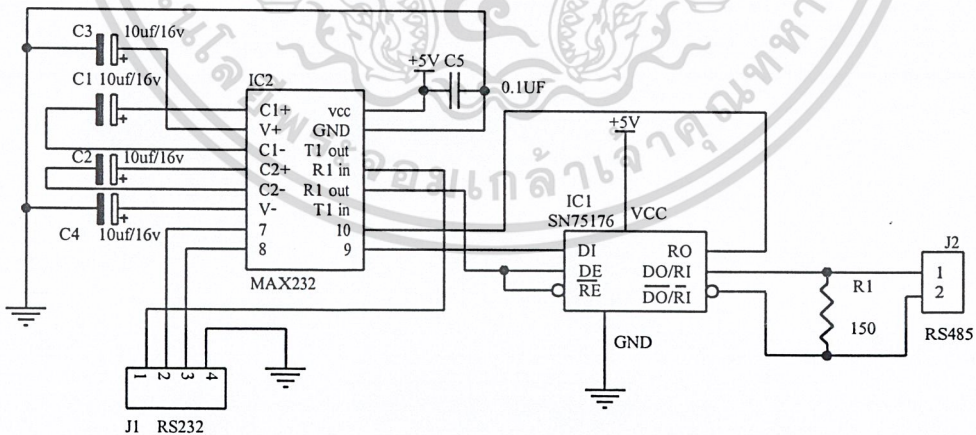
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 วงจรไฟเลี้ยงขั้วมอเตอร์

3.2.2 วงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485

เป็นวงจรที่ทำหน้าที่แปลงการส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232 ให้เป็นมาตรฐานของ RS-485 โดยใช้ไอซีเบอร์ MAX232 และคาปาซิเตอร์ ทำหน้าที่เป็นตัวทวีแรงดัน และมีไอซีเบอร์ SN75176 เป็น ไอซีที่ทำหน้าที่เปลี่ยนให้เป็นมาตรฐาน RS-485 ดังในรูปที่ 3.4

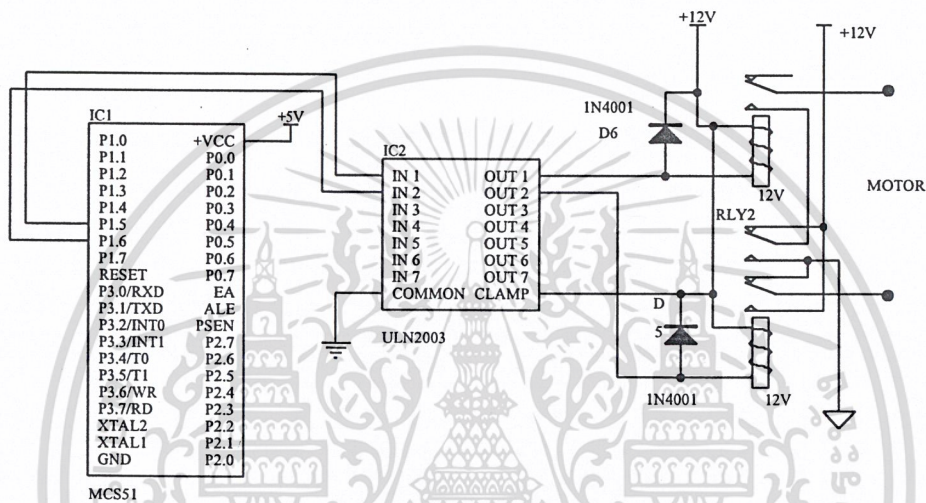


รูปที่ 3.4 วงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 วงจรควบคุมมอเตอร์

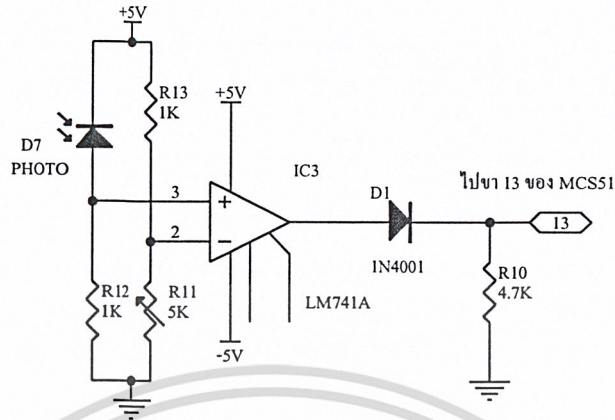
เป็นวงจรที่ทำหน้าที่ควบคุมของมอเตอร์ให้หมุนไปข้างหน้าและถอยหลัง โดยการสั่งงานจาก MCS51 ที่ขา 5 และ 6 เข้าไอซีเบอร์ ULN2003 เป็นไอซีที่ทำหน้าที่ขับรีเลย์ให้กับรีเลย์ 2 ตัว ตัวแรกมีหนึ่งหน้าสัมผัส ที่ทำหน้าที่ปิดเปิดมอเตอร์ ตัวที่สองมีสองหน้าสัมผัส ทำหน้าที่สลับขั้วไฟที่จ่ายให้กับมอเตอร์ดังในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 วงจรควบคุมมอเตอร์

3.2.4 วงจรรับอินฟราเรด

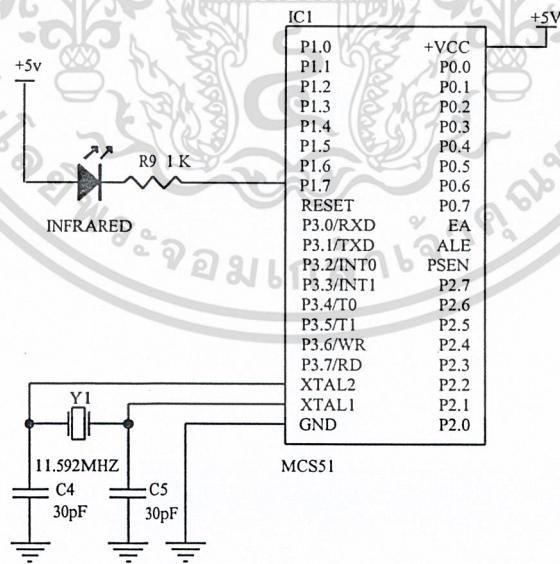
เป็นวงจรที่ทำหน้าที่รับค่าจากอินฟราเรดที่ส่งให้กับโฟโตไดโอด ให้โฟโตไดโอดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน โดยมีออปแอมป์เบอร์ LM741 ทำหน้าที่เปรียบเทียบระหว่างขา 3 และขาที่ 2 ที่มีตัวต้านทานปรับค่าได้ขนาด 5 กิโลโอห์ม เป็นตัวปรับแรงดันที่ใช้เปรียบเทียบกับขา 3 และมีไดโอดเบอร์ 1N4001 ค่าที่เอาต์พุตของออปแอมป์ก็ไม่ได้ให้ไฟลบเข้าที่ MCS-51 ของขาที่ 13 ซึ่งเป็นขาอินเทอร์รัพต์ และมีตัวต้านทาน 4.7 กิโลโอห์มเป็นโหลดของวงจรดังในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 วงจรรับอินฟราเรด

3.2.5 วงจรส่งอินฟราเรด

เป็นวงจรที่ใช้ในการส่งแสงอินฟราเรดให้กับโฟโตไดโอดซึ่งเป็นตัวรับ การส่งจะใช้การควบคุมจาก MCS-51 ซึ่งอินฟราเรดจะต่อเข้ากับไฟเลี้ยง 5 โวลต์และมีตัวต้านทาน 1 กิโลโห์มเป็นตัวจำกัดกระแสดังในรูปที่ 3.7

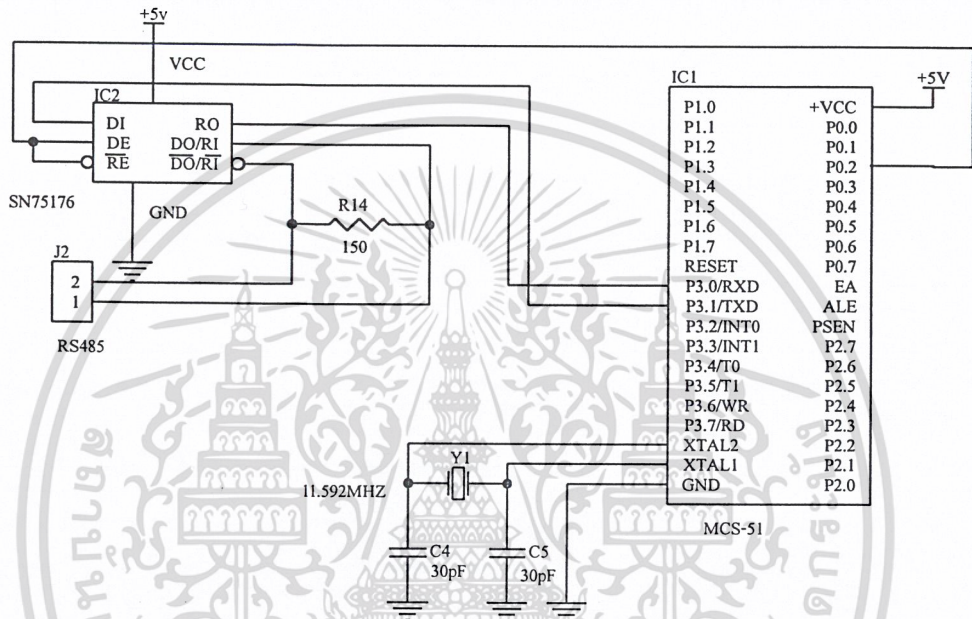


รูปที่ 3.7 วงจรส่งอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 วงจรติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-485

เป็นวงจรที่ทำหน้าที่รับข้อมูลแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์จะเป็นการส่งข้อมูลโดยใช้สาย 2 เส้นในการส่งข้อมูล โดยใช้ไอซีเบอร์ SN75176 จะมีขาที่ 2 และขาที่ 3 ใช้ควบคุมว่าจะรับหรือส่งข้อมูลดังรูปที่ 3.8

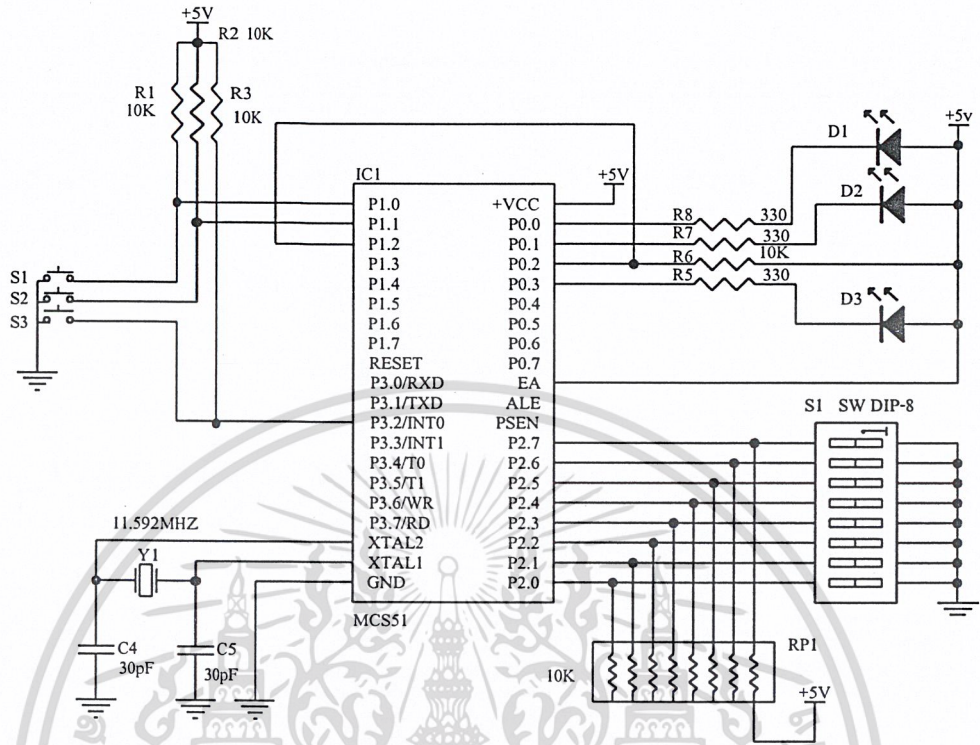


รูปที่ 3.8 วงจรติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-485

3.2.7 วงจรควบคุมการทำงานของกล่อง

เป็นวงจรที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล่อง โดยมีไอซีเบอร์ AT89C51 เป็นตัวประมวลผล โดยมี LED ต่อที่ขา 36, 38 และ 39 ของไอซีเบอร์ AT89C51 ทำหน้าที่ใช้ในการแสดงผล และมีดีฟลิวซ์ขนาด 8 บิตต่อที่ขา 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 และ 28 ของไอซีเบอร์ AT89C51 และมีตัวต้านทานแบบเน็ตเวิร์ค (Network) ต่อเป็นตัวต้านทานพูลอัพ (Pull up) ใช้กำหนดแอดเดรส (Address) และมีลิมิตสวิตช์ (LimitSwitch) 2 ตัวต่อที่ขา 1 และขา 2 ของไอซีเบอร์ AT89C51 ใช้ทดสอบสถานะกล่องดังในรูปที่ 3.9

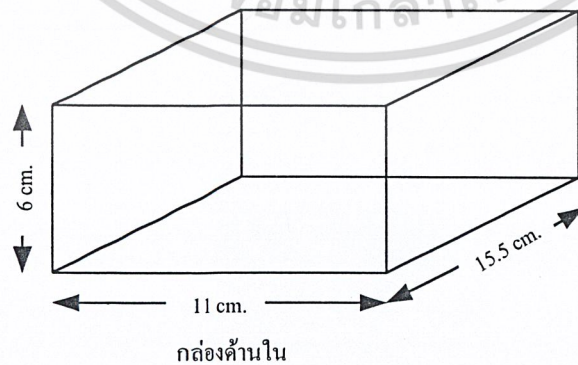
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 วงจรควบคุมการทำงานของกล่อง

3.2.8 โครงสร้างกล่องบรรจุยา

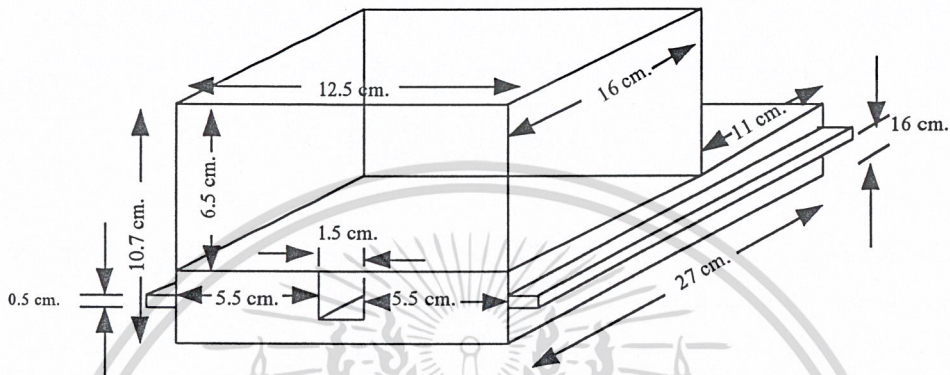
ตัวกล่องด้านในทำด้วยแผ่นพลาสติก มีความหนา 3 มิลลิเมตร การเชื่อมต่อประสานชิ้นงานทำได้โดยใช้น้ำยาประสานเนื้อพลาสติก ซึ่งลักษณะของตัวกล่องแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 ลักษณะกล่องด้านใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านลักษณะของกล่องภายนอกทำด้วยแผ่นพลาสติก มีความหนา 3 มิลลิเมตร มีขอบด้านข้างไว้เป็นที่เสียบของโครงหลัก และมีช่องด้านหน้าไว้สำหรับใส่สกรู เพื่อยึดกล่องด้านใน ดังในรูปที่ 3.11

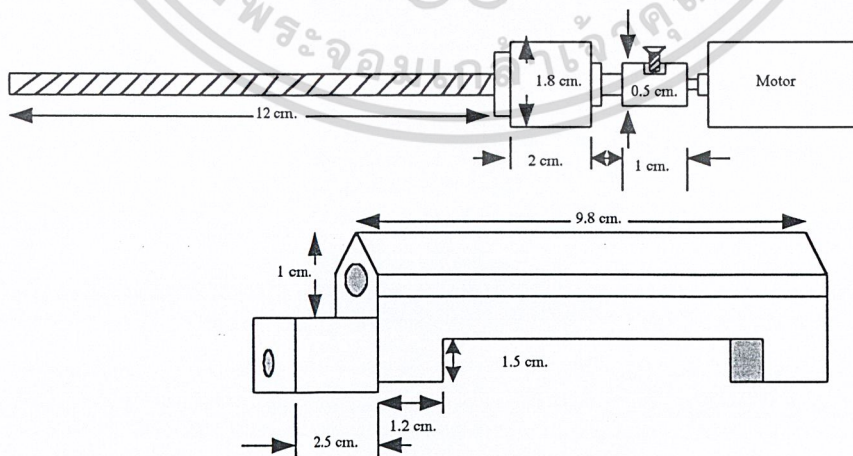


กล่องด้านนอก

รูปที่ 3.11 ลักษณะกล่องด้านนอก

3.2.9 โครงสร้างการขับเคลื่อน

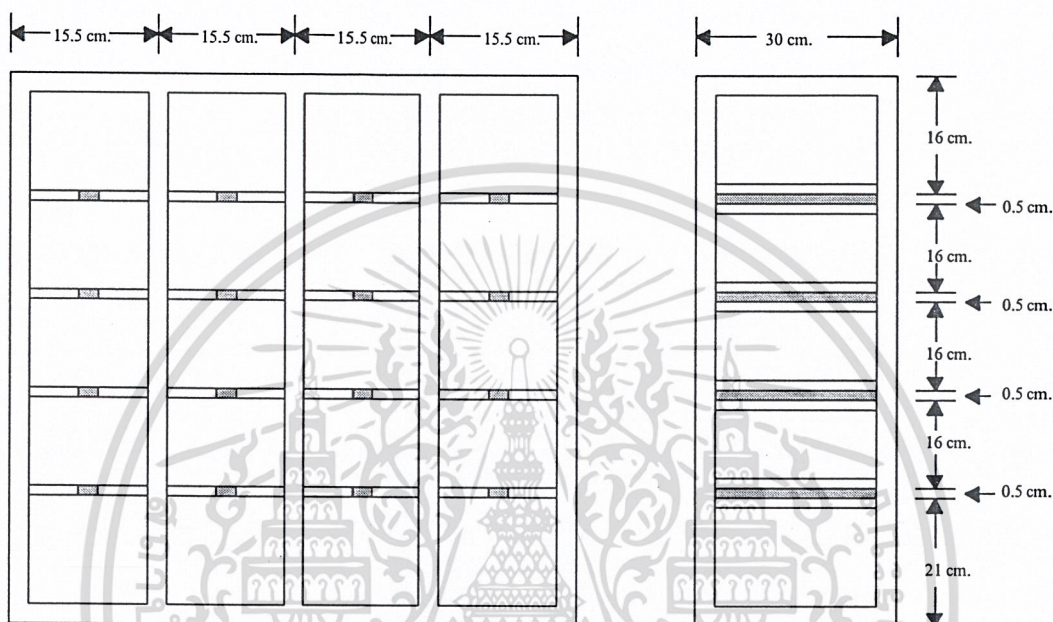
การขับเคลื่อนทำจากเหล็กเพลลาขาวที่ใช้งานกันทั่วไปในงานกลึงเกลียวตัวผู้มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 5/16 นิ้ว ระยะพิท = 24 ความยาวทั้งหมด 15 เซ็นติเมตร เกลียวตัวเมียเส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด 5/16 นิ้ว ระยะพิท = 24 ความยาวทั้งหมด 10 เซ็นติเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 3.12 ลักษณะเกลียวไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.10 โครงสร้างหลัก

โครงสร้างมีจำนวน 16 ช่อง แต่ละช่องมีขนาดเท่ากัน ทำมาจากอะลูมิเนียมขนาด 12/16 นิ้ว มีขนาดความสูง 87 เซนติเมตร ความกว้าง 62 เซนติเมตร



รูปที่ 3.13 ลักษณะ โครงสร้างหลัก

3.3 โปรแกรมการทำงาน

ในส่วนของการออกแบบซอฟต์แวร์นั้น ก่อนอื่นต้องศึกษาหลักการการทำงานของฮาร์ดแวร์ เพื่อที่จะเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และศึกษาเกี่ยวกับการใช้คำสั่งที่จะใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ ศึกษาการเรียกใช้ระบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลรายการต่างๆ โปรแกรมจะถูกแบ่งเป็นสองส่วนในแต่ละส่วนจะมีโปรแกรมประกอบไปด้วยฟังก์ชันการทำงานต่างๆที่ใช้ควบคุมดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 โปรแกรมควบคุมและแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์

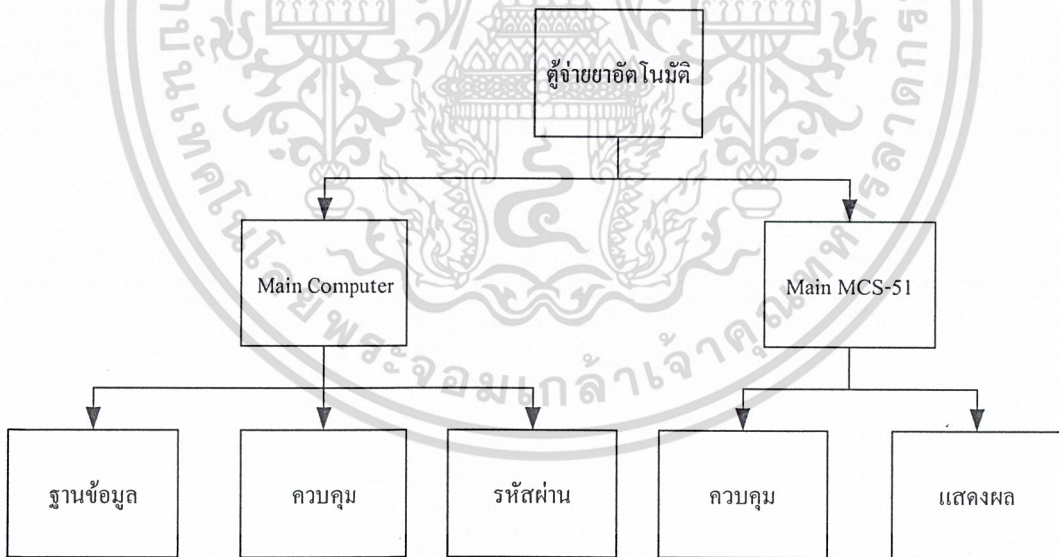
เป็นซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรมด้วยภาษา Visual Basic มีหน้าที่แสดงผลบนมอนิเตอร์ การรับและส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรมดังในรูปที่ 3.14 และมีส่วนประกอบดังนี้

- 1) ฟังก์ชันฐานข้อมูลใช้เรียกฐานข้อมูลมาแสดงผล
- 2) ฟังก์ชันควบคุมใช้ในการรับและส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรม
- 3) ฟังก์ชันรหัสผ่านใช้ในกรณีต้องการเข้าสู่หน้าต่างที่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูล

3.3.2 โปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์

เป็นซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งบนไอซีเบอร์ AT89C51 ที่อยู่บนวงจรควบคุมกล่อง เขียนโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลี มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ การรับและส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรม และแสดงผลเพื่อดูสถานะของข้อมูล ดังในรูปที่ 3.14 และมีส่วนประกอบดังนี้

- 1) ฟังก์ชันควบคุมใช้ในการรับและส่งข้อมูล ไปควบคุมกล่อง
- 2) ฟังก์ชันแสดงผลสามารถที่จะดูสถานะของข้อมูล

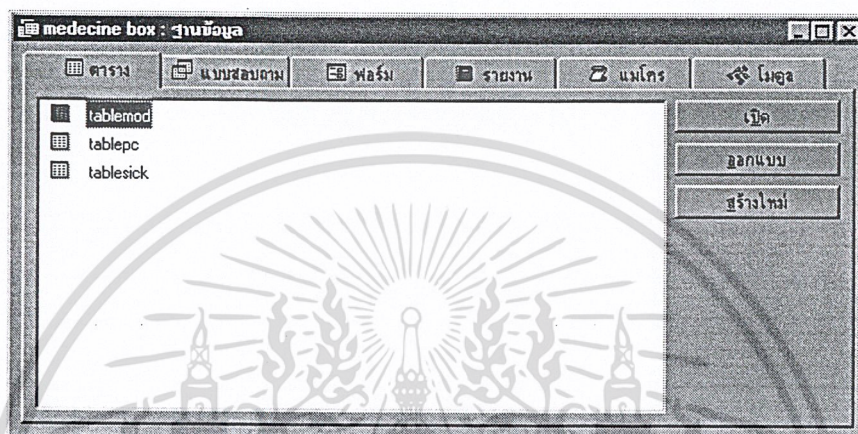


รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานของซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ในส่วนของการออกแบบฐานข้อมูล จะใช้โปรแกรมของ Microsoft Access ในการออกแบบฐานข้อมูล โดยจะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่เก็บรายการโรค, ส่วนที่เก็บรายการยา และส่วนเก็บข้อมูลแอดเดรสดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 ฐานข้อมูล medicine box

โดยส่วนที่เก็บรายการโรค คือ tablesick, ส่วนที่เก็บรายการยา คือ tablepc และส่วนที่เก็บข้อมูลแอดเดรต คือ tablemod ในแต่ละส่วนจะมีการออกแบบดังนี้

1) tablesick จะแบ่งฟิลด์ออกเป็น 2 ฟิลด์ คือ idsick จะเก็บค่าตัวเลขตามลำดับที่ไม่ซ้ำกัน และ sickname จะเก็บรายชื่อของอาการต่างๆ ดังในรูปที่ 3.16

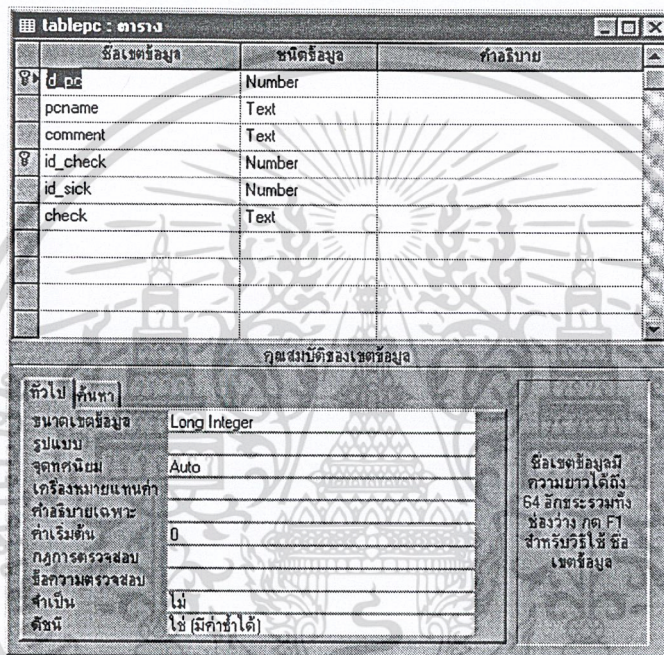
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ค่าอธิบาย
idsick	Number	
sickname	Text	

ทั่วไป	ค้นหา
ขนาดเขตข้อมูล	Long Integer
รูปแบบ	
จุดทศนิยม	Auto
เครื่องหมายแทนค่า	
ค่าอธิบายเฉพาะ	
ค่าเริ่มต้น	0
การตรวจสอบ	
ข้อความตรวจสอบ	
จำเป็น	ไม่
ดัชนี	ใช่ (ค้นหาไม่ได้)

ชื่อเขตข้อมูลมีความยาวได้ถึง 64 อักขระรวมทั้งช่องว่าง กด F1 สำหรับวิธีใช้ ชื่อเขตข้อมูล

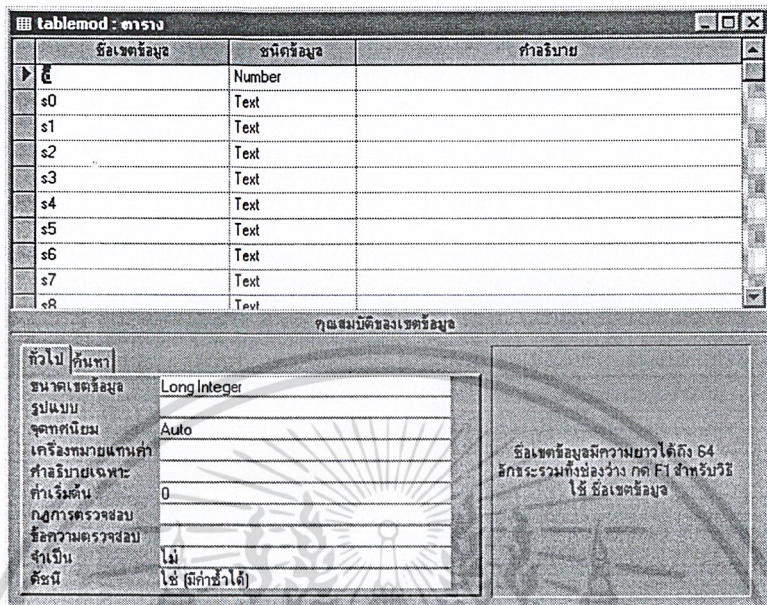
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 3.16 การออกแบบข้อมูลตาราง tablesick
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) tablepc จะแบ่งฟิลด์ออกเป็น 6 ฟิลด์ คือ id_pc จะเก็บค่าตัวเลขตามลำดับที่ไม่ซ้ำกัน pcname ใช้เก็บรายชื่อของรายการยา comment ใช้เก็บข้อมูลในการใช้ยา วิธีรับประทาน id_check จะเก็บค่าตัวเลขตามลำดับที่ไม่ซ้ำกันเพื่อใช้กำหนดเป็นแอคเตรคในการส่งค่าออกไป id_sick ใช้เก็บแอคเตรคของรายการโรคและ check ใช้เก็บสถานะของกล่องกรณีตรวจสอบยาว่าในกล่องนั้น ยาหมดหรือไม่ ดังในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 การออกแบบข้อมูลตาราง tablepc

3) tablemod จะมีอยู่หลายฟิลด์ โดยฟิลด์ id จะเก็บค่าตัวเลขที่ไม่ซ้ำกันและฟิลด์ตั้งแต่ s0 ลงไปจะแทนค่าเป็นอาการโรคของแต่ละชนิด เช่น s0 เท่ากับ อาการปวดหัว ซึ่งอาจจะมียาที่ใช้รักษาอยู่หลายชนิด ก็จะเป็นข้อมูลในฟิลด์นั้น เป็นต้น ดังรูปที่ 3.18



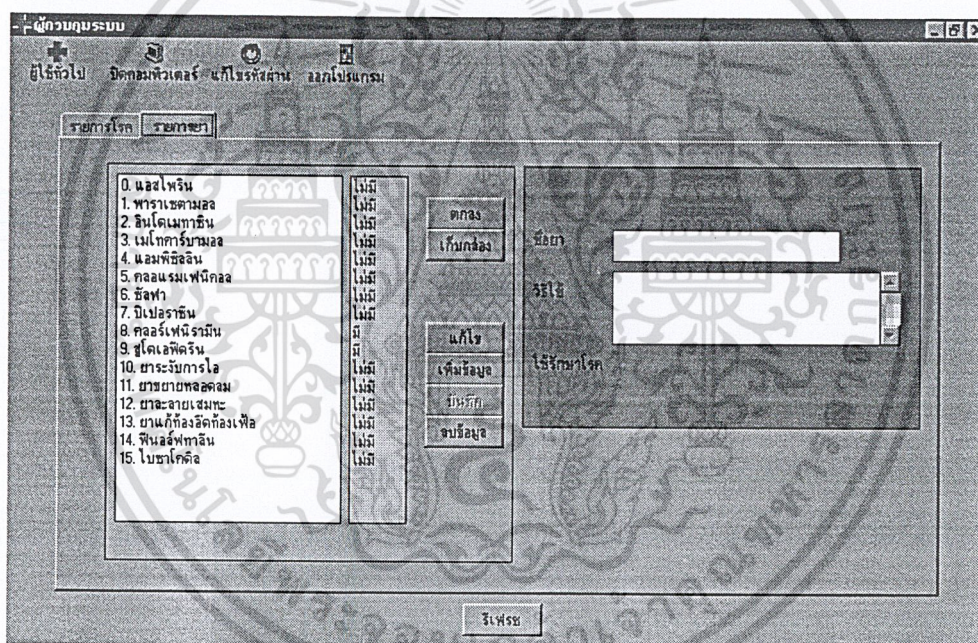
รูปที่ 3.18 การออกแบบข้อมูลตาราง tablemod

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

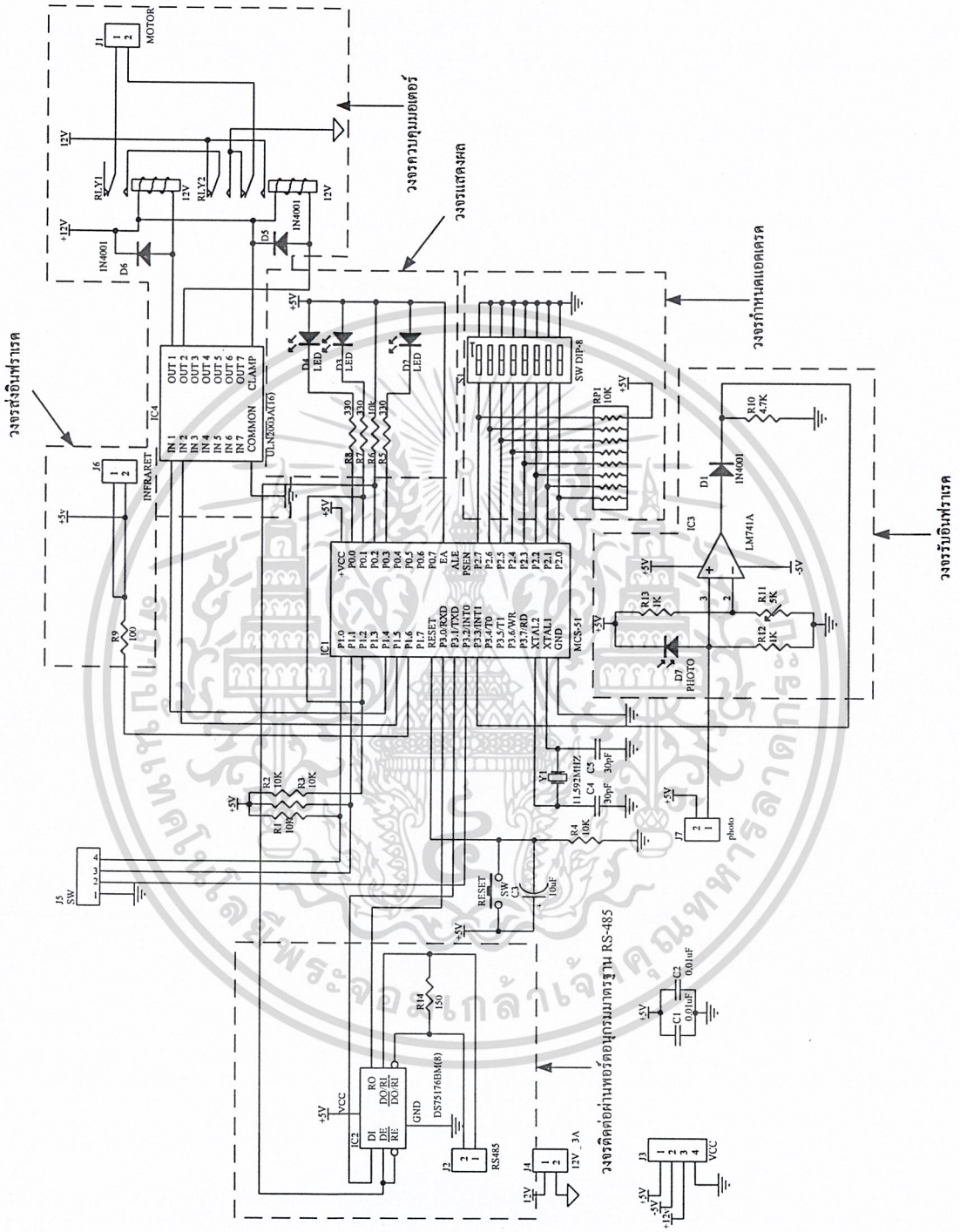
การทดลอง และผลการทดลอง

เพื่อให้ง่ายต่อการทดลองและการตรวจสอบการทำงานของระบบเราจึงแบ่งภาคการทำงาน ออกเป็นส่วนต่างๆ คือ ส่วนของซอฟต์แวร์และส่วนของฮาร์ดแวร์ ในการทดลองจะทำการทดลอง โดยการสั่งงานจากส่วนของซอฟต์แวร์ที่เขียนมาจาก โปรแกรม Visual Basic 6 ดังรูปที่ 4.1 เพื่อ ควบคุมฮาร์ดแวร์ให้ทำงานตามซอฟต์แวร์สั่งงาน โดยผลการทดลองจะนำผลที่ได้จากวงจรในส่วน ของฮาร์ดแวร์ ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 โปรแกรมควบคุมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 วงจรการขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 การทดลองการทำงานของตู้จ่ายยาเมื่อมียาอยู่ในกล่อง

การทดลองได้ทำการใส่ชองยาไว้ในกล่องแล้วเพื่อที่จะทำการทดลองเซ็นเซอร์อินฟราเรด ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับวงจรการขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงาน

4.1.1 ลำดับขั้นการทดลอง

- 1) กำหนดตำแหน่งของกล่อง โดยปรับเปลี่ยนสถานะดิฟเฟอเรนเชียล S1 เลื่อนขาที่ 1 ให้อยู่ในสถานะ OFF นอกเหนือจากนั้นให้อยู่ในสถานะ ON
- 2) หน้าต่างโปรแกรมการจ่ายยา ทำการเลือกตำแหน่งที่ 1 ยาพาราเซตามอล
- 3) คลิกที่ปุ่มตกลง
- 4) สังเกตผลการทดลอง
- 5) คลิกที่ปุ่มเก็บกล่อง
- 6) สังเกตผลการทดลอง

4.1.2 ผลการทดลอง

เมื่อคลิกปุ่มตกลง มอเตอร์ของกล่องที่อยู่ในตำแหน่งที่ 1 จะหมุนขับเคลื่อนให้เคลื่อนไปข้างหน้า วัดแรงดันที่ขา 5 และ 6 ของไอซี AT89C51 ขา 5 วัดแรงดันได้ 4.8 โวลต์ ขา 6 วัดแรงดันได้ 0 โวลต์ มอเตอร์ทำงานจนกระทั่งขับเคลื่อนไปชนสวิทช์ตรวจสอบสถานะทางด้านหน้าทำให้ มอเตอร์หยุดทำงาน ส่วนวงจรแสดงผล แอลอีดี D3,D4 จะติดสว่าง ทำการวัดแรงดันในวงจรส่งอินฟราเรดที่ขา 7 ของไอซี AT89C51 วัดแรงดันได้ 4.85 โวลต์

เมื่อคลิกปุ่มเก็บกล่อง มอเตอร์จะหมุนกลับทางทำให้ กล่องเคลื่อนเข้าวัดแรงดันที่ขา 5 และ 6 ของไอซี AT89C51 ขา 5 วัดแรงดันได้ 4.8 โวลต์ ขา 6 วัดแรงดันได้ 4.8 โวลต์ จึงทำให้มอเตอร์ทำงานขับเคลื่อนเข้าจนชนสวิทช์ตรวจสอบสถานะด้านหลัง มอเตอร์หยุดทำงาน ส่วนวงจรแสดงผล แอลอีดี D3 ดับ แต่แอลอีดี D4 ติดสว่าง และในขณะที่มอเตอร์หมุนกลับทางเพื่อขับเคลื่อนให้เคลื่อนเข้าเก็บนั้น วงจรส่งอินฟราเรด จะทำงาน เมื่อวัดแรงดันที่ขา 7 ของ AT89C51 ได้ 3.95 โวลต์ ส่วนวงจรการรับอินฟราเรด ตัวโฟโตไดโอดไม่ได้รับแสงเนื่องจากขณะนั้นมียาอยู่ในกล่องบรรจุ ทำการวัดแรงดันที่ขา 2 ของออปแอมป์ เบอร์ uA741 ได้แรงดันเท่ากับ 0.047 โวลต์ ที่ขา 3 ของออปแอมป์วัดแรงดันได้ 0.004 โวลต์ วัดแรงดันตกคร่อม R_{10} ได้เท่ากับ 0.095 โวลต์ เมื่อกล่องปิดมอเตอร์หยุดทำงาน แอลอีดี แสดงผล D2 ดับ เนื่องจากมียาอยู่ หน้าต่างการใช้งานจะแสดงสถานะว่า มียาอยู่ในกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลองการทำงานของตู้จ่ายยาเมื่อนำยาทั้งหมดออกจากกล่อง

การทดลองได้ทำการทดลองต่อจากการทดลองที่ 4.1 โดยนำซองยาออกจากกล่องในตำแหน่งที่ 2 เพื่อที่จะทำการทดลองเช่นเซอร์อินฟราเรดว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับวงจรการขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงาน

4.2.1 ลำดับขั้นการทดลอง

- 1) กำหนดตำแหน่งของกล่อง โดยปรับเปลี่ยนสถานะดิฟสวิทช์ S1 เลื่อนขาที่ 2 ให้อยู่ในสถานะ OFF นอกเหนือจากนั้นให้อยู่ในสถานะ ON
- 2) หน้าต่างโปรแกรมการจ่ายยา ทำการเลือกตำแหน่งที่ 2 ยาอินโดเมทาซิน
- 3) คลิกที่ปุ่มตกลง
- 4) สังเกตผลการทดลอง
- 5) นำยาอินโดเมทาซินทั้งหมดออกจากกล่องบรรจุในตำแหน่งที่ 2
- 6) คลิกที่ปุ่มเก็บกล่อง
- 7) สังเกตผลการทดลอง

4.2.2 ผลการทดลอง

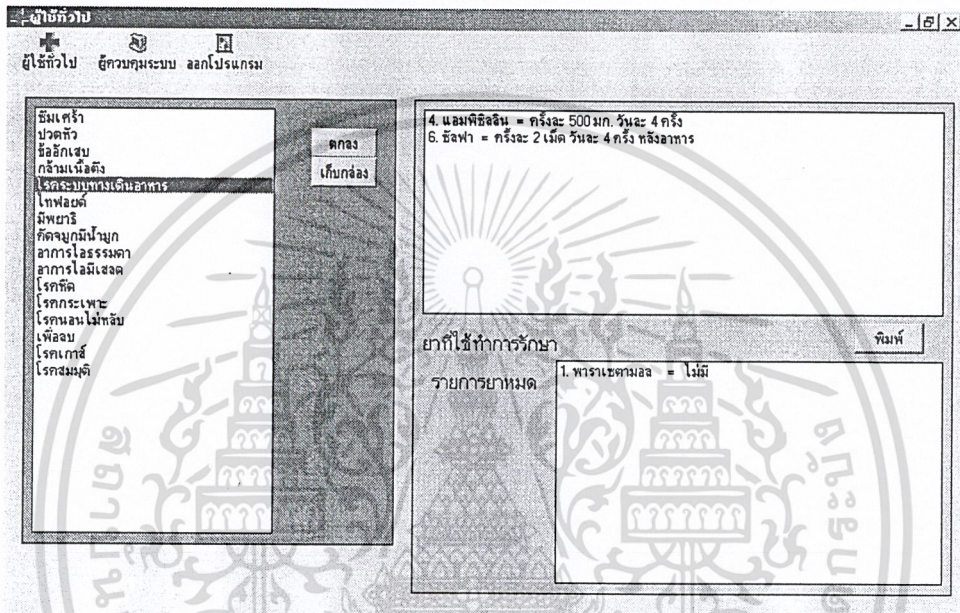
เมื่อคลิกปุ่มตกลง มอเตอร์ของกล่องที่อยู่ในตำแหน่งที่ 2 จะหมุนขับเคลื่อนไปข้างหน้า วัดแรงดันที่ขา 5 และ 6 ของไอซี AT89C51 ขา 5 วัดแรงดันได้ 4.8 โวลต์ ขา 6 วัดแรงดันได้ 0 โวลต์ มอเตอร์ทำงานจนกระทั่งขับเคลื่อนไปชนสวิทช์ตรวจสอบสถานะทางคานหน้าทำให้ มอเตอร์หยุดทำงาน ส่วนวงจรแสดงผล แอลอีดี D3,D4 จะติดสว่าง ทำการวัดแรงดันในวงจรส่งอินฟราเรดที่ขา 7 ของไอซี AT89C51 วัดแรงดันได้ 4.85 โวลต์

เมื่อคลิกปุ่มเก็บกล่อง มอเตอร์จะหมุนกลับทางทำให้ กล่องเลื่อนเข้าวัดแรงดันที่ขา 5 และ 6 ของไอซี AT89C51 ขา 5 วัดแรงดันได้ 4.8 โวลต์ ขา 6 วัดแรงดันได้ 4.8 โวลต์ จึงทำให้มอเตอร์ทำงานขับเคลื่อนเข้าจนชนสวิทช์ตรวจสอบสถานะด้านหลัง มอเตอร์หยุดทำงาน ส่วนวงจรแสดงผล แอลอีดี D3 ดับ แต่แอลอีดี D4 ติดสว่าง และในขณะที่มอเตอร์หมุนกลับทางเพื่อขับเคลื่อนให้เลื่อนเข้าเก็บนั้น วงจรส่งอินฟราเรด จะทำงาน เมื่อวัดแรงดันที่ขา 7 ของ AT89C51 ได้ 3.95 โวลต์ ส่วนวงจรภาครับอินฟราเรด ตัวโฟโตไดโอดได้รับแสงเนื่องจากขณะนั้นไม่มียาอยู่ในกล่อง บรรจุ ทำการวัดแรงดันที่ขา 2 ของอปแอมป์ เบอร์ uA741 ได้แรงดันมีค่าเท่ากับ 0.047 โวลต์ ที่ขา 3 ของอปแอมป์วัดแรงดันได้ 0.095 โวลต์ วัดแรงดันตกคร่อม R_{10} ได้เท่ากับ 3.710 โวลต์ เมื่อกล่องปิดมอเตอร์หยุดทำงาน แอลอีดี แสดงผล D2 ติดสว่าง เนื่องจากยาหมด หน้าต่างการใช้งานจะแสดงสถานะว่า ไม่มียาอยู่ในกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองตรวจสอบรายการยาที่ใช้รักษาตรงกับอาการของโรค

การทดลองดังกล่าวได้ทำการเซ็ทตำแหน่งแอดเดรคของแต่ละกล่องตามลำดับ ตั้งแต่ 0-15 และทำการเซ็ทให้ โรคระบบทางเดินอาหาร ตรงกับตำแหน่งแอดเดรคที่ 4 และ 6 เพื่อต้องการที่จะตรวจสอบการทำงานการเปิดและปิดกล่องหลายๆ กล่องได้



รูปที่ 4.3 โปรแกรมผู้ใช้ทั่วไป

4.3.1 ลำดับขั้นการทดลอง

- 1) เลือกอาการ โรคระบบทางเดินอาหาร
- 2) คลิกตกลง
- 3) สังเกตการทดลอง
- 4) นำยาทั้งหมดออกจากกล่อง
- 5) คลิกเก็บกล่อง
- 6) สังเกตผลการทดลอง
- 7) เลือกอาการ โรคซึมเศร้า
- 8) คลิกตกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ 9) สังเกตผลการทดลองการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ 10) คลิกเก็บกล่อง ให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) สังเกตผลการทดลอง

4.3.2 ผลการทดลอง

เมื่อเลือกอาการของโรกระบบทางเดินอาหาร จะแสดงชื่อยาที่ใช้รักษา 2 ชนิด พร้อมกับวิธีการใช้ยาโดยสรุป ตามที่แพทย์ได้จัดการระบบไว้ คลิกปุ่มตกลง กล่องบรรจุยาทั้ง 2 ชนิดจะเลื่อนออกมาที่ละกล่อง คลิกเก็บกล่อง กล่องบรรจุยาจะเลื่อนเก็บที่ละกล่อง เมื่อทำการหยิบยาออกทั้งหมดจะอยู่ในสภาวะยาหมด หน้าต่างการใช้งานจะแสดงผลบอกชื่อตัวยาทั้งหมด และแสดงสถานะว่าไม่มียา ทดลองเลือกอาการโรคซึมเศร้า จะแสดงชื่อยาที่ใช้รักษา 3 ชนิด พร้อมกับวิธีการใช้ยาโดยสรุป ตามที่แพทย์ได้จัดการระบบไว้ คลิกปุ่มตกลง กล่องบรรจุยาทั้ง 3 ชนิด จะเลื่อนออกมาที่ละกล่อง เมื่อทำการหยิบยา บนหน้าจอจะมีชื่อยา เพื่อความถูกต้อง ทำการหยิบยา ซึ่งมีชื่อตรงกับ หน้าต่างการใช้งานที่ระบุชื่อของยา คลิกเก็บกล่อง กล่องบรรจุยาจะเลื่อนเก็บที่ละกล่อง หากยาในกล่องบรรจุใดหมด ก็จะแสดงผลที่หน้าการใช้งานโดยจะระบุชื่อยา และแสดงสถานะว่ายาหมด

4.4 การทดลองสั่งพิมพ์ชื่อ และวิธีใช้ยาโดยสรุป

การทดลองดังกล่าวเป็นการทดสอบการสั่งพิมพ์ใบสำคัญการจ่ายยา

4.4.1 ขั้นตอนการทดลอง

- 1) เลือกอาการของโรคไทฟอยด์
- 2) คลิกพิมพ์
- 3) ป้อนชื่อคนไข้ในฟอร์ม นายผู้ นใจดี
- 4) คลิก OK
- 5) สังเกตผลการทดลอง

4.4.2 ผลการทดลอง

เมื่อทำการคลิกพิมพ์ จะเป็นการสั่งให้แสดงผลออกมาทางเครื่องพิมพ์ที่ทำการเชื่อมต่อ โดยผลที่ได้จะแสดงเป็นแบบฟอร์มใบสำคัญการจ่ายยาดังรูปที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบสั่งยา

ชื่อคนไข้ : นายฝุ่น ใจดี

ยารักษา : ไทฟอยด์

15 พฤศจิกายน 2545 เวลา 09:09:09

-ชื่อยา : คลอแรมเฟนิคอล

-วิธีการใช้ : กินครั้งละ 2 แคปซูล วันละ 4 ครั้ง กินหลังอาหารและก่อนนอน

รูปที่ 4.4 แบบฟอร์มใบสำคัญการจ่ายยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนา

5.1 บทสรุป

ในการสร้างตู้จ่ายยาอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ควบคุมที่ได้นำเสนอไปในปริญญา
นิพนธ์ฉบับนี้ ผลที่ได้คือขีดความสามารถจริงของตู้จ่ายยาอัตโนมัติตรงตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะมีข้อ
ตำหนิอยู่เพียงเล็กน้อยก็คือ รูปลักษณะของตู้จ่ายยาอัตโนมัติจะมีขนาดใหญ่

ส่วนในเรื่องของความสามารถการติดต่อสื่อสารทางพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-485 ยังไม่
สามารถติดต่อสื่อสารได้ดีเท่าที่ควร อันเนื่องมาจากข้อมูลอาจจะสูญหายหรือเกิดจากการหักล้างใน
การส่งและรับ แต่อย่างไรก็ตามการสร้างตู้จ่ายยาอัตโนมัติขึ้นมาทำให้ได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

- 1) จากการทดลองของโครงการนี้ ทำให้เราได้ทราบถึงระบบกลไกที่จะขับเคลื่อนตู้จ่ายยา
อัตโนมัติ
- 2) ได้ทราบถึงการทำงานของวงจรต่างๆรวมทั้งวงจรหลักที่สามารถควบคุมการทำงาน ปิด-
เปิดกล่อง
- 3) ได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมทางด้านระบบฐานข้อมูลและการควบคุมในการรับส่งข้อมูล
ผ่านการสื่อสารพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-485
- 4) เป็นเครื่องต้นแบบที่สามารถนำไปพัฒนา หรือประยุกต์ใช้งานได้ในอนาคต
- 5) โครงการนี้ได้แสดงผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถที่จะควบคุมการทำงาน โดย
ผ่านโปรแกรมได้อย่างสะดวก

5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา

1) ปัญหาที่เกิดขึ้น มีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้นกับไฟเลี้ยงวงจร อันเนื่องมาจากการหมุนของ
มอเตอร์ ทำให้ วงจรทำงานผิดพลาด

แนวทางการแก้ไข ใช้ตัวเก็บประจุขนาด 0.1 ไมโครฟารัด ต่อคร่อมระหว่างขั้วใช้งานทั้ง
สองของมอเตอร์

2) ปัญหาที่เกิดขึ้น มีเสียงดังที่แกนหมุนของมอเตอร์ เพราะมีความฝืดที่แกน

แนวทางการแก้ไข ลดความฝืดของแกนโดยใช้จาระบี ทาที่แกนหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ปัญหาที่เกิดขึ้น การติดต่อสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232 ไม่สามารถต่ออุปกรณ์หลายตัวได้ ความยาวของสายที่ใช้งานมีขนาดสั้น

แนวทางการแก้ไข เปลี่ยนการติดต่อสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรมจากมาตรฐาน RS - 232 เป็นแบบมาตรฐานRS-485 เพื่อสามารถที่จะต่ออุปกรณ์เพิ่มได้หลายตัว และความยาวของสายที่สามารถใช้ได้ยาวขึ้น

4) ปัญหาที่เกิดขึ้น อุปกรณ์เซ็นเซอร์อินฟราเรดมีการกระจายแสงที่กว้างมาก

แนวทางการแก้ไข ใช้อุปกรณ์เสริมคือ ท่อหอดีค้ำมาปิดรอบๆตัวส่ง และรับอินฟราเรดให้มีทิศทางที่เป็นเส้นตรงเพื่อลดความผิดพลาดในการรับส่งสัญญาณ

5.3 แนวทางการพัฒนา

1) ควรออกแบบระบบกลไกขับเคลื่อนใหม่เพื่อที่จะทำการลดอาการเสียงดังและมีความเร็วที่คงที่มากกว่าเดิม

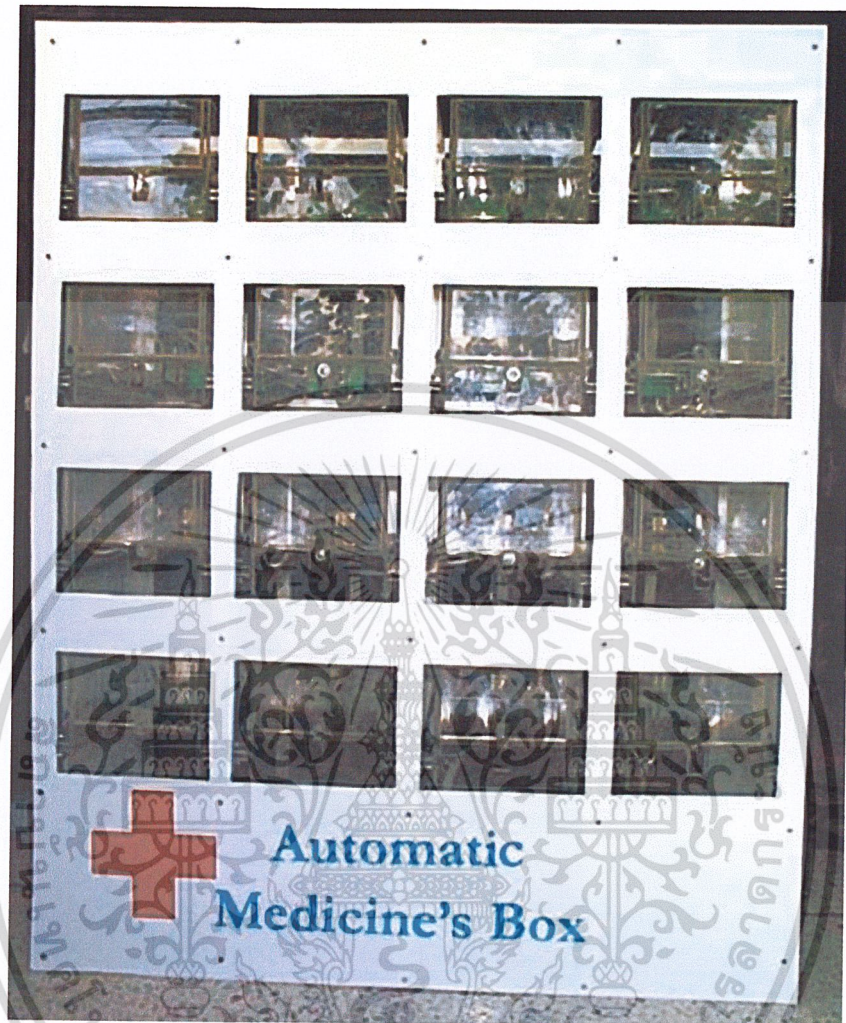
2) ออกแบบวงจรไฟเลี้ยงมอเตอร์ให้มีกระแสที่สูงขึ้น เพื่อที่จะสามารถขับมอเตอร์หลายๆตัวพร้อมกันได้

3) ควรออกแบบใหม่โดยเปลี่ยนไอซี MCS-51 เบอร์ AT89C51 ให้เป็นเบอร์ AT89C1051 เพราะมีขนาดเล็กกว่า ราคาถูกกว่า

4) ควรพัฒนาโปรแกรม Visual Basic ที่ใช้ควบคุมให้มีการรับส่งข้อมูลที่มีความแน่นอน ข้อมูลไม่หักล้างกัน ในระหว่างรับและส่ง

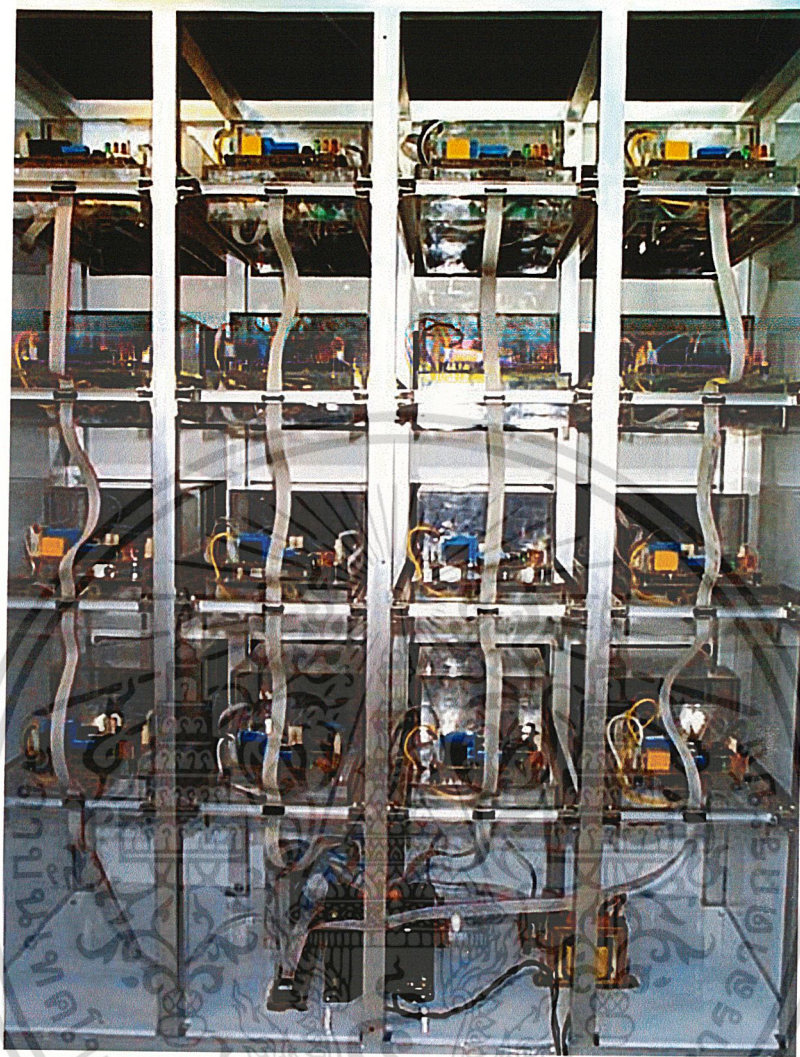


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 เครื่องต้นแบบด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

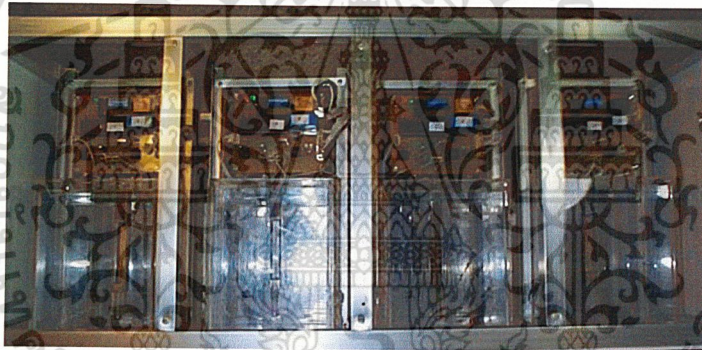


รูปที่ ก.2 เครื่องคืนแบบด้านหลัง

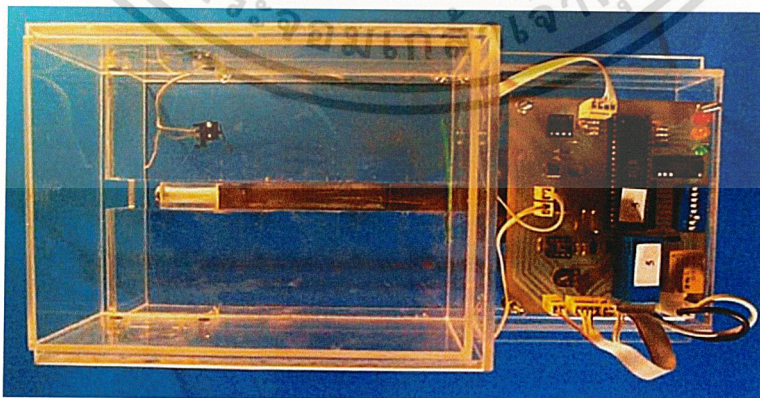
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 เครื่องต้นแบบด้านข้าง



รูปที่ ก.4 เครื่องต้นแบบด้านบน



รูปที่ ก.5 รูปวงจรขับเคลื่อน

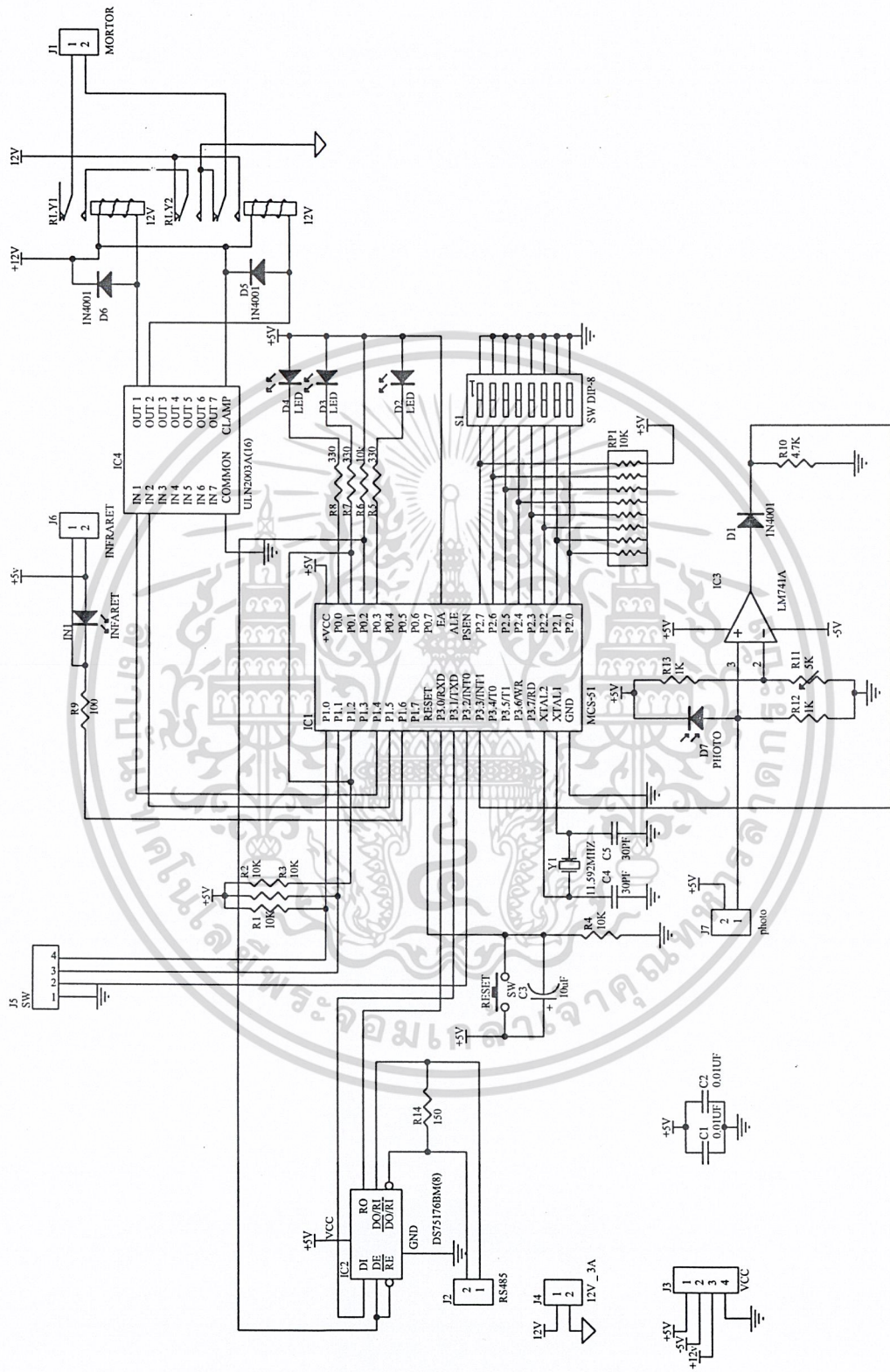
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



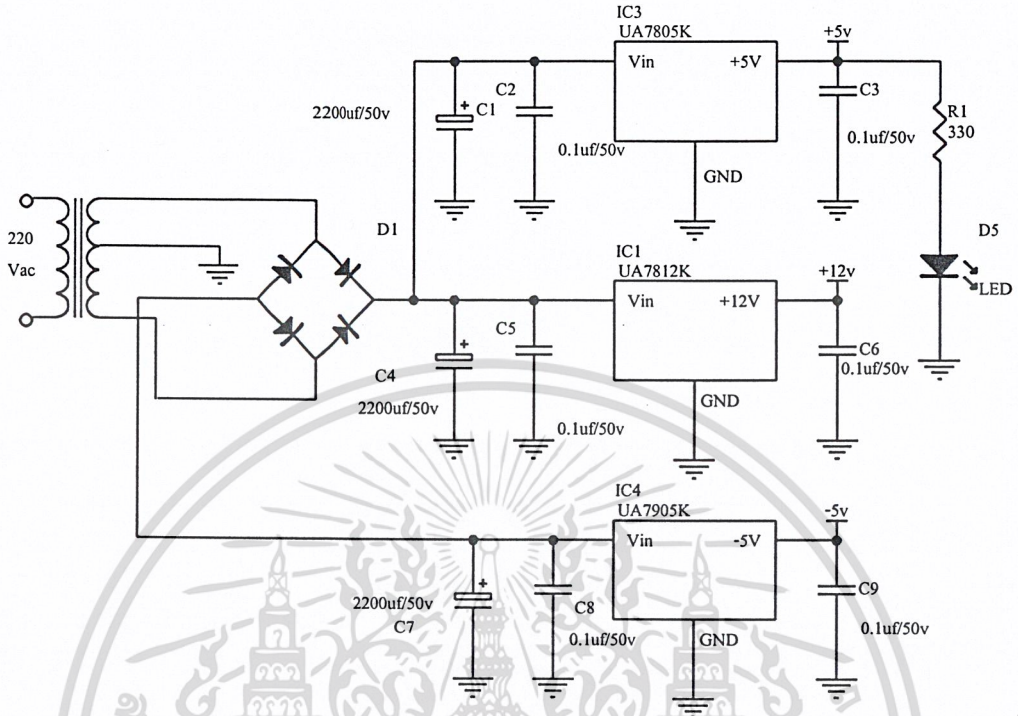
ภาคผนวก ข

วงจร และแผ่นวงจรพิมพ์

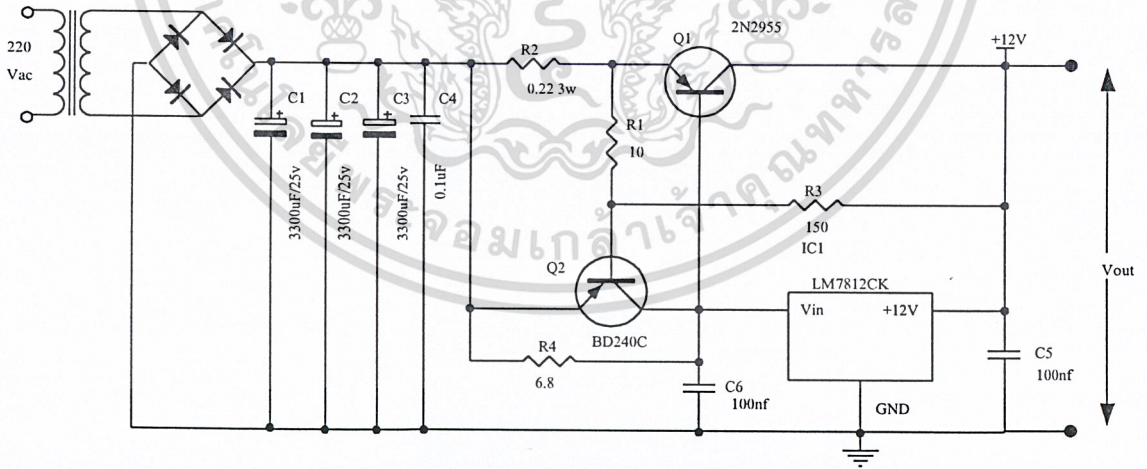
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน **รูปที่ ข.1** วงจรการขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงานนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

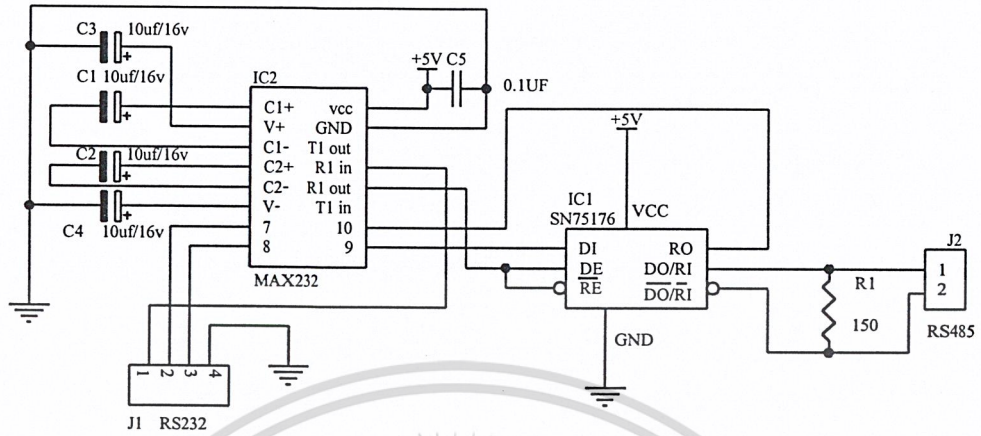


รูปที่ ข.2 วงจรไฟเลี้ยง

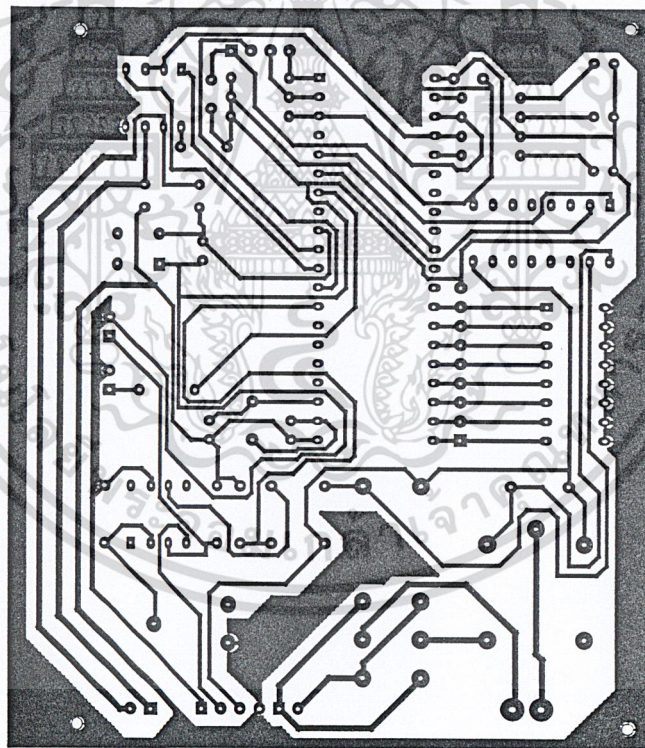


รูปที่ ข.3 วงจรไฟเลี้ยงขับมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

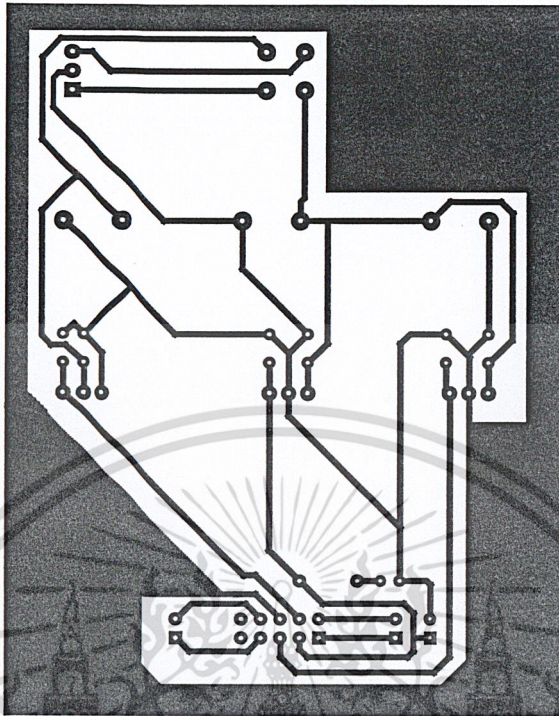


รูปที่ ข.4 วงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485

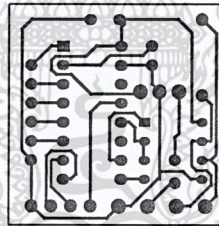


รูปที่ ข.5 ลายวงจรพิมพ์ของภาคขับเคลื่อนและตรวจสอบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

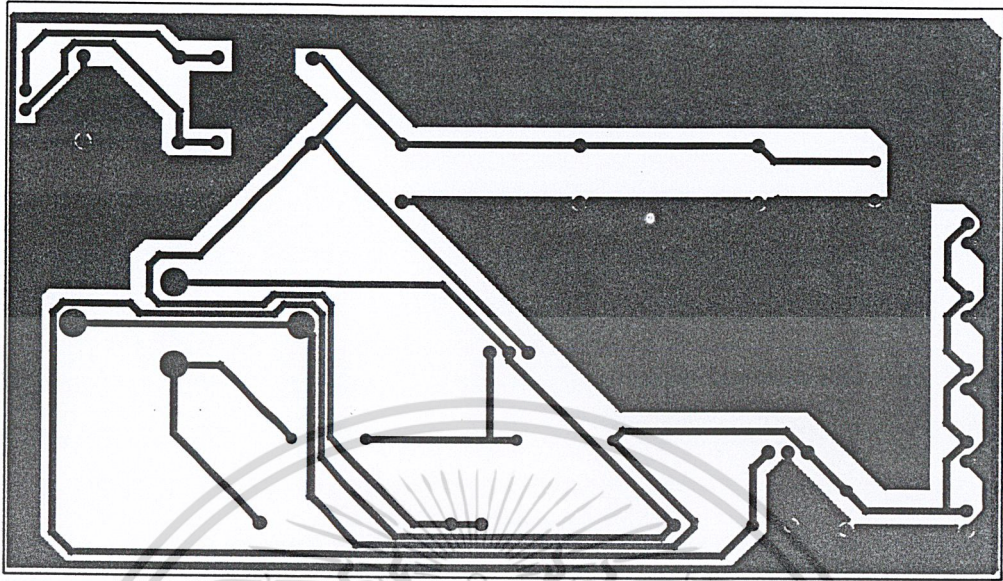


รูปที่ ข.6 ลายวงจรพิมพ์ของภาคไฟเลี้ยง

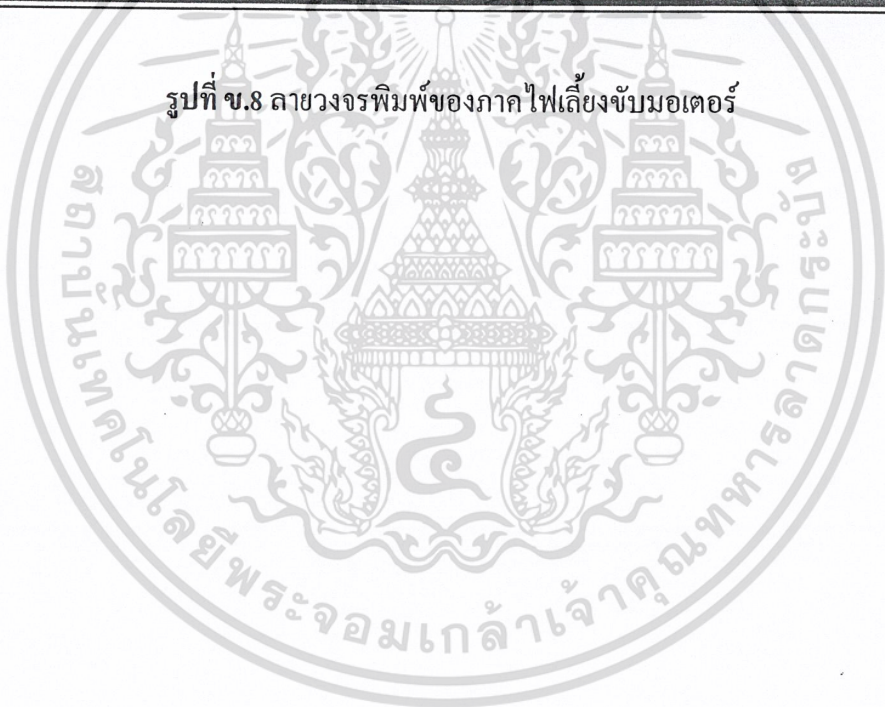


รูปที่ ข.7 ลายทองแดงของวงจรแปลงพอร์ตอนุกรม RS-232 เป็น RS-485

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



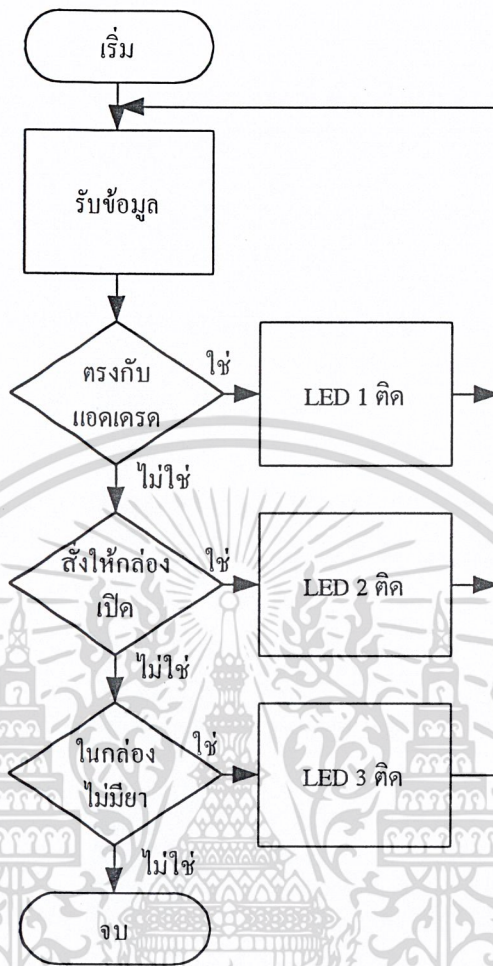
รูปที่ ข.8 ลายวงจรพิมพ์ของภาคไฟเลี้ยงขั้วมอเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

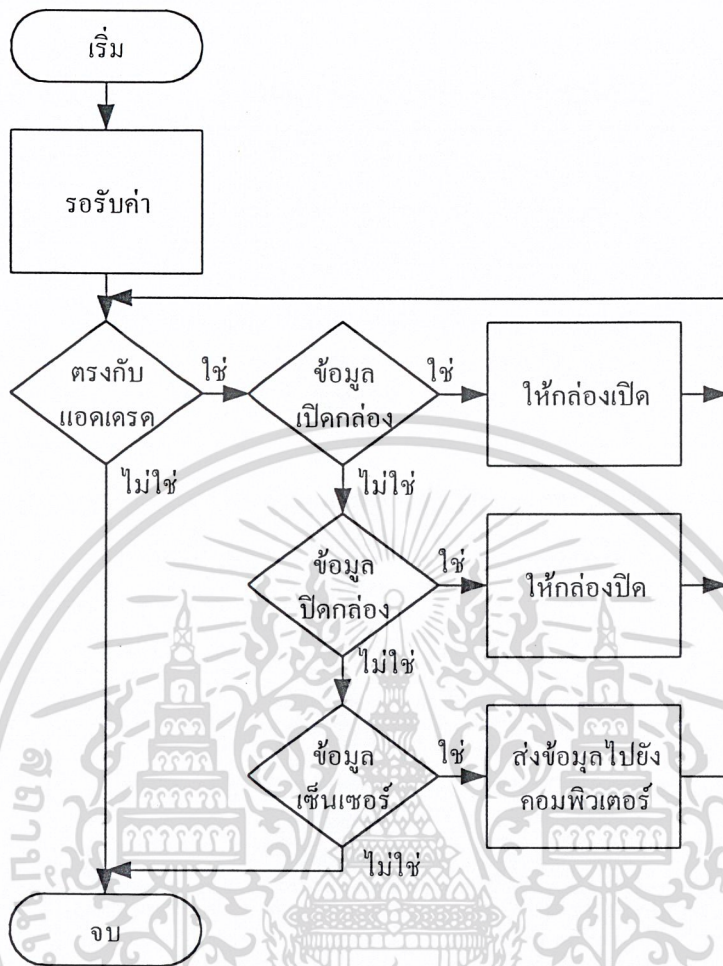


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 ฟังก์ชันของโปรแกรมแสดงผลโดย MCS-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.2 ฟังก์ชันของ โปรแกรมควบคุมโดย MCS-51

```

ORG      0000H
SEN_RE   BIT    P0.2
SW_SEN   BIT    P1
ON_MOT   BIT    P1.4
MOTOR_RIGHT_LIFT BIT P1.5
DIFSW    BIT    P2

JMP      MAIN          ;sw3control      P1.2

ORG      0003H
JMP      SENSER
ORG      0013H
JMP      SENSER
MAIN:SETB EA
;-----
MOV      R2, DIFSW      ; กำหนดค่าให้กับ Timer1 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R0, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer0 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R1, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer1 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R3, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer3 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R4, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer4 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R5, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer5 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R6, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer6 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R7, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer7 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R8, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer8 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R9, #0FH      ; กำหนดค่าให้กับ Timer9 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R10, #0FH     ; กำหนดค่าให้กับ Timer10 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R11, #0FH     ; กำหนดค่าให้กับ Timer11 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R12, #0FH     ; กำหนดค่าให้กับ Timer12 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R13, #0FH     ; กำหนดค่าให้กับ Timer13 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R14, #0FH     ; กำหนดค่าให้กับ Timer14 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
MOV      R15, #0FH     ; กำหนดค่าให้กับ Timer15 เพื่อใช้สร้าง Baud
Rate ในการรับส่งข้อมูล
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถนำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยได้ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าหน้าที่ของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

```

MOV      TMOD, #20H
MOV      TH1, #0FdH
SETB     TR1
;-----
LOOP1:
CLR      ON_MOTOR
CLR      MOTOR_RIGHT_LIFT
SETB     P0.0
LCALL   SUBRXD
MOV      30H, R2
CJNE    A, 30H, LOOP1
CLR      P0.0
;-----

LOOP3:
LCALL   SUBRXD
CJNE    A, #0F1H, LOOP2 ;รับค่าเปิดกล่อง
CLR      P0.1
LCALL   OPENBOX
AJMP    LOOP
LOOP2:
CJNE    A, #0F2H, LOOP3
CJNE    R3, #01H, LOOP6
MOV      R1, 30H ;ส่งค่าที่ได้จาก SENSER
LCALL   DELAY
LCALL   SUBTXD
MOV      R1, #0F4H ;ส่งค่าที่ได้จาก SENSER
LCALL   DELAY
LCALL   SUBTXD
AJMP    LOOP1
LOOP6:
CJNE    R3, #02H, LOOP1
MOV      R1, 30H ;ส่งค่าที่ได้จาก SENSER
LCALL   DELAY
LCALL   SUBTXD
MOV      R1, #0F3H ;ส่งค่าที่ได้จาก SENSER ไม่มีขา
LCALL   DELAY
LCALL   SUBTXD
AJMP    LOOP1
;-----
LOOP:
LCALL   SUBRXD ;รับค่าปิดกล่อง
CJNE    A, 30H, LOOP
LCALL   SUBRXD
CJNE    A, #0F0H, LOOP
SETB     P0.1
LCALL   OPEN
JMP     LOOP1

```

```
-----
OPENBOX:
```

```
OPEN:
```

```

MOV      R7, SW_SENSEN      ;sw2SENSEN หน้าP1.1
MOV      31H, R7            ;sw1SENSEN หลัง P1.0
ANL      31H, #0FH
MOV      R7, 31H
CJNE     R7, #0FH, 11      ;ไม่มีกรกด sw ให้มอเตอร์หมุนถอยหลัง
LCALL    O1
11: CJNE     R7, #0bH, 12   ;เมื่อมีการกด sw3 ให้มอเตอร์หมุนเดินหน้า
LCALL    O2
12: CJNE     R7, #09H, 13   ;เมื่อชนsw2morter หยุด
LCALL    O3
JMP      LOOP
13: CJNE     R7, #0dH, 14   ;เมื่อปล่อยsw3มอเตอร์หมุนถอยหลัง
LCALL    O4
14: CJNE     R7, #0eH, 15   ;เมื่อชนsw1แล้วsw3morter หมุนเดินหน้า
LCALL    O5
JMP      LOOP1
15: CJNE     R7, #0aH, 16   ;เมื่อชนsw1แล้วsw3morter หมุนเดินหน้า
LCALL    O6
-----
16: CJNE     R3, #01H, 17   ;SENSEN
SETB     P0.3
JMP      18
17: CLR      P0.3
18: JMP      OPENBOX
-----
O1:
SETB     ON_MOTOR          ;on/off P1.4 set=morter =on
                               ;CLR=morter =off

CLR      MOTOR_RIGHT_LIFT ;rotage P1.5 SETB=morter=
                               หมุนเดินหน้า CLR=morter=หมุนถอย

RET
-----
O2: SETB     ON_MOTOR          ;on/off

SETB     MOTOR_RIGHT_LIFT ;rotage
RET
-----
O3: CLR      ON_MOTOR          ;on/off
```

```

SETB    MOTOR_RIGHT_LIFT ;rotage
MOV     R1, 30H
LCALL   SUBTXD             ;ส่งค่ากลับเมื่อเปิดกล่อง ADD,E1
LCALL   DELAY
MOV     R1, #0E1H
LCALL   SUBTXD
RET

```

```

;-----
O4:    CLR     P1.6
        CLR     P1.7
        MOV     R3, #02H
        SETB    ON_MOTOR      ;on/off
        CLR     MOTOR_RIGHT_LIFT ;rotage
        SETB    EX0
        SETB    EX1
        RET

```

```

;-----
O5:    CLR     EX0
        CLR     EX1
        CLR     ON_MOTOR      ;on/off
        CLR     MOTOR_RIGHT_LIFT ;rotage
        SETB    P1.6
        SETB    P1.7
        MOV     R1, 30H      ;เมื่อชนsw1มอเตอร์หยุด
        LCALL   SUBTXD
        LCALL   DELAY
        MOV     R1, #0E0H    ;ส่งค่ากลับเมื่อปิดกล่อง ADD,E0
        LCALL   SUBTXD
        RET

```

```

;-----
O6:    SETB    P1.6
        SETB    P1.7
        SETB    ON_MOTOR      ;on/off
        SETB    MOTOR_RIGHT_LIFT ;rotage
        RET

```

```

;-----
SENDER:
        MOV     r3, #01H
        RETi

```

```

;-----
SUBRXD:
        CLR     SEN_RE
        JNB    RI, $
        CLR     RI
        MOV     A, SBUF
        RET

```

```

SUBTXD:
    SETB     SEN_RE
    MOV      SBUF, R1
    JNB     TI, $
    CLR     TI
    RET

```

```

;-----
DELAY:
    MOV     R5, #00H
LOOP4:
    MOV     R4, #00H
LOOP5:
    DJNZ   R4, LOOP5
    DJNZ   R5, LOOP4
    RET

```

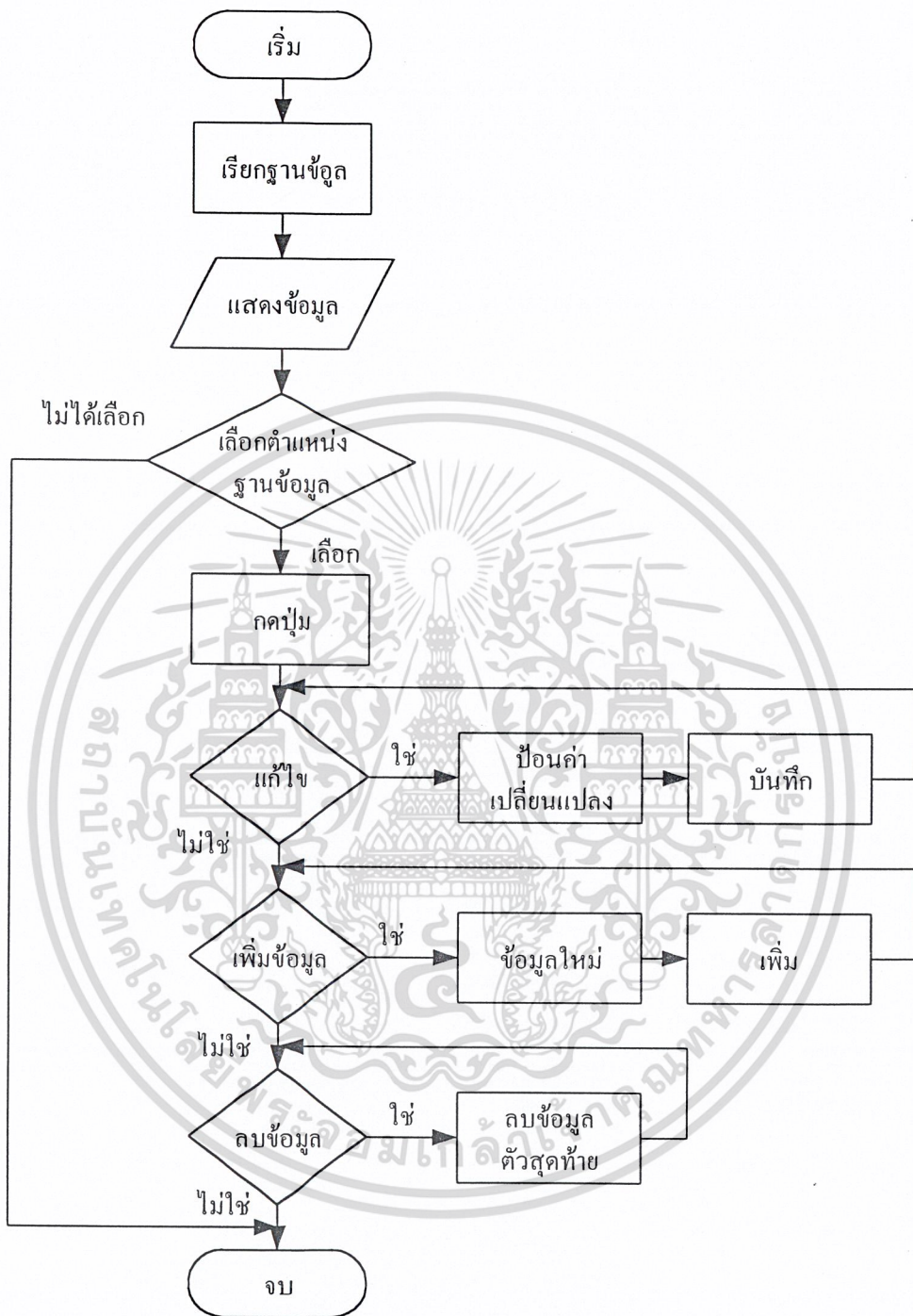
```

END

```

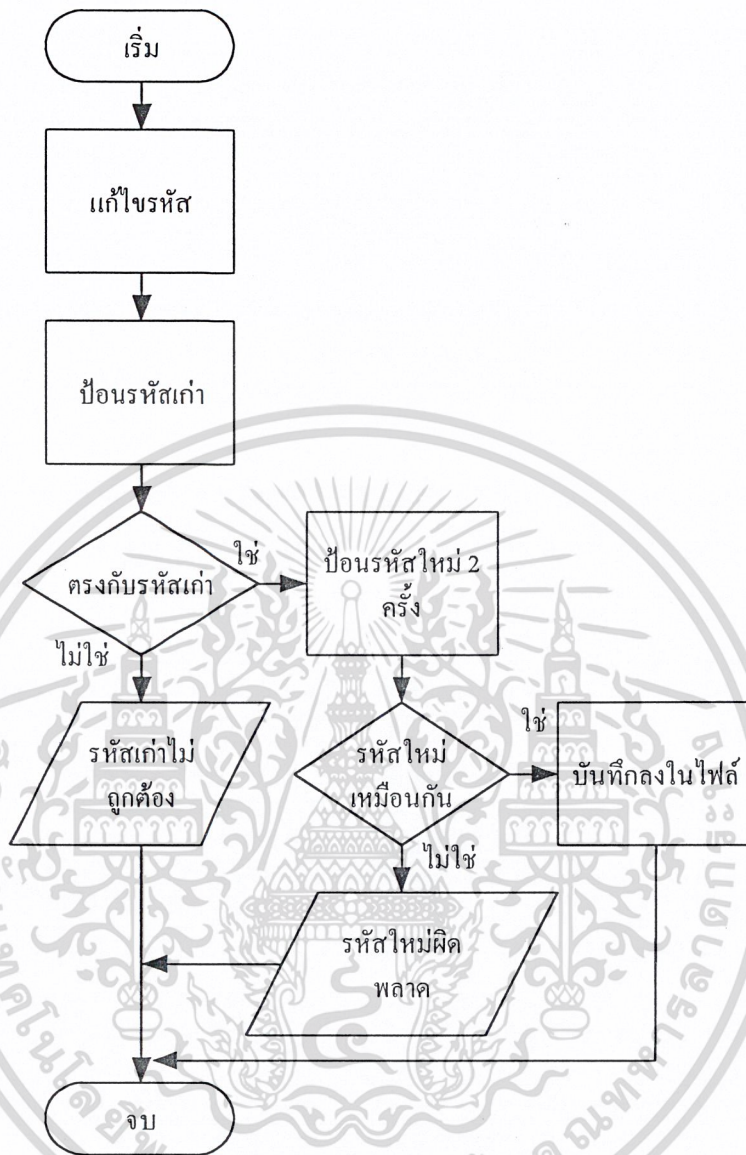
รูปที่ ค.3 โปรแกรมควบคุมกล่องโดย MCS-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



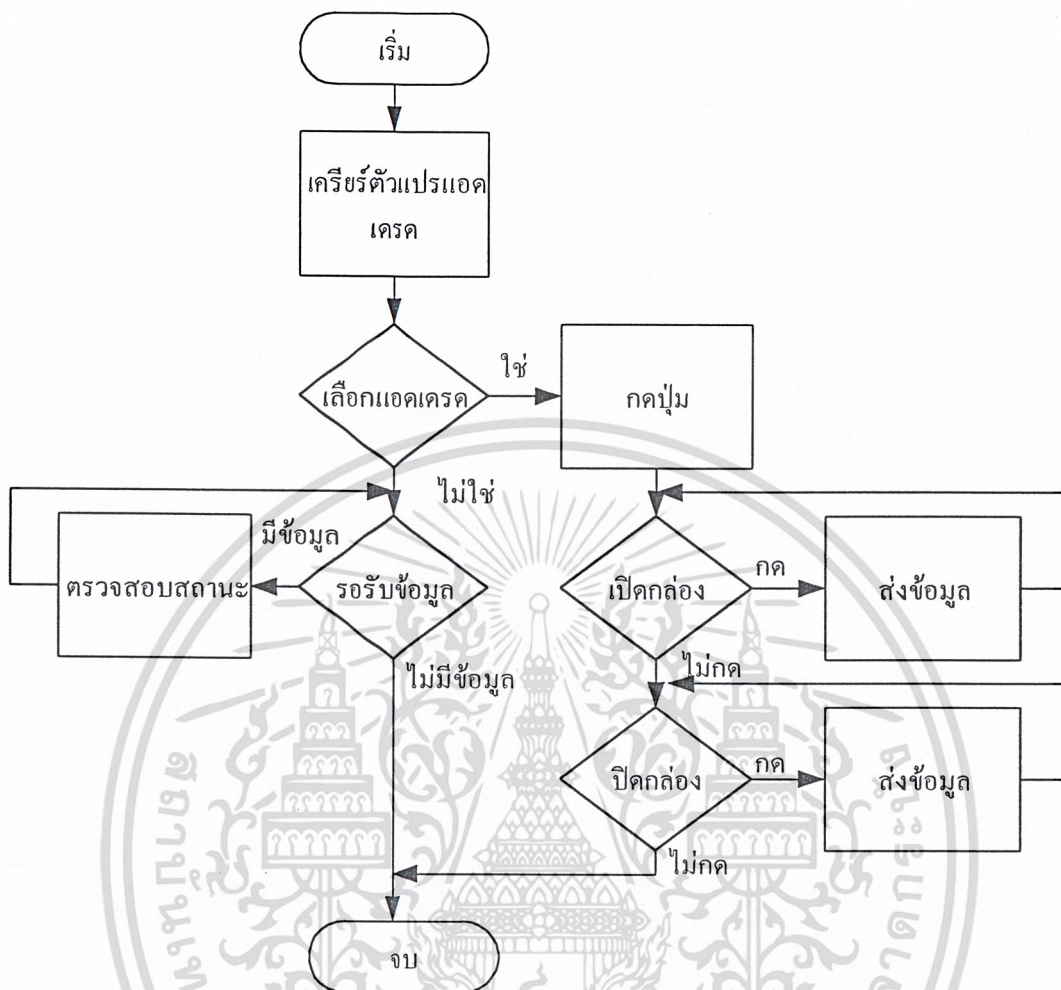
รูปที่ ค.4 ฟังก์ชันของโปรแกรมฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.5 ฟังก์ชันของโปรแกรมรหัสผ่านในคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.6 ฟังก์ชันของโปรแกรมควบคุมในคอมพิวเตอร์

```
Attribute VB_Name = "Module1"
```

```
Option Explicit
Public DB As ADODB.Connection
'สร้าง DB เป็นตัวแปรทำการเชื่อมต่อ
Public RS As ADODB.Recordset
'สร้าง RS ใช้เก็บเรคคอร์ดจากราง tablesick
Public RS1 As ADODB.Recordset
'สร้าง RS1 ใช้เก็บเรคคอร์ดจากราง tablepc
Public RS2 As ADODB.Recordset
'สร้าง RS2 ใช้เก็บเรคคอร์ดจากราง tablemod
```

```
Public i As Integer, j As Double
```

```

Public iselect As Integer, iselect1 As Integer
Public Exp As Integer

Public a(0 To 255) As String, A_id(0 To 128) As String
Public b(0 To 255) As String, B_id(0 To 128) As String

Public B1(0 To 255) As String, B2(0 To 128) As String
Public B3(0 To 255) As String, BC(0 To 128) As String

Public C As String
'ใช้แทนค่าตัวแปรการรวมสตรีง
Public C1(0 To 255) As String
'ใช้เป็นตัวแปรเก็บค่าแอดเดรคในหน้าต่าง list รายการโรค
Public C2(0 To 255) As String
'ใช้เป็นตัวแปรเก็บค่าแอดเดรคในหน้าต่าง list รายการยา
Public d0(0 To 255) As String, d1(0 To 255) As String
Public d2(0 To 255) As String, d3(0 To 255) As String
Public root As String 'ชื่อ Password
Public a1(0 To 1) As String

```

```

-----
Public Sub save_file(root As String)
'เซฟไฟล์ที่เป็น Password
Dim inname As String
Dim Fname As String
Fname = FreeFile
'ค้นหาพื้นที่ว่างแรกที่พบ และกลับค่าเป็นหมายเลขพื้นที่ = Fname
inname = App.Path
'ให้ inname อยู่ในพาร์ท
If Right(inname, 1) <> "\" Then inname = inname + "\"
inname = inname + "root.pw1"
'ให้ inname เท่ากับชื่อไฟล์ root.pw1
Open inname For Output As Fname
'เปิดไฟล์ออกมาแล้วทำการบันทึก
Print #Fname, root 'ให้ค่า Fname = root
Close Fname 'ปิดใช้งาน
End Sub

```

```

-----
Public Sub load_file(root As String)
On Error GoTo load_exit 'หากมี Error ให้ไปยัง load_exit
Dim inname As String
Dim Fname As String
Dim one_line As String
Fname = FreeFile

```

```

ค้นหาพื้นที่ว่างแรกทีพบ และกลับค่าเป็นหมายเลขพื้นที่ = FName
  inname = App.Path + "\" + "root.pwl"
ค้นหาไฟล์ root.pwl ในพาร์ทเดียวกัน
  Open inname For Input As FName
เปิดไฟล์ออกมาใช้งาน
  Input #FName, one_line      'เมื่อพบข้อมูลแรกให้เท่ากับ onr_line
  root = one_line
  Close FName
  Exit Sub
load_exit:
  root = 0
End Sub

```

รูปที่ ๗.7 โปรแกรมในฟอร์ม Module1

```

Attribute VB_Name = "frmDataEnv"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
\-----\

Private Sub Command1_Click()
'ปุ่มตกลง เพื่อต้องการให้กล่องออก
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
'วนดูไปตามจำนวนรายการยา
If C1(i) = "" Then      'ถ้าตัวแปร C1 ไม่มีข้อมูล
Else                    'แต่ถ้ามีให้ทำตามเงื่อนไข
    Exp = CInt(C1(i))
    MSComm1.RTSEnable = False      'เตรียมส่งค่าออกจากพอร์ต
    delay (100)
    MSComm1.Output = Chr(exp)      'ส่งค่าตามตัวแปร
    delay (2000)
    MSComm1.Output = Chr(241)      'ส่งคำสั่งสเปิดกล่อง
    delay (2000)
    MSComm1.Output = Chr(exp)      'ส่งค่าตามตัวแปร
    delay (2000)
    MSComm1.Output = Chr(241)      'ส่งคำสั่งสเปิดกล่อง
ExitSub
End If
Next I

```

```

End Sub
\-----

Private Sub Command2_Click()           'ปุ่มเก็บกล่อง
    For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
        If C1(i) = "" Then
        Else
            Exp = CInt(C1(i))
            MSComm1.RTSEnable = False
            delay (100)
            MSComm1.Output = Chr(Exp)
            delay (2000)
            MSComm1.Output = Chr(240)   'ส่งรหัสปิดกล่อง
            delay (100)
            MSComm1.Output = Chr(Exp)
            delay (2000)
            MSComm1.Output = Chr(240)   'ส่งรหัสปิดกล่อง
        Exit Sub
        End If
    Next I
End Sub
\-----

Private Sub Command3_Click()           'พิมพ์เอกสาร
    Dim wc As String
    On Error GoTo prin
    wc = InputBox("กรุณาป้อนชื่อผู้ต้องการเอกสารใบสั่งยา", "ใบสั่งยา", "กรุณาป้อนชื่อ")
    Printer.Print ;
    With Printer                       'กำหนดตัวอักษร
        .FontName = "AngsanaUPC"
        .FontSize = 18
        .FontBold = True
        .FontUnderline = True
    End With
    Printer.Print Tab; Tab; Tab; "ใบสั่งยา"
    Printer.Print
    With Printer
        .FontName = "AngsanaUPC"
        .FontSize = 16
        .FontBold = False
        .FontUnderline = False
    End With

    Printer.Print Tab; "ชื่อคนไข้:" & wc
    Printer.Print Tab; "การรักษา:" & a(iselect)           'พิมพ์ชื่อโรค
    Printer.Print Tab; Format(Now, "d mmmmm yyyy") & " เวลา " &
    Format(Now, "hh:mm:ss") 'พิมพ์เวลา

```

```

Printer.Print
For p = 0 To RS2.RecordCount - 1
    For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
        If d3(p) = B_id(i) Then
            'ถ้าค่าตัวแปร B3 เท่ากับ ค่าที่เลือกให้ทำตามเงื่อนไข
            Printer.Print Tab; "-ชื่อยา:" & b(i)    'พิมพ์ชื่อยา
            Printer.Print Tab; "-วิธีใช้:" & B1(i)    'พิมพ์วิธีใช้
            Printer.Print
            End If
        Next I
    Next p
Printer.EndDoc    'สั่งให้พิมพ์เดี๋ยวนี้
Exit Sub
prin:
wc = MsgBox("กรุณาตรวจสอบ Printer", vbInformation, "ERROR")
End Sub

```

```

-----
Private Sub Form_Load()
    Set DB = New ADODB.Connection    'ทำการเชื่อมต่อใหม่
    DB.ConnectionString = "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;" & _
        "Persist Security Info=False;Data Source=" & App.Path & _
        "\medecine box.mdb"
    'ระบุ OLEDB Provider เป็น 4.0 เพื่อเก็บพารของฐานข้อมูลโดยเรียกฐานข้อมูล
    'medecine box.mdb ที่อยู่ในพารเดียวกัน
    DB.Open    'เปิด DB
    Set RS = New ADODB.Recordset
    'เชื่อมต่อเรีคคอร์ดใหม่
    RS.Open "Select * from tablesick ", DB, adOpenStatic,
        adLockOptimistic

    Set RS1 = New ADODB.Recordset
    RS1.Open "Select * from tablepc", DB, adOpenStatic,
        adLockOptimistic

    Set RS2 = New ADODB.Recordset
    RS1.Open "Select * from tablemod", DB, adOpenStatic,
        adLockOptimistic

    RS.MoveFirst
    For i = 0 To RS.RecordCount - 1    'วนลูปตามจำนวนรายการโรค
        a(i) = RS.Fields(1)    'แทนค่าข้อมูล โรค
        List1.AddItem RS.Fields(1)    'ใส่รายการโรคลงใน List1
        RS.MoveNext
    Next I

```

```

RS1.MoveFirst
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
    B_id(i) = RS1.Fields(0)
    b(i) = RS1.Fields(1)           'แทนค่าข้อมูลยา
    B1(i) = RS1.Fields(2)         'แทนค่าข้อมูลวิธีใช้ยา
    B2(i) = RS1.Fields(3)         'แอดเดรคของอินเทอร์เน็ตเฟส
    B3(i) = RS1.Fields(4)         'แอดเดรคของรายการโรค
    BC(i) = RS1.Fields(5)
    RS1.MoveNext
Next I

```

```
Call showend
```

```
'การเรียกใช้พอร์ตคอมพิวเตอร์
```

```
'การเรียกใช้พอร์ตคอมพิวเตอร์
```

```
On Error GoTo Errlabel
```

```
'ตั้งค่า Setting คือ "Baud Rate(อัตราการรับส่งข้อมูล),Parity(ถ้าไม่ใช่ใส่ N,Data bit
(จำนวนบิตข้อมูล),Stop bit" เช่น 9600,n,8,1
```

```
MSComm1.CommPort = 1           'กำหนด Com port
```

```
MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"
```

```
MSComm1.PortOpen = True       'เปิด Com port พร้อมใช้งาน
```

```
Exit Sub
```

```
'สำหรับตรวจการเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม
```

```
Errlabel:
```

```
If Err.Number = 8002 Then MsgBox "Select com Port",
vbInformation, "8051 Control I/O"
```

```
End Sub
```

```
\
```

```
Private Sub List1_Click()       'เมื่อมีการคลิกที่ list1
```

```
Iselect = List1.ListIndex
```

```
'ให้ตัวแปร iselect เท่ากับค่าในตำแหน่งที่คลิก
```

```
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
```

```
C1(i) = ""
```

```
C2(i) = ""
```

```
d3(i) = ""
```

```
Next i
```

```
RS2.MoveFirst
```

```
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
```

```
d3(i) = RS2.Fields(iselect + 1)
```

```
RS2.MoveNext
```

```
Next i
```

```
\
```

```

List3.Clear
RS2.MoveFirst
For p = 0 To RS2.RecordCount - 1
  For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
    If d3(p) = B_id(i) Then
      C1(i) = d3(p)
    End If
  Next I
Next p
Call Simulat

```

```
End Sub
```

```
Private Sub Simulat()
```

'เพื่อแสดงผลลงใน list3 จะแสดงรายการขาแต่ละชนิดที่สามารถรักษาโรคนั้นได้

```
Dim se As String
```

```

RS2.MoveFirst
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
  For p = 0 To RS1.RecordCount - 1
    If d3(i) = "o" Then 'ถ้าตัวแปร d3 เท่ากับ o ไม่ต้องทำงาน
    ElseIf d3(i) = B_id(p) Then
      'แต่ถ้าตรงกับ b_id ให้ทำตามเงื่อนไข
      se = B_id(p) & ". " & b(p) & " = " & B1(p)
      'ให้ตัวแปร se เท่ากับชื่อขาและวิธีใช้รายการขานั้น
      List3.AddItem se 'แสดงผลลงใน list3
    End If
  Next p
  RS2.MoveNext
Next I

```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

```
Dim a As Variant, step As Integer
```

```
MSComm1.RTSEnable = True
```

'ให้ขา RTSทำงานในสภาวะ ON แต่ในวงจรจะกลับกัน

```
If MSComm1.InBufferCount Then
```

'ถ้ามีสัญญาณเข้ามาให้ทำตามเงื่อนไข

```
a = (Asc(MSComm1.Input))
```

'ให้ a มีค่าเป็นอินพุตอยู่ในเลขฐานสิบหก

```
For i = 0 To 255
```

```
  If a = CStr(i) Then
```

```
    a1(0) = a
```

```
  ElseIf a = "243" Then
```

```
    a1(1) = "243"
```

```

Exit For
ElseIf a = "224" Then
A1(1) = "224"
Exit For
ElseIf a = "225" Then
A1(1) = "225"
Exit For
ElseIf a = "244" Then
a1(1) = "244"
Exit For
End If
Next i

End If 'จบเงื่อนไข buffercount
Debug.Print a1(0); a1(1)
delay (100)
\-----
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
If ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "243")) Then
'ให้ทั้งสองค่ามา and กันให้ทำตามเงื่อนไข
'โดย a1(0) เท่ากับ แอดเดรส และ a1(1) เท่ากับ F3
BC(i) = "ไม่มี" 'ตัวแปร BC เท่ากับคำว่า "ไม่มี"
a1(0) = "" 'เคลียค่าทั้ง 2
a1(1) = ""
step = 1
\-----
ElseIf ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "244")) Then
BC(i) = "มี"
a1(0) = ""
a1(1) = ""
step = 1
\-----
ElseIf ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "224")) Then
step = 0
delay (100)
Call Export(i, 242)
delay (100)
Call Export(i, 242)
a1(0) = ""
a1(1) = ""
\-----
ElseIf ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "225")) Then
delay (100)
If C1(i) = a1(0) Then
For p = (i + 1) To RS1.RecordCount - 1
If C1(p) = "" Then
Else
Exp = CInt(C1(p))
MSComm1.RTSEnable = False
delay (100)

```

```

MSComm1.Output = Chr(Exp)
delay (2000)
MSComm1.Output = Chr(241)
Exit For
End If
Next p
End If
a1(0) = ""
a1(1) = ""
'-----
ElseIf step = 1 Then
  For p = (i) To RS1.RecordCount - 1
    If C1(p) = "" Then
    Else
      Exp = CInt(C1(p))
      MSComm1.RTSEnable = False
      'เตรียมส่งค่าออกจากพอร์ต
      delay (100)
      MSComm1.Output = Chr(Exp)
      delay (2000)
      MSComm1.Output = Chr(240)
      Exit For
    End If
    Next p
    step = 0
  End If
  'If C1(p)
  'For p = (i + 1)
'-----
Next I

If a = "" Then
Else
Call showend 'เรียกฟังก์ชันเพื่อแสดงใน list2
End If
End Sub
'-----

Private Sub showend() 'ใช้แสดงรายการข่าที่ข่าหมด
Dim shw As String
List2.Clear 'เคลียร์ใน list2

RS1.MoveFirst
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
RS1.Update 'บันทึกลงในตัวแปร RS1
RS1.Fields(5) = BC(I) 'ให้ค่า RS1 ในฟิลด์ 5 เท่ากับค่าของตัวแปร BC
Shw = b(i) & " = " & BC(i)
'ค่า shw เท่ากับ ชื่อข่าและค่าแสดงสถานะ(มีและไม่มี)

If BC(I) = "ไม่มี" Then 'ถ้าหากค่า BC เท่ากับ "ไม่มี" ให้ทำตามเงื่อนไข
List2.AddItem shw 'แสดงลง list2

```

```

End If
    RS1.MoveNext
Next I
End Sub
\-----

Private Sub Export(a As Integer, b As Integer)
'ฟังก์ชันส่งค่าออกจากพอร์ต
    MSComm1.RTSEnable = False
    delay (100)
    MSComm1.Output = Chr(a)
    delay (1000)
    MSComm1.Output = Chr(b)
End Sub
\-----

Private Sub Toolbar1_ButtonClick(ByVal Button As
MSComctlLib.Button)
Select Case Button.Key
    Case "gen"
    Case "admin"
        Form2.Show 'ให้ form2 ออกมาจะเป็นรหัสผ่าน
    Case "exit"
        'จบโปรแกรม
    End
End Select
End Sub
\-----

Private Sub delay(a As Double)
'โปรแกรมย่อยหน่วงเวลา
For j = 0 To a
    DoEvents 'ทำซ้ำอยู่กับที่
Next j
End Sub

```

รูปที่ ค.8 โปรแกรมในฟอร์ม FrmDataEnv

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Attribute VB_Name = "Form1"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
\-----

Private Sub Command1_Click()
'ปุ่มเปิดกล่องในรายการฯ
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
If C2(i) = "" Then
Else
Exp = CInt(C2(i))           'แปลงค่า C2 ให้อยู่ในตัวแปร Exp
MSComm1.RTSEnable = False  'ส่งค่าออกจากพอร์ต
delay (100)
MSComm1.Output = Chr(Exp)
delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(241)
delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(Exp)
delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(241)
End If
Next I
End Sub
\-----

Private Sub Command10_Click()  'ปุ่มบันทึกในรายการฯ
Dim wc As Variant
On Error GoTo good           'เมื่อเกิดข้อผิดพลาดให้ไป good
b(iselect1) = Text2.Text
'ให้ตัวแปรดังกล่าวเท่ากับ text ที่มีการแก้ไข
B1(iselect1) = Text3.Text
B3(iselect1) = Combo1.ListIndex
'ให้ตัวแปรเท่ากับตัวเลือกใน combol
RS1.MoveFirst
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
'ทำการเรีคคอร์ดลงในฐานข้อมูลใหม่
C = RS1.Fields(0) & ". " & b(i)
'ใส่ตัวเลขไว้ข้างหน้า
RS1.Update
RS1.Fields(1) = b(i)           'บันทึกค่าลงแต่ละฟิลด์
RS1.Fields(2) = B1(i)
RS1.Fields(4) = B3(i)
List2.AddItem C              'แสดงลงใน List2
RS1.MoveNext
Next I

```

```

Text2.Text = ""           'เคลียค่าใน text
Text3.Text = ""
Combo1.ListIndex = -1
'เซตค่าคอมโบเท่ากับ -1 เพื่อเคลียคอมโบเป็นที่ว่าง
Command1.Enabled = True
'ให้ปุ่มต่างๆอยู่ในสถานะใช้งาน
    Command7.Enabled = True
    Command2.Enabled = True
    Command9.Enabled = True
    Command10.Enabled = False
    Command11.Enabled = True
Exit Sub
Good:
    wc = MsgBox("ข้อมูลผิดพลาด", vbInformation, "ERROR")
'แสดงบล็อกแจ้งขอผิดพลาด
End Sub
\-----

```

```

Private Sub Command11_Click() 'ปุ่มลบในรายการยา
RS1.MoveFirst                'ไปยังเร็คคอร์ดแรก
    j = -1                    'ให้ค่า j = -1
    For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
        j = j + 1
'เพื่อค่า j ให้เท่ากับจำนวนเร็คคอร์ดทั้งหมด
        RS1.MoveNext
    Next i
    RS1.MoveLast              'เริ่มจากตำแหน่งสุดท้าย
    RS1.Delete (adAffectCurrent) 'ลบทีละตำแหน่งในเร็คคอร์ดนั้น
    List2.RemoveItem (j)     'ลบค่าที่อยู่ใน list1 ตัวสุดท้าย
    List3.RemoveItem (j)     'ลบค่าที่อยู่ใน list1 ตัวสุดท้าย
End Sub
\-----

```

```

Private Sub Command12_Click() 'ปุ่มรีเฟรช
Unload Me
Delay (100)
Form1.Show
Command3.Enabled = True
Command13.Enabled = True
Command4.Enabled = True
Command5.Enabled = True
End Sub
\-----

```

```

Private Sub Command13_Click() 'ปุ่มปิดกล่องในรายการโรค

```

```

For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
  If C1(i) = "" Then
  Else
  Exp = CInt(C1(i))
  MSComm1.RTSEnable = False   ส่งค่าออกจากพอร์ต
  delay (100)
  MSComm1.Output = Chr(Exp)
  delay (1000)
  MSComm1.Output = Chr(240)
  delay (1000)
  MSComm1.Output = Chr(Exp)
  delay (1000)
  MSComm1.Output = Chr(240)
  Exit Sub
  End If
Next I
End Sub
\-----
Private Sub Command14_Click()
List5.AddItem b(iselect2)
End Sub
\-----
Private Sub Command15_Click()
Dim wc As Integer
On Error GoTo waring
List5.RemoveItem iselect3
Exit Sub
waring:
wc = MsgBox("กรุณาเลือกข้อมูลก่อน", vbInformation, "ERROR")
End Sub
\-----

Private Sub Command16_Click()
Call saveing
End Sub
\-----

Private Sub saveing()
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
  d2(i) = ""
  d1(i) = ""
Next i
\-----
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
  For p = 0 To RS1.RecordCount - 1
  If List5.List(i) = b(p) Then
  d2(i) = B_id(p)
  ElseIf i > List5.ListCount - 1 Then
  d2(i) = "o"
  End If
  Next p
Next I
'Debug.Print d2(0), d2(1), d2(2) ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

```

RS2.MoveFirst
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
If d2(I) = "" Then
d2(i) = "o"
Else
With RS2
.Update
.Fields(iselect + 1) = d2(i)
End With
RS2.MoveNext
End If
Next I
End Sub

```

```

\-----
Private Sub Command2_Click() 'ปุ่มแก้ไขรายการยา
Dim id As String, adree As String
Call Ae
Text2.Text = b(iselect1)
'ให้ text2 เท่ากับค่า b(iselect1) เก็บอยู่
Text3.Text = B1(iselect1)
'ให้ text3 เท่ากับค่า b1(iselect1) เก็บอยู่
Combo1.ListIndex = B3(iselect1)
List2.Clear 'เคลียค่าใน list2
Command1.Enabled = False
Command7.Enabled = False
Command2.Enabled = False
Command9.Enabled = False
Command10.Enabled = True
Command11.Enabled = False
End Sub
\-----

```

```

Private Sub Command3_Click() 'ปุ่มเปิดกล่องในรายการโรค
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
If C1(I) = "" Then
Else
Exp = CInt(C1(i)) 'แปลงค่า C1 ให้อยู่ในตัวแปร Exp
MSComm1.RTSEnable = False
delay (100)
MSComm1.Output = Chr(Exp)
delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(Exp)
delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(241)
Exit Sub
End If

```

```
Next I
End Sub
```

```
-----
Private Sub Command4_Click()   'ปุ่มแก้ไขรายการโรค
List1.Clear
Text5.Text = a(iselect)
'ให้ text5 เท่ากับค่า a(iselect) เก็บอยู่
Command3.Enabled = False
Command13.Enabled = False
Command4.Enabled = False
Command6.Enabled = True
Command5.Enabled = False
Command8.Enabled = False
End Sub
-----
```

```
Private Sub Command5_Click()   'ปุ่มเพิ่มข้อมูลชื่อรายการโรค
Dim wa As Variant, Wb As Variant, wc As Variant
On Error GoTo go
'ในกรณีไม่ได้ค่าลงในตาราง
If Text5.Text = "" Then
Text5.Text = "ไม่มีข้อมูล"   'ให้ text5 มีค่า "ไม่มีข้อมูล"
End If
'ใส่ค่าอัตโนมัติโดยนับจากรายการข้อมูลที่มีอยู่
wc = 0
For i = 0 To RS.RecordCount - 1
wc = wc + 1
Next I
'แทนค่าต่างๆ ลงในตัวแปร
List1.Refresh
wa = wc   'ให้ Wa มีค่าเท่ากับ Wc เพื่อใส่เลขรหัสอาการโรค
Wb = Text5.Text
With RS
.AddNew   'ให้มีการเพิ่มใน RS
.Fields(0) = wa   'ค่าตัวแปรให้บันทึกลงในแต่ละฟิลด์
.Fields(1) = Wb
.Update
End With
List1.AddItem Wb
List1.Refresh
Text5.Text = ""
'เซตค่าต่างๆ ลงในตัวแปรทั้งหมดอีกครั้งเพื่ออัปเดตตัวแปร
RS.MoveFirst
For I = 0 To RS.RecordCount - 1
A_id(i) = RS.Fields(0)
A(i) = RS.Fields(1)

```

```

RS.MoveNext
Next I
Exit Sub
มีข้อผิดพลาดให้แสดงกล่องข้อความ
go:
    wc = MsgBox("ข้อมูลผิดพลาด", vbInformation, "ERROR")
End Sub
\-----

```

```

Private Sub Command6_Click()    'ปุ่มบันทึกข้อมูลรายการโรค
Dim wc As Variant
On Error GoTo good
    a(iselect) = Text5.Text
ให้ตัวแปร a เท่ากับค่าที่เปลี่ยนแปลงใน text5
RS.MoveFirst
For i = 0 To RS.RecordCount - 1
    RS.Update    'บันทึกค่าตัวแปรต่างๆลงในแต่ละฟิลด์
    RS.Fields(0) = A_id(I)
    RS.Fields(1) = a(i)
    List1.AddItem a(i)
    RS.MoveNext
Next I
    Text5.Text = ""    'เคลียร์ค่าใน text
    Command3.Enabled = True
    Command13.Enabled = True
    Command6.Enabled = False
    Command5.Enabled = True
    Command4.Enabled = True
    Command8.Enabled = True
Exit Sub
มีข้อผิดพลาดให้แสดงกล่องข้อความ
good:
    wc = MsgBox("ข้อมูลผิดพลาด", vbInformation, "ERROR")
End Sub
\-----

```

```

Private Sub Command7_Click()    'ปุ่มปิดกล่องในรายการยา
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
If C2(i) = "" Then
Else
Exp = CInt(C2(i))
'แปลงค่า C2 ให้อยู่ในตัวแปร Exp
    MSComm1.RTSEnable = False
    delay (1000)
    MSComm1.Output = Chr(Exp)
    delay (1000)
    MSComm1.Output = Chr(240)

```

```

delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(Exp)
delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(240)
End If
Next I
End Sub
\-----

Private Sub Command8_Click()           'ปุ่มลบข้อมูลรายการโรค
RS.MoveFirst                          'ไปยังเร็คคอร์ดแรก
J = -1                                 'ให้ค่า j = -1
    For i = 0 To RS.RecordCount - 1
        j = j + 1
'เพื่อค่า j ให้เท่ากับจำนวนเร็คคอร์ดทั้งหมด
        RS.MoveNext
    Next I
RS.MoveLast                            'เริ่มจากตำแหน่งสุดท้าย
RS.Delete (adAffectCurrent)           'ลบที่ละตำแหน่งในเร็คคอร์ดนั้น
List1.RemoveItem (j)                 'ลบค่าที่อยู่ใน list1 ตัวสุดท้าย
Command3.Enabled = False
Command13.Enabled = False
Command4.Enabled = False
Command5.Enabled = False
End Sub
\-----

Private Sub Command9_Click()           'ปุ่มเพิ่มข้อมูลรายการยา
Dim wa As Variant, Wb As Variant, wc As Variant, Wd As
Variant, We As Variant, Wf As Variant, Wg As Variant
On Error GoTo go
'ในกรณีนี้ไม่ได้ค่าลงในตาราง.
Call Be                                'เรียกฟังก์ชัน Be
If Text2.Text = "" Then
    Text2.Text = "ไม่มีข้อมูล"        'ให้ text มีค่า"ไม่มีข้อมูล"
End If
If Text3.Text = "" Then
    Text3.Text = "ไม่มีข้อมูล"        'ให้ text มีค่า"ไม่มีข้อมูล"
End If

Wf = 0                                'ใส่ค่าอัตโนมัติโดยนับจากรฐานข้อมูลที่มีอยู่
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
    Wf = Wf + 1
Next I
List2.Refresh

```

```

wa = Wf                                'แทนค่าตัวแปร
Wb = Text2.Text
wc = Text3.Text
Wd = Wf
We = Combo1.ListIndex
Wg = "ไม่มี"                            'เพื่อแสดงส่วนของสถานะเซ็นเซอร์

With RS1                                'เพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล
    .AddNew
    .Fields(0) = wa                      'เพิ่มค่าลงในแต่ละฟิลด์
    .Fields(1) = Wb
    .Fields(2) = wc
    .Fields(3) = Wd
    .Fields(5) = Wg
End With

List2.AddItem Wb                        'เพิ่มลงใน list 2 และ 3
List3.AddItem Wg
List2.Refresh
List3.Refresh
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
Combo1.ListIndex = -1                  'เคลียร์ค่าใน combo ไม่มีค่าใดๆแสดง
Call Be                                'เรียกฟังก์ชัน Be
Exit Sub
go:
    wc = MsgBox("ข้อมูลผิดพลาด", vbInformation, "ERROR")
End Sub

```

```

Private Sub Bcc()
'เป็นฟังก์ชันใช้แสดงและบันทึกสถานะของเซ็นเซอร์
On Error GoTo ww
'เกิดจากการลบข้อมูลในรายการ โรคทำให้ฟังก์ชัน Bcc ผิดพลาด
List3.Clear
RS1.MoveFirst
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
RS1.Update
RS1.Fields(5) = BC(I)
'บันทึกค่าจากตัวแปร BC ลงในฟิลด์ 5 ของตาราง tablepc
List3.AddItem BC(i)
RS1.MoveNext
Next I
Exit Sub
ww:
Command4.Enabled = False
Command5.Enabled = False
List1.Refresh

```

ให้ list1 รีเฟรชจากการลบในข้อมูลรายการโรค

```
End Sub
```

```

-----
Private Sub Be()                'เป็นฟังก์ชันแสดงผลใน list2
    List2.Clear
    RS1.MoveFirst
    For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
        C = RS1.Fields(0) & ". " & RS1.Fields(1)
        'ให้ค่า C เท่ากับ หมายเลข+รายการยา
        B_id(i) = RS1.Fields(0)
        b(i) = RS1.Fields(1)
        B1(i) = RS1.Fields(2)
        B2(i) = RS1.Fields(3)
        B3(i) = RS1.Fields(4)
        BC(i) = RS1.Fields(5)
        List2.AddItem C
    RS1.MoveNext
    Next I
End Sub
-----

```

```

-----
Private Sub Ae()                'เป็นฟังก์ชันอัปเดตของเครื่องมือ combol
    RS.MoveFirst
    Combo1.Clear
    For i = 0 To RS.RecordCount - 1
        Combo1.AddItem RS.Fields(1)
    RS.MoveNext
    Next I
End Sub
-----

```

```

-----
Private Sub delay(a As Double) 'โปรแกรมย่อยหน่วงเวลา
    For j = 0 To a
    DoEvents
    Next j
End Sub
-----

```

```

Private Sub Error_del()
'ฟังก์ชันใช้แก้ไข Error เวลาลบข้อมูลในหน้าต่างรายการโรค
Dim wc(0 To 64) As Integer
List2.Clear
wc(0) = 0                'ให้ค่า wc(0)=0
RS1.MoveFirst
For i = 1 To RS1.RecordCount - 1
wc(i) = wc(i - 1) + 1    'แทนค่าตัวแปรตามลำดับเลข
RS1.MoveNext
Next I
RS1.MoveFirst

```

```

For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
RS1.Update          'บันทึกค่าตัวแปรใหม่ลงในแต่ละฟิลด์
RS1.Fields(0) = wc(i)
RS1.Fields(3) = wc(i)
RS1.MoveNext
Next I
End Sub
\-----

Private Sub Form_Load()
Set DB = New ADODB.Connection 'ทำการเชื่อมต่อใหม่
DB.ConnectionString = "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;" & _
"Persist Security Info=False;Data Source= " & App.Path &
"\medecine box.mdb"
'ระบุ OLEDB Provider เป็น 4.0 เพื่อเก็บพาธของฐานข้อมูล โดยเรียกฐานข้อมูล medecine box.mdb ที่อยู่ใน
พาธเดียวกัน
DB.Open          'เปิด DB
Set RS = New ADODB.Recordset 'เชื่อมต่อเร็คคอร์ดใหม่
RS.Open "Select * from tablesick ", DB, adOpenStatic,
adLockOptimistic
Set RS1 = New ADODB.Recordset 'เชื่อมต่อเร็คคอร์ดใหม่
RS1.Open "Select * from tablepc", DB, adOpenStatic,
adLockOptimistic
Set RS2 = New ADODB.Recordset 'เชื่อมต่อเร็คคอร์ดใหม่
RS2.Open "Select * from tablemod", DB, adOpenStatic,
adLockOptimistic

RS.MoveFirst
List1.Clear
For i = 0 To RS.RecordCount - 1
'วนลูปตามจำนวนรายการโรค
a(i) = RS.Fields(1)
A_id(i) = RS.Fields(0)
List1.AddItem RS.Fields(1) 'เพิ่มรายการโรคลงใน list1
RS.MoveNext
Next I

Call Error_del
'เรียกฟังก์ชัน Error_del เพื่อแก้ไขในกรณีที่มีการลบรายการโรคและยาเพื่อให้ id เรียงตามลำดับ
RS1.MoveFirst
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
C = RS1.Fields(0) & ". " & RS1.Fields(1)
'เพื่อแสดงหมายเลขลำดับรายการยาและชื่อยา
List2.AddItem C 'เพิ่มรายการยาลงใน list 2
List3.AddItem RS1.Fields(5)
B_id(i) = RS1.Fields(0)

```

```

b(i) = RS1.Fields(1)
B1(i) = RS1.Fields(2)
B2(i) = RS1.Fields(3)
B3(i) = RS1.Fields(4)
BC(i) = RS1.Fields(5)
RS1.MoveNext
Next I

Command6.Enabled = False      'ปุ่มบันทึกในรายการโรค
Command10.Enabled = False     'ปุ่มบันทึกในรายการยา

On Error GoTo Errlabel
'ตั้งค่า Setting คือ ="Baud Rate(อัตราการรับส่งข้อมูล),Parity(ถ้าไม่ใช่ได้ N,Data bit(จำนวนบิตข้อมูล),Stop bit" เช่น 9600,n,8,1
MSComm1.CommPort = 1          'กำหนด Com port
MSComm1.Settings = "9600, n, 8, 1"
MSComm1.PortOpen = True
Exit Sub
'สำหรับตรวจการเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม
Errlabel:
If Err.Number = 8002 Then MsgBox "Select com Port",
vbInformation, "8051 Control I/O"
End Sub
\-----

Private Sub List1_Click()      'อยู่ในหน้าต่างรายการโรค
iselect = List1.ListIndex
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1 'เคลียตัวแปร
C1(i) = ""
C2(i) = ""
d3(i) = " "

Next I
'-----ใส่ค่ารายการขาลงในlist4-----
List4.Clear
RS1.MoveFirst
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
List4.AddItem b(i)
RS1.MoveNext
Next I
'-----ใส่ค่าตัวเลขจากตาราง tablemod ลงในตัวแปร d3----
RS2.MoveFirst
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
d3(i) = RS2.Fields(iselect + 1)
RS2.MoveNext
Next I
List5.Clear

```

```

RS2.MoveFirst
For i = 0 To RS2.RecordCount - 1
    d0(i) = RS2.Fields(iselect + 1)
'ให้ d0 เท่ากับ ตารางที่เลือก iselect+1
'เพราะในตาราง tablemod ฟیلด์แรกจะเป็น id
    For p = 0 To RS1.RecordCount - 1
        If d0(i) = "o" Then          'ถ้าข้อมูลเป็น o ไม่ต้องทำ
        ElseIf d0(i) = B_id(p) Then 'แต่ถ้า d0 เท่ากับ b_id
            d1(i) = b(p)           'ให้รายการยาเท่ากับ d1
            List5.AddItem d1(i)   ' เพิ่มใน list5
        End If
    Next p
    RS2.MoveNext
Next I
'-----แทนค่าจากตารางลงในตัวแปร C1-----
For p = 0 To RS2.RecordCount - 1
    For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
        If d3(p) = B_id(i) Then    'ถ้าตัวแปรใน d3 เท่ากับ b_id
            C1(i) = d3(p)         'ให้ค่าดังกล่าวลงใน C1
        End If
    Next I
Next p
Call saveing
End Sub

```

```

Private Sub List2_Click()
Iselect1 = List2.ListIndex
Iselect1 = List2.ListIndex
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
C1(i) = ""
C2(i) = ""
Next I
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
If B2(I) = iselect1 Then
    C2(i) = B2(i)
End If
Next i
End Sub

```

```

Private Sub List4_Click()
iselect2 = List4.ListIndex
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
d2(i) = ""
Next i
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
If B_id(i) = CStr(iselect2) Then

```

```

d2(i) = CStr(iselect2)
End If
Next i
End Sub

```

```

-----
Private Sub List5_Click()
Iselect3 = List5.ListIndex
End Sub

```

```

-----
Private Sub Timer1_Timer()
MSComm1.RTSEnable = True
'ให้หา RTS ทำงานในสภาวะ ON แต่ในวงจรจะกลับกัน
If MSComm1.InBufferCount Then
'ถ้ามีสัญญาณเข้ามาให้ทำตามเงื่อนไข
a = (Asc(MSComm1.Input))
'ให้ a มีค่าเป็นอินพุตอยู่ในเลขฐานสิบหก
For i = 0 To 255
If a = CStr(i) Then
a1(0) = a
ElseIf a = "243" Then
a1(1) = "243"
Exit For
ElseIf a = "224" Then
a1(1) = "224"
Exit For
ElseIf a = "225" Then
a1(1) = "225"
Exit For
ElseIf a = "244" Then
a1(1) = "244"
Exit For
End If
Next i
End If
'จบเงื่อนไข buffercount
delay (100)

```

```

-----
For i = 0 To RS1.RecordCount - 1
If ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "243")) Then
'ให้ทั้งสองค่ามา and กันให้ทำตามเงื่อนไข
'โดย a1(0) เท่ากับ แอดเดรต และ a1(1) เท่ากับ F3
BC(i) = "ไม่มี" 'ตัวแปร BC เท่ากับคำว่า "ไม่มี"
a1(0) = "" 'เคลียค่าทั้ง 2
a1(1) = ""
step = 1
ElseIf ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "244")) Then

```

```

BC(i) = "มี"
a1(0) = ""
a1(1) = ""
step = 1
'-----
ElseIf ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "224")) Then
step = 0
delay (100)
Call Export(i, 242)
delay (100)
Call Export(i, 242)
a1(0) = ""
a1(1) = ""
'-----
ElseIf ((a1(0) = CStr(i)) And (a1(1) = "225")) Then
delay (100)
  If C1(i) = a1(0) Then
  For p = (i + 1) To RS1.RecordCount - 1
  If C1(p) = "" Then
  Else
  Exp = CInt(C1(p))
  MSComm1.RTSEnable = False delay (100)
  MSComm1.Output = Chr(Exp)
  delay (2000)
  MSComm1.Output = Chr(241)
  Exit For
  End If
  Next p
  End If
a1(0) = ""
a1(1) = ""
'-----
ElseIf step = 1 Then
  For p = (i) To RS1.RecordCount - 1
  If C1(p) = "" Then
  Else
  Exp = CInt(C1(p))
  MSComm1.RTSEnable = False
  เตรียมส่งค่าออกจากพอร์ต
  delay (100)
  MSComm1.Output = Chr(Exp)
  Delay (2000)
  MSComm1.Output = Chr(240)
  Exit For
  End If
  Next p
  Step = 0
  End If
'-----

```

Next I

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Else
Call showend   เรียกฟังก์ชันเพื่อแสดงใน list2
End If
End Sub
\-----

Private Sub Export(a As Integer, b As Integer)
MSComm1.RTSEnable = False
Delay (100)
MSComm1.Output = Chr(a)
Delay (1000)
MSComm1.Output = Chr(b)
End Sub
\-----

Private Sub Toolbar1_ButtonClick(ByVal Button As
MSComctlLib.Button)
Select Case Button.Key
Case "gen"
Unload Me
FrmDataEnv.Show   'กลับไปหน้าต่างผู้ใช้ทั่วไป
Case "admin"
Form4.Show        'เรียกฟอร์มเปิดคอมพิวเตอร์
Case "pass"
Form3.Show        'เรียกฟอร์มแก้ไขรหัสผ่าน
Case "exit"
End
End Select
End Sub

```

รูปที่ 9 โปรแกรมในฟอร์ม Form1

```

Attribute VB_Name = "Form2"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
\-----

```

```

Private Sub Command1_Click()
If root = Text1.Text Then
'ถ้า root เท่ากับ ค่าของ text1 ให้ทำตามเงื่อนไข

```

```

Unload Me

```

```

Unload frmDataEnv

```

```

Form1.Show          'หน้าต่างฟอร์ม1 แสดง
ElseIf "pass" = Text1.Text Then
Unload Me
Unload frmDataEnv
Form1.Show
Else
Text1.Text = ""
End If
End Sub

```

```

Private Sub Command2_Click()  'ปุ่มยกเลิก
Unload Me
frmDataEnv.Show
End Sub

```

```

Private Sub Form_Load()
load_file root          'โหลดไฟล์ root
End Sub

```

รูปที่ 10 โปรแกรมในฟอร์ม Form2

```

Attribute VB_Name = "Form3"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False

```

```

Private Sub Command1_Click()  'ปุ่มตกลง
Dim W As Variant
If root = Text1.Text Then
'ถ้ารหัสที่ป้อนตรงกับรหัสที่กำหนดไว้ทำงานต่อไป
    If Text2.Text = "" Then
'ถ้าหากไม่ป้อนใน Text2 ก็จะแสดงกล่องข้อความ
        W = MsgBox("กรุณาใส่รหัสใหม่", vbInformation, "ผิดพลาด")
    ElseIf Text2.Text = Text3.Text Then
'ถ้าทั้งสองตรงเท่ากัน ทำงานต่อไป
        root = Text3.Text          'ให้ root มีค่าเท่ากับข้อความใน text3
    End If
End If

```

```

        save_file root          บันทึกค่าลงในไฟล์
    Unload Me
    Else
        W = MsgBox("ใส่รหัสใหม่ไม่ถูกต้อง", vbInformation, "ผิดพลาด")
    End If
ElseIf "pass" = Text1.Text Then
    If Text2.Text = "" Then
        W = MsgBox("กรุณาใส่รหัสใหม่", vbInformation, "ผิดพลาด")
    ElseIf Text2.Text = Text3.Text Then
        root = Text3.Text
        save_file root
        Unload Me
    Else
        W = MsgBox("ใส่รหัสใหม่ไม่ถูกต้อง", vbInformation, "ผิดพลาด")
    End If
Else
    W = MsgBox("ใส่รหัสเก่าไม่ถูกต้อง", vbInformation, "ผิดพลาด")
End If
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
End Sub
\-----

Private Sub Command2_Click()
    Unload Me
End Sub
\-----

Private Sub Form_Load()
    load_file root
End Sub

```

รูปที่ ก.11 โปรแกรมใน Form3

```

Attribute VB_Name = "Form4"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
\-----

Private Declare Function ExitWindowsEx Lib "user32" (ByVal
uFlags As Long, ByVal dwReserved As Long) As Long
\-----

Private Sub Command1_Click()

```

```

ExitWindowsEx 1, 1          ' shutdown window
End Sub
-----

Private Sub Command2_Click()
ExitWindowsEx 2, 0          'เรียกใช้ฟังก์ชัน restart window
End Sub
-----

Private Sub Command3_Click()
Unload Me                   'ปิดหน้าต่าง form 4
End Sub

```

รูปที่ ค.12 โปรแกรมใน Form 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
รายการอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอุปกรณ์

1. ภาควงจรจ่ายไฟเลี้ยงขั้วมอเตอร์

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. ทรานฟอเมอร์	1 ตัว
2. ไดโอด 1N5407	4 ตัว
3. คาปาซิเตอร์ 3300 uF/25v	3 ตัว
4. คาปาซิเตอร์ 0.1 uF	1 ตัว
5. คาปาซิเตอร์ 100 nF	2 ตัว
6. รีซิสเตอร์ 0.22 Ω /5w, 10 Ω /1w, 6.8 Ω /5w, 150 Ω /1w อย่างละ	1 ตัว
7. รีกกูลเลเตอร์เบอร์ LM7812	1 ตัว
8. ทรานซิสเตอร์เบอร์ 2N2955	1 ตัว
9. ทรานซิสเตอร์เบอร์ BD 240C	1 ตัว

2. ภาควงจรไฟเลี้ยง

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. ทรานฟอเมอร์	1 ตัว
2. บริดจ์ไดโอด	1 ตัว
3. คาปาซิเตอร์ 2200 uF/50v	3 ตัว
4. คาปาซิเตอร์ 0.1 uF/50v	6 ตัว
5. รีกกูลเลเตอร์เบอร์ UA7805K, UA7905K, UA7812K อย่างละ	1 ตัว
6. รีซิสเตอร์ 330 Ω /1w	1 ตัว
7. แอลอีดีเปล่งแสง	1 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอุปกรณ์ (ต่อ)

3. ภาควงจรแปลงพอร์ตอานุกรม RS-232 เป็น RS-485

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. ไอซี MAX 232	1 ตัว
2. ไอซี เบอร์ SN75176	1 ตัว
3. คาปาซิเตอร์ 10 uF/16v	4 ตัว
4. คาปาซิเตอร์ 0.1 uF/16v	1 ตัว
5. รีซิสเตอร์ 150 Ω /1w	1 ตัว
6. คอนเนกเตอร์ 2 หัว , 4 หัว อย่างละ	1 ตัว

4. ภาควงจรควบคุมขั้วมอเตอร์

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	1 ตัว
2. ไอซี เบอร์ ULN2003	1 ตัว
3. ไดโอด 1N4001	2 ตัว
4. รีเลย์ 12 v	1 ตัว
5. มอเตอร์ DC 12 v	1 ตัว

5. ภาควงจรรับอินฟราเรด

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. ออปแอมป์เบอร์ LM741A	1 ตัว
2. โฟโต้ไดโอด	1 ตัว
3. รีซิสเตอร์ 1 K Ω /1w	2 ตัว
4. รีซิสเตอร์ 4.7 K Ω /1w	1 ตัว
5. รีซิสเตอร์ปรับค่าได้แบบเกือกม้า 5 K Ω /1w	1 ตัว

รายการอุปกรณ์ (ต่อ)

6. ภาควงจรส่งอินฟราเรด

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. อินฟราเรดไดโอด	1 ตัว
2. รีซิสเตอร์ 1 K Ω /1w	1 ตัว

7. ภาควงจรติดต่อกับพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-485

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. ไอซีเบอร์ SN75176	1 ตัว
2. รีซิสเตอร์ 150 Ω /1w	1 ตัว
3. คอนเนกเตอร์ 2 หัว	1 ตัว

8. วงจรควบคุมการทำงานของกล่อง

รายการอุปกรณ์	จำนวน
1. รีซิสเตอร์ชนิดเหนืทเวกต์	1 ตัว
2. ดิฟสวิทช์ แบบ 8 ช่อง	1 ตัว
3. ลิมิตสวิทช์	2 ตัว
4. แอลอีดีเปล่งแสง	1 ตัว
5. รีซิสเตอร์ 330 Ω /1w	1 ตัว
6. รีซิสเตอร์ 10 K Ω /1w	1 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



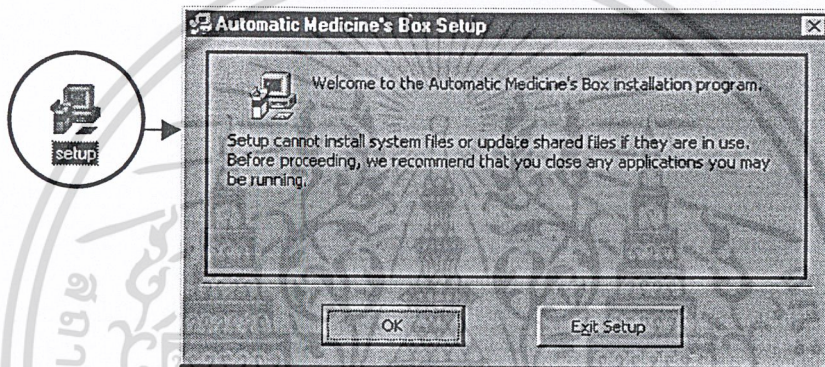
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้ตู้จ่ายยาอัตโนมัติ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานโปรแกรมตู้จ่ายยาอัตโนมัติ ควรเป็นหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ร่มเพนเทียม 300 MHz ขึ้นไป ใช้ระบบปฏิบัติการ Window 98/ME หรือ Window NT หน่วยความจำ (RAM) 32 MB มีเนื้อที่ฮาร์ดดิสก์ประมาณ 400 KB สำหรับบรรจุโปรแกรม ตู้จ่ายยาอัตโนมัติ ความละเอียดของจอภาพแสดงผล 800 x 600 หรือ 1024 x 768 pixel

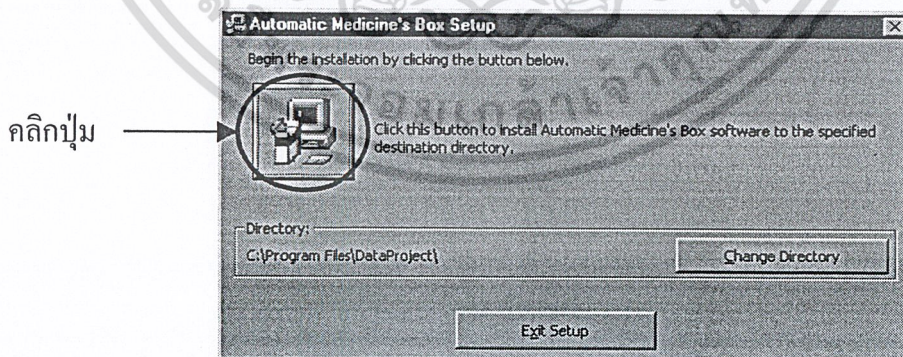
1. วิธีการติดตั้งโปรแกรม

1.1 ดับเบิลคลิกไอคอน setup จะปรากฏหน้าต่าง setup คลิกปุ่ม OK ดังรูปที่ จ.1



รูปที่ จ.1 หน้าต่าง setup

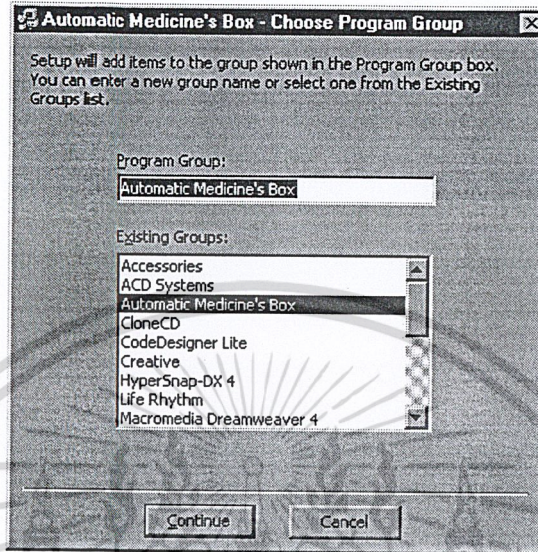
1.2 เลือกตำแหน่งการติดตั้งและคลิกปุ่ม install ตามรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 เลือกตำแหน่งการติดตั้ง

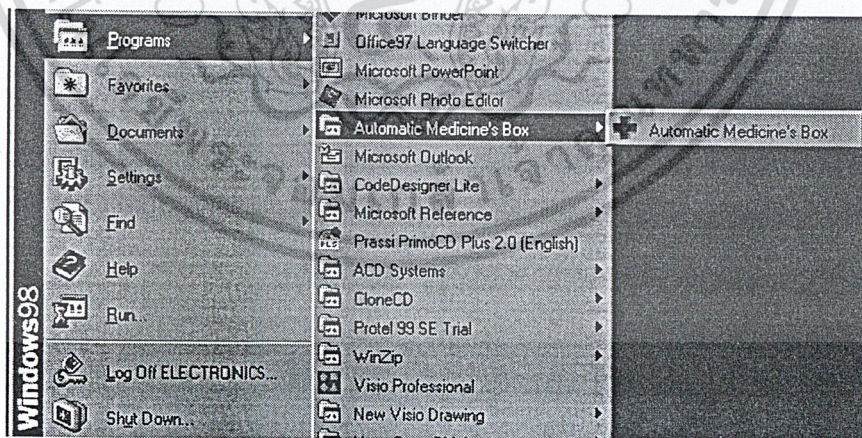
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 คลิกปุ่ม continue ตามรูปที่ จ.3



รูปที่ จ.3 การเลือกกลุ่มในสตาร์ทเมนู

1.4 การเรียกใช้โปรแกรม Start >> Programs >> Automatic Medicine's Box >> Automatic Medicine's Box. EXE ตามรูปที่ จ.4

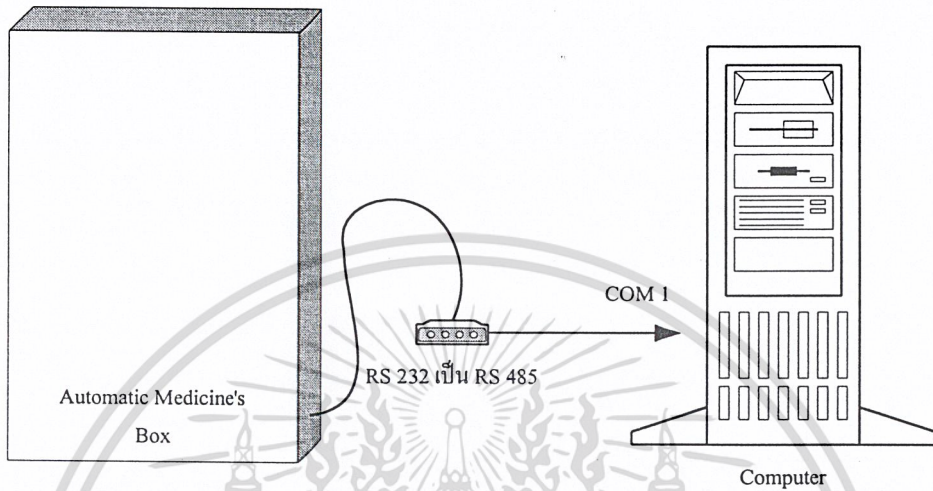


รูปที่ จ.4 การเรียกใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก

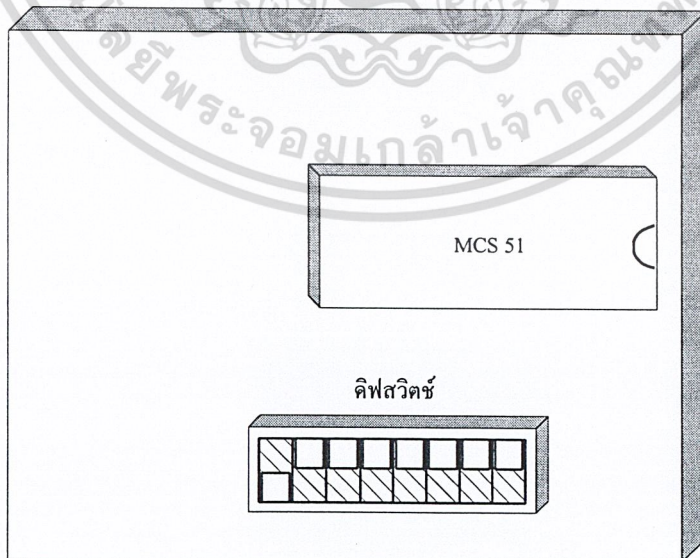
นำวงจร RS232 เป็น RS485 ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ที่พอร์ตอนุกรม (COM 1) ดังรูปที่ จ.5



รูปที่ จ.5 การเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก

3. การกำหนดแอดเดรสของแต่ละกล่อง

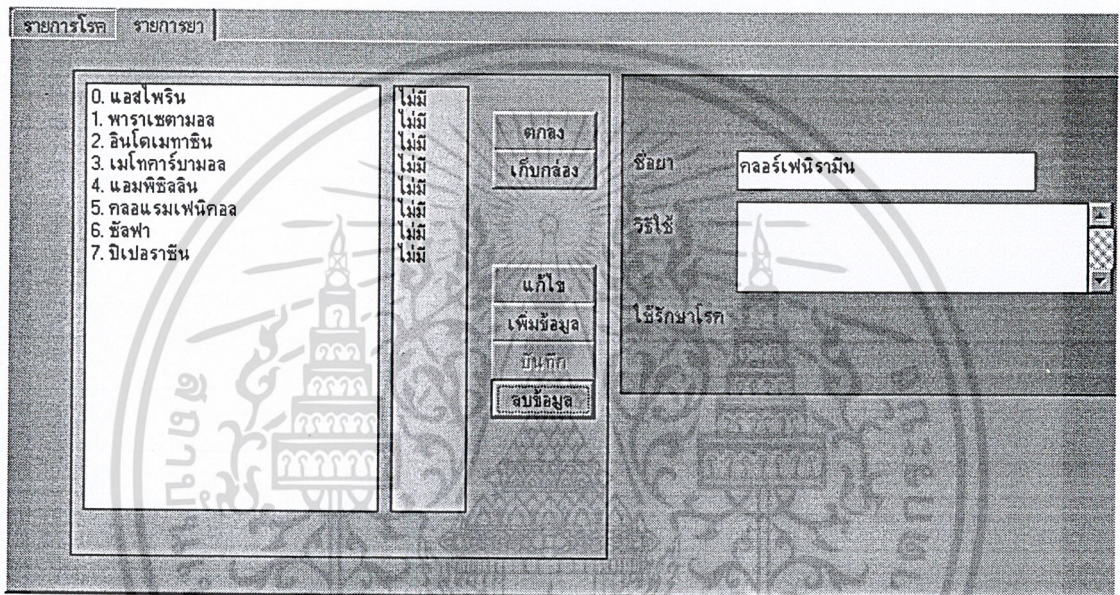
การกำหนดแอดเดรสของแต่ละกล่องจะต้องถอดกล่องออกจากโครงหลักแล้วมาเลื่อนดิฟสวิทช์ของแต่ละ BIT จากรูปที่ จ.6 เป็นการกำหนดให้แอดเดรสเป็น 00000001



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ จ.6 การกำหนดดิฟสวิทช์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การป้อนชื่อยา

การป้อนชื่อยา ต้องเข้าไปที่หน้าต่างของผู้ควบคุมระบบลักษณะดังรูปที่ จ.7 ป้อนชื่อยาที่ต้องการจะบรรจุใส่กล่องในช่องชื่อยาแล้วคลิกปุ่มเพิ่มชื่อยาจะปรากฏที่รายการยาทำการใส่ชื่อยาจนครบ 16 กล่อง ยาแต่ละชนิดสามารถลบหรือแก้ไขได้โดยการกดปุ่มลบข้อมูลหรือแก้ไขตามต้องการ



รูปที่ จ.7 หน้าต่างผู้ควบคุมระบบ

5. การบรรจุยาใส่กล่อง

เมื่อป้อนชื่อยาที่ต้องการครบแล้วให้เลือกยาชนิดที่หนึ่งแล้วคลิกปุ่มตกลงกล่องก็จะเลื่อนออกมาให้นำยาชนิดนั้นใส่ลงไปกล่องแล้วกดปุ่มเก็บกล่องเมื่อกล่องปิดแล้วส่วนที่แสดงผลจาก “ไม่มี” จะเปลี่ยนเป็น “มี” ทำเช่นนี้ทุกกล่องจนครบ 16 กล่อง

6. การกำหนดยาให้กับโรคแต่ละโรค

ในหน้าต่างย่อยของรายการโรคจะแสดงรายชื่ออาการ โรค ซึ่งสามารถแก้ไขได้เมื่อต้องการแก้ไขรายการโรค

6.1 คลิกที่ชื่อ

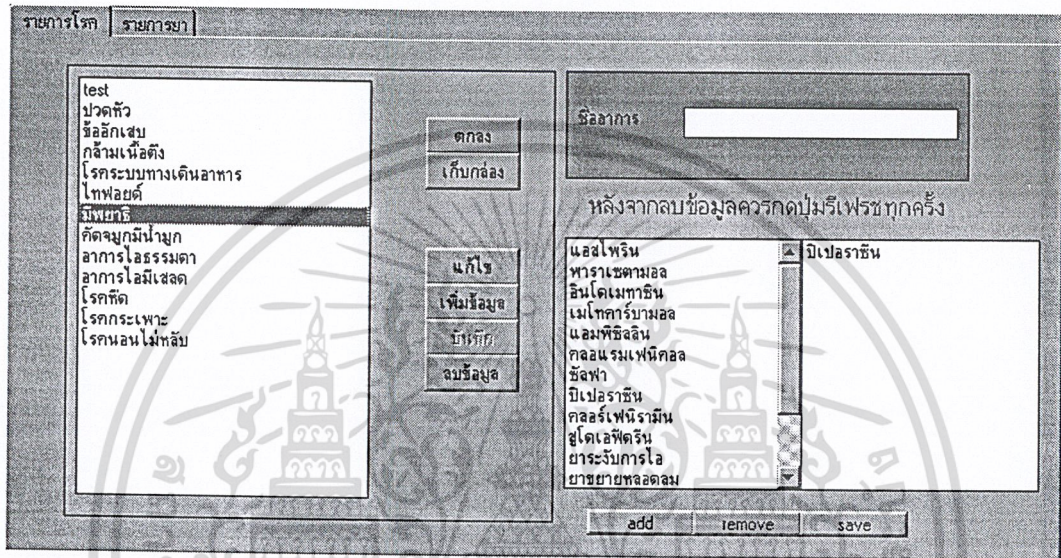
6.2 คลิกปุ่มแก้ไข และทำการเปลี่ยนชื่อใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 คลิกปุ่มบันทึก

6.4 เมื่อต้องการเพิ่มรายชื่อรายการโรค ให้พิมพ์ชื่อลงในช่องว่าง จากนั้นคลิกปุ่มเพิ่มข้อมูล

6.5 เมื่อต้องการลบข้อมูลรายการโรค ให้คลิกที่ปุ่มลบข้อมูล โดยโปรแกรมจะลบจากตัวสุดท้ายหรือจากรายการสุดท้าย



รูปที่ ๖.8 หน้าต่างย่อยของรายการโรค

7. การกำหนดยาที่ใช้รักษาโรค

การกำหนดยาที่ใช้รักษาโรคสามารถกำหนดได้ โดยยาหนึ่งชนิดสามารถใช้กับอาการโรคหลายอาการทำได้ดังนี้

- 7.1 เลือกโรคที่ต้องการจะกำหนดยา
- 7.2 เลือกยาที่ต้องการ กดปุ่มเพิ่มเมื่อเลือกเสร็จ
- 7.3 กดปุ่มบันทึกและคลิกที่โรคที่เลือกไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการติดต่อผู้จ่ายยาอัตโนมัติ

การติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับตู้จ่ายยาอัตโนมัติจะใช้พอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS - 485 มีมาตรฐานการส่งข้อมูลที่เหมือนกันทั้งความเร็วในการส่งและรับ จำนวนบิต มาตรฐานการติดต่อดังกล่าวคือ 9600,N,8,1 มีการส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที ไม่มีพาริตีบิต มีจำนวนบิตอยู่ 8 บิต และมีบิต Stop อยู่ 1 บิต

ในการควบคุมกล่องนั้นจะใช้ข้อมูล 2 ชุด โดยชุดแรกนั้นจะเป็นตัวบอกตำแหน่งแอดเดรสของแต่ละกล่อง ส่วนตัวที่สองจะเป็นรหัสคำสั่ง ข้อมูลที่ส่งไปนั้นจะเป็นรหัสตัวอักษรที่อยู่ในเลขฐานสิบ แสดงดังตารางที่ จ.1

ตารางที่ จ.1 รหัสข้อมูลควบคุมกล่อง

คำสั่ง	แอดเดรสของกล่อง (เลขฐานสิบ)	รหัสคำสั่ง (เลขฐานสิบ)
ปิดกล่อง	0-255	240
เปิดกล่อง	0-255	241
กล่องปิดแล้ว	0-255	225
กล่องเปิดแล้ว	0-255	224
ส่งเช็คเซ็นเซอร์	0-255	242
เซ็นเซอร์ตรวจสอบไม่มียา	0-255	243
เซ็นเซอร์ตรวจสอบไม่มียา	0-255	244

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กฤษฎา ใจเย็น และคณะ. เรียนรู้และปฏิบัติการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ตอนุกรม. กรุงเทพฯ: อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์. ม.ป.ป.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. Visual Basic 5 ฉบับโปรแกรมเมอร์. กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์. 2541.
- ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตวิไล และวราพจน์ กรแก้ววัฒนกุล. เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์. กรุงเทพฯ: อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์. ม.ป.ป.
- บุญชัย กิ่งรุ่งเพชร. คู่มือ Protel 99. กรุงเทพฯ: เม็ดทรายพริ้นติ้ง. 2543.
- ประพันธ์ พิพัฒน์สุข และ วีรธรรม ไชยรงค์. ออปแอมป์และการใช้งาน. กรุงเทพฯ: เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์. 2545.
- ศุภชัย สมพานิช. Database Programming กับ Visual Basic ฉบับมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส. 2543.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาบัตร	นายณฤมิตร คงมนต์
วันเดือนปีเกิด	5 พฤษภาคม พ.ศ. 2524
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลนครนายก
ภูมิลำเนาเดิม	82/2 หมู่ 1 ตำบลวังกระโจม อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก 26000
ที่อยู่ปัจจุบัน	301/37 หมู่บ้านรุ่งอรุณ 2 ถนนคลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์	0-9206-3531
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านดอนเจริญ อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก
มัธยมศึกษา	โรงเรียนนครนายกวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก
ปริญญาตรี	สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
คติพจน์	ทำวันนี้ให้ดีที่สุด เพื่อพรุ่งนี้ที่สดใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาบัตร	นายปรัชญา อ่อนอัมสิน
วันเดือนปีเกิด	9 มกราคม พ.ศ. 2524
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลนครราชสีมา
ภูมิลำเนาเดิม	158/31 ม. 10 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20216
ที่อยู่ปัจจุบัน	300/100 หมู่บ้านรุ่งอรุณ 1 ถนนคลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์	0-1756-7862
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนอักษรศึกษา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
มัธยมศึกษา	โรงเรียนโพธิสัมพันธ์พิทยาคาร อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)	โรงเรียนเทคโนโลยีทีพีไอ อำเภอมือง จังหวัดระยอง
ปริญญาตรี	สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
คติพจน์	เราไม่ได้อยู่เพียงลำพัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญานิพนธ์	นายปรีชา แพน้อย
วันเดือนปีเกิด	20 กันยายน พ.ศ. 2522
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลชุมพร
ภูมิลำเนาเดิม	96 หมู่ 7 ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร 86120
ที่อยู่ปัจจุบัน	312/73 หมู่บ้านเครือทิพย์ ถนนอ่อนนุช แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์	0-6885-4447
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนสหศึกษาชุมพร อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
มัธยมศึกษา	โรงเรียนศรีวิทย อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้ สงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
ปริญญาตรี	สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
คติพจน์	ใช้ชีวิตให้คุ้มค่า ทำในสิ่งที่ตั้งใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญาณพันธ	นายสกลสิทธิ์ อ่างคำ
วันเดือนปีเกิด	13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	สถานีอนามัยตำบลหนองคู
ภูมิลำเนาเดิม	260 หมู่ 5 ตำบลหนองคู อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร 35000
ที่อยู่ปัจจุบัน	312/109 ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์	0-2739-1834
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านดงบาง อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร
มัธยมศึกษา	โรงเรียนชุมชนบ้านหนองคู อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคยโสธร อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร
ปริญญาตรี	
	สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
คติพจน์	สร้างฝันให้เป็นจริง สร้างความหวังให้เป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้