สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบรักษาความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน

BASIC SECURITY SYSTEM

โดย

นาย เกียรติรัตน์ จินดามณี 41013163

นาย ครรชิต ขุนทอง 41013165

เลขหมู่ 2543
เลขทะเบียน 42290
วัน, เดือน, ปี 16 พ.ค. 2545

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b11201437

ระบบรักษาความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน

BASIC SECURITY SYSTEM

นาย เกียรติรัตน์ จินดามณี รหัสประจำตัวนักศึกษา 41013163

นาย ครรชิต ขุนทอง รหัสประจำตัวนักศึกษา 41013165

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

.....

(ผศ.ดร.สุริภณ สมควรพาณิชย์)

25/4/44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2543

ภาควิชา อิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน

โดย

1. นาย เกียรติรัตน์ จินดามณี รหัสประจำตัวนักศึกษา 41013163
2. นาย ครรชิต ขุนทอง รหัสประจำตัวนักศึกษา 41013165

.....

(ผศ.ดร. สุริภณ สมควรพาณิชย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร สุริภณ สมควรพาณิชย์ ที่ให้โอกาสทำปริญญานิพนธ์และให้คำปรึกษา และการหาข้อมูล อุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งขอขอบคุณอาจารย์ท่านอื่น ๆ และเพื่อนนิสิตทุกท่านที่ได้ให้การช่วยเหลือและคอยให้กำลังใจให้กับผู้จัดทำตลอดมา

เกียรติรัตน์ จินดามณี
.....
(นาย เกียรติรัตน์ จินดามณี)

ณรชิต ขุนทอง
.....
(นาย ครรชิต ขุนทอง)

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน

BASIC SECURITY SYSTEM

นาย เกียรติรัตน์ จินดามณี
นาย ครรชิต ขุนทอง
ผศ.ดร. สุริภณ สมควรพาณิชย์ (อาจารย์ที่ปรึกษา)
ปีการศึกษา 2543

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์มาควบคุมการปิดเปิดประตูอัตโนมัติ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะนำค่าที่อ่านได้จากหัวอ่านรหัสแถบซึ่งใช้แสงเลเซอร์ในการอ่านข้อมูล มีความถูกต้องของการอ่านข้อมูลประมาณ 73.5 % และคีย์กดเลขรหัสผ่านมาเปรียบเทียบกับค่าที่ฐานข้อมูล และจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกไว้ทุกครั้ง

ฐานข้อมูลในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์จะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลสำรองซึ่งฐานข้อมูลดังกล่าวจะได้รับการแก้ไขผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นการจัดการกับระบบข้อมูลและการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ โปรแกรมที่ใช้ในปริญญานิพนธ์นี้เป็นโปรแกรม วิชวลเบสิค 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BASIC SECURITY SYSTEM

Mr.Keidtirat Jindamanee

Mr.Kanchit Khuntong

Mr.Susiphon Somkyonpanit (Advisor)

Abstract

This project presents the Microcontroller applications to controls automatic open door.The Microcontroller receive valued form Barcode Reader. Barcode Reader used Laser beam to read data from a card. The performance of this system is about 73.5 %. Data from card and Key password are compared with databases in Microcontroller and save its to databases.

Microcontroller's database had save at EEPROM .To update the database used program Visual Basic to control database process.Computer communication with Microcontroller on RS-232 Standard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	IV
สารบัญรูปภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและแนวคิด	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงาน	1
1.4 วิธีดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 รหัสแท่ง	3
2.1.1 Code 3 of 9	5
2.1.2 EAN	9
2.1.3 Interleaved 2 of 5	11
2.1.4 Codabar	12
2.1.5 UPC	15
2.1.6 การเลือกใช้งาน	15
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพอร์ทอนุกรม	15
2.3 ระบบการอินเตอร์เฟส RS-232	16
2.4 ความหมายของฐานข้อมูล	17
2.5 โครงสร้างฐานข้อมูล	19
2.6 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port	26
2.6.1 การติดต่อแบบอินเตอร์รัปต์	26
2.6.2 การติดต่อแบบโพลลิ่ง	26
2.7 องค์ประกอบในการใช้งาน MSCOMM	27
2.7.1 การตั้งค่าติดต่อกับพอร์ท	27
2.7.2 การใช้ Buffer ในการรับส่งข้อมูล	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.8 คุณสมบัติของ MSCOMM Cotrol ติดต่อกับพอร์ตอนุกรม	28
2.9 วิธีการรับส่งข้อมูลจาก Serial Port	28
บทที่ 3 การออกแบบ	29
3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงาน	29
3.1.1 การทำงานของภาคไมโครคอนโทรลเลอร์	29
3.1.2 การติดต่อระหว่าคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์	29
3.2 การออกแบบฐานข้อมูลและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	30
3.3 การออกแบบโปรแกรม	32
3.3.1 โปรแกรมเข้าสู่ระบบ	32
3.3.2 โปรแกรมหลัก	32
3.3.3 โปรแกรมโหลดข้อมูล	33
3.3.4 โปรแกรมอัฟเกรดไมโครคอนโทรลเลอร์	34
3.3.5 โปรแกรมค้นหาข้อมูล	35
3.3.6 โปรแกรมเพิ่ม/ลบผู้ใช้ห้อง	36
3.3.7 โปรแกรมข้อมูลทั้งหมด	37
3.3.8 โปรแกรมผู้ดูแลระบบ	37
3.3.9 โปรแกรมปฏิทิน	37
3.3.10 โปรแกรมตั้งค่าอุปกรณ์	37
3.4 การออกแบบวงจรและโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์	38
3.4.1 การออกแบบวงจรอ่านบาร์โค๊ด	38
3.4.2 ภาคไมโครคอนโทรลเลอร์	39
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	42
4.1 การทดลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์	42
4.1.1 โปรแกรมเข้าสู่ระบบ	42
4.1.2 โปรแกรมเพิ่มลบผู้ใช้	43
4.1.3 โปรแกรมโหลดข้อมูล	44
4.2 การทดลองวงจร	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.2.1 วงจรตรวจจับบัตรและการจ่ายแสง	45
4.2.2 วงจรตรวจจับสัญญาณและปรับแต่ง	46
บทที่ 5 สรุปผลและแนวทางแก้ไข	47
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของรหัสแท่งทั่วไป	3
2.2 รูปแบบของรหัส 3 ใน 9	5
2.3 EAN13	7
2.4 แสดงตัวอย่าง 5 หลักที่เพิ่มมาของ EAN	8
2.5 Interleave 2 of 5	9
2.6 รูปแบบ Codabar	12
2.7 รูปแบบของรหัสยูพีซี	14
2.8 ชุดข้อมูลอนุกรมโหมด 1	15
2.9 ชุดข้อมูลอนุกรมโหมด2	16
2.10โครงสร้าง IC MAX232	17
2.11 ลักษณะของ Field และ Record ใน Table	19
2.12 การเรียกใช้งานโปรแกรม Data manager	19
2.13 การสร้างไฟล์ฐานข้อมูล	20
2.14 การจัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล	20
2.15 การสร้าง Table	20
2.16 การกำหนด Field ใน Table	21
2.17 การกำหนดคุณสมบัติของ Field	21
2.18 ไดอะแกรมแสดงการจัดการฐานข้อมูล	22
2.19 ตัวกลางในการติดต่อฐานข้อมูล	22
2.20 การเรียกใช้ Component	25
2.21 การเลือก Mscomm ขึ้นมาไว้ใน Toolbox	25
2.22 การนำ Mscomm มาใช้งาน	26
3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์	29
3.2 การติดต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์	30
3.3 โปรแกรม Login	32
3.4 โปรแกรมหลัก	32
3.5 โปรแกรมโหลดข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์	33
3.6 รูปแบบการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.7 รูปแบบข้อมูลการเข้า ออกของนักศึกษา	34
3.8 รูปแบบการขอข้อมูลเวลาจากไมโครคอนโทรลเลอร์	34
3.9 โปรแกรมอัพเกรดไมโครคอนโทรลเลอร์	34
3.10 รูปแบบเฟรมข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เพื่ออัฟเกรดคอนโทรลเลอร์	34
3.11 รูปแบบของเฟรมข้อมูลวันที่ของคอมพิวเตอร์	35
3.12 รูปแบบเฟรมการใช้งานอุปกรณ์พ่วงไมโครคอนโทรลเลอร์	35
3.13 โปรแกรมค้นหาข้อมูล	35
3.14 โปรแกรมเพิ่ม/ลบข้อมูล	36
3.15 โปรแกรมข้อมุลทั้งหมด	36
3.16 โปรแกรมผู้ดูแลระบบ	37
3.17 โปรแกรมปฏิทิน	37
3.18 โปรแกรมตั้งค่าอุปกรณ์	37
3.19 วงจรภาคตรวจจับบัตรและจ่ายแสง	38
3.20 วงจรตรวจจับสัญญาณและปรับแต่ง	39
3.21 แนวทางในการถอดรหัส	40
3.22 รหัสเลขฐานสองหลังถอดรหัส	41
4.1 กรณีชื่อและ/หรือ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง	42
4.2 กรณีที่ชื่อและรหัสผ่านถูกต้อง	42
4.3 กรณีกรอกข้อมูลไม่สมบูรณ์	42
4.4 กรณีข้อมูลซ้ำข้อมูลเดิม	43
4.5 กรณีที่กรอกข้อมูลไม่ถูกประเภท	43
4.6 กรณีที่กรอกข้อมูลเกินที่กำหนด	43
4.7แสดงข้อมูลหลังการโหลดข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์	44
4.8 วงจรตรวจจับบัตรและจ่ายแสง	45
4.9 สัญญาณทริกและสัญญาณเอาท์พุทสเตเบิล	45
4.10 วงจรตรวจจับสัญญาณและปรับแต่งสัญญาณ	46
4.11 สัญญาณเมื่อผ่านการปรับแต่งสัญญาณ	46
4.12 สัญญาณเปรียบเทียบระหว่างระดับสัญญาณอ้างอิงกับเอาท์พุท	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและแนวคิดของปริญญานิพนธ์

ปัจจุบันระบบการทำงาน ตลอดจนสำนักงานต่างมีระบบการผ่านประตูอัตโนมัติกันทั้งนั้นและสืบเนื่องจากผู้จัดทำเห็นความสำคัญของระบบการจัดการระบบฐานข้อมูลกับระบบความปลอดภัยของการรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงได้มีการพัฒนาหัวอ่านรหัสแท่ง และนำมาจัดการเกี่ยวกับการเข้าออกห้อง และเพื่อให้เกิดความรัดกุมในการเข้าออกจึงได้เพิ่มส่วนของคีย์เข้าไปด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1. เพื่อพัฒนาหัวอ่านบาร์โค้ดของบัตรนักศึกษาให้อ่านได้ถูกต้องดีที่สุด
2. เพื่อจัดการระบบการเข้าออกห้องปฏิบัติการให้เป็นระเบียบและมีข้อมูลอ้างอิง
3. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยในลักษณะทั่ว ไป

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. ระบบสามารถที่เก็บข้อมูลการเข้าออกห้องปฏิบัติการของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ได้
2. ระบบสามารถลบหรือเพิ่มผู้มีสิทธิเข้าออกห้องปฏิบัติการได้
3. ระบบสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการในฐานข้อมูลได้

1.4 วิธีดำเนินการ

1. วางแผนระบบงาน กลไก และ รูปแบบของข้อมูล การสื่อสาร
2. ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมที่ได้จากการวางแผน
3. ดำเนินสร้างวงจรและเขียนโปรแกรม
4. ทดสอบการใช้งาน
5. สรุปผลและนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

2.1 รหัสแท่ง (BARCODE)

รหัสแท่ง (Barcode) คือสัญลักษณ์พิเศษแบบหนึ่งที่ถูกออกแบบมาเพื่อประโยชน์ทางด้านการบันทึกข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะข้อมูลที่ซ้ำ ๆ กันหรือข้อมูลที่อาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย หรือต้องการพัฒนาการความรวดเร็วในการทำงานด้านการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ อย่างไรก็ดี เป้าหมายหลักของรหัสแท่งก็คือใช้แทนการบันทึกข้อมูลจากการกดแป้นพิมพ์

ทั้งนี้เนื่องจากการอ่านข้อมูลจากรหัสแท่งจะทำงานได้เร็วกว่าการบันทึกข้อมูลเข้าเครื่องโดยการใช้แป้นพิมพ์ค่อนข้างมากสมมติว่าถ้าเรามีข้อมูล " 41010131634" ที่จะต้องคีย์เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ จะเห็นว่าถ้าเราใช้วิธีการบันทึกข้อมูลจากแป้นพิมพ์ เราจะต้องกดแป้นตัวเลขทั้งหมด 13 ครั้ง ซึ่งสำหรับคนที่คีย์ข้อมูลเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ สาเหตุเกิดจากขณะที่เรากดแป้นพิมพ์แต่ละตัวนั้น ตามธรรมชาติของคนจะเกิดการชะงักขณะจะเลื่อนนิ้วไปกดแป้นพิมพ์ตัวถัดไป แต่ถ้าเราใช้วิธีการอ่านค่า (Scan) จากรหัสแท่งที่ใช้แทนข้อมูลชุดนี้เราจะใช้เวลาประมาณ 1 วินาที และสามารถรับประกันได้ว่าข้อมูลที่ได้จากการอ่านรหัสแท่งจะไม่มีผิดเลย

โดยทั่วไปรหัสแท่งจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักอยู่ 2 อย่าง คือ แท่งสี่เหลี่ยมแบบทึบ (สีเข้ม) กับแท่งสี่เหลี่ยมแบบสว่าง (ช่องว่าง) ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 2 ส่วนนี้จะถูกนำมากำหนดประเภทของรหัสแท่ง เช่น รหัสแท่งประเภทที่ใช้แท่งทึบมีดกับแท่งทึบสว่างแทนค่า 0 กับ 1 ในระบบเลขฐานสอง เป็นต้น และองค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้ จะถูกนำมาผสมกันตามรูปแบบของรหัสแท่งแต่ละชนิด (Type) ซึ่งในปัจจุบันมีรหัสแท่งชนิดต่าง ๆ อยู่ด้วยกันหลายร้อยชนิด แต่มีเพียงไม่กี่ชนิดที่นิยมใช้กัน หรือเห็นกันอยู่ทั่วไป

นอกจากองค์ประกอบหลัก ๆ ตามที่กล่าวข้างต้นที่รหัสแท่งทุกชนิดจะมีเหมือนกันแล้วในรหัสแท่งแต่ละชนิดยังต้องประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญอีก 3 ส่วนด้วยกันคือ

1. ส่วนเริ่มต้นเป็นแท่งทึบที่อยู่ด้านซ้ายสุดของชุดรหัสแท่ง แบบที่วางตัวในแนวเส้นตรง (มีรหัสแท่งบางชนิดจะมีการวางแท่งทึบรหัสแท่งเป็นวงกลม) ซึ่งจะใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการอ่านรหัสแท่ง นอกจากนี้ยังใช้เป็นตัวแบ่งแยกชนิดของรหัสแท่งด้วย

2. แท่งทึบเส้นรหัสแท่งที่ใช้แทนข้อมูลเป็นแท่งทึบแท่งที่ใช้แทนข้อมูล ซึ่งรหัสแท่งบางชนิดจะใช้แทนค่าตัวเลขได้เพียงอย่างเดียว เช่น รหัส เอียน 13 ,รหัสแทรก 2 ใน 5 เป็นต้น หรือ บางชนิดสามารถใช้แทนข้อมูลได้ทั้งที่เป็นตัวเลขและตัวอักษรอื่น ๆ เช่น รหัส 3 ใน 9 เป็นต้น

3. ส่วนปิดท้ายเป็นแท่งทึบเส้นรหัสแท่งที่อยู่ด้านขวาสุดของตัวรหัสแท่งแบบที่วางตัวในแนวเส้นตรง ซึ่งจะใช้เป็นตัวบอกจุดสิ้นสุดของการอ่านรหัสแท่ง และใช้ประกอบในการแยกชนิดของรหัสแท่งในเครื่องอ่านรหัสแท่งอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรหัสแท่งทุกชนิดจะต้องมีส่วนประกอบหลักตามที่กล่าวมาข้างต้น แต่บางชนิดอาจจะมีส่วนประกอบพิเศษอื่น ๆ เพิ่มขึ้นมา เช่น รหัสแท่งในกลุ่ม ยูพีซี/เอียน จะมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนกั้นกลาง (Center Bar) เพิ่มขึ้นมา

รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของรหัสแท่งทั่วไป

ความแตกต่างของรหัสแท่งที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใช้งานในทุกวันนี้ มีลักษณะรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการตรวจเช็คความผิดพลาด ความหนาแน่นในการพิมพ์รหัสตัวอักขระต่อนิ้ว ชนิดของตัวอักขระที่ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นตัวอักขระหรือว่าตัวเลข ซึ่งสามารถนำมาเข้ารหัสและประยุกต์ใช้งานจริงได้ รูปแบบของรหัสแท่งที่นิยมใช้กันในปัจจุบันนี้

มีหลายวิธีที่จะเข้ารหัสข้อมูลด้วยการใช้แถบเส้น (bars) และช่องว่าง (spaces) แต่มีเพียง 4 ระบบหลัก ๆ เท่านั้นที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน คือ Code 3 of 9,EAN ,Interleaved 2 of 5 และ Codebar

2.1.1 Code 3 of 9

Code 3 ใน 9 (3 of 9) เราจะพบเห็นได้ทุก ๆ แห่ง โดยเฉพาะสินค้าขายปลีก สามารถแทนอักขระ A ถึง Z ตัวเลข 0 ถึง 9 และอักขระพิเศษอีก 8 ตัวด้วย รหัส 3 ใน 9 นี้มีอยู่ 2 ระดับ (กว้างและแคบ) นั้นคือแถบดำและแถบขาวจะเป็นได้ 2 ระดับไม่กว้างก็แคบ โดยมีอัตราส่วนของช่วงแคบ ต่อช่วงกว้างเท่ากับ 1:2.5 อักขระแต่ละตัวจะถูกแทนด้วยส่วนประกอบ 9 ส่วน โดยจะเป็นแถบดำ 5 ส่วน และแถบขาว 4 ส่วน สำหรับแถบดำ 5 ส่วนนั้นจะแบ่งเป็นแถบดำที่เป็นส่วนความกว้าง (ไบนารี่ 1) อยู่ 2 แถบ และแถบดำที่เป็นแถบแคบอยู่ 3 แถบ (ไบนารี่ 0) และสำหรับ แถบขาว 4 ส่วนจะแบ่งเป็นแถบขาวที่เป็นแถบความกว้าง (ไบนารี่ 1) อยู่ 1แถบและ แถบขาวที่แถบแคบ (ไบนารี่ 0) อยู่ 3 แถบ ซึ่งเมื่อรวมใน 1 ตัวอักขระเราจะได้แถบความกว้าง (ไบนารี่ 1) ทั้งแถบดำและแถบขาวทั้งหมด 3 แถบ และแถบแคบ (ไบนารี่ 0) ทั้งหมด 6 แถบ หรือจะกล่าวคือใน 1 ตัวอักขระจะมีแถบกว้างหรือไบนารี่ " 1" อยู่ทั้งหมด 3 แถบในจำนวนทั้งหมด 9 แถบนั่นเอง

ถึงแม้ว่าจะมีทั้งหมด 512 คอมไบเนชั่นของไบนารี่ 9 บิต แต่ในโค๊ดนี้นั้นใช้เพียง 44 คอมไบเนชั่น ดังนั้นรหัสนี้จะมีการตรวจสอบรหัสประจำตัวของมันเองอยู่ตลอดเวลาเพื่อความถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัยเป็นพิเศษ เราสามารถเพิ่มอักขระตรวจสอบลงไปในข้อความแต่ละข้อความด้วยการคำนวณหาค่า check – sum โดยการบวกค่า ตรวจสอบ (Check-Sum) ประจำตัวของอักขระ นั้น ๆ ในหนึ่งข้อความและนำผลรวมที่ได้มาหารด้วย 43 ซึ่งจะให้ค่าเศษที่เหลือหนึ่งค่า และนำค่าเศษที่เหลือนี้มาเทียบกับค่า Check-Sum ในตารางที่ 2.1 ก็จะได้อักขระตรวจสอบ (Check Character) ที่จะนำมาเพิ่มต่อท้ายข้อความนั้น ๆ เราสามารถประยุกต์ใช้งานรหัส 3 ใน 9 ให้เป็นรหัสที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นได้โดยการใช้อักขระที่แน่นอนหนึ่งอักขระเป็นตัวเริ่มต้นของอักขระโดยใช้ 2 อักขระหรือกลุ่มอักขระ เช่น การแทนด้วยรหัสแอสกี้ (ASCII Code) รวมถึงรหัสควบคุม (Control Code)

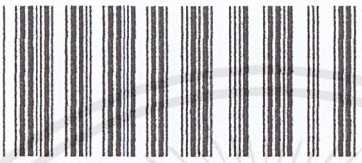
หมายเหตุ อักขระแต่ละตัวในข้อความหนึ่งๆ จะถูกแยกออกจากกันด้วยแถบขาวที่เป็นแถบแคบซึ่งมีค่าไบนารี่เป็น “0”

ตารางที่ 2.1 การเข้ารหัส 3 ใน 9

ตัวอักขระ	เลขฐานสอง	Check-Sum	ตัวอักขระ	เลขฐานสอง	Check-Sum
0	000110100	0	O	100010010	24
1	100100001	1	P	001010010	25
2	001100001	2	Q	000000111	26
3	101100000	3	R	100000110	27
4	000110001	4	S	001000110	28
5	100110000	5	T	000010110	29
6	001110000	6	U	110000001	30
7	000100101	7	V	011000001	31
8	100100100	8	W	111000000	32
9	001100100	9	X	010010001	33
A	100001001	10	Y	110010000	34
B	001001001	11	Z	011010000	35
C	101001000	12	-	010000101	36
D	000011001	13	.	110000100	37
E	100011000	14	SPACE	011000100	38
F	001011000	15	*	010010100	-
G	000001101	16	$	010101000	39
H	100001100	17	/	010100010	40
I	001001100	18	+	010001010	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

J	000011100	19	%	000101010	42
K	100000011	20			
L	001000011	21			
M	101000010	22			
N	000010011	23			



* B A R C O D E *

รูปที่ 2.2 รูปแบบของรหัส 3ใน 9

2.1.2 EAN หรือรหัสยุโรป

รหัสแถบแบบ EAN (European Article Number) นี้มาจากรหัสแถบหลายแบบหลายประเภท ซึ่งรหัสชนิดนี้จะใช้จำนวนตัวเลข 5 หรือ 10 หลักเป็นรหัสหลัก และเพิ่มได้อีก 2 หรือ 5 หลัก โดยมีเพียงอักขระ 0-9 เท่านั้นที่ใช้และแทนด้วยรหัสไบนารี่ รหัส EAN นี้มี 4 ระดับ (ความกว้าง)คือ ในแต่ละแถบเส้นหรือช่องว่างจะมีระดับความกว้าง “0” ตัวอย่างเช่น 1,2,3 หรือ 4 โดยให้แถบเส้นแทนด้วยไบนารี่ “1” ในขณะที่ช่องว่างแทนด้วยไบนารี่ “0” ตัวอย่างเช่น รหัส 00011 ก็จะถูกแทนด้วยช่องว่างที่มีความกว้าง 3 ส่วน และตามด้วยแถบเส้นที่มีความกว้าง 2 ส่วน อักขระแต่ละตัวถูกสร้างขึ้นด้วยเลขไบนารี่ 7 บิทโดยที่รหัสแถบหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยรหัสกั้นหน้า รหัสกั้นกลาง และรหัสกั้นหลัง (Start center and end guard bars) รหัสที่อยู่ทางด้านซ้ายของรหัสกั้นกลางถูกเข้ารหัสโดยการใช้คอลัมน์ด้านซ้ายมือดังแสดงในตารางที่ 2.2 ดังนั้นอักขระที่อยู่ทางด้านขวามือของรหัสกั้นกลางก็จะเข้ารหัสโดยใช้คอลัมน์ทางด้านขวามือ ความแตกต่างระหว่าง 2 คอลัมน์ทางด้านซ้ายมือนั่นคือ A จะใช้เข้ารหัสข้อมูลกับข้อมูลที่มีจำนวนเป็นคี่ (Odd parity) และจำนวนเป็นคู่ (Even parity) ก็ใช้คอลัมน์ B

EAN 8 ใช้กับรหัสที่มีความยาว 5 หลัก ส่วนแบบ EAN 13 นั้นใช้กับรหัสที่มีความยาว 10 หลัก รหัสทั้งสองชนิดนี้ก็ประกอบไปด้วยรหัสกั้นหน้า รหัสกั้นกลาง และรหัสกั้นหลัง อักขระแฟลก (Flag character) 2 ตัวและอาจจะมีรหัส 2-5 หลักเพิ่มขึ้นมาอีกซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ข้อมูลอักขระ 5 ตัวหลัง เข้ารหัสด้วยคอลัมน์ขวามือ
- อักขระตรวจสอบเข้ารหัสด้วยคอลัมน์ขวามือเช่นกัน
- และแถบรหัสกั้นกลาง เข้ารหัสด้วย 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักขระแฟล็กที่หนึ่งของรหัส EAN 13 ถูกเข้ารหัสด้วยการใช้พาริตี้แพ็ทเทอน (ParityPattern) ของอักขระแฟล็กที่สอง ข้อมูลอักขระ 5 ตัวแรก (Frist Five Data Character) ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 รหัสสำหรับอักขระแฟล็กที่หนึ่งของ EAN 13

หมายเลข	แฟล็ก 2	ดาต้า 1	ดาต้า 2	ดาต้า 3	ดาต้า 4	ดาต้า 5
0	A	A	B	B	A	B
3	A	A	B	B	B	A
4	A	B	A	A	B	B
5	A	B	B	A	A	B
6	A	B	B	B	A	A
7	A	B	A	B	A	B
8	A	B	A	B	B	A
9	A	B	B	A	B	A

รหัสแถบ EAN 8 ซึ่งมีข้อความ 80123453 สามารถแทนด้วยเลขไบนารี่ได้ดังนี้ 101/0110111/0001101/0011001/0010011/01010/1000010/1011100/1001110/100010/101

อักขระตรวจสอบสามารถหาได้โดยการสมมุติว่าตัวอักขระขวาสุดเป็นตำแหน่งคี่ (Odd) EOEOEO แล้วบวกอักขระทั้งหมดในตำแหน่งคี่และคูณด้วย 3 ได้ผลลัพธ์แรก ส่วนผลลัพธ์ที่สองหาจากผลรวมของอักขระทั้งหมดในตำแหน่งคู่ (Even) ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้คือ ผลรวมทั้งสองกรณีข้างต้น อักขระตรวจสอบคือ จำนวนเลขที่น้อยที่สุดบวกเขากับผลลัพธ์ แล้วสามารถหารจำนวนนั้นด้วย 10 ได้ลงตัว (หรือบวกให้หลักหน่วยเป็นศูนย์)

ตัวอย่างรหัส EAN 13

กำหนดให้อักขระแฟล็กคือ 97 และมีข้อความเป็น 7095083300 ดังนั้นเมื่อรวมกันแล้วจะได้ข้อความเป็น 9770959983300 ตำแหน่งของคู่/คี่ (Odd/Even) เป็นดังนี้ EOEOEOEOEO ดังนั้นผลรวมของเลขในตำแหน่งคี่คูณด้วย 3 ได้เท่ากับ 69 ((7+0+5+8+3+0)*3) และผลรวมของเลขในตำแหน่งคู่เท่ากับ 37 (9+7+9+9+3+0) จากนั้นผลรวมของทั้งสองข้างต้นมาบวกกันได้ผลลัพธ์เท่ากับ 106 (69+37) ดังนั้นเมื่อเอา 4 บวกเข้ากับ 106 จะได้เท่ากับ 110 ซึ่งหารด้วย 10 ลงตัวพอดี ดังนั้นอักขระตรวจสอบคือ 4 และได้ข้อความเต็ม ๆ ดังนี้ 9770959833004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.3 EAN13 ใช้กับข้อความที่มีความยาว 10 หลัก

2.1.2.3 รหัสเพิ่ม 2 หลัก

รหัสแถบสองหลักที่เพิ่มขึ้นมา (Two digit supplement) ซึ่งอยู่ด้านหน้าของรหัสแถบหลักนั้นจะแสดงหมายเลขเดือนข้นมาโดยเริ่มจาก 01 สำหรับเดือนมกราคม (January) รหัสสองหลังที่เพิ่มขึ้นมานี้จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

- แถบรหัสกั้นข้าง (Guard bars) เข้ารหัสด้วย 1011
- ข้อมูลอักขระตัวแรก เข้ารหัสด้วยคอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B
- อักขระแยก (Character Delineator) เข้ารหัสด้วย01
- ข้อมูลอักขระตัวที่สองเข้ารหัสด้วยคอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B

ข้อมูลอักขระที่ถูกเข้ารหัสโดยใช้คอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B นั้นขึ้นอยู่กับหลักของอักขระนั้น ตัวอย่างเช่น ถ้าส่วนที่เพิ่มขึ้นมานั้นคือ 13 เราจะใช้ตารางที่ 2.4 ในการอ้างอิงซึ่งจะได้คอลัมน์ซ้ายมือ A ในสำหรับเลข 1 และ 3 ก็จะเข้ารหัสจากคอลัมน์ซ้ายมือ B (เลข 13 อยู่ในคอลัมน์ A-B)

ตารางที่ 2.3 พาริตี้แพทเทิร์นของ 2 หลักที่เพิ่มมาของ EAN

A-A	A-B	B-A	B-B	A-A	A-B	B-A	B-B
0	1	2	3	52	53	54	55
4	5	6	7	56	57	58	59
8	9	10	11	60	61	62	63
12	13	14	15	64	65	66	67
16	17	18	19	68	69	70	71
20	21	22	23	72	73	74	75
24	25	26	27	76	77	78	79
28	29	30	31	80	81	82	83
32	33	34	35	84	85	86	87
36	37	38	39	88	89	90	91
40	41	42	43	92	93	94	95
44	45	46	47	96	97	98	99
48	49	50	51				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 รหัสเพิ่ม 5 หลัก

ส่วนรหัสแถบที่เพิ่มขึ้นมา 5 หลัก (Five digit supplement) นั้นส่วนมากมักจะพบเห็นกันบนหนังสือหรือนิตยสารที่ป้ายบอกราคาหรือปกหนังสือ ใน 5 หลักที่เพิ่มมานั้นประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

- แถบเส้นด้านข้าง ซึ่งเข้ารหัสด้วย 1011
- ข้อมูลอักขระตัวแรก เข้ารหัสด้วยคอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B
- อักขระแยก เข้ารหัสด้วย 1
- ข้อมูลอักขระตัวที่สองเข้ารหัสด้วยคอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B
- อักขระเข้ารหัสด้วย 01
- ข้อมูลอักขระตัวที่สามเข้ารหัสด้วยคอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B
- อักขระแยก เข้ารหัสด้วย 1
- ข้ออักขระตัวที่สี่เข้ารหัสด้วยคอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B

เช่นเดียวกันตัวอักขระจะถูกเข้ารหัสโดยการใช้คอลัมน์ซ้ายมือ ซึ่งคีลัมน์ที่ใช้นั้นคิดจากค่า Check Sum ที่คิดเหมือนกับอักขระตรวจสอบของข้อความหลักโดยสมมุติให้อักขระด้านขวาสุดเป็นตำแหน่งคี่จากนั้นนำอักขระที่อยู่ในตำแหน่งคี่มาบวกกันแล้วคูณด้วย 3 และนำอักขระที่อยู่ตำแหน่งคู่มาบวกกันแล้วคูณด้วย 9 เสร็จแล้นำผลลัพธ์ทั้งสองข้างต้นมาบวกกัน ก็จะได้ค่า ๆ หนึ่ง โดยเราจะสนใจเฉพาะเลขในหลักหน่วยของค่าผลลัพธ์ที่ได้ซึ่งก็คือหมายเลขของพาริตี้แพทเทิร์นในตารางที่ 2.5

รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างแถบ 5 หลักที่เพิ่มมาของ EAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 พาริตี้แพทเทิร์นของ 5หลักที่เพิ่มมาของ EAN 13

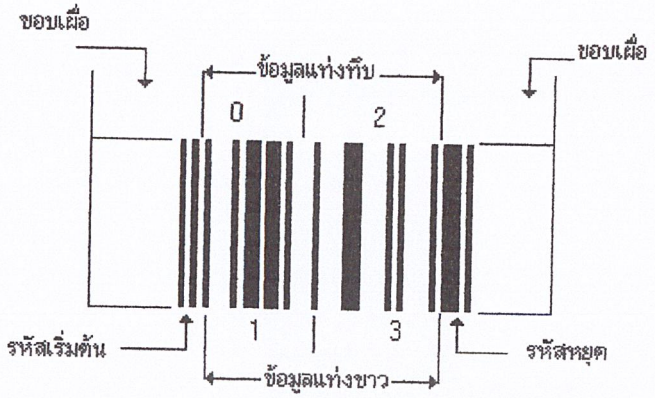
หมายเลข	ดาต้า 1	ดาต้า 2	ดาต้า 3	ดาต้า 4	ดาต้า 5
0	B	B	A	A	A
1	B	A	B	A	A
2	B	A	A	B	A
3	B	B	A	A	B
4	A	A	B	A	A
5	A	A	B	B	A
6	A	A	A	B	B
7	A	B	A	B	A
8	A	B	A	A	B
9	A	A	B	A	B

ตัวอย่างเช่น ใน 5หลักที่เพิ่มมาคือ 12345 มีตำแหน่งคู่-คี่คือ OEOEO จะมีผลรวมของตำแหน่งคี่ทั้งหมดคูณ 3 เท่ากับ 27 และผลรวมของตำแหน่งคู่คูณด้วย 9 เท่ากับ 54 เสร็จแล้วนำผลลัพธ์ทั้งสองมารวมกันได้เท่ากับ 81 (27+54) ดังนั้นหมายเลข ของพาริตี้แพทเทิร์นคือหลักหน่วย ซึ่งก็คือ 1 นั่นเองฉะนั้นเราก็สามารถรู้ได้ว่าจะใช้คอลัมน์ซ้ายมือ A หรือ B ในการเข้ารหัสโดยดูตารางที่ 2.5 หมายเลข 1 (ตามตัวอย่าง) ซึ่งคอลัมน์ที่ใช้เข้ารหัสข้อมูล 1-5 ได้เรียงตามลำดับ ดังนี้ BABAA

2.1.3 Interleaved 2 of 5

Interleaved 2 of 5 เป็นรหัสแถบที่ใช้สำหรับการขนส่งพัสดุหีบห่อ รหัสที่ใช้มีเพียงตัวเลข 0-9 ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.6 โดยมีสองระดับ (กว้างหรือแคบ) ดังนั้นทั้งแถบเส้นและช่องว่างจึงเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้บอกความหมายของรหัสนั้น ๆ โดยแต่ละแถบเส้นและช่องว่างนั้นสามารถเป็นได้เพียงแถบเส้นหรือช่องว่างที่กว้างหรือแคบเท่านั้น อัตราส่วนของความกว้างต่อความแคบอยู่ระหว่าง 2 ถึง 3 ต่อ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.5 Interleaved 2 of 5 มักจะใช้กันในด้านการขนส่งพัสดุหีบห่อ

ตารางที่ 2.5 อักขระของรหัส Interleaved 2 of 5

ASCII	เลขฐานสอง
1	10001
2	01001
3	11000
4	00101
5	10100
6	01100
7	00011
8	10010
9	01010
0	00110

อักขระแต่ละตัวถูกแทนด้วยส่วนกว้าง 2 ส่วน ในจำนวนทั้งหมด 5 ส่วน โดยที่ส่วนเส้นแคบและช่องว่างแคบถูกแทนด้วยไบนารี่ “0” เช่นเดียวกับแถบเส้นหรือช่องว่าง ที่กว้างแทนด้วยไบนารี่ “1” รหัส Interleaved 2 of 5 นี้จะเริ่มต้นด้วยรหัส 0000 และปิดท้ายด้วยรหัส 100 โดยข้อความจะบรรจุอยู่ระหว่างรหัสเริ่มต้นและรหัสสิ้นสุด คือ ถูกสอดแทรก (Interleaved) นั่นเอง ดังนั้น อักขระตัวแรกจะตามหลังรหัสเริ่มต้นและอักขระตัวที่สองจะแรกอยู่ในช่องว่างของอักขระตัวแรก (FSFSFSFSFS) โดยใช้ F แทนรหัสของอักขระตัวแรก และ S แทนรหัสของอักขระตัวที่สอง รหัสแถบแบบ Interleaved 2 of 5 มีความจุสูงนั่นคือ จำนวนตัวเลขต่อตัวอักขระต้อยตามความจริงนั้นตัวอักขระที่ถูกแทรกเข้าไปนั้นยังหมายถึงการแบ่งแยกที่ไม่ต้องการ (รหัสเป็นลักษณะต่อเนื่อง) ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักขระจะมีการตรวจสอบตัวเอง โดยอักขระแต่ละตัวประกอบไปด้วยส่วนกว้าง 2 ส่วน และส่วนแคบ 3 ส่วน

รหัสนี้จะมีอักขระ Check Sum ที่เลือกขึ้นมาจากเกณฑ์การคูณด้วย 10 เช่น ข้อความ 57654823 ตัว Check Sum ถูกคำนวณ (เหมือนข้างต้น) โดยกำหนดให้ตัวอักขระด้านขวาสุดเป็นตำแหน่ง E (even) ดังนั้นผลรวมของตัวอักขระในตำแหน่ง O(odd) เท่ากับ 17 ส่วนผลรวมในตำแหน่ง E (even) เท่ากับ 23 แล้วนำไปคูณด้วย 3 ได้เท่ากับ 69 จากนั้นนำผลการคำนวณทั้งสองมารวมกันได้ผลลัพธ์เท่ากับ 89 (69+17) ตัวนั้นจะได้ Check Sum เท่ากับ 4 (Check Sum) คือจำนวนที่น้อยที่สุด ซึ่งบวกเข้ากับผลลัพธ์ทั้งหมดที่หารได้แล้วหารด้วย 10 ลงตัว (86+4 = 90) ดังนั้นข้อความที่เพิ่มตัวอักขระตรวจสอบคือ 576548234 อย่างไรก็ตามเพราะว่าตัวอักขระที่จะเข้ารหัสต้องเป็นคู่ ๆ ดังนั้นถ้าข้อความนั้นไม่เป็นคู่ เราจะทำให้เป็นคู่ได้โดยเติมเลข “0” ข้างหน้าข้อความนั้น ๆ ฉะนั้นข้อความใหม่จะถูกเข้ารหัสเป็น 0576548234

ตัวอย่างการเข้ารหัสของข้อความ 2345 โดยไม่มีตัว Check Sum ทำได้โดยการแบ่งข้อความออกเป็นคู่ คู่แรกของข้อความคือ อักขระ 23 และคู่หลังก็คือ 45 จากนั้นก็แปลงอักขระคู่แรกคือ 23 เป็นรหัสไบนารี่ โดยอักขระเลข 2 แทนด้วยรหัส 01001 และตัวเลข 3 แทนด้วย 11000 ซึ่งดูได้จากตารางที่ 2.6 แล้วนำรหัสที่ได้มารวมกันแบบสอดแทรก นั่นคือให้อักขระตัวหลัง (3) อยู่ที่ตำแหน่งคี่ และอักขระตัวแรก (2) อยู่ในตำแหน่งคู่ดังนั้นจะได้รหัสของคู่แรกคือ 23 เป็น 0111000010 ส่วนการแปลงรหัสในคู่หลังนั้นก็เหมือนกับคู่แรกคือ อักขระเลข 4 แทนด้วยรหัส 00101 และอักขระเลข 5 แทนด้วย 10100 แล้วนำมาสอดแทรกกันได้รหัสของคู่หลังเป็น 0100110010 ผลสุดท้ายก็นำรหัสที่ได้จากข้อความในคู่แรกกับคู่หลังมารวมกัน (เขียนต่อกัน) โดยเพิ่มรหัสเริ่มต้น คือ 0000 ไว้ข้าหน้า และรหัสสิ้นสุดคือ 100 ไว้ข้าหลังสุด ดังนี้ 0000/0111000100100110010/100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 Codabar

รหัสแถบ Codabar นี้มี 2 ระดับ (กว้างหรือแคบ) ประกอบด้วยตัวเลข 0-9 อักขระพิเศษ 6 ตัว และตัวอักระอีก 4 ตัว ให้เลือกใช้ซึ่งเป็นอักขระเริ่มต้นและสิ้นสุด

ตารางที่ 2.6 อักขระของรหัส Codabar

ASCII	เลขฐานสอง
0	0000011
1	0000110
2	0001001
3	1110000
4	0010010
5	1000010
6	0100001
7	0100100
8	0110000
9	1001000
-	0001100
$	0011000
:	1000101
/	1010001
.	1010100
+	0011010
A	0011010
B	0101001
C	0001011
D	0001110

รูปที่ 2.6 รูปแบบ Codabar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละตัวอักขระประกอบด้วยรหัสไบนารี่ 7 บิท (ดังแสดงในตาราง 2.7) โดยจะเป็นเลขไบนารี่ “1” 2 หรือ 3 แต่ละตัวอักขระจะถูกแยกจากกันด้วยช่องว่างแคบ ๆ ไบนารี่ “1” เข้ารหัสด้วยแถบเส้นกว้างหรือช่องว่างกว้าง และเช่นกันในไบนารี่ “0” ก็แทนด้วยแถบเส้นหรือช่องว่างแคบ การที่มี 20 ตัวอักขระที่ใช้งานจากที่เป็นไปได้ 128 ตัวนั้น ทำให้รหัสชนิดนี้มีการตรวจสอบตัวเองเป็นลักษณะประจำตัว และไม่มีการกำหนดค่า Check Sum ข้อความหนึ่ง ๆ สามารถจะเข้ารหัสแบบ Codabar โดยจะประกอบด้วยอักขระเริ่มต้นและสิ้นสุด 4 ตัว (A,B,C หรือ D) ตัวใดตัวหนึ่งตัวอย่างเช่น ข้อความ 2345 ใช้ A เป็นอักขระเริ่มต้นและปิดท้ายดังนั้นจะได้รหัส Codabar เป็น A2345A ซึ่งแปลงเป็นรหัสไบนารี่ได้ดังนี้

0011010/0/0001001/0/1100000/0/0010010/0/1000010/0/0011010 โดยจะมีช่องว่างแคบ ๆ เป็นตัวแบ่งแยกอักขระแต่ละตัวซึ่งก็คือเลขไบนารี่ “0”

ABC Codabar หรือที่รู้จักกันในชื่อ NW7 และค่อนข้างใช้กันอย่างกว้างขวาง ABC เป็นชื่อย่อจาก American Blood Commisson และรหัสนี้เป็นมาตรฐานที่ยอมรับของนานาชาติซึ่งใช้เป็นรหัสแถบในงานเกี่ยวกับการถ่ายโลหิตและส่วนใหญ่แล้วจะใช้กันในด้านเวชกรรมการแพทย์ ยังมีรหัสกลุ่มอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้าย ๆ กับแบบ Code 3 of 9 ซึ่งเรียกว่า UPC (Universal Product Code) และ EAN/JAN (European /Japan Article Number)

2.1.5 รหัสยูพีซี (UPC,Universal Product Code)

รหัสแท่งชนิดนี้ใช้แทนตัวเลขที่มีจำนวนที่แน่นอนไม่สามารถใช้แทนอักษรได้ จะใช้แทนรหัสสินค้าแบบ 10 หลัก โดย 5 หลักทางด้านซ้ายจะหมายถึงรหัสผู้ผลิต (Manufactury Code) และ 5 หลักทางด้านขวาจะใช้แทนลำดับที่ของสินค้าที่ผู้ผลิตออกจำหน่าย (Product Item) นอกจากนี้ยังมีตัวเลขเสริมอีก 2 หลัก คือตัวเลขระบบ (Number System) จะอยู่ทางด้านซ้ายก่อนรหัสผู้ผลิต สำหรับตัวเลขระบบนี้จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 9 ซึ่งในการใช้งานได้มีการกำหนดความหมายเฉพาะไว้ดังตารางที่ 2.7 ส่วนตัวเลขอีกชุดหนึ่งเป็นตัวเลขสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของรหัส (Check Digit) ซึ่งจะอยู่ทางด้านซ้ายถัดจากเลขชุดลำดับของชนิดสินค้าของผู้ผลิต ซึ่งตัวเลขทั้งสองหลักทางผู้ผลิตจะแสดงค่าตัวเลขประจำหลักบนรหัสแท่งหรือไม่ก็ได้ และไม่ว่าจะแสดงตัวเลขดังกล่าวให้มองเห็นหรือไม่ แต่เมื่ออ่านด้วยเครื่องอ่านก็สามารถสอบค่าได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าตัวเลข	การนำไปใช้งาน
0	ใช้สินค้าอุปโภค
2	ใช้กับสินค้าที่ต้องชั่งน้ำหนัก เช่นพืชผักผลไม้และเนื้อสัตว์
3	ใช้กับสินค้าพวกยา และสินค้าเกี่ยวกับสุขภาพ
4	ใช้กับสินค้าทั่วไปที่ร้านค้ากำหนดขึ้นเอง
5	ใช้เป็นรหัสสำหรับคูปอง
อื่น ๆ	สำรองไว้ใช้งาน

ตารางที่ 2.7 ตัวเลขระบบ (Number System) ของรหัสยูพีซี

รหัสยูพีซี เกิดจากการแทนด้วยเลขฐานสอง 7 บิท จำนวน 2 ชุดด้วยกัน โดยทั้ง 2 ชุดจะคอมพลีเมนท์ (Complement) ซึ่งกันและกัน ซึ่งชุดหนึ่งจะใช้แทนเลขทางด้านซ้าย (Manufactury Code) และอีกชุดหนึ่งจะใช้แทนตัวเลขที่อยู่ด้านขวา (Product Item) และจะแทนแท่งทึบด้วยเลขฐานสอง ค่า “1” และแทนช่องว่างด้วยค่าเลขฐานสอง “0” ดังตารางที่ 2.7 เป็นตารางรูปแบบของระบบเลขฐานสอง ที่ใช้แทนตัวเลขของรหัสยูพีซีทั้ง 2 ชุด โดยแสดงในรูปของแท่งรหัสแท่งประกอบด้วย จะพบข้อสังเกตบางประการคือ รูปแบบรหัสด้านซ้ายจะจบด้วยแท่งทึบเสมอ ส่วนชุดที่ใช้แทนรหัสด้านขวาจะจบด้วยช่องว่างเสมอ ซึ่งเป็นกฎเกณฑ์อย่างหนึ่งในการกำหนดระบบเลขฐานสอง ที่ใช้แทนค่าตัวเลขของรหัสยูพีซี และเหตุผลที่รหัสทั้ง 2 ชุดเป็นคอมพลีเมนท์กัน ก็เพื่อให้การอ่านรหัสแท่งโดยเครื่องอ่านสามารถทำการอ่านได้ทั้งจาซ้ายไปขวา และจากขาวมาซ้าย ซึ่งเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งในรหัสแท่งหลายชนิด นอกจากนี้ในรหัสยูพีซียังมีรหัสที่ไม่สามารถอ่านค่าเป็นตัวเลขได้ 3 ชุดคือ

1. รหัสกั้นซ้าย (Left Guard Band) เป็นเส้นแท่งที่อยู่ทางด้านซ้ายสุดของตัวรหัสแท่ง จะใช้เป็นตัวบอกจุดเริ่มต้นของรหัสแท่ง (หรือเป็นจุสิ้นสุดการอ่านรหัสแท่ง กรณีเริ่มอ่านจากด้านขวา) โดยเส้นแท่งบริเวณนี้จะให้ค่าเป็นเลขฐานสอง 3 บิท คือ 101

2. รหัสกั้นขวา (Right Guard Band) เป็นเส้นแท่งที่อยู่ทางขวาสุด ใช้ในการบอกจุดสิ้นสุด (หรือจุดเริ่มในการอ่านจากขวามาซ้าย) ของการอ่านรหัสแท่งเช่นเดียวกับรหัสกั้นซ้ายเส้นแท่งบริเวณนี้จะให้ค่าเป็นเลขฐานสองซึ่งมีสองแบบคือ ถ้าเป็น ยูพีซี – เอ จะให้เป็นเลขฐานสอง 3 หลักคือ 101 ถ้าเป็นยูพีซี-อี จะให้ค่าเป็นเลขฐานสอง 6 หลักคือ 010101

3. รหัสกั้นกลาง (Center Bar) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการแยกรหัสตัวเลขด้านซ้ายและด้านขวาโดยจะให้ค่าเป็นเลขฐานสอง 5 หลักคือ 01010

การตรวจสอบความถูกต้องของรหัส (Check Digit) ของรหัสยูพีซี มีวิธีการคิดดังนี้

1. หาผลรวมของตัวเลขจากด้านขวามาซ้ายทีละหลักเว้นหลัก โดยไม่รวมตัว Check Digit
2. นำผลรวมจากข้อ 1 คูณด้วย 3
3. หาผลรวมของหลักที่เหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำข้อ 2 บวกข้อ 3
5. หาตัวเลข 0-9 ที่เมื่อมาบวกกับข้อ 4 แล้วมีค่าเต็ม 10

รูปที่ 2.7 รูปแบบของรหัสยูพีซี

รหัสยูพีซีแบ่งเป็นหลายประเภทดังนี้คือ

2.1.5.1 รหัสยูพีซี-เอ (UPC-A)

รหัสยูพีซี-เอ เป็นรหัสพื้นฐานของรหัสยูพีซี ที่ได้ถูกสร้างขึ้นเป็นแบบแรก มีโครงสร้างเป็นพื้นฐานของรหัสยูพีซีแบบอื่น ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น นิยมใช้ในสินค้าอุปโภค และบริโภค สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา

2.1.5.2 รหัสยูพีซี-อี (UPC-E)

รหัสยูพีซี-อี เป็นรหัสที่ใช้ในการแทนค่ารหัสเหมือนกับรหัสยูพีซี-เอ แต่โครงสร้างจะแตกต่างกันเล็กน้อยคือ รหัสยูพีซี-อี จะมีจำนวนข้อมูลเพียง 6 ตัวซึ่งเหมือนการตัดเอาเฉพาะข้อมูลด้านซ้ายของรหัสยูพีซี- เอ เมาใช้คือมีเฉพาะรหัสกั้นซ้ายรหัสข้อมูลและรหัสกั้นกลาง

2.1.5.3 รหัสยูพีซี-บี (UPC-B)

รหัส ยูพีซี-บี เป็นรหัสยูพีซีแบบที่พัฒนาขึ้นมาจากรหัสยูพีซี- เอ เพื่อใช้ในงานด้านยาและสาธารณสุขแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยโครงสร้างของรหัสที่แตกต่างก็เพียงแต่ รหัสยูพีซี-บี จะไม่มีรหัสตรวจสอบ คือ รหัสตัวสุดท้ายของข้อมูลด้านขวาจะไม่ใช้รหัสตรวจสอบแต่จะเป็นรหัสข้อมูล

2.1.5.4 รหัสยูพีซี-ซี (UPC-C)

รหัสยูพีซี-ซี เป็นรหัสยูพีซีที่พัฒนาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากเดิมโรงงานอุตสาหกรรมยังมิได้มีการนำรหัสแท่งไปใช้งาน (ใช้รหัสตัวเลขธรรมดา) จึงได้มีการพัฒนารหัสยูพีซี-ซี ขึ้นมารองรับความต้องการ โดยโครงสร้างของรหัสที่แตกต่างจากรหัสยูพีซี แบบมาตรฐาน คือ จะมีรหัสข้อมูล 12 ตัว กับรหัสตรวจสอบแบะรหัสบอกชนิดสันค้ารวมทั้งหมด 14 ตัว

2.1.6 การเลือกใช้รหัสให้เหมาะสมกับงาน

ปกติการเลือกรหัสแถบใช้งานจะถูกบังคับตามการใช้งานเฉพาะอย่าง ถ้าการใช้งานแบบใหม่หรือผิดไปจากจากทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้ว รหัสที่ความพิจารณาถึงก็คือ Code 3 of 9 ที่ใช้ตัวเลขและตัวอักขระ A-Z หรือแบบ Interleaved 2 of 5 ซึ่งใช้กับข้อมูลที่เป็นตัวเลขล้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

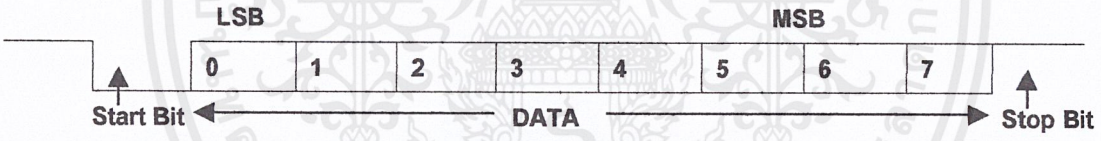
Interleaved 2 of 5 ยังให้ความหนาแน่นของรหัสมากที่สุดอีกด้วยทั้ง Code 3 of 9 และ Interleaved 2 of 5 เป็นรหัสแบบ 2 ระดับ ที่ให้จำนวนตัวแปรมากกว่า และพิมพ์ได้คุณภาพดีกว่าแบบรหัส 4 ระดับอย่าง EAN ลักษณะประจำตัวของทั้งสองแบบคือ Code 3 of 9 และ Interleaved 2 of 5 นั้นจะมีการตรวจสอบตัวเอง ด้วยการใช้จำนวนคอมไบเนชั่นเพียงเล็กน้อยจากจำนวนมากมากยที่เป็นไปได้ และยังมีตัว Check Sum เพิ่มมาอีกด้วย

ข้อเสียของรหัส Code 3 of 9 คือมีรหัสที่ยาว ซึ่งแต่ละตัวอักขระจะประกอบไปด้วยรหัสไบนารี่ถึงส่วนรหัส Interleaved 2 of 5 นั่นคือข้อมูลที่ใช้สอดรหัสต้องมีเป็นคู่

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพอร์ทอนุกรม (Serial Port)

1. MODE 0 ในโหมดนี้จะมีการรับหรือส่งข้อมูลแบบอนุกรมทางขา RXD และขา TXD จะส่งสัญญาณ Clock ที่ใช้สำหรับเลื่อน (Shift) ข้อมูล 1 ชุดของข้อมูลจะประกอบด้วยข้อมูล 8 บิท เท่านั้นและจะเริ่มการรับและส่งข้อมูลจากบิท 0 จนถึงบิท 7 ตามลำดับ อัตราการส่งข้อมูลแบบอนุกรมจะเท่ากับ 1/12 เท่าของความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ใช้กับ 8051

2. MODE 1 ในโหมดนี้ข้อมูลที่รับและส่ง 1 ชุดในโหมดนี้จะมี 10 บิท ผ่านทางขา ขา RXD และขา TXD ตามลำดับ เริ่มต้นการรับส่งข้อมูลด้วย Start Bit 1 บิท (ลอจิกเป็น 0), ข้อมูล 8 บิท (เริ่มจากบิท 0) และ Stop Bit 1 บิท (ลอจิก 0) การส่งข้อมูลโหมดนี้มีดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.8 ชุดข้อมูลอนุกรมในโหมด 1

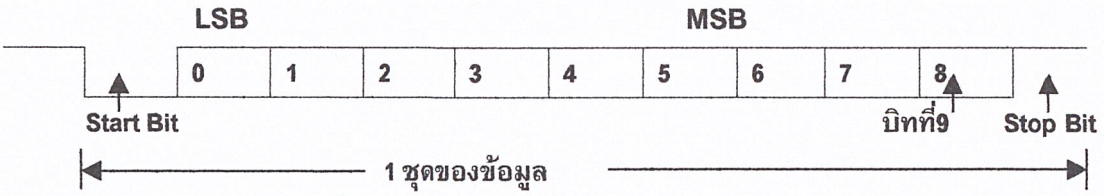
เมื่อรับข้อมูลอนุกรมเข้ามาข้อมูล 8 บิทจะถูกเก็บในรีจิสเตอร์ SBUF และ Stop Bit จะถูกเก็บไปที่บิท RB8 ในรีจิสเตอร์ SCON ในการส่งข้อมูลออกก็จะเขียนข้อมูลที่ต้องการส่งไปยังรีจิสเตอร์ SBUF อัตราการส่งข้อมูล ในโหมดนี้สามารถกำหนดได้ตามต้องการโดยจะขึ้นกับการเกิด Overflow ใน Timer1

3. MODE 2 การรับและส่งข้อมูลของโหมด 2 จะมี 1 ชุด 11 บิท ข้อมูลจะส่งออกผ่านทางขา TXD และ รับเข้ามาทางขา RXD ข้อมูลแต่ละชุดจะเริ่มต้นด้วย Start Bit 1 บิท ข้อมูล 8 บิท (เริ่มจากบิท 0), ข้อมูลบิทที่ 9 จำนวน 1 บิทและ Stop Bit อีก 1 บิทข้อมูลบิทที่ 9 ที่จะส่งออกนี้สามารถกำหนดได้ว่าจะให้เป็น 1 หรือ 0 โดยการกำหนดในบิท RB8 ของรีจิสเตอร์ SCON บิทนี้มีประโยชน์มากในการส่งข้อมูลแบบอนุกรมเช่นอาจส่งค่าพาริตี้ของข้อมูลไปเป็นบิทที่ 9 เพื่อว่าเมื่อปลายทางรับข้อมูลแล้วจะได้ตรวจสอบว่าข้อมูลที่รับเข้ามา 8 บิทมีพาร์ตี้บิทตรงกับบิทที่ 9 หรือไม่ ถ้าไม่ตรงก็แสดงว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นระหว่างการส่งข้อมูล เมื่อรับข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

มูลเข้ามานั้นข้อมูลบิทที่ 9 ก็จะถูกนำไปเก็บในบิท RB8 ของรีจิสเตอร์ SCON ชุดข้อมูลที่รับและส่งจะมีดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.9 ชุดข้อมูลอนุกรมในโหมด 2

อัตราการส่งข้อมูลจะกำหนดให้เป็น 1/32 หรือ 1/64 เท่าของความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ใช้กับ 8051 โดยการกำหนดบิท SMOD ในรีจิสเตอร์ PCON

4. MODE 3 การส่งข้อมูลโหมดนี้ 1 ชุด จะมี 11 บิท เหมือนกับโหมด 2 ทุกประการ แตกต่างกันตรงอัตราการส่งข้อมูลเท่านั้น คืออัตราการส่งข้อมูลในโหมด 3 นี้สามารถกำหนดได้ตามต้องการโดยจะขึ้นกับการเกิด Overflow ใน Timer 1 เหมือนกับโหมด 1

2.3 ระบบการอินเตอร์เฟส RS-232

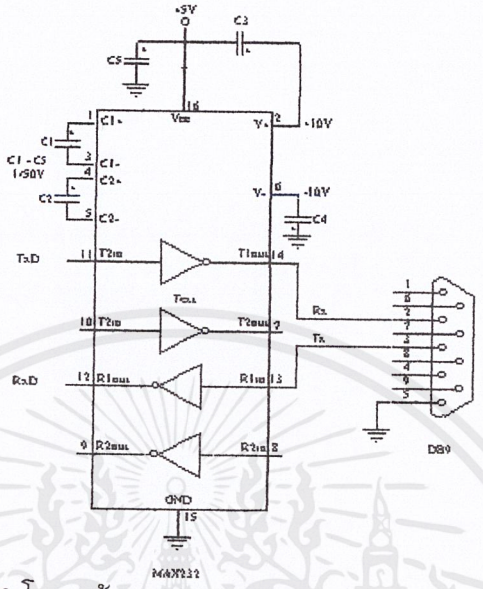
ในระบบการสื่อสารแบบ RS–232 นั้นจะมีโครงสร้างเป็นแบบจุดต่อจุดเท่านั้น (Point to Point) การส่งข้อมูลระหว่างระบบสัญญาณจะตรงข้ามกับความเป็นจริง คือ ลอจิก “1” นั้นจะมีระดับแรงดัน –3 ถึง –25 โวลท์ ส่วนลอจิก “0” นั้นจะมีระดับแรงดัน +3 ถึง +25 โวลท์ โดยระบบนี้จะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูล 20,000 บิทต่อวินาที และระยะส่งไม่เกิน 50 ฟุต ซึ่งนี่เป็นข้อเสียถ้าจุดที่เราต่อเชื่อมกันนั้นอยู่ไกลเกินไป จะทำให้ไม่สามารถรับส่งข้อมูลได้ และเพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ส่งข้อมูลบนสายเดียวกัน อุปกรณ์จึงถูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิดด้วยกัน เทอร์มินอลซึ่งใช้สายเส้นที่สอง สำหรับเอาท์พุท เราจะเรียกว่า DTE (Data Terminal Equipment) เช่น โมเด็ม ซึ่งจะใช้หัวต่อตัวผู้ สำหรับอินพุท เราจะเรียกว่า DCE (Data Communication Equipment) ซึ่งจะใช้หัวต่อตัวเมีย เมื่อเราทราบว่าอุปกรณ์ตัวหนึ่งเป็น DTE และอีกตัวหนึ่งเป็น DCE แล้ว ในทางทฤษฎีเราจะสามารถเชื่อมต่อเข้าด้วยกันอย่างง่าย ๆ โดยการเชื่อมต่อสายที่มีหมายเลขตรงกัน

ในโครงงานนี้ เราใช้สายสัญญาณ 3 เส้น คือ สาย TXD ไว้ใช้ในการส่งข้อมูลจากพอร์ท อนุกรม ต่อไปคือสาย RXD เอาไว้ใช้สำหรับการรับข้อมูลจากพอร์ทอนุกรม และสายอีกเส้นคือ สาย GND เอาไว้เป็นกราวน์ของระบบการส่งข้อมูล โดยเราจะใช้หัวต่อชนิด DB9 เพื่อใช้ในการเป็นหัวต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทาง COM1 และต่อวงจรตามรูปที่ 2.9 แต่เนื่องจากระดับสัญญาณของ MCS-51 อยู่ในระดับ TTL ซึ่งมีระดับแรงดันไม่เกิน 5 V ดังนั้นจึงไม่สามารถเชื่อมต่อพอร์ทอนุกรมของ MCS-51 เข้ากับพอร์ทอนุกรมของคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงจึงต้องอาศัยการเชื่อมต่อผ่าน IC MAX-232 เพื่อแปลงระดับสัญญาณ ซึ่ง IC MAX-232 จะทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

42290

แปลงข้อมูลส่งของ MCS-51 จากระดับ TTL ไปเป็นระดับของ RS-232 และทำการแปลงข้อมูลรับจากคอมพิวเตอร์จากระดับของ RS-232 มาเป็นระดับ TTL โดยในตัวของ MAX-232 นั้นจะประกอบด้วยขาสัญญาณสำหรับการรับและการส่งข้อมูลอย่างละ 2 ชุด



รูปที่ 2.10 โครงสร้างของ IC MAX232

2.4 ความหมายของฐานข้อมูล

ความหมายของฐานข้อมูล ก็คือ กลุ่มของข้อมูลสารสนเทศที่มีลักษณะสัมพันธ์กัน ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบ เพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย การเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลมีความง่าย และสะดวก ทั้งยังควบคุมได้ดีอีกด้วย

ก่อนที่เราจะเริ่มสร้าง ฐานข้อมูล เพื่อที่จะนำไปเขียน โปรแกรมใช้งานสิ่งที่สำคัญในอันดับแรกก็คือ กำหนด และหาข้อมูล เช่น หากเราต้องการที่จะเก็บข้อมูลส่วนบุคคล ฉะนั้นข้อมูลที่ต้องการจะเก็บก็มีดังนี้

ชื่อ ,นามสกุล,ที่อยู่,สถานะ,เพศ,อายุ

(ข้อมูลที่ต้องการจะเก็บมีจำนวนมากน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับความต้องการและรายละเอียดของฐานข้อมูล)

เมื่อได้ข้อมูลแล้วหลังจากนั้นจะต้อง พิจารณาว่า ข้อมูลแต่ละส่วนเป็นข้อมูลชนิดใด เช่น ชื่อเป็นข้อความ ซึ่งใน Visual Basic ก็คือ Text ดังนั้นจะได้ชนิดข้อมูลตามตารางที่2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 การกำหนดชนิดของข้อมูล

ชื่อข้อมูล	ชนิดข้อมูล
ชื่อ	Text
นามสกุล	Text
ที่อยู่	Text
สถานะ	Text
เพศ	Text
อายุ	Integer

หลังจากนั้น ต้องกำหนดว่าข้อมูลที่รับเข้ามาจะมีขนาดเท่าใด เพราะ Visual Basic จะต้องกำหนดขนาดของข้อมูลตายตัวในช่วงที่เริ่มสร้าง Database เช่น ชื่อ มีขนาดไม่เกิน 30 ตัวอักษร ดังนั้น จะได้ขนาด ข้อมูลตามตารางที่2.9

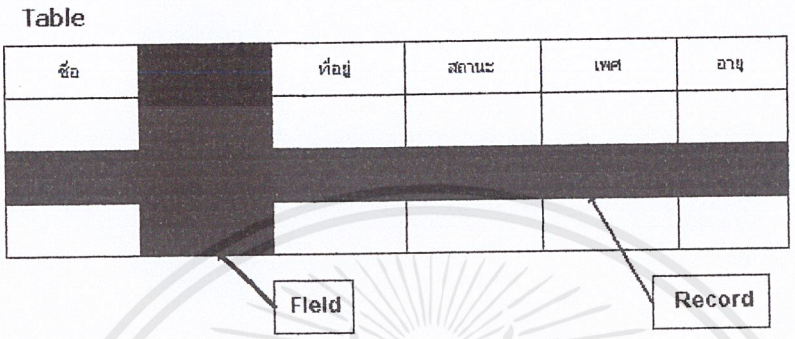
ตารางที่ 2.9 การกำหนดขนาดของข้อมูล

ชื่อข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล
ชื่อ	Text	30
นามสกุล	Text	50
ที่อยู่	Text	120
สถานะ	Text	30
เพศ	Text	10
อายุ	Integer	Integer(กำหนดให้มี 2 Byte)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 โครงสร้างของฐานข้อมูล

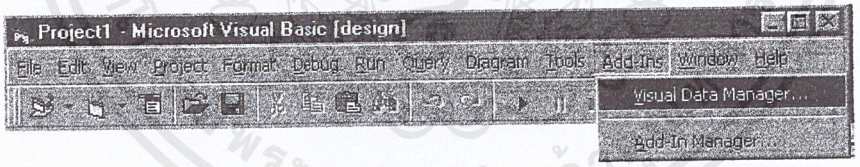
ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย Table อาจจะหนึ่ง หรือหลายๆตัวขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของฐานข้อมูลนั้น ๆ ใน Table จะประกอบด้วย Field ซึ่งบ่งบอกว่าเป็นชื่อข้อมูลอะไร (Field Name) และ Record ซึ่งเป็นส่วนของการจัดเก็บข้อมูล ในแต่ละ Field ที่สร้างขึ้นจะมี Field Name, Field Type, Field Sizeดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ลักษณะของ Field และ Record ใน Table

2.5.1 ขั้นตอนในการสร้างฐานข้อมูล

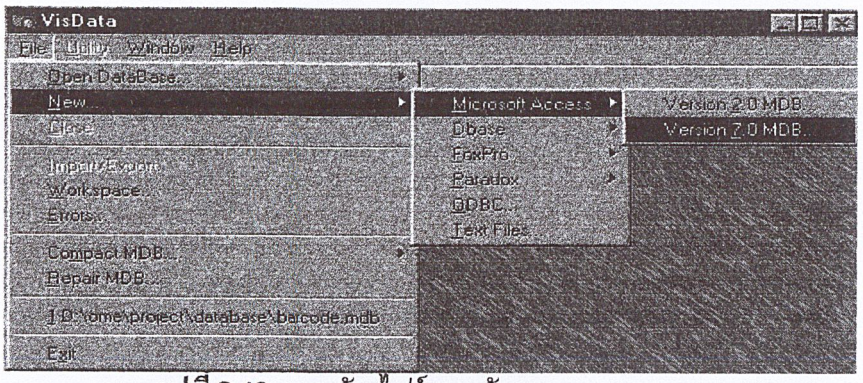
Visual Basic จะมีเครื่องมือในการสร้างฐานข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้คุณจัดการฐานข้อมูลได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วขึ้น เริ่มจากการเปิด Visual Basic ขึ้นมาแล้ว เลือก Data Manager จากเมนู Add-Ins ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 การเรียกใช้งานโปรแกรม Data Manager

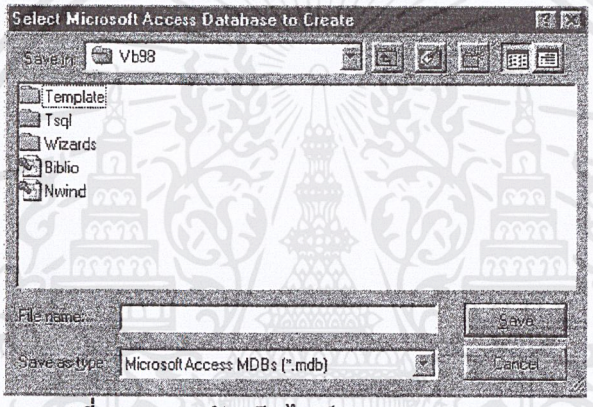
จากนั้นจะปรากฏโปรแกรม Visual Data Manager ขึ้นมา ให้เลือก New Database จากเมนู File ดังรูปที่ 2.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



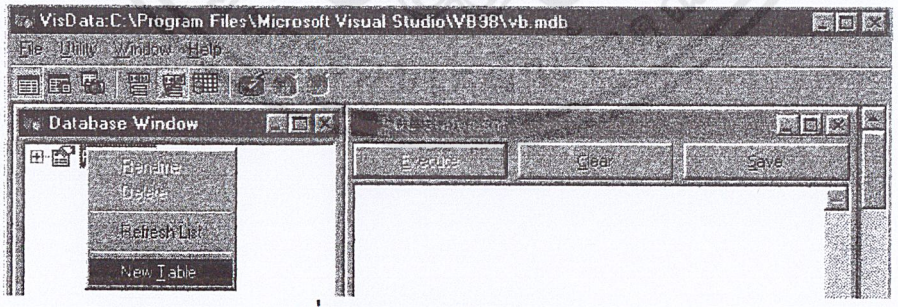
รูปที่ 2.13 การสร้างไฟล์ฐานข้อมูล

เมื่อได้ไดอะล็อกบ็อกซ์ New Database ให้เลือก Drive, Path และชื่อของไฟล์ Database ดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 การจัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล

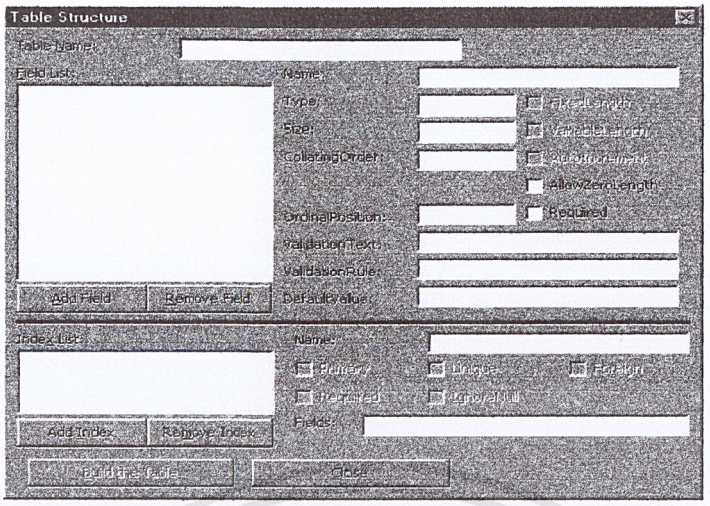
จากนั้นใน Database Window เลือก New Table ที่ Properties ดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 การสร้าง Table

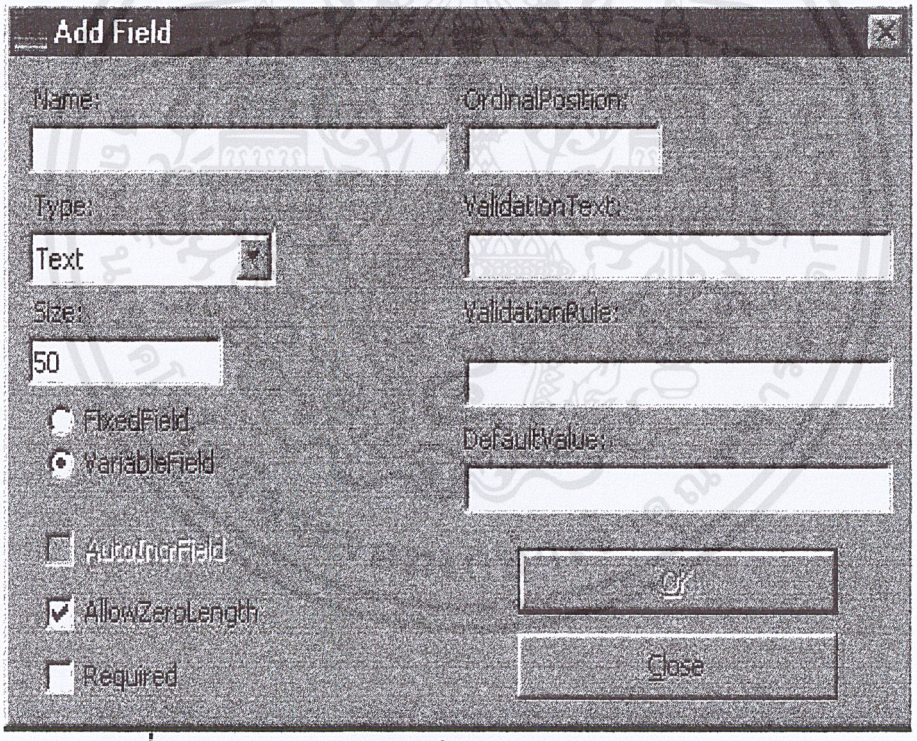
ในขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้าง Field ขึ้นมา ซึ่งจะต้องนำมาจาก รูปแบบของข้อมูล ที่เราสร้างขึ้นในช่วงแรก ดังรูปที่ 2.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 การกำหนด Field ใน Table

Field Name คือชื่อฟิลด์ที่กำหนดขึ้นมา ดังรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 การกำหนดคุณสมบัติของ Field

กดปุ่ม Add Field เพื่อเพิ่ม field ลงใน Table

Name = ชื่อ Table

Type = ชนิดข้อมูล

Size = ขนาดข้อมูล

- ให้ใส่ข้อมูลให้ครบ เมื่อต้องการเพิ่ม Field ลงไปให้กดปุ่ม Add Field

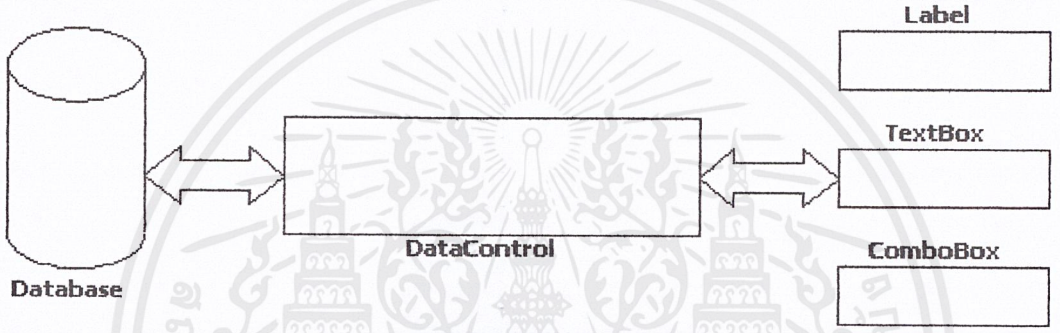
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อต้องการลบ Field ให้เลือก Field และกดปุ่ม Remove field

หากใส่ข้อมูลจนครบทุกอย่างแล้ว เลือกปุ่ม Build theTable เป็นอันเสร็จขั้นตอนการสร้าง Database

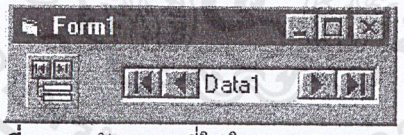
2.5.2 การเข้าถึงข้อมูล และแสดงผล โดย Visual Basic

เมื่อถึงขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการกับฐานข้อมูล Visual Basic จะมีตังจัดการฐานข้อมูล ชื่อ DataControl ซึ่งสามารถจัดการข้อมูลได้ครบทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม,ลบ,แก้ไข,ค้นหาข้อมูล ในรูปแบบการแสดงผลสามารถทำได้ 2 วิธี โดยผ่านทาง Label,Textbox,Combo box และสามารถเข้าถึงโดยตรงโดยใช้คำสั่ง ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 ไดอะแกรมแสดงการจัดการฐานข้อมูล

Data Control จะเป็นตัวกลางในการติดต่อฐานข้อมูลกับ Control ต่างๆ ซึ่งจะเป็นตัวจัดการ ทั้งหมด



รูปที่ 2.19 ตัวกลางที่ใช้ในการติดต่อฐานข้อมูล

2.5.3 คุณสมบัติต่าง ๆ ของ Data Control

Connect ใช้กำหนดฐานข้อมูลที่จะใช้อยู่ในรูปแบบใด ซึ่ง Visual Basic รองรับฐานข้อมูลได้ หลายประเภท เช่น Microsoft Access, Paradox, Dbase, FoxPro

DatabaseName ใช้กำหนดไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการจะจัดการ โดยกดที่ปุ่มไข่ปลา (..) แล้วเลือกไปยังไฟล์ฐานข้อมูลที่สร้างไว้

RecordSource กำหนดตาราง (Table) ที่ต้องการ

เมื่อกำหนด Properties ให้กับตัว Data Control จนครบก็สามารถที่จะควบคุมฐานข้อมูลได้ แต่ยังไม่สามารถแสดงผลลัพธ์ได้, ซึ่ง Visual Basic จะใช้ Control ประเภท Label,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Textbox, Combo box เหล่านี้ในการแสดงผลลัพธ์ โดยการตั้งค่า Properties ซึ่งมีส่วนที่สำคัญดังนี้

DataSource เลือก DataControl ที่ต้องการจะนำข้อมูลมาแสดงผล เช่น DataControl ตั้งค่า Name=DataPersonal ก็ให้ตั้งค่า DataSource=DataPersonal

DataField เลือก Field ที่ต้องการจาก DataControl ซึ่งจะมีรายชื่อให้เลือกตามที่สร้างไว้ และต้องเลือกหลังจากกำหนด DataSource แล้ว

โดยปกติเราสามารถเลื่อน Record ได้ โดยคลิ๊กที่ DataControl แต่เราไม่สามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลได้ จึงต้องใช้การควบคุมโดยการเขียนโปรแกรม และอาศัยคุณสมบัติ RecordSet ซึ่งหมายถึงกลุ่มของเรคอร์ดที่ต้องการจะเข้าถึง (โดยปกติจะตั้งค่า Visible ของ Data Control ให้เป็น False) ซึ่งคำสั่งต่างๆเป็นดังนี้

Refresh	ฐานข้อมูลจะถูกเปิดขึ้นมาใช้งาน หรือถ้าเปิดอยู่แล้ว จะปิดและเปิดใหม่อีกครั้ง
MoveFirst	เลื่อนมาที่เรคอร์ดแรก
MoveNext	เลื่อนไปที่เรคอร์ดถัดไป
MovePrevious	เลื่อนไปเรคอร์ดก่อนหน้านี้
MoveLast	เลื่อนไปเรคอร์ดสุดท้าย
AddNew	เพิ่มเรคอร์ดขึ้นมาใหม่
Edit	แก้ไขเรคอร์ดปัจจุบัน (มีเฉพาะใน Version 4)
Update	เก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล
Delete	ลบเรคอร์ดปัจจุบัน (เมื่อใช้คำสั่งนี้ เรคอร์ดปัจจุบันจะหายไป ต้องใช้คำสั่ง Move เพื่อเลื่อนไปเรคอร์ดอื่น)
BOF	ให้ค่าเป็นจริง เมื่ออยู่ที่เรคอร์ดเริ่มต้น
EOF	ให้ค่าเป็นจริง เมื่ออยู่ที่เรคอร์ดสุดท้าย

(*** ถ้า BOF และ EOF เป็นจริงทั้งสองอย่างนั้น หมายถึง ไม่มีเรคอร์ดอยู่ในฐานข้อมูลเลย)

รูปแบบการใช้คำสั่ง

ชื่อ DataControl.RecordSet.คำสั่ง

เช่น

DataPersonal.RecordSet.AddNew

2.5.4การค้นหาข้อมูล (Search)

คำสั่งในการค้นหาข้อมูล จะช่วยให้มีความสะดวกในการเขียนโปรแกรม เพื่อที่จะค้นหาข้อมูลมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4.1 รูปแบบคำสั่ง

ชื่อ DataControl.RecordSet.FindFirst Criteria

โดย

Criteria = "ชื่อ Field = "+ ""+ข้อมูลที่ค้นหา + ""

เช่น

Data = "Suchat"

Criteria = "Name = "+""+Data+""

DataPersonal.RecordSet.FindFirst Criteria

หรือ

Criteria = "Name = 'Suchat'"

DataPersonal.Recordset.FindFirst Criteria

2.5.4.2 การอ้างถึง Fields ที่ต้องการ

หากเราต้องการจะดึงข้อมูลใน Field ที่ต้องการและ Record ปัจจุบันก็สามารถทำได้ดังนี้

ชื่อ DataControl.RecordSet.Fields("ชื่อ Field").Value

และยังสามารถแสดงชื่อของ Field ที่ต้องการ

ชื่อ DataControl.RecordSet.Fields(หมายเลข Field).Name

เช่น Debug.Print DataPersonal.RecordSet.Fields("Name").Value

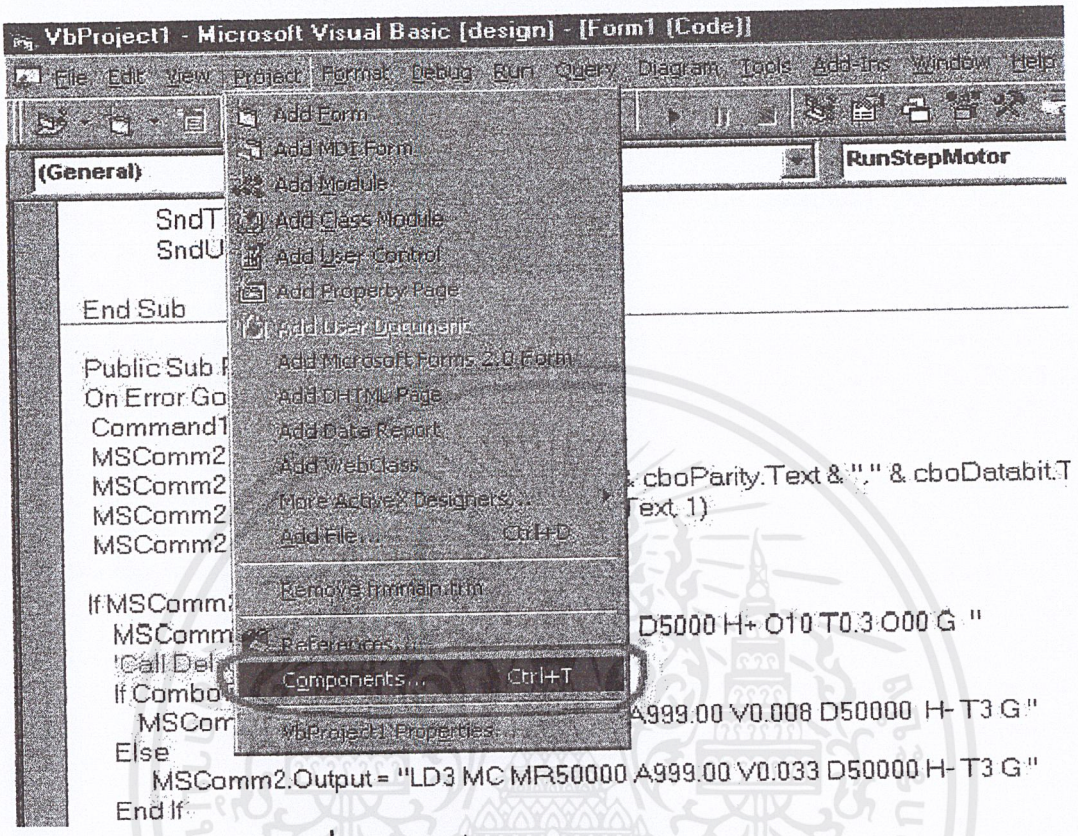
Debug.Print DataPersonal.RecordSet.Fields(0).Name

2.5.5 VB ติดต่อกับ Serial Port

สามารถทำได้โดยใช้ VB Control ที่ชื่อว่า MSComm โดยที่คุณต้อง กำหนด Custom Control เข้าไปที่ เมนู Project--->Companents แล้วเลือกที่ช่อง MSComm ก็จะปรากฏ เป็นรูปไอคอนโทรศัพท์สีเหลือง ให้คลิกที่ไอคอนลากนำมาไว้บน Form ใน Project ของโปรแกรม เราโดยสามารถทำตามวิธีที่กล่าวมา ได้ดังรูปต่อไปนี้

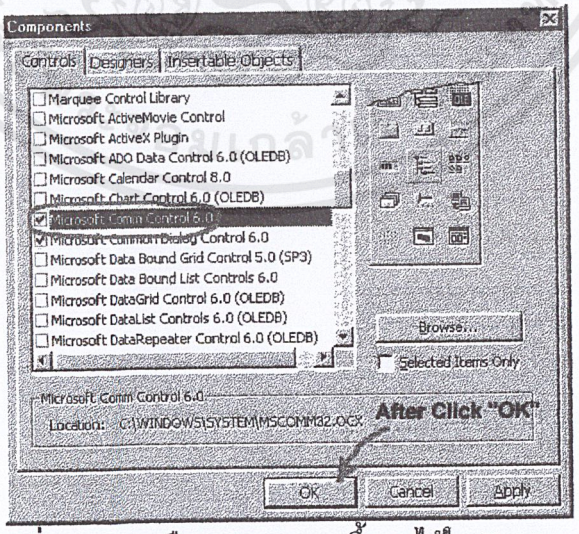
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นที่ตอนแรก เลือกที่เมนูบาร์ด้านบนของโปรแกรม Visual Basic ดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 การเรียก components

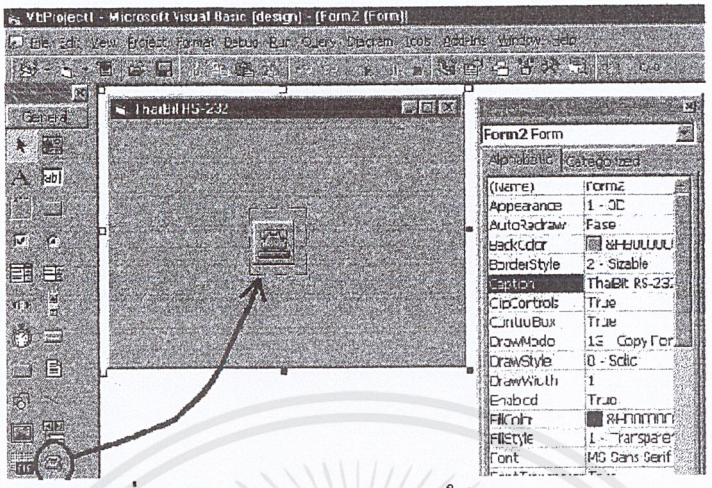
2. ขั้นที่สอง เลือกชื่อ Control ชื่อ Microsoft Comm Control 6 ดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.21 การเลือก Mscomm ขึ้นมาไว้ใน Toolbox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลาก Control ชื่อ Microsoft Comm จากToolBox มาไว้บนFormดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.22 การนำ Mscomm มาใช้งาน

2.6การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port

2.6.1 การติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์

ขบวบการอินเตอร์รัพท์ อุปกรณรอบข้างเกือบทุกชิ้นจะต้องปฏิบัติงานอยู่เพื่อส่งสัญญาณไปให้แก่ซีพียูเสมอ ถ้าอุปกรณ์นั้นพร้อมที่จะรับส่ง ที่เคยเจอจากการทำโครงงานอุปกรณ์ จะส่งเป็นรหัสแอสกี้ เราจะเขียนโปรแกรมอินเตอร์รัพต์ โดยเมื่อที่ข้อมูลเข้ามาก็จะทำให้มี CommEvent กับ OnComm Event

2.6.2 การติดต่อแบบโพลลิ่ง

ในระบบพีซี การโพลมีบ้างที่ใช้การส่งผ่านข้อมูลระหว่าง Terminal กับ CPU กรณีข้อมูลเป็นประเภทไบท์ที่ส่งจากคีย์บอร์ด โดยวิธีการนี้จะตรวจสอบ คีย์บอร์ดว่ามีข้อมูลส่งมาหรือเปล่า โดยจะตรวจสอบตลอดเวลา การทำงานกับข้อมูลที่รับเข้ามาจะตรวจสอบด้วยความเร็วที่สูงกว่าอัตราความเร็วข้อมูลที่ส่งเข้ามาทาง คีย์บอร์ด การที่ CPU ส่งสัญญาณออกไปตรวจสอบพบว่ามีข้อมูลที่ต้องส่งเข้ามา เรียกว่า"Wet Poll" ซึ่งจะเสียช่วงเวลา 90 เปอร์เซ็นต์คาบเวลาที่เสียไปนั้น เราเลี่ยงไปใช้เทคนิค การโพลแบบ "Round Robin" แทน แต่ในVBเราจะใช้การตรวจสอบข้อมูลที่มาจาก Serial Port ตลอด โดยจะใช้ Control Timer เข้ามาช่วยในการเขียนโปรแกรมซึ่งสามารถตรวจสอบได้ถึงระดับ 1 มิลลิวินาที

ในตัวคอนโทรล MSComm มี Event ที่ใช้เพียง Event เดียวเท่านั้นเอง ก็คือ OnComm Event ซึ่งจะใช้ในการติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์ การเขียนโปรแกรมติดต่อ Serial Port แบบธรรมดาจะใช้ comEvent เพียง comEvReceive,comEvSend ถ้าเป็นการติดต่อสื่อสารแบบโมเด็มจะใช้หลายตัวในการตรวจสอบสัญญาณ ผมไม่อยากแจ้งรายละเอียดเยอะเพราะมีใน Help Visual Basic อยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 องค์ประกอบในการใช้ MSComm

2.7.1 การตั้งค่าติดต่อกับพอร์ต

-ComPort คือ เราต้องกำหนดหมายเลข Port ที่ใช้ต่อ RS-232(Com1,Com2)รายละเอียดดูในเมนูด้านซ้าย Serial Port Detail

-Setting คือ เราต้องกำหนดอัตรา Baud,Parity,Data(จำนวนบิต),Stop ตัวอย่าง 1200,n,8,1 เป็นต้น

-HandShaking คือ เราจะกำหนดได้ 4 แบบ 1.comNone 2.comXonXoff 3. comRTS 4.comTRSXonXoff

2.7.2 การใช้ Buffer ในการรับส่งข้อมูล

-InBuffersize คือ การกำหนด Buffer ในการรับข้อมูลเข้ามา

-OutBuffersize คือ การกำหนด Buffer ในการส่งข้อมูลออกไป

-Rthreshold คือ การที่เรากำหนดการเกิด Event-driven ในการรับข้อมูลเข้ามา

-Sthreshold คือ การที่เรากำหนดการเกิด Event-driven ในการรับข้อมูลออกไป

-Inputlen คือ จำนวนของข้อมูลที่ไปอ่านใน Buffer รับข้อมูล

-EOF Enable คือ การที่บอกว่าสิ้นสุดของไฟล์(EOF) End of File

2.8 คุณสมบัติของ MSComm Control ติดต่อกับพอร์ตอนุกรม

1. Property ชื่อ CommPort คือ เลือกคอมพอร์ตที่เราจะต่อใช้งาน

ตัวอย่าง MSComm1.CommPort=1

ในที่นี้เลือกจะใช้ Com1อยู่ที่ด้านหลังเครื่องคอมฯ

2. Property ชื่อ Settings คือ การตั้งค่าของการรับส่งข้อมูล ซึ่งจะต้องรู้ด้วยว่าอัตราบอด ของอุปกรณ์ที่จะติดต่อด้วยเป็นเท่าไร โดยมีรายละเอียดการใส่ต่างๆค่าดังนี้

MSComm1.Settings="Baud rate,Parity(ถ้าไม่ใช้ใส่ N),จำนวนบิตข้อมูล,Stop bit"

ตัวอย่าง MSComm1.Settings="1200,N,8,1"

3. Property ชื่อ InputLen คือ กำหนดขนาดขณะที่มีข้อมูลเข้ามาให้ไปอ่านข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในบัพเฟอร์

ตัวอย่าง MSComm1.InputLen=1

4. Property ชื่อ PortOpen คือ จะเปิดให้พอร์ตใช้งานหรือไม่ ถ้าเปิด=True ถ้าปิด=False

ตัวอย่าง MSComm1.PortOpen=True

5. Property ชื่อ Rthreshold คือ ทำให้เกิดการกระตุ้นด้วย Event-driven เมื่อมีข้อมูลในบัฟเฟอร์รับข้อมูล (Comport) มันทำให้เกิด CommEvent ใน OnComm Event

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างMSComm1.Rthreshold =1

จากรายละเอียดที่กล่าวมา เราจะมาเขียนใน โพรซีเดอร์ VB ซึ่งจะไว้ที่ SubForm_Load () หรือจะสร้าง Sub ขึ้นใหม่ในกรณีที่จะเรียกใช้ภายหลัง

```
Private Sub Form_Load()
        MSComm1.Settings="1200,N,8,1"
        MSComm1.CommPort=1
        MSComm1.InputLen=1
        MSComm1.PortOpen=True
        MSComm1.Rthreshold =1
    End Sub
```

2.9 วิธีการรับส่งข้อมูลจาก Serial Port

จากวิธีเขียนโค๊ดด้านบนเป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับคอมพอร์ตและเปิดใช้การรับและส่งของพอร์ต RS-232 ดังนั้นก็สามารถจะรับและส่งข้อมูลทางพอร์ตได้ โดยใช้ Property ดังนี้

Output ซึ่งจะเป็นการส่งข้อมูลไปที่พอร์ต

Input เป็นส่วนของการรับข้อมูลจากพอร์ต แต่ในส่วนนี้จะต้องนำคำสั่งไปเขียนที่ Event Property OnComm จะอยู่ใน Sub MSComm_OnComm ซึ่ง จะอ่านข้อมูลเข้ามาจากทางพอร์ต RS232 นั้นเอง

ตัวอย่างเช่นถ้าต้องการที่จะพิมพ์ข้อมูลส่งออกพร้อมๆ กับขณะที่เราพิมพ์ไปด้วยคุณก็เพียงไปเขียนโค๊ดไว้ที่ Event KeyPress ของ Control TextBox ที่เราจะให้เป็นตัวส่งข้อมูลโดยเขียนดังนี้

```
Sub txtRXTX_KeyPress(KeyAscii As Integer)
        MSComm1.Output=Chr$(KeyAscii)
    End Sub
```

ส่วนการใช้ Property Input ต้องนำมาไว้ที่ Event OnComm ดังนี้

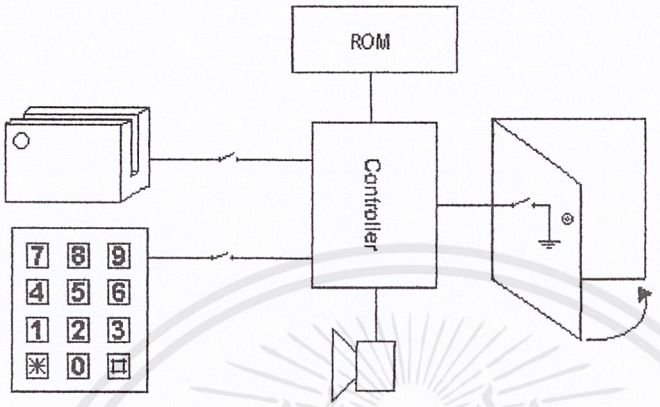
```
Private Sub MSComm1_OnComm()
        Dim StrData As Variant 'กำหนดชนิดตัวแปรเพราะต้องการให้เป็นอะไรก็ได้
        Str=MSComm1.Input
        Text1.Text=StrData
    End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การออกแบบ

3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงาน

3.1.1 บล็อกการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์

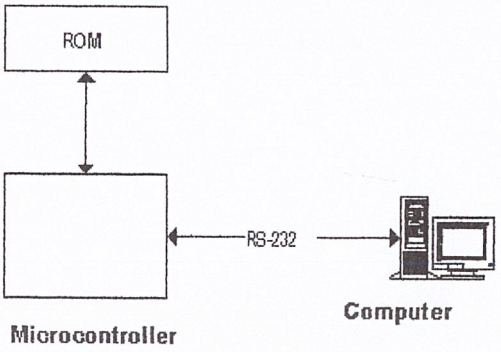


รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

การทำงานส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นการประมลผลโดยการรับค่าจาก ตัวอ่านรหัสแท่ง และ คีย์ มาเปรียบเทียบกับค่าในฐานข้อมูลที่เก็บไว้ใน EPRom ถ้าหากทุกอย่างถูกต้องประตูก็จะเปิดออกได้ แต่ถ้าไม่ถูกต้องประตูก็ไม่สามารถเปิดได้ โดยข้อมูลที่อยู่ใน EPRom จะมาจากการรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ และ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็จะเช็คว่า หัวอ่านรหัสแท่ง และ คีย์ อนุญาตให้ใช้งานในขณะนั้นหรือไม่ อีกนัยหนึ่งก็คือ ขณะการใช้งานนั้น หัวอ่านรหัสแท่ง และ คีย์ ถูกเซ็ตให้ เปิด หรือ ปิด อยู่ ถ้าปิดอยู่ก็จะ ไม่นำอุปกรณ์ตัวนั้นมาประมวลผล กับค่าใน EPRom

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 บล็อกไดอะแกรมการติดต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3.2 การติดต่อระหว่างไมโครคอนโทรเลอร์กับคอมพิวเตอร์

การติดต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์จะเกิดขึ้นเมื่อทำการ โหลดข้อมูลจากEPRom มาเก็บไว้ในฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ และ เมื่อทำการดึงข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปเก็บไว้ใน EPRom การติดต่อจะกระทำผ่านพอร์ตอนุกรม (Serial Port) ใช้ มาตรฐานของ RS-232

จากบล็อกไดอะแกรมทั้ง 2 จะเห็นได้ว่าการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัย และแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ และส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถที่จะอธิบายแนวทางการออกแบบทั้งสองส่วนได้ดังต่อไปนี้

3.2 การออกแบบและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมในส่วนของคอมพิวเตอร์จะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของโปรแกรมฐานข้อมูล และโปรแกรมที่ใช้สำหรับประมวลผล ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้ โปรแกรมฐานข้อมูลจะใช้โปรแกรม Microsoft Access และโปรแกรมสำหรับประมวลผลเป็นโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6

3.2.1 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูล จะใช้ ฐานข้อมูลที่เป็น Microsoft Access ฐานข้อมูลที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้ประกอบด้วย ตาราง 3 ตารางดังนี้คือ

1.ตาราง AddRemoveUser จะแสดงข้อมูลของพนักงาน หรือ นักศึกษาที่มีสิทธิ์เข้า – ออกห้อง ซึ่ง จะมี Fields ต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ที่ 3.1 องค์ประกอบของตาราง AddRemoveUser

Field Name	Type	Size
StudentId	Text	10
StudentLevel	Text	15
StudentName	Text	20
StudentSurName	Text	20
StudentPassWord	Text	10

2. ตาราง AllData จะแสดงข้อมูลการเข้า- ออกห้อง ของนักศึกษา หรือ พนักงาน ในเวลาต่าง ซึ่งมี Fields ต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 องค์ประกอบของตาราง AllData

StudentId	Type	Size
StudentId	Text	10
StudentName	Text	50
StudentSurName	Text	50
StudentLevel	Text	15
Date	Text	15
Day	Text	10
CheckIn	Text	30
CheckOut	Text	30

3. ตาราง Login แสดงข้อมูลของผู้ดูแลระบบ ที่มีสิทธิ์ใช้โปรแกรมเพื่อกำหนดข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมี Fields ต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 องค์ประกอบของตาราง Login

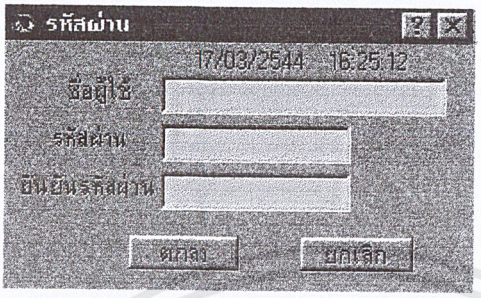
Fields Name	Type	Size
UserName	Text	50
PassWord	Text	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบโปรแกรม

3.3.1โปรแกรมเข้าสู่ระบบ (Login)

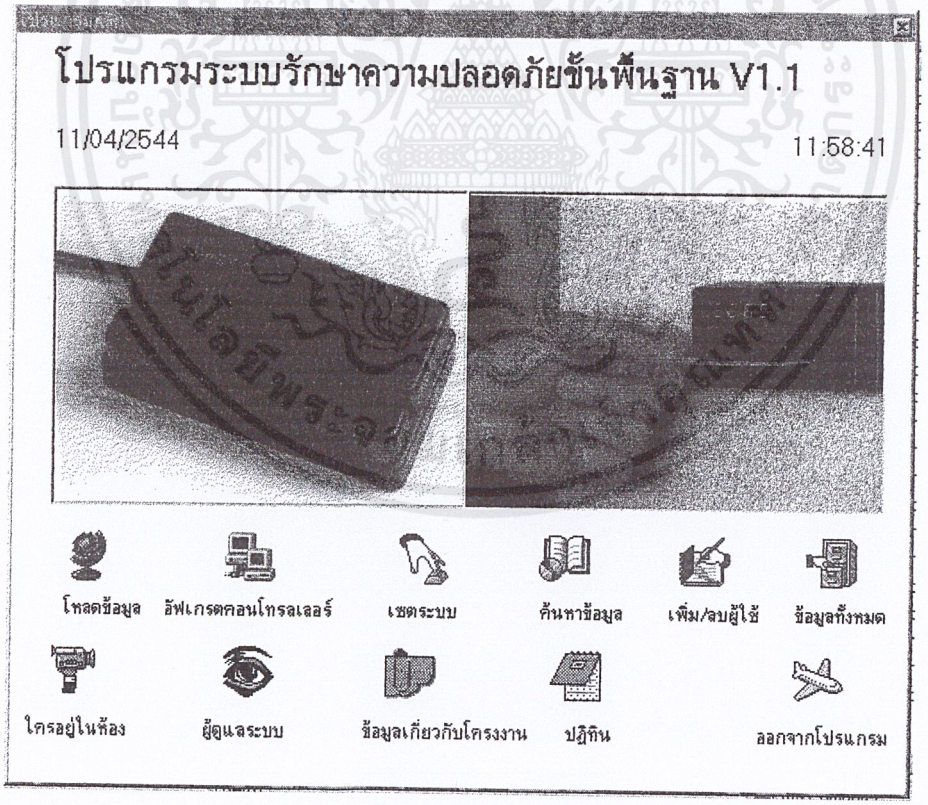
เป็นโปรแกรมที่ทำการตรวจสอบว่าผู้ใช้คอมพิวเตอร์นั้นเป็นผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยหรือไม่ ซึ่งผู้มีสิทธิ์จะต้องกรอกชื่อและรหัสผ่านให้ถูกต้อง



รูปที่ 3.3 โปรแกรม Login

3.3.2 โปรแกรมหลัก (Main Program)

จะแสดงเมนูต่าง ๆ ที่มีใช้ในโปรแกรมระบบรักษาความปลอดภัย

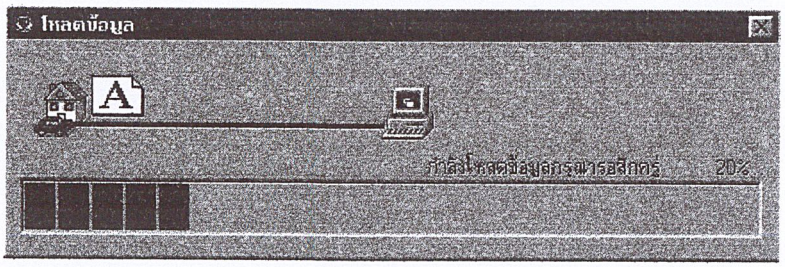


รูปที่ 3.4 โปรแกรมหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 โปรแกรมโหลดข้อมูล (Upload Data)

เป็นโปรแกรมที่รับข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อที่จะนำข้อมูลดังกล่าวมาเก็บไว้ใน



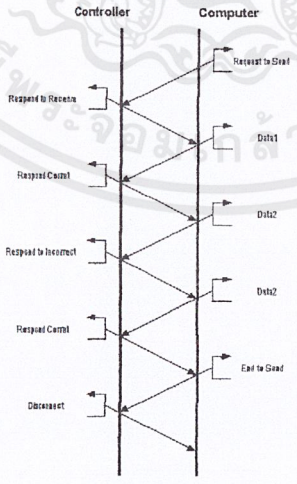
รูปที่ 3.5 โปรแกรมโหลดข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์

ฐานข้อมูล ซึ่งการเก็บข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บเป็น 2 ไฟล์ คือ

1. ไฟล์ ที่เป็น Text file การจัดเก็บเป็น file.txt จะมีการบันทึกไม่ซ้ำกัน เช่น โหลดข้อมูลจาก Controller วันที่ 11/03/44 การบันทึก ก็จะเป็น 11_03_2544.txt แต่ถ้าเป็นการโหลดข้อมูลวันที่ 15/03/44 ก็จะได้ไฟล์ 15_03_2544.txt ซึ่งการบันทึกไฟล์ประเภทเท็กจะเป็นข้อมูลดิบ ที่แสดงการโหลดข้อมูลแต่ละครั้ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันข้อมูลในฐานข้อมูลเกิดเสียหายในอนาคต ซึ่งสามารถที่จะทำการโหลดข้อมูลซ้ำได้

2. ไฟล์ที่เป็น Access ซึ่งจะบันทึกข้อมูลดังกล่าวไว้ที่ตาราง AllData เมื่อทำการบันทึกข้อมูลเสร็จสิ้นก็จะทำการลบข้อมูลในไมโครคอนโทรลเลอร์ทันที

รูปแบบ หรือ กติกาในการติดต่อ ระหว่าง คอมพิวเตอร์ กับไมโครคอนโทรลเลอร์ วิทยานิพนธ์นี้กำหนดขึ้นมาเองดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 รูปแบบการโหลดข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีรูปแบบของคำสั่ง การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ดังนี้

S	a	StudentID	dd	mm	yy	hh	mm	ss	Day	In/Out	P	
1	1	8	2	2	2	2	2	2	1	1	1	Byte

ที่ 3.7 รูปแบบข้อมูลการเข้า-ออกของนักศึกษา

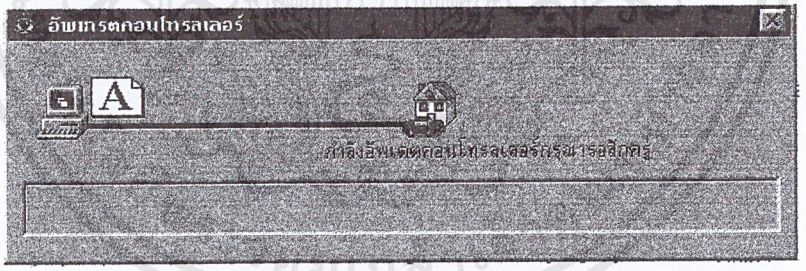
จากรูปจะเป็นได้ว่าข้อมูลที่ได้มาจาก EPROM ซึ่งเป็นข้อมูลขนาด 25 Byte ซึ่งการบันทึกข้อมูลใน EPROM ของการเข้าออกแต่ละครั้ง จะมีค่า 11 Byte ซึ่งสามารถที่จะบันทึกการเข้า-ออกได้สูงสุด ที่ ประมาณ 2978 ครั้ง

S	b	dd	mm	yy	hh	mm	ss	Day	0000000000	P	
1	1	2	2	2	2	2	2	1	10	1	Byte

รูปที่ 3.8 รูปแบบของข้อมูลเวลาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์

3.3.4 โปรแกรมอัพเกรดไมโครคอนโทรลเลอร์(Upgrade Controller)

เป็นโปรแกรมที่นำค่าต่างๆ ที่ต้องการเพิ่มให้กับ คอนโทรเลอร์ เช่น ผู้มีสิทธิ์เข้า – ออก ห้อง ค่าของอุปกรณ์ต่างๆ และเวลาที่ถูกต้อง (เมื่อเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์)



รูปที่ 3.9 โปรแกรมอัพเกรดไมโครคอนโทรลเลอร์

S	d	StudentID	Password	000000000000	P	
1	1	8	4	10	1	Byte

รูปที่ 3.10 รูปแบบของเฟรมข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เพื่ออัพเกรดไมโครคอนโทรลเลอร์

จากรูปเป็นการแสดงเฟรมของข้อมูลผู้ที่มีสิทธิ์เข้า-ออก ซึ่งการส่งเฟรมดังกล่าวไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นจะเป็นการส่งครั้งละตัวอักษรและรอการตอบรับจากไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อที่จะส่งข้อมูลในตัวถัดไปจนจบเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S	c	dd	mm	yy	hh	mm	ss	Day	0000000000	P	
1	1	2	2	2	2	2	2	1	10	1	Byte

รูปที่ 3.11 รูปแบบของเฟรมข้อมูลวันที่ของคอมพิวเตอร์

จากรูปที่ 3.11 แสดงเฟรมของข้อมูลวันเวลาจริงในคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะตั้งค่าเวลาของไมโครคอนโทรเลอร์ให้ตรงกับคอมพิวเตอร์ซึ่งจากการออกแบบเวลาจะต่างกันประมาณ 2-5 วินาทีทั้งนี้เกิดจากการดำเนินการส่งข้อมูลระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์

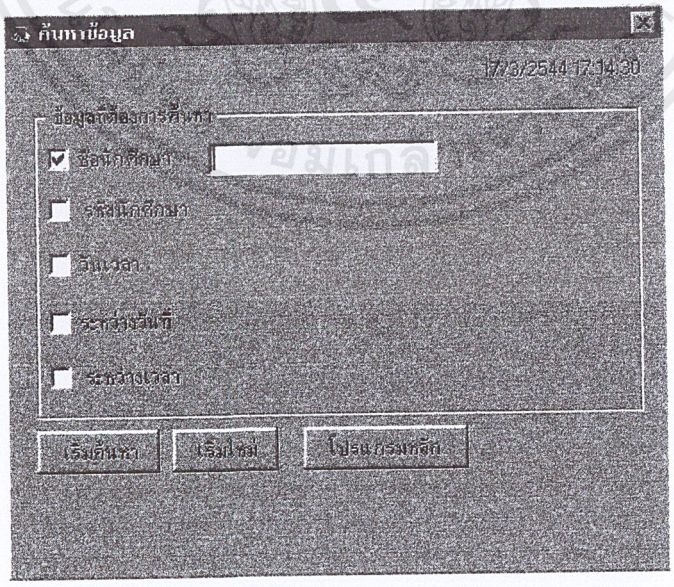
S	e	bar	keyin	keyout	spkin	spkout	0000000	P	
1	1	1	1	1	1	1	17	1	Byte

รูปที่ 3.12 รูปแบบของเฟรมข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์พ่วงไมโครคอนโทรลเลอร์

จากรูปที่ 3.12 แสดงเฟรมข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์พ่วงไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเป็นการเซตให้มีการ ON/OFF อุปกรณ์นั้นซึ่งถ้า Byte ของเฟรมข้อมูลที่กำหนดเป็น “0” แสดงว่า OFF ถ้าเป็น “1” เป็น ON ซึ่งการอ่านเฟรมข้อมูลก็จะกระทำเช่นเดียวกับข้อมูลผู้มีสิทธิเข้า-ออก คืออ่านครั้งละ 1 ตัวอักษรและรอการตอบรับจึงจะมีการส่งตัวอักษรถัดไป

3.3.5 โปรแกรมค้นหาข้อมูล (Search Data)

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการซึ่งการค้นหาสามารถเลือกหัวข้อที่ต้องการค้นหาได้หลายตัว ดังรูป



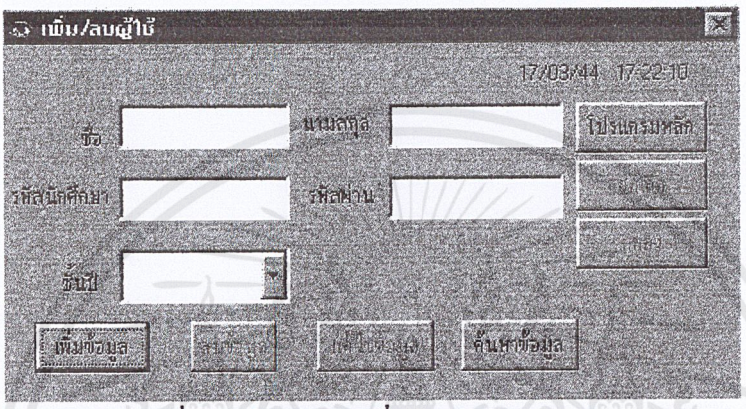
รูปที่ 3.13 โปรแกรมค้นหาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการค้นหาสามารถที่จะเลือกหัวข้อได้มากกว่า 1 หัวข้อและผลที่ได้จะเป็นลักษณะ และ (And) กัน

3.3.6 โปรแกรมเพิ่ม/ลบ ผู้ใช้

เป็นโปรแกรมที่เพิ่มหรือ ลบ ผู้ที่มีสิทธิ์ เข้า – ออก ห้อง ในฐานข้อมูล ซึ่งจะต้องกรอกข้อมูลดังรูป

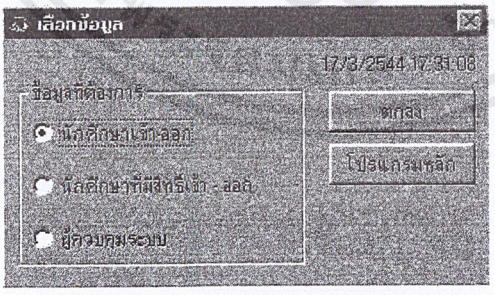


รูปที่ 3.14 โปรแกรม เพิ่ม/ลบข้อมูล

ซึ่งเงื่อนไขในการเพิ่มข้อมูลนั้นข้อมูลที่จะเพิ่มจะต้องไม่ซ้ำกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งถ้าหากให้ข้อมูลมีการซ้ำได้จะทำให้ฐานข้อมูลเต็มและยุ่งยากในการอัพเกรดคอนโทรลเลอร์ หรือการค้นหาข้อมูลในอนาคต

3.3.7 โปรแกรมข้อมูลทั้งหมด (All Data)

จะเป็นโปรแกรมที่แสดงข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งหมด ซึ่ง ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะเลือกดูข้อมูลจากตารางได้ดังรูป

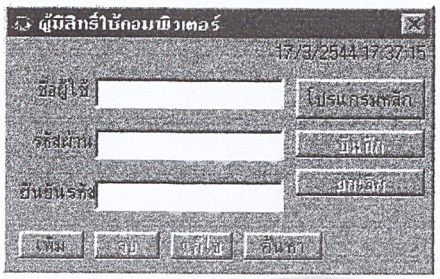


รูป ที่ 3.15 โปรแกรมข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8 โปรแกรมผู้ดูแลระบบ

เป็นโปรแกรมที่ต้องการเพิ่มหรือลบ ผู้ดูแลระบบหรือ ผู้มีสิทธิ์ใช้โปรแกรม ซึ่งการเพิ่ม

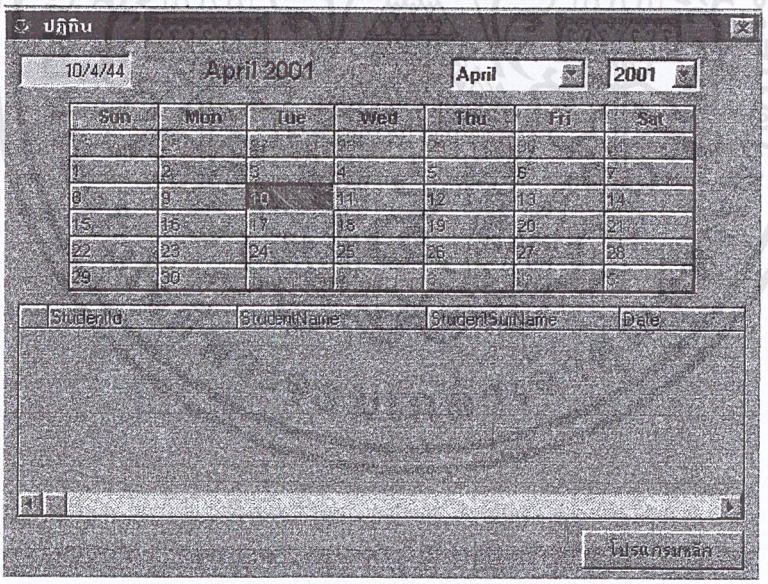


รูปที่ 3.16 โปรแกรมผู้ดูแลระบบ

ข้อมูลก็จะเหมือนกับการเพิ่มผู้มีสิทธิ์เข้าออกห้อง คือ ข้อมูลจะต้องไม่ซ้ำกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่

3.3.9 โปรแกรมปฏิทิน

เป็นโปรแกรมที่แสดงวันที่ ปัจจุบัน และแสดงจำนวนปี ตั้งแต่ ปี ค.ศ.1900 – 2100 ซึ่ง



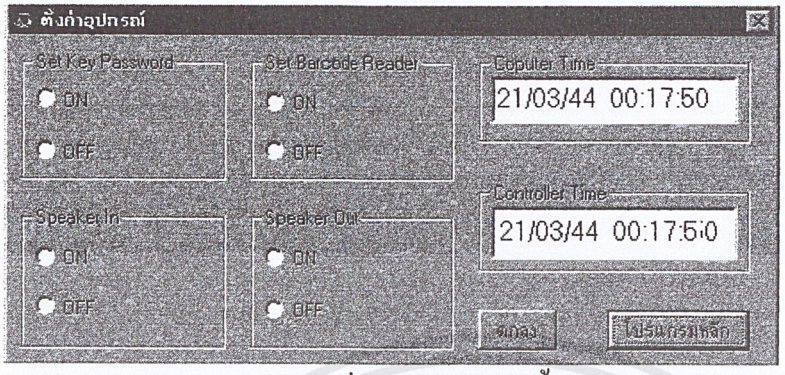
รูปที่ 3.17 โปรแกรมปฏิทิน

โปรแกรมนี้จะยังสามารถค้นหาข้อมูลได้ด้วยซึ่งจะค้นหาตามวันที่ที่เราต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.10 โปรแกรมตั้งค่าอุปกรณ์

เป็นโปรแกรมที่เป็นการตั้งค่าให้มีการใช้งานหรือไม่ใช้งานอุปกรณ์ต่อพ่วงของไมโคร



รูปที่ 3.18 โปรแกรมตั้งค่าอุปกรณ์

คอนโทรลเลอร์ และ เป็นการตั้งค่าเวลาของไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้ตรงกับคอมพิวเตอร์ซึ่งโดยปกติเวลาของไมโครคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์จะต่างกันประมาณ 2-5 วินาที

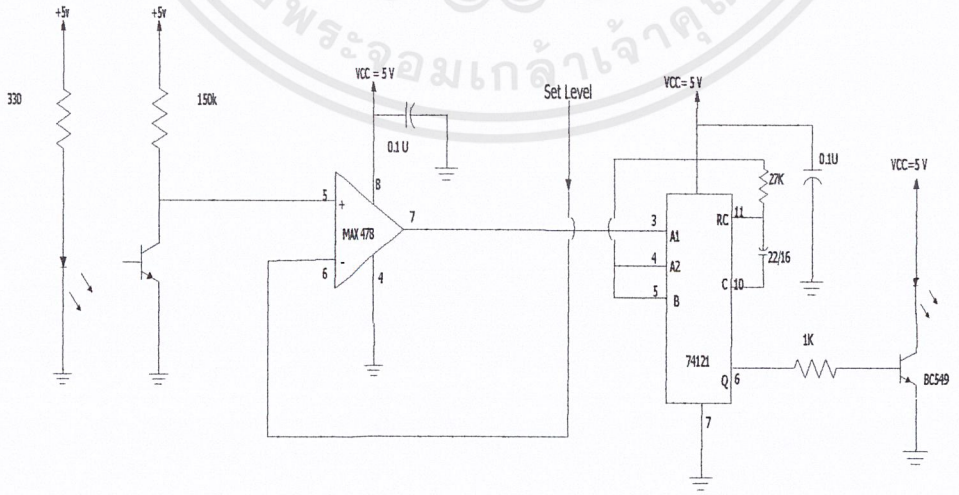
3.4 การออกแบบวงจรและโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

3.4.1 การออกแบบวงจรหัวอ่านรหัสแถบ

ส่วนถอดรหัสแท่งเป็นส่วนแรกของจัดการข้อมูลรหัสแท่ง ทำหน้าที่แปลงข้อมูลแถบซึ่งอยู่ในแถบขาวและแถบดำ ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยอาศัยการให้แสงและการรับแสงของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับโครงงานนี้เลือกใช้ Infared LED ,Laser Diode และ Photo Diode

3.4.1.1 วงจรภาคตรวจจับบัตรและจ่ายแสง

เป็นวงจรที่ตรวจจับว่ามีบัตรนักศึกษาเข้ามาในช่องอ่านหรือไม่ ถ้ามีเข้ามาก็จะทำการจ่ายแสงเพื่อที่จะส่องไปให้ตกกระทบบัตรเพื่อที่จะนำไปแยกระดับสัญญาณต่อไป



รูปที่ 3.19 วงจรภาคตรวจจับบัตรและจ่ายแสง

จากวงจรสามารถคำนวณ เวลาในการจ่ายแสงได้จากวงจร โมโนสเตเบิลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T = 0.7 RC

T = 0.7 *27 k * 22 uF

T = 0.416 S

และสามารถคำนวณความเร็วในการรูดบัตรได้ดังนี้

ความเร็วของการรูดบัตร = ความยาวของแถบทั้งหมด/เวลา

จะได้

ความเร็วสูงสุด = 4.8 Cm / 25 ms

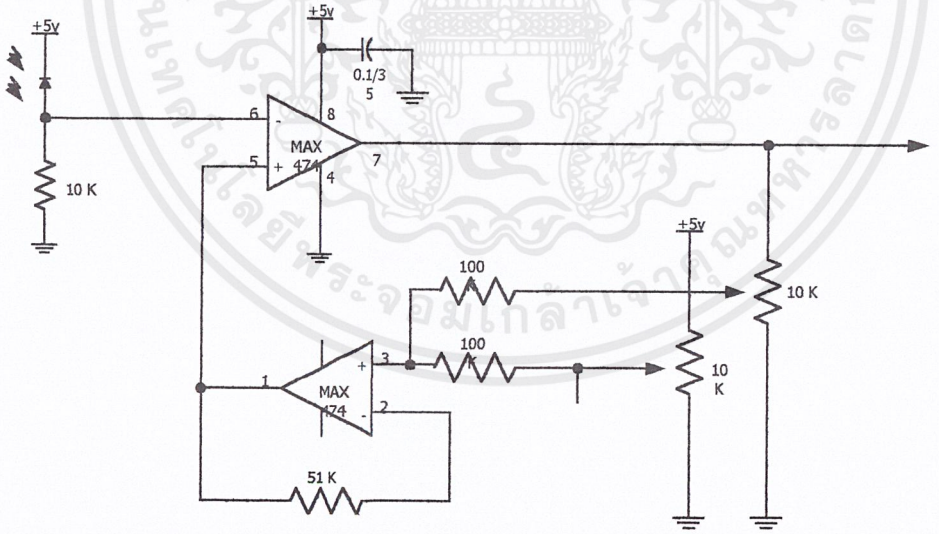
= 1.92 m/s

ความเร็วต่ำสุด = 4.8 Cm / 200ms

= 0.24 m /s

3.4.1.2วงจรภาคถอดรหัสแถบและปรับแต่งระดับสัญญาณ

เป็นวงจรที่รับแสงที่ตกกระทบกับบัตรแล้วนำสัญญาณที่ได้มาทำการปรับแต่งสัญญาณที่ถูกต้องก่อนส่งไปยังส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 3.20 วงจรตรวจจับสัญญาณและปรับแต่งสัญญาณ

การปรับแต่งสัญญาณทำได้โดยการกำหนดระดับสัญญาณที่เข้ามาจากการปรับค่าความต้านทานโดยในที่นี้ได้กำหนดระดับสัญญาณไว้ดังนี้

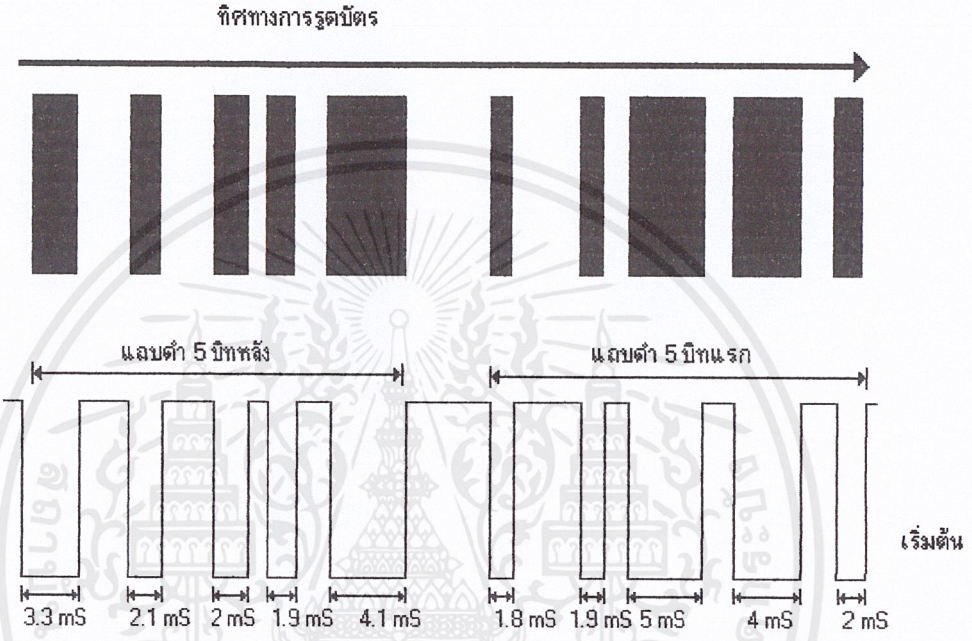
ถ้า อินพุท ต่ำกว่า 1V ให้เป็น Logic “0”

ถ้าอินพุท มากกว่า 1.2 V ให้เป็น Logic “1”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ภาคไมโครคอนโทลเลอร์ (Micontroler)

เมื่อได้รับสัญญาณดิจิตอลจากภาคปรับแต่งรูปคลื่นแล้วส่วนของภาคนี้จะทำหน้าที่ถอดรหัสสัญญาณดิจตอลดังกล่าวตามมาตรฐานของรหัสแท่ง ซึ่งดังได้กล่าวไว้แล้วว่าโครงงานนี้จะใช้เพียงมาตรฐานรหัสแท่ง 3 ใน 9 เท่านั้น แนวคิดในการออกแบบเขียนโปรแกรมเพื่อถอดรหัส เมื่อมีสัญญาณดิจตอลของรหัสเข้ามา อธิบายได้ดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 แนวทางในการถอดรหัส

จากรูปที่ 3.21 มีการรูดบัตรผ่านส่วนตัวอ่านรหัส และปรับแต่งรูปคลื่นจะได้สัญญาณดิจิตอลดังรูป เมื่อได้สัญญาณดิจตอลแล้ว จะพบว่าสัญญาณเริ่มต้นและสัญญาณสุดท้ายเป็นสัญญาณเดียวกันคือ (*) เราสามารถที่จะนำสัญญาณนี้มาอ้างอิงได้ คือจะใช้คาบเวลาของแถบดำมากำหนด รหัส ดังตัวอย่าง

พิจารณาจากจุดเริ่มต้น คาบเวลาแถบดำคลื่นแรก เท่ากับ 2 mS กำหนดให้มีความผิดพลาดได้ 25 % ดังนั้นคาบเวลานี้จะมีค่าเป็น 2mS +(2*.25) = 2.5 mS จากตารางที่ 2.1 สามารถกำหนดให้เป็นรหัส “0” คาบเวลาอื่นก็จะถอดรหัสได้จากการเปรียบเทียบกับคาบเวลาอ้างอิงได้ดังนี้

ที่ 4 mS : 2.5 mS – 4 mS = - 1.5 mS กำหนดให้เป็น “1”

ที่ 5 mS : 2.5 mS – 5 mS = - 2.5 mS กำหนดให้เป็น “1”

ที่ 1.9 mS : 2.5 mS – 1.9 mS = 0.6 mS กำหนดให้เป็น “0”

ที่ 1.8 mS : 2.5 mS – 1.8 mS = 0.7 mS กำหนดให้เป็น “0”

ที่ 4.1 mS : 2.5 mS – 4.1 mS = - 1.6 mS กำหนดให้เป็น “1”

ที่ 1.9 mS : 2.5 mS – 1.9 mS = 0.6 mS กำหนดให้เป็น “0”

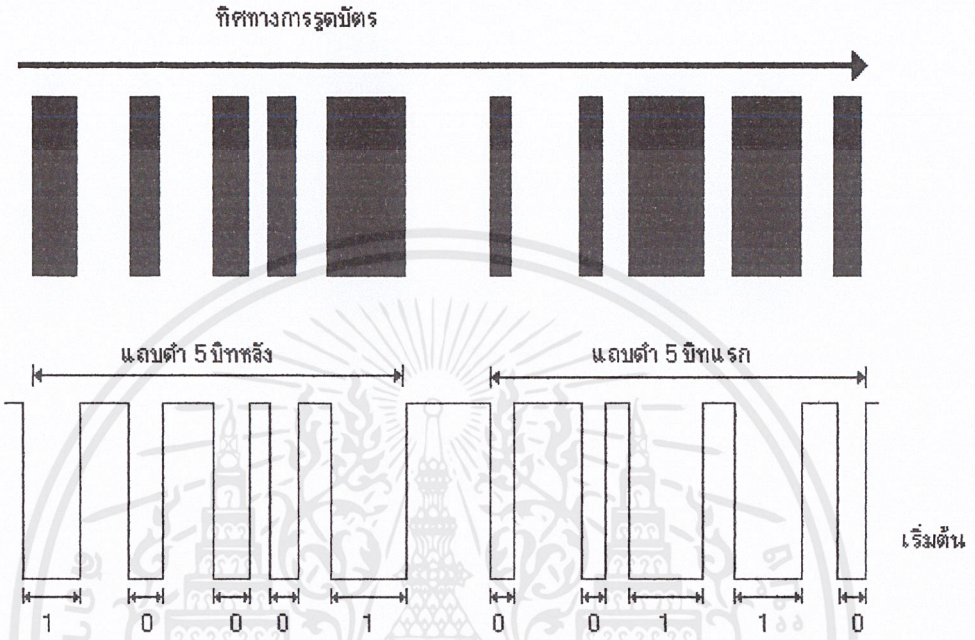
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ 2 mS : 2.5 mS – 2 mS = 0.5 mS กำหนดให้เป็น “0”

ที่ 2.1 mS : 2.5 mS – 2.1 mS = 0.4 mS กำหนดให้เป็น “0”

ที่ 3.3 mS : 2.5 mS – 3.3 mS = - 0.8 mS กำหนดให้เป็น “1”

แสดงค่าได้ดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 รหัสเลขฐานสองหลังถอดรหัส

พิจารณาที่ 5 บิทแรก จะได้รหัสแถบดำคือ 01100 กลับค่าได้ 00110 จากตารางที่ 2.1 จะได้รหัสคือ (*) และที่ 5 บิทหลัง จะได้ 1001 คือรหัส (1) ตัวเลขอื่นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

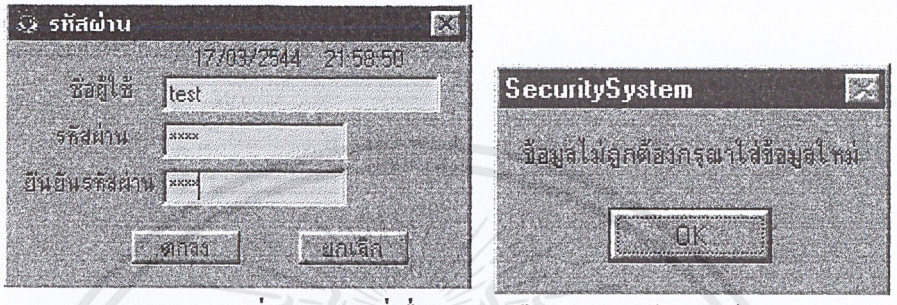
บทที่ 4

การทดลอง และผลการทดลอง

4.1 การทดลองโปรแกรม Visual Basic

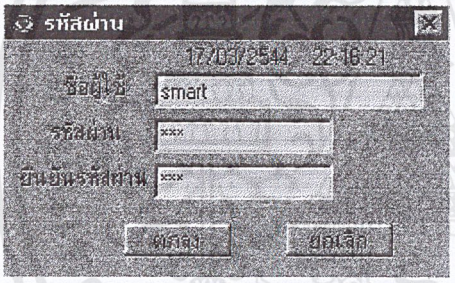
4.2.1 โปรแกรมเข้าสู่ระบบ (Login)

1. กรณีที่ ชื่อและ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง



รูปที่ 4.1 กรณีที่ ชื่อ และ/หรือ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง

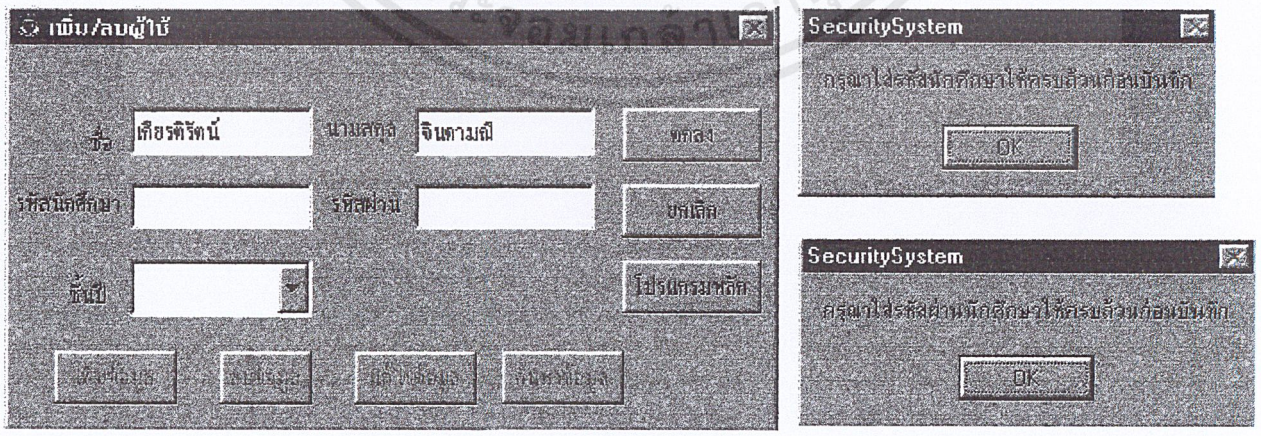
2. กรณีที่ ชื่อและรหัสผ่านถูกต้อง



รูปที่ 4.2 กรณีที่ ชื่อ และรหัสผ่านถูกต้อง

4.1.3 โปรแกรมเพิ่ม- ลบ ผู้ใช้

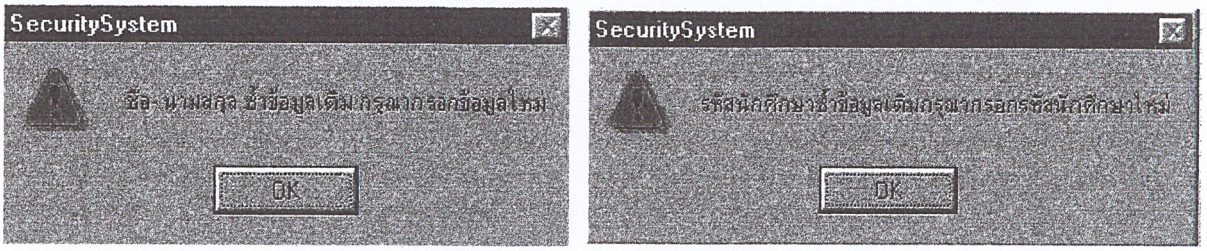
1. กรณีที่ กรอกข้อมูลไม่สมบูรณ์



รูปที่ 4.3 กรณีกรอกข้อมูลไม่สมบูรณ์

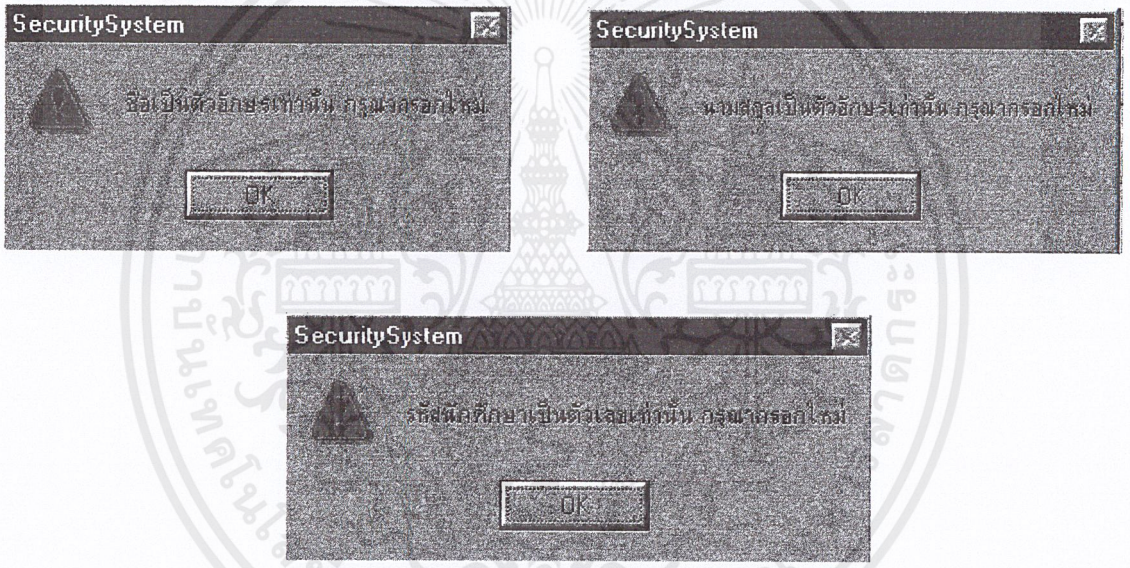
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กรณี กรอกข้อมูลซ้ำกับข้อมูลเดิม



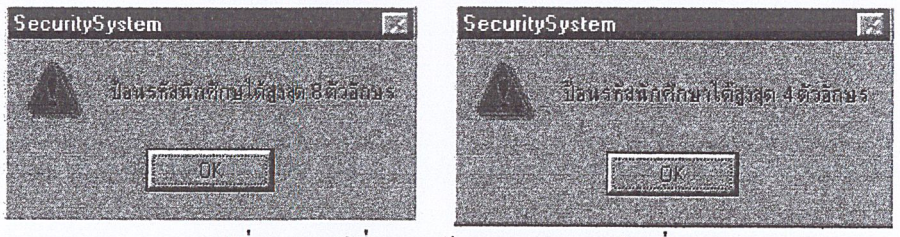
รูป ที่ 4.4 กรณีข้อมูลซ้ำข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

3. กรณีที่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตามประเภท คือ ชื่อและ นามสกุล เป็น ตัวอักษร เท่านั้น และ รหัสนักศึกษา จะเป็นตัวเลขเท่านั้น



รูปที่ 4.5 กรณีที่กรอกข้อมูลไม่ถูกประเภท

4. กรณีที่กรอกข้อมูลความยาวเกินกำหนด

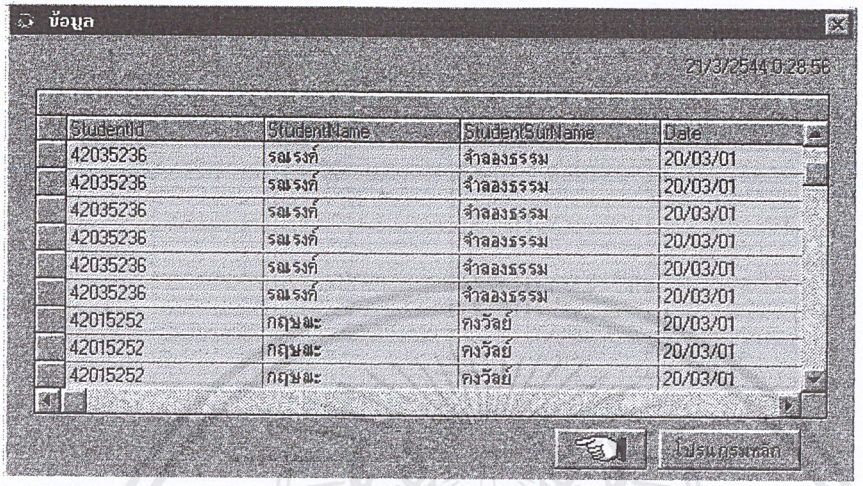


รูปที่ 4.6 กรณีที่กรอกข้อมูลความยาวเกินที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 โปรแกรมการโหลดข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์

จากการทดลองของโหลดข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ค่าดังนี้

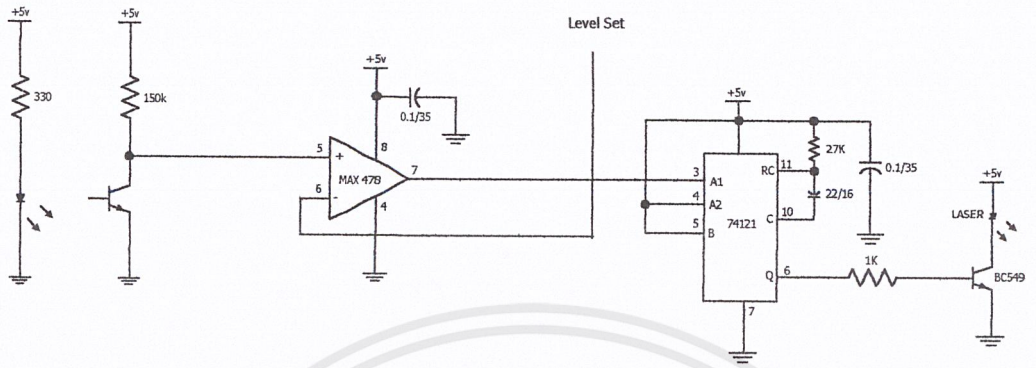


รูปที่ 4.7 แสดงข้อมูลหลังจากการโหลดข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์

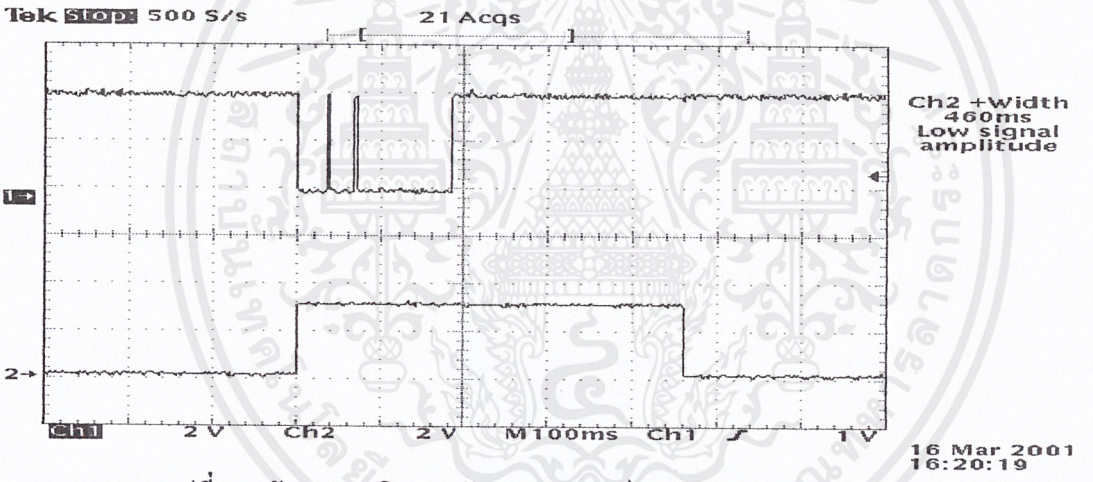
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลองวงจรและผลการทดลอง

1วงจรตรวจจับบัตรและจ่ายแสง



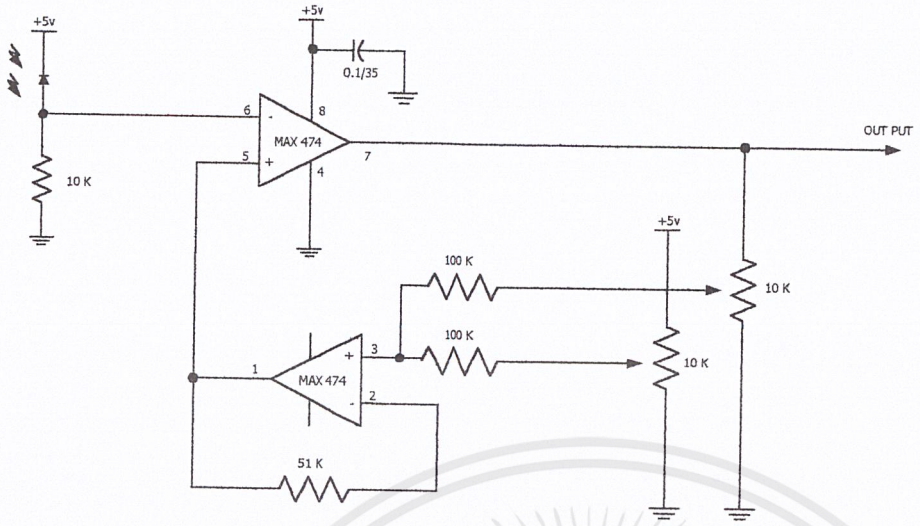
รูปที่ 4.8 วงจรตรวจจับบัตรและจ่ายแสง



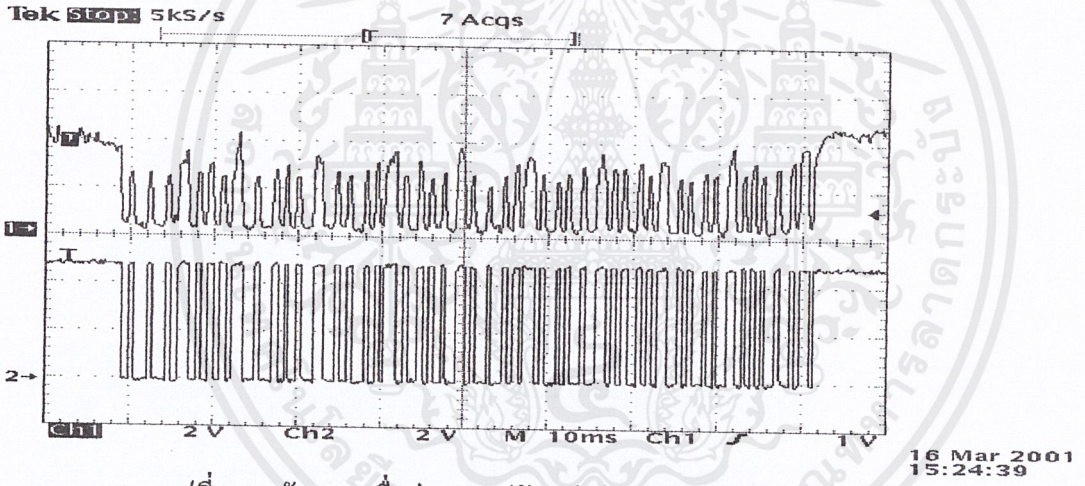
รูปที่ 4.9 สัญญาณทริกและสัญญาณเอาท์พุทโมโนสเตเบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

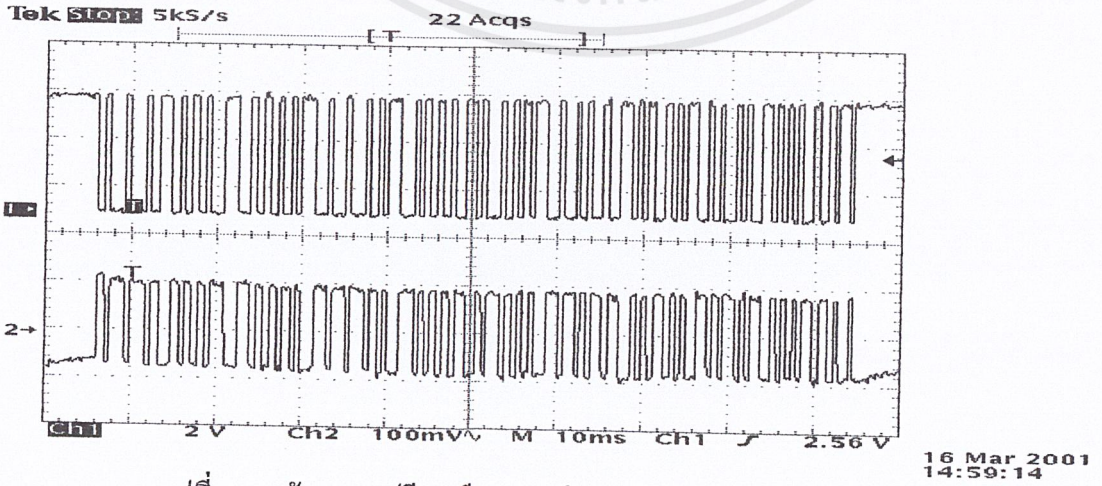
2 วงจรตรวจจับสัญญาณและปรับแต่งสัญญาณ



รูปที่ 4.10 วงจรตรวจจับสัญญาณและปรับแต่งสัญญาณ



รูปที่ 4.11 สัญญาณมื่อผ่านการปรับแต่งสัญญาณ



รูปที่ 4.12 สัญญาณเปรียบเทียบระหว่างระดับสัญญาณอ้างอิงกับเอาท์พุท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองรูดบัตรของนักศึกษา

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลการรูดบัตรของนักศึกษา

นักศึกษา	จำนวนครั้งที่รูดบัตร	จำนวนครั้งที่อ่านได้ถูกต้อง	ความผิดพลาด (%)
คนที่ 1	100	72	28
คนที่ 2	100	65	35
คนที่ 3	100	81	19
คนที่ 4	100	76	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและแนวทางแก้ไข

ปริญญานิพนธ์เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์มาเป็นตัวควบคุมและเก็บข้อมูลเบื้องต้นของการเข้าออกห้องของนักศึกษาซึ่งถ้ามองในแง่การใช้งานได้จริงนั้นนับได้ว่าสามารถที่จะนำระบบนี้ไปใช้งานได้ในระดับหนึ่ง แต่ถ้าต้องการระบบที่มีความรัดกุมมากยิ่งขึ้น สิ่งหนึ่งที่ควรคำนึงถึงคือหัวอ่านรหัสแท่ง (Barcode Reader) จะต้องอ่านรหัสอื่นได้มากกว่านี้และสามารถที่จะมีระบบการป้องกันบัตรปลอมหรือบัตรที่ได้มาจากการถ่ายเอกสาร นอกจากนี้แล้วระบบนี้สามารถที่จะใช้ได้กับองค์ที่มีขนาดเล็กจนถึงขนาดปานกลางนั้นคือ EEPROM สามารถบันทึกจำนวนนักศึกษาได้สูงสุด 340 คน (2048 Byte) และบันทึกการเข้าออกได้สูงสุด 2978 ครั้ง (32768 Byte)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลของปริญญานิพนธ์นี้จะเป็น ระบบ Access ซึ่งเป็นระบบที่ใช้งานได้ง่ายและมีการจัดระบบต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เป็นพื้นฐานสามารถที่จะแสดงผลต่าง ๆ ได้ง่ายถึงแม้ว่า โปรแกรม Visual Basic จะเป็นโปรแกรมที่เป็นพื้นฐานแต่การทำงานให้เป็นมาตราฐานนั้นจำเป็นต้องเรียนรู้ให้มากกว่านี้

ระบบรักษาความปลอดภัยสิ่งหนึ่งที่ควรคำนึงคือนอกจากแนวทางการป้องกันแล้วจะต้องมีแนวทางแก้ไขด้วย ซึ่งปริญญานิพนธ์ ได้นำเสนอแค่ในส่วนของแนวทางป้องกันเท่านั้น

จากปริญญานิพนธ์นี้นอกจากจะใช้ระบบนี้กับการเข้าออกของนักศึกษาเท่านั้นยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่นได้อีกเช่นว่า ระบบห้องสมุด ระบบระเบียบนักศึกษา เพราะระบบฐานข้อมูลสามารถที่จะอ้างอิงถึงกันได้

จากตารางที่ 4.1 การรูดบัตรของนักศึกษาสามารถที่ จะหาค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการรูดแต่ละครั้ง ได้ เท่ากับ 73.5 % หรือประมาณ 70 % เนื่องจากความผิดพลาดของระยะโฟกัสของแสงเลเซอร์ที่ตกกระทบลงบนแถบรหัส การรูดบัตรเร็วเกินไปหรือช้าเกินไปจะไม่สามารถอ่านข้อมูลที่ถูกต้องจากบัตรได้ เพราะข้อจำกัดของโปรแกรมที่ใช้อ่านรหัส และข้อจำกัดด้านการตอบสนองความถี่ของวงจรขายสัญญาณจากหัวอ่านบาร์โค้ด จึงจำเป็นต้องมีปรับปรุงวงจรและโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

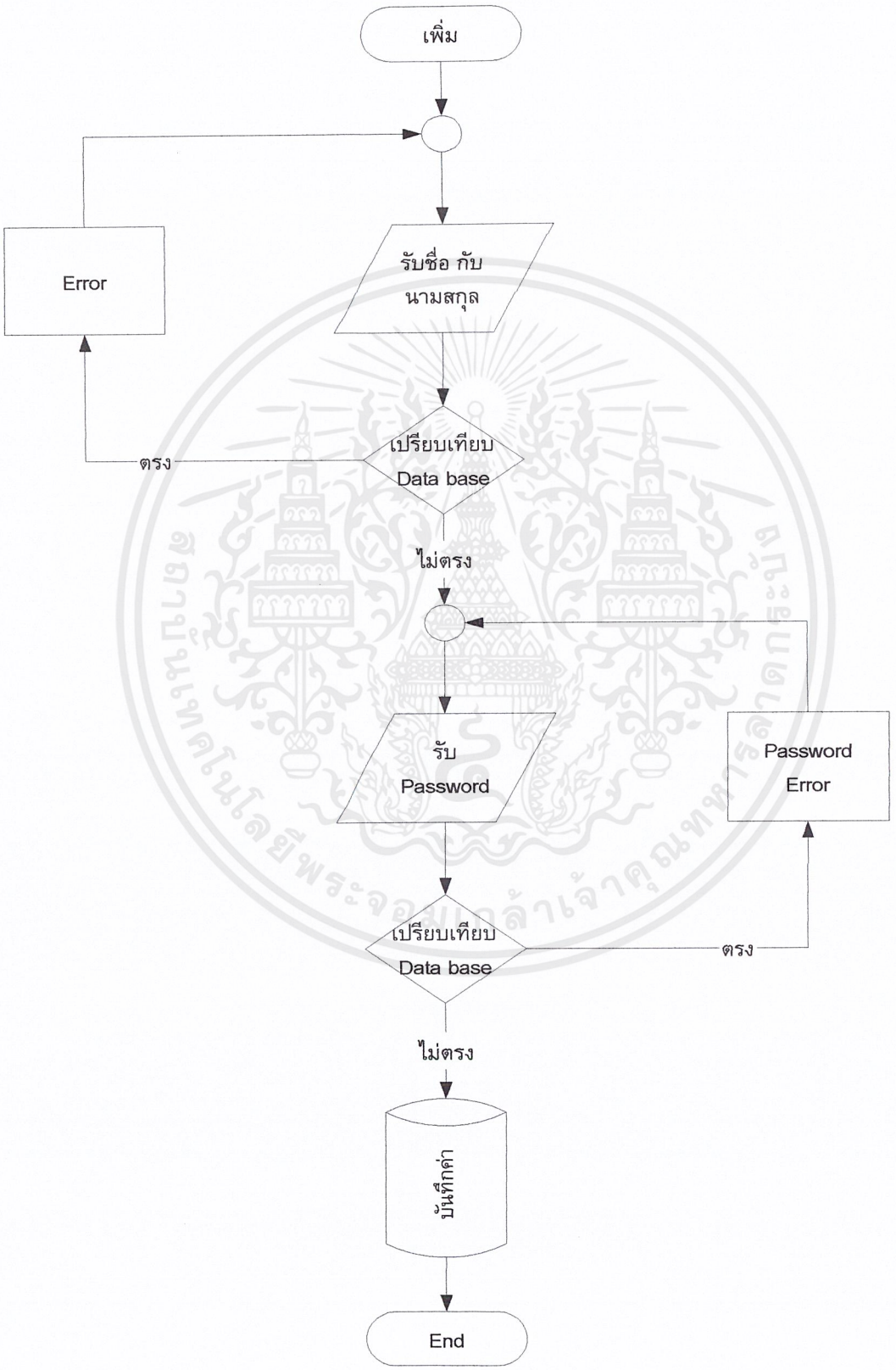
แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมหรือระบบนี้ต่อคือ ระบบฐานข้อมูลสามารถที่จะทำการโหลดข้อมูลซ้ำได้ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ระบบมีปัญหา ซึ่งในปริญญานิพนธ์ สามารถที่จะทำได้ระดับหนึ่งคือมีการเก็บข้อมูลสำรองในการโหลดข้อมูลแต่ละครั้งแต่เนื่องด้วยความจำกัดทางด้านเวลาจึงไม่ได้พัฒนาต่อ ให้นำข้อมูลสำรองนั้นมาทำการโหลดซ้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

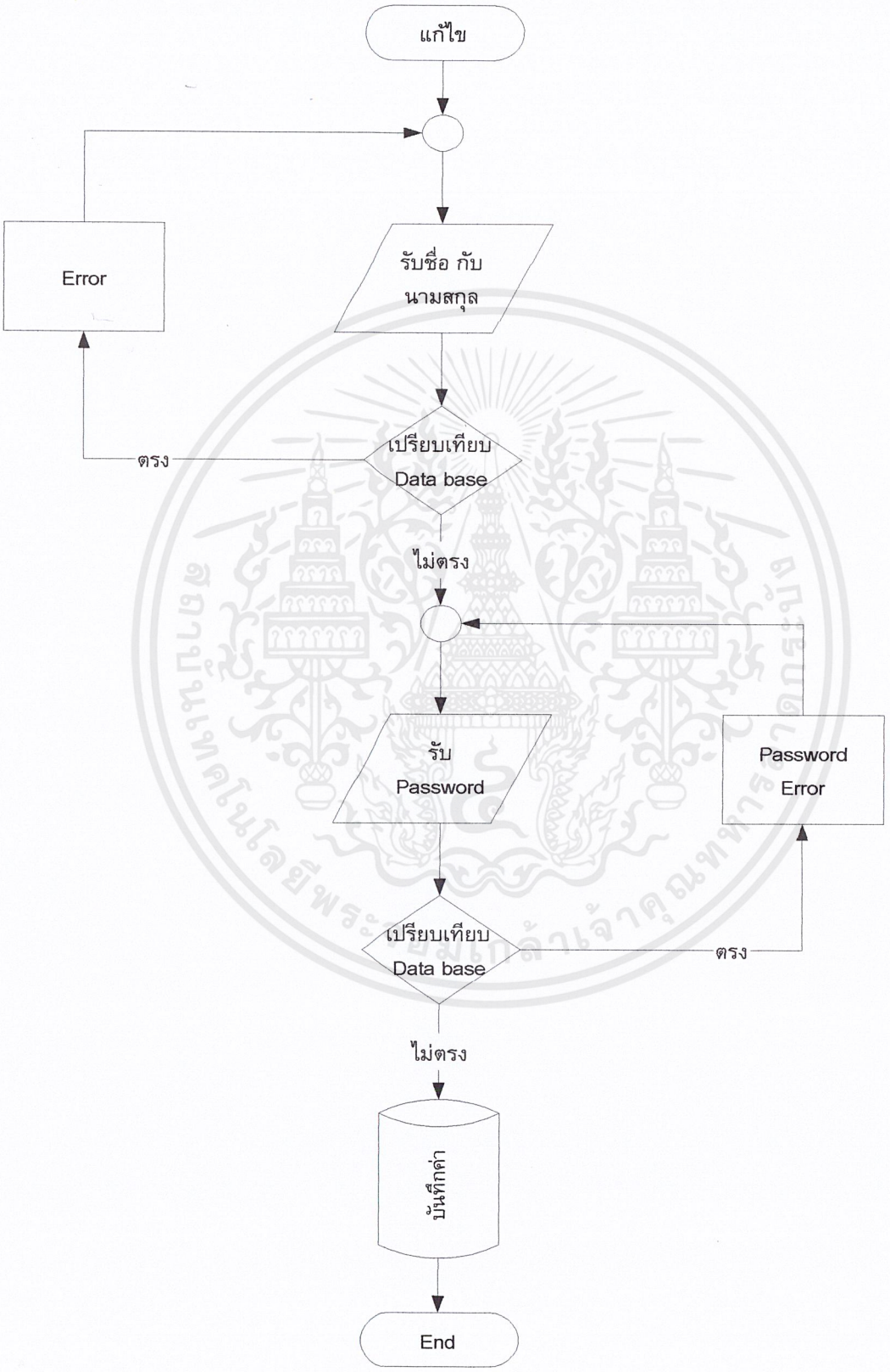
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟล์ชาร์ตการเพิ่มข้อมูล



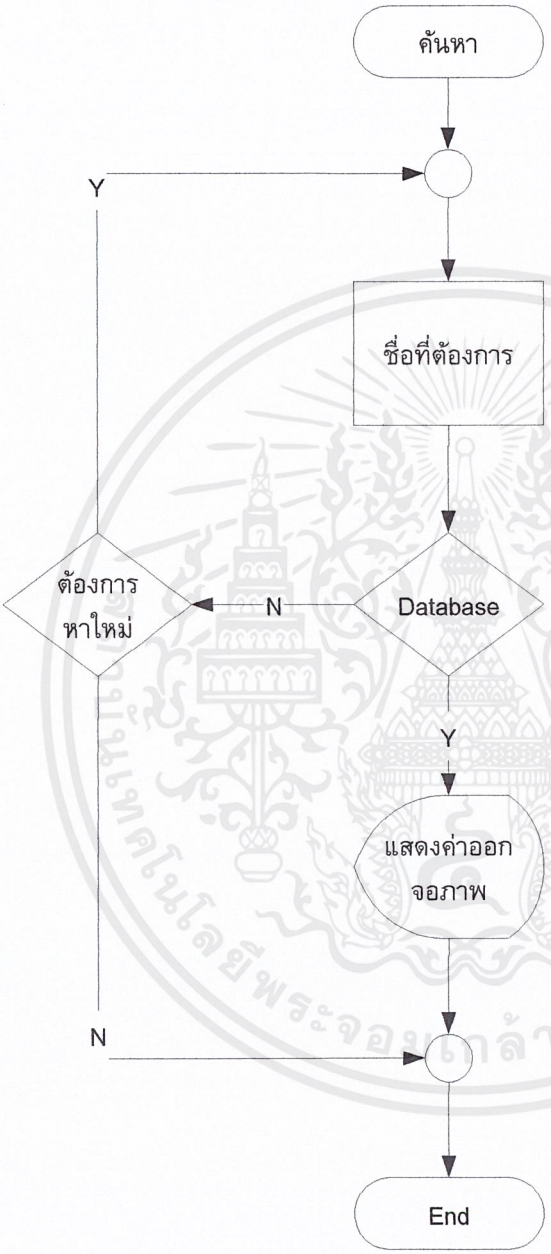
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟล์ชาร์ตการแก้ไขข้อมูล



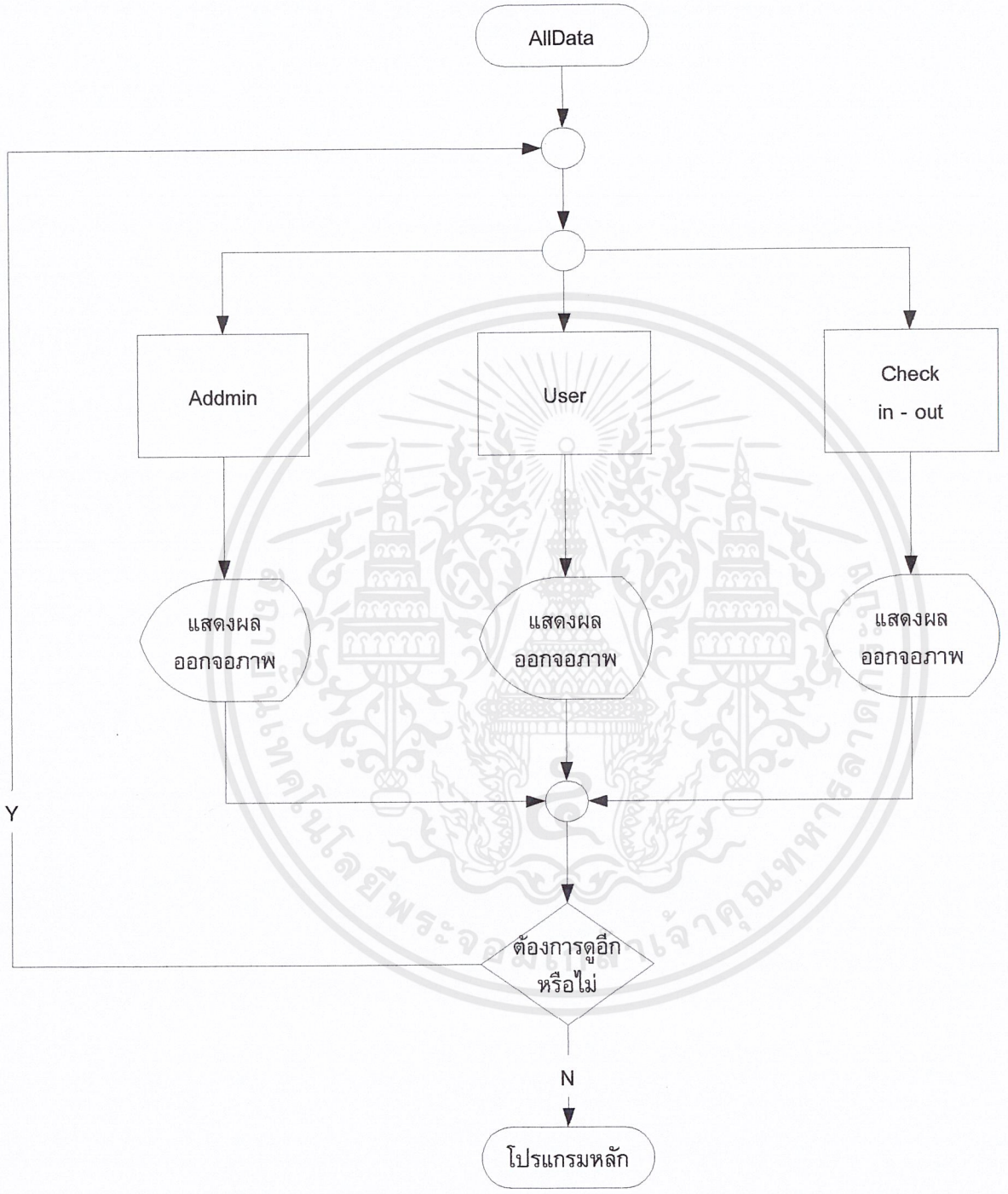
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟล์ชาร์ตการค้นหาข้อมูล

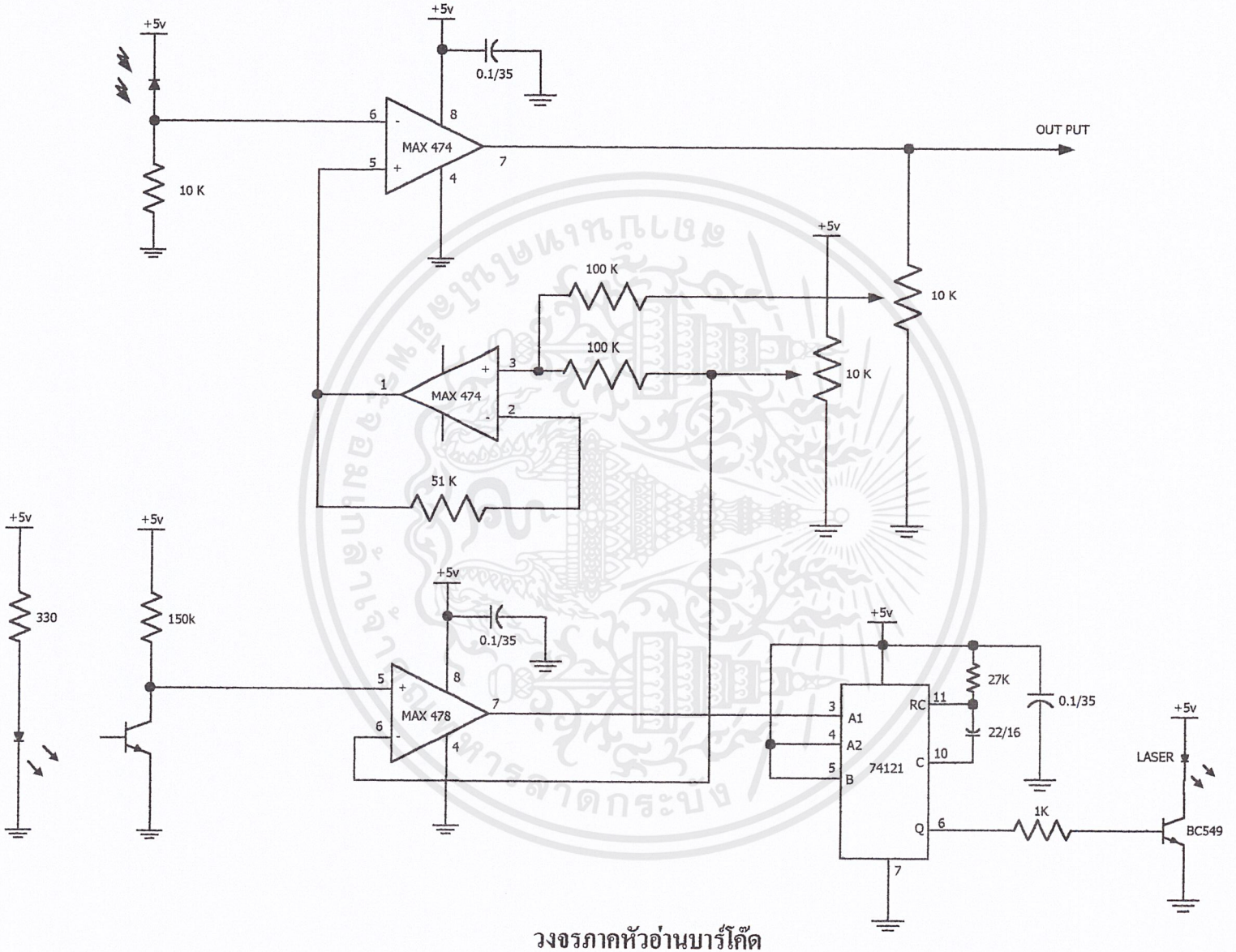


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

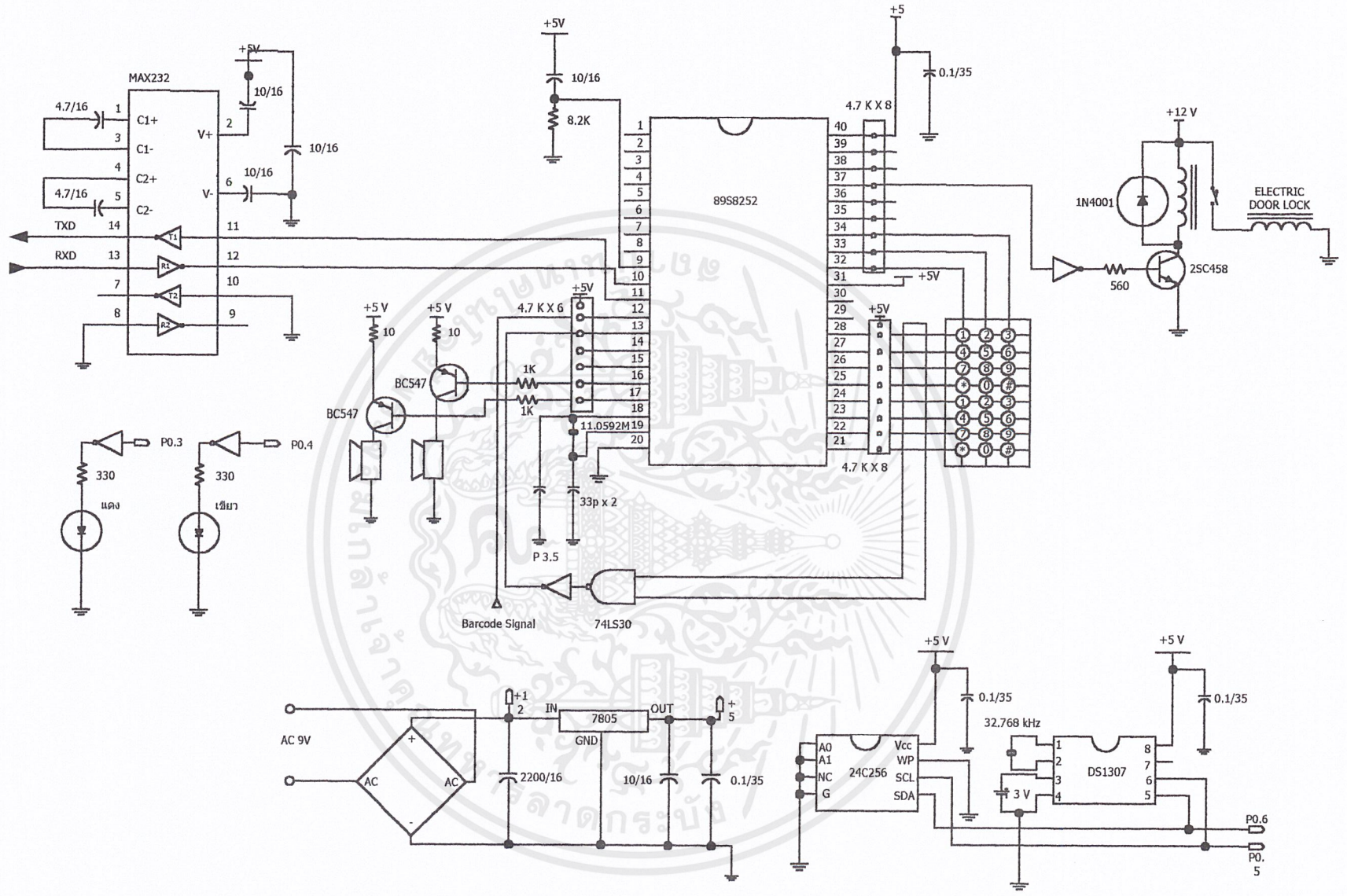
โฟลชาร์ตของโปรแกรม All Data



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



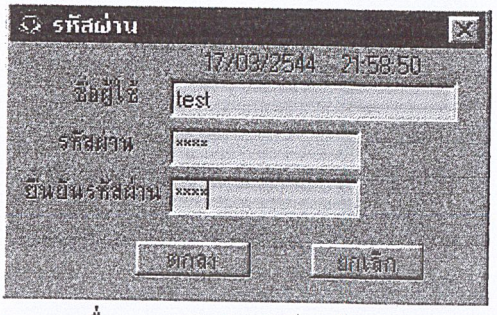
วงจรภาคหัวอ่านบาร์โค๊ด



วงจรภาคไมโครคอนโทรลเลอร์

การใช้งานโปรแกรม

1. การเข้าสู่ระบบ

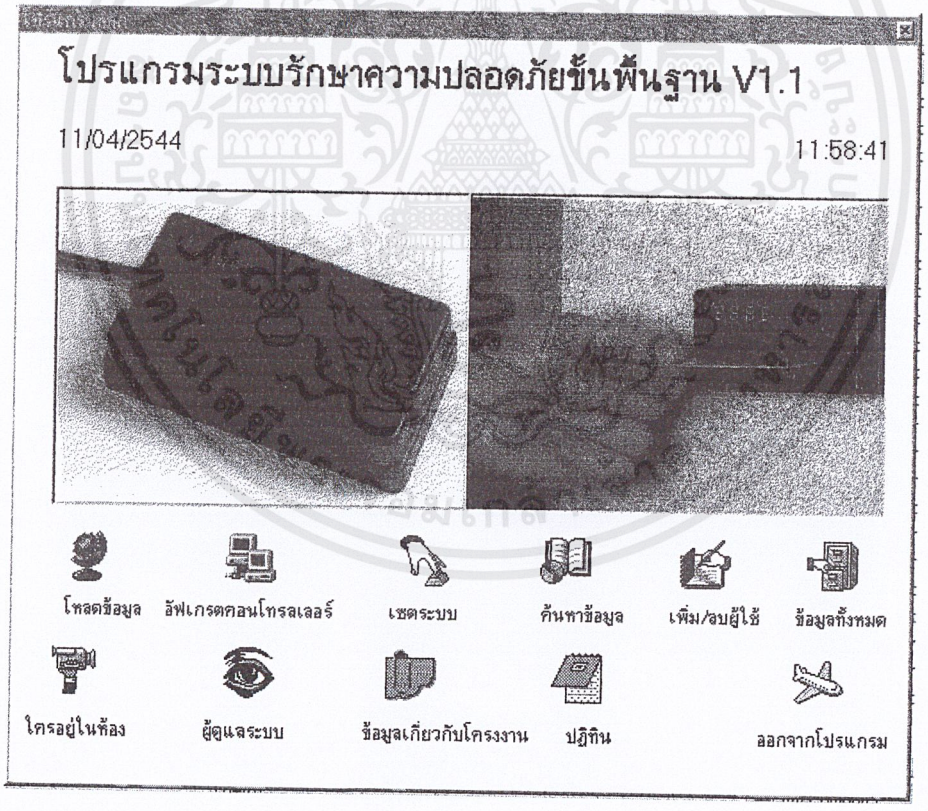


1.1 กรอกชื่อและรหัสผ่านให้ถูกต้อง

1.2 กดปุ่ม ตกลง เมื่อกรอกชื่อและรหัสผ่านถูกต้อง

1.3 กดปุ่ม ยกเลิกเมื่อไม่ต้องการเข้าสู่ระบบ

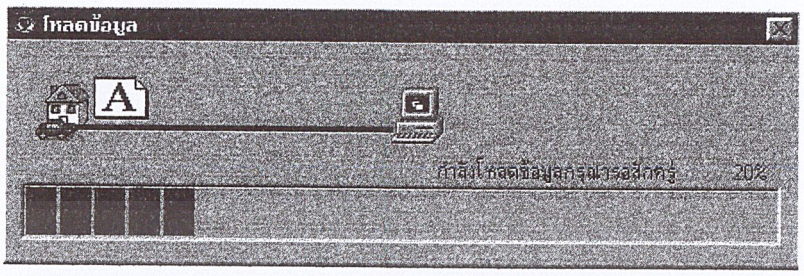
2. โปรแกรมหลักแสดงเมนูต่าง ๆ ของโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมนู โหลดข้อมูล

3.1 ดับเบิลคลิกที่ เมนูโหลดข้อมูล



3.2 รอให้มีการโหลดข้อมูลให้เสร็จสิ้น

3.3 เมื่อโหลดข้อมูลเสร็จสิ้นให้ตอบตกลง

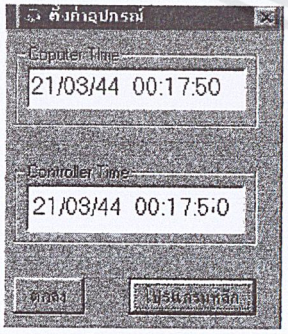
4. เมนูอัพเดตคอนโทรลเลอร์

4.1ดับเบิลคลิกที่เมนูอัพเดตคอน โทรลเลอร์

4.2รอให้มีการอัพเดตเสร็จสิ้น

4.3 เมื่ออัพเดตเสร็จสิ้นให้ตอบตกลง

5.เมนูเซตระบบ



5.1 ดับเบิลคลิกที่เมนูเซตระบบ

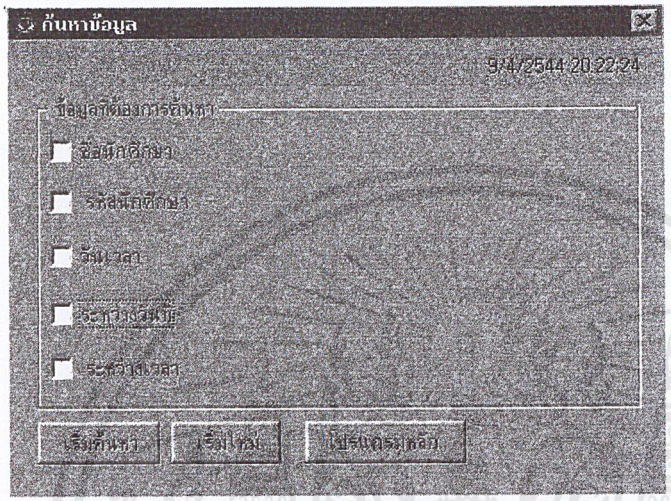
5.2 ตั้งเวลาของคอมพิวเตอร์ ตอบตกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 เวลาในไมโครลคอนโทรลเลอร์จะถูกเซตให้เท่ากับเวลาในคอมพิวเตอร์ ค่าต่างกันประมาณ 2-3 วินาที

6. เมนูค้นหาข้อมูล

6.1 ดับเบิลคลิกเมนูค้นหาข้อมูล



6.2 เลือกประเภทของข้อมูลที่ต้องการค้นหา

6.2.1 ชื่อนักศึกษา เมื่อทราบชื่อนักศึกษา

6.2.2 รหัสนักศึกษาเมื่อทราบรหัสนักศึกษา

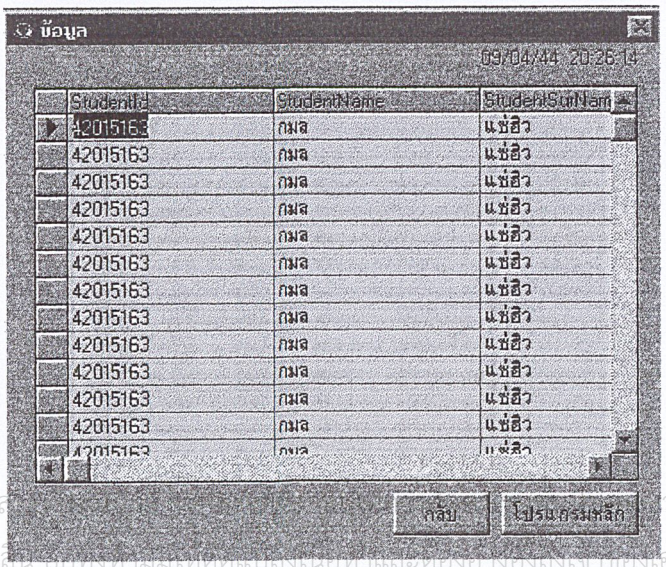
6.2.3 วันเวลาเมื่อทราบวันที่เข้า

6.2.4 ระหว่างวันที่เมื่อทราบช่วงวันที่

6.2.5 ระหว่างเวลาเมื่อทราบช่วงเวลา

6.2.6 เลือกข้อมูลที่ทราบได้มากกว่า 1 ข้อมูล

6.3 กดปุ่มเริ่มค้นหา

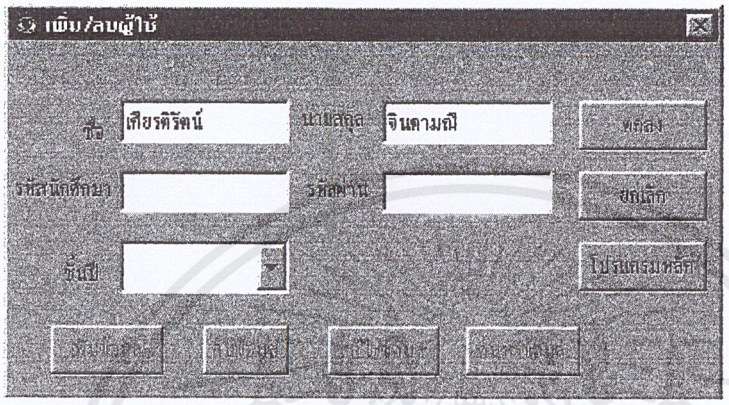


เอกสารนี้เป็นเอกสาร ... าตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ... ของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 กดปุ่ม กลับเมื่อต้องการค้นหาข้อมูล กดปุ่มโปรแกรมหลักเมื่อไม่ต้องการค้นหา

7.เมนูเพิ่มลบผู้ใช้

7.1 ดับเบิลคลิกเมนูเพิ่มลบผู้ใช้



7.2 กดปุ่มเพิ่มข้อมูลเมื่อต้องการเพิ่มข้อมูล

7.2.1 กรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง

7.2.2 กรอกข้อมูลห้ามซ้ำกับข้อมูลเดิม

7.3 กดปุ่มตกลงเมื่อกรอกข้อมูลสมบูรณ์ กดปุ่มยกเลิกเมื่อไม่ต้องการเพิ่มข้อมูล

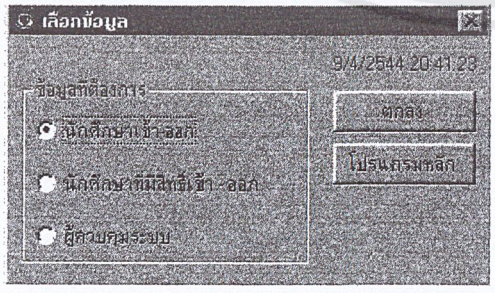
7.4 กดปุ่มค้นหาข้อมูลเมื่อต้องการค้นหาข้อมูลเมื่อมาทำการแก้ไข หรือ ลบ

7.5 กดปุ่มตกลงเมื่อทำการลบ หรือแก้ไขข้อมูลเสร็จสมบูรณ์

7.6 กดปุ่มโปรแกรมหลักเพื่อกลับสู่โปรแกรมหลัก

8. เมนูข้อมูลทั้งหมด

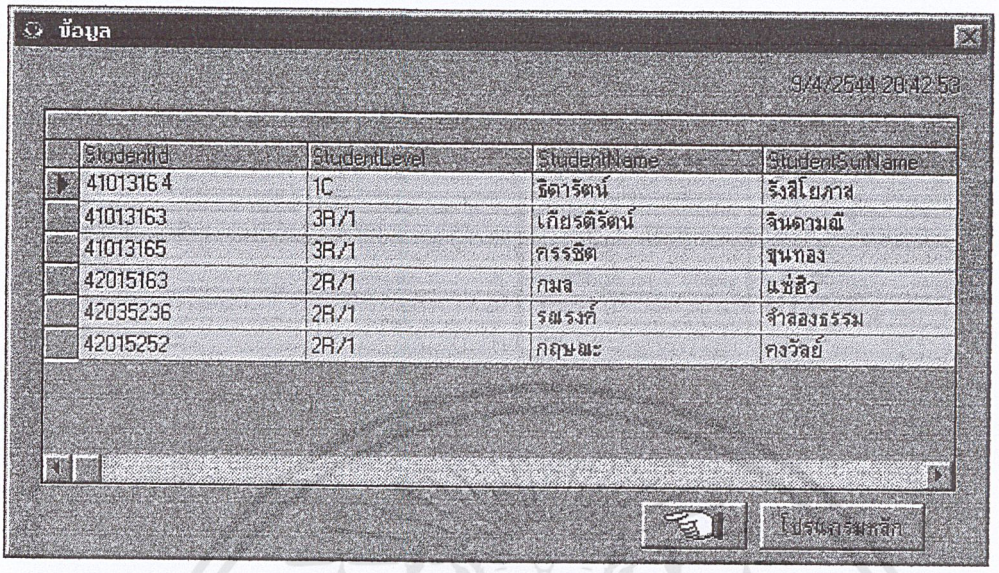
8.1 ดับเบิลคลิกเมนูข้อมูลทั้งหมด



8.2 เลือกข้อมูลที่ต้องการทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

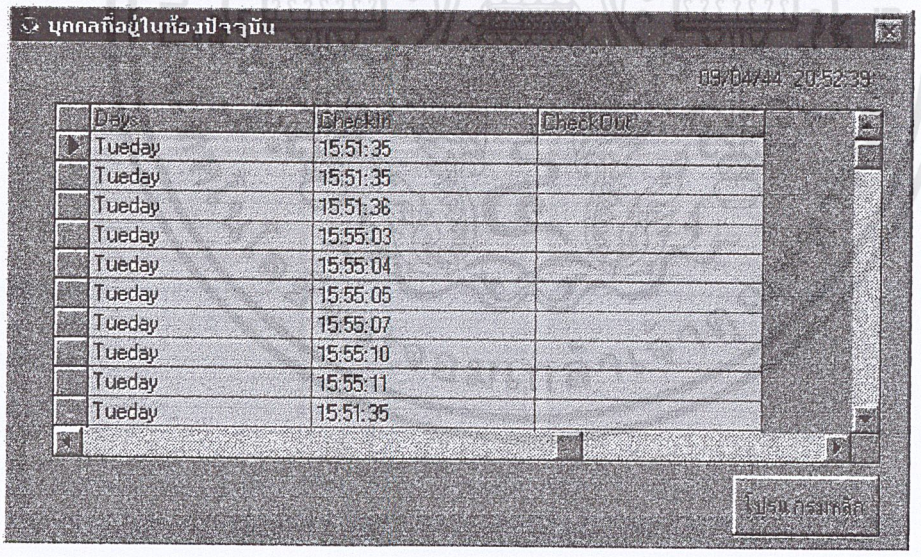
8.3 กดปุ่มตกลงเมื่อต้องการดูข้อมูล



8.4 กดปุ่มกลับเมื่อต้องการดูข้อมูลอื่น กดปุ่ม โปรแกรมหลักเมื่อต้องการไปโปรแกรมหลัก

9. เมนูใครอยู่ในห้องแสดงข้อมูลข้อผู้มีการ CheckIn แต่ไม่ได้ CheckOut

9.1 ดับเบิลคลิกเมนูใครอยู่ในห้อง



9.2 กดปุ่มโปรแกรมหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เมนูผู้ดูแลระบบ

10.1 ดับเบิลคลิกเมนูผู้ดูแลระบบ

10.2 กดปุ่มเพิ่ม เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลผู้ดูแลระบบเพิ่ม

10.2.1 ข้อมูลห้ามซ้ำข้อมูลเดิม

10.2.2 ต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

10.3 กดปุ่มบันทึกเมื่อต้องการบันทึกข้อมูล

10.4 กดปุ่มยกเลิกเมื่อไม่ต้องการบันทึก

10.5 กดปุ่มค้นหา เมื่อต้องการดูข้อมูล เพื่อแก้ไข หรือลบ

10.6 กดปุ่มบันทึกเมื่อลบ หรือแก้ไขเสร็จสิ้น

10.7 กดปุ่ม โปรแกรมหลักเมื่อไม่ต้องการเพิ่มหรือลบ ผู้ดูแลระบบ

11. เมนูข้อมูลเกี่ยวกับโครงงาน แสดงข้อมูลของผู้ทำโครงงาน อาจารย์ที่ปรึกษา

12. เมนูปฏิทิน แสดงวันที่ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1900 – 2100 เพื่อดูข้อมูลการเข้าออกในแต่ละวัน

13. เมนูออกจากโปรแกรม เมื่อต้องการจบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. โรเบิร์ต เอฟ.ค็อฟลิน และ เฟรเดริก เอฟ.กริสคอลล์ เรียบเรียงโดย วิโรจน์ อัศวรังสี,ชัชวาล เต็มฤธิวงศ์ และ กรชุลี ใช้สถิต,"การใช้งานออปแอป์และลิเนียร์ไอซี" มซีเอ็ดยูเคชั่น,608 หน้า,2521
2. สมยศ จุณณะปิยะ,"การประยุกต์ใช้งาไมโครคอนโทรลเลอร์",สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,358 หน้า,2543
3. มนัส สังวรศิลป์,สมเกียรติ ศุภเดช,"ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลซ์",อิเล็กทรอนิกส์เวิลด์,212 หน้า,2526
4. ฉัททวุฒิ พืชผล ,พิชิต สันติกุลานนท์,"คู่มือเรียน Visual Basic6" ,ซีเอ็ดยูเคชั่น,467 หน้า,2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้