

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบการรับรายการอาหารแบบไร้สาย

WIRELESS FOOD ORDERING SYSTEM



T104275

นางสาวจิราณี กัดสมบัติ  
นายฉัตรพงศ์ ชนสีดิงกูร  
นางสาวฉัตรสุดา ทอนทม

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 104275  
วัน,เดือน,ปี..... 30 ต.ค. 2552

021633

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการรับรายการอาหารแบบไร้สาย  
WIRELESS FOOD ORDERING SYSTEM



โดย  
นางสาวจิราณี กัดสมบัติ  
นายฉัตรพงศ์ ธนสีลังกูร  
นางสาวฉัตรสุดา ทอนทม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# WIRELESS FOOD ORDERING SYSTEM



BY

MISS JIRANEE

KLADSOMBAT

MR. CHATPONG

TANASEELUNGKUL

MISS CNATSUDA

THONTOM

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE  
OF BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบการรับรายการแบบไร้สาย  
WIRELESS FOOD ORDERING SYSTEM

ชื่อนักศึกษา นางสาวจิราณี กัดดสมบัติ รหัสนักศึกษา 48010132  
นายฉัตรพงศ์ ธนสีลังกูร รหัสนักศึกษา 48010155  
นางสาวฉัตรสุดาทอนทม รหัสนักศึกษา 48010156

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขา วิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2551

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบการรับรายการแบบไร้สาย

WIRELESS FOOD ORDERING SYSTEM

ชื่อนักศึกษา นางสาวจิราณี กัดดสมบัติ รหัสนักศึกษา 48010132

นายฉัตรพงศ์ ธนสีลิ่งกูร รหัสนักศึกษา 48010155

นางสาวฉัตรสุดาทอนทม รหัสนักศึกษา 48010156

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขา วิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2551

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการประยุกต์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการจัดการฐานข้อมูล เข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในธุรกิจร้านอาหาร ที่ประกอบด้วยเครื่องรับรายการอาหารและโปรแกรมระบบจัดการภายในร้าน โดยการสั่งอาหารนั้นสามารถทำได้โดยผ่านเครื่องรับที่จะวางไว้ ที่โต๊ะอาหารภายในร้านแล้วจะส่งข้อมูลที่ถูกลำส่งผ่านสัญญาณไร้สายไปยังเครื่องรับที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้น โปรแกรมเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำรายการอาหารที่เข้ามาแสดงผลผ่านหน้าจอพร้อมทั้งคำนวณราคาอาหารทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการในร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PROJECT TITLE**      **WIRELESS FOOD ORDERING SYSTEM**

**STUDENT**              MS. Jiranee Kladsombat      ID 48010132

MR. Chatpong Tanaseelungkul      ID 48010155

MS. Chatsuda Thontom      ID.48010156

**ADVISOR**              MR.Sorapong Wachirarattanapornkul

**GRADUATE LEVEL**      Bachelor Degree of Information Engineering

**DEPARTMENT**        Information Engineering

**ACADEMIC YEAR**      2008



### Abstract

This Project applies the information technology include Hardware Software and Database To make Ordering System for Restaurant Business. The system have the ordering-Machine that can Order Food Through its and send Order by Wireless communication to Computer that has Program to receive order and calculate total price for each table

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ก็ด้วยการสนับสนุนจากผู้มีพระคุณหลายท่าน โดยทางผู้จัดทำต้องกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ให้การอุปการะเลี้ยงดูให้การศึกษา อีกทั้งยังคอยเป็นกำลังใจให้กับผู้จัดทำเสมอมา ขอบกราบขอบพระคุณ อาจารย์สรพงษ์ วชิรวัตรพรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้ความเมตตากรุณา อีกทั้งยังคอยให้คำแนะนำแก่ผู้จัดทำ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และให้การช่วยเหลือทุกอย่างตลอดการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้



นางสาวจิราณี กัดดีสมบัติ  
นายฉัตรพงศ์ ชนสีลังกูร  
นางสาวฉัตรสุดา ทอนทม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญตาราง	ญ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	2
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินปริญญานิพนธ์	3
1.5 ตารางการทำงาน	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.7 เนื้อหาภายในปริญญานิพนธ์	5
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์	6
2.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR	6
2.1.2 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR	7
2.1.3 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์	8
2.1.4 โครงสร้างภายในชิพ	9
2.2 ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์	10
2.2.1 โครงสร้างภาษาซี	10
2.2.2 คำสั่งสำหรับเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี	12
2.2.3 การเขียนฟังก์ชัน(Function)	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.3 โมดูล(Modul)ที่เกี่ยวข้องในการทำปฏิญานิพนธ์	15
2.3.1 โมดูลแอลซีดี(Module LCD)ขนาด 2x20	15
2.3.2 ปุ่มกด(KERPAD)	17
2.3.3 โมดูลไร้สาย(Module Wireless)	18
2.4 การสื่อสารแบบไร้สาย(Wireless Communication)	22
2.4.1 มาตรฐานอินเทอร์เน็ตไร้สาย	22
2.4.2 การเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์	25
2.5 พอร์ตอนุกรม RS-232	25
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับADO.NET	27
2.6.1 โครงสร้างการทำงาน ADO.NET	27
2.6.2 เนมสเปซ(Name Space)	29
2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนยูสเคสไดอะแกรม(Use Case Diagram)	30
2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	31
2.8.1 ไนแอม โมเดล(Niam Model)	31
2.8.2 ภาษา Standard Relational Query Language(SQL)	34
<b>บทที่ 3 การออกแบบปฏิญานิพนธ์</b>	
3.1 การออกแบบระบบ	37
3.2 ส่วนการออกแบบฮาร์ดแวร์	37
3.2.1 วงจรรับรายการอาหาร	38
3.2.2 วงจรรับสัญญาณไร้สาย	40
3.3 การออกแบบฐานข้อมูล	42
3.3.1 ไนแอม โมเดล(Niam Model)	42
3.3.2 พจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary)	42
3.4 การออกแบบด้านซอฟต์แวร์	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4.1 การออกแบบระบบ	45
3.4.2 การออกแบบโปรแกรม	46
3.4.3 การออกแบบ User Interface	50
<b>บทที่ 4 การทดลองและผลลัพธ์</b>	
4.1 เครื่องรับรายการอาหาร	54
4.2 โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร	56
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน</b>	
5.1 สรุปผลการทำปริญญานิพนธ์	68
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำปริญญานิพนธ์และแนวทางการแก้ไข	68
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อไป	69
<b>บรรณานุกรม</b>	70
<b>ภาคผนวก ก</b>	71
<b>ภาคผนวก ข</b>	76
<b>ภาคผนวก ค</b>	89
<b>ภาคผนวก ง</b>	98
<b>ภาคผนวก จ</b>	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 ระบบการรับรายการอาหาร	2
รูปที่ 2.1 โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์	6
รูปที่ 2.2 ลักษณะหน้าตาของไมโครคอนโทรลเลอร์AVR(ATMEGA128)	7
รูปที่ 2.3 ลักษณะหน้าตาของไมโครคอนโทรลเลอร์AVR(ATMEGA8-16PI)	7
รูปที่ 2.4 โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(ATMEGA128)	7
รูปที่ 2.5 โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(ATMEGA8-16PI)	9
รูปที่ 2.6 โครงสร้างภายในของAVR	15
รูปที่ 2.7 หน้าจอแสดงผลLCD ขนาด 2x20	16
รูปที่ 2.8 บล็อกไดอะแกรมของโมดูลLCD	17
รูปที่ 2.9 การเชื่อมต่อ Socket LCD ขนาด2x16กับAVR	17
รูปที่ 2.10 ลักษณะของKEYPAD	18
รูปที่ 2.11 การเชื่อมต่อSocket ปุ่มกด ขนาด 4x4 กับAVR	18
รูปที่ 2.12 ตัวรับและตัวส่งสัญญาณ	19
รูปที่ 2.13 ModuleTransceiver LWM-443H	20
รูปที่ 2.14 บล็อกไดอะแกรมของโมดูลไร้สาย	20
รูปที่ 2.15 รายละเอียดขาต่างๆ ของโมดูลไร้สาย	25
รูปที่ 2.16 ลักษณะภายนอกและรายละเอียดขาของRS-232	26
รูปที่ 2.17 โครงสร้างการทำงาน ADO.NET	27
รูปที่ 2.18 การเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล	28
รูปที่ 2.19 ลักษณะต่าง ๆ ของ Use case	30
รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการใช้งานUse/Include	31
รูปที่ 2.21 ตัวอย่างการใช้Extends	31
รูปที่ 2.22 เอนตีตี้ไทป์	32
รูปที่ 2.23 วาลูไทป์หรือเลเบลไทป์	32
รูปที่ 2.24 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารกับรหัสอาหาร	32
รูปที่ 2.25 ประเภทอาหารอ้างอิง	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.26 แฟคไทपी	33
รูปที่ 2.27 แมนดาทอรี โรล คอนสเตรน	33
รูปที่ 2.28 การกำกับยูนิกเนสคอนสเตรนและไพร์มารีคีย์แบบภายนอก	34
รูปที่ 2.29 ตัวอย่างชนิดย่อย	34
รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบของระบบรับรายการอาหารไร้สาย	37
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของระบบฮาร์ดแวร์	37
รูปที่ 3.3 Flow Chart ขั้นตอนการทำงานของเครื่องรับรายการอาหาร	38
รูปที่ 3.4 วงจรเครื่องรับรายการอาหาร	39
รูปที่ 3.5 รูปวงจรภายในเครื่องรับรายการอาหาร	39
รูปที่ 3.6 Flow Chart ขั้นตอนการทำงานของเครื่องรับสัญญาณไร้สาย	40
รูปที่ 3.7 วงจรเครื่องรับสัญญาณไร้สาย	41
รูปที่ 3.8 วงจรภายในเครื่องรับสัญญาณไร้สาย	41
รูปที่ 3.9 ไนแอมโมเดล	42
รูปที่ 3.10 Use Case ระบบรับรายการอาหาร	45
รูปที่ 3.11 Flow Chart หน้าต่างล็อกอิน	46
รูปที่ 3.12 Flow Chart Serial Port	47
รูปที่ 3.13 Flow Chart หน้าต่างแสดงรายการอาหารแต่ละโต๊ะ	48
รูปที่ 3.14 Flow Chart หน้าต่างแสดงข้อมูลอาหาร	49
รูปที่ 3.15 หน้าต่างล็อกอิน	50
รูปที่ 3.16 หน้าต่างแรกของโปรแกรม	50
รูปที่ 3.17 หน้าต่างรายการอาหารที่เข้ามา	51
รูปที่ 3.18 หน้าต่างสถานะโต๊ะอาหาร	51
รูปที่ 3.19 หน้าต่างแสดงรายการอาหารแต่ละโต๊ะ	52
รูปที่ 3.20 หน้าต่างสำหรับแก้ไขฐานข้อมูลอาหาร	52
รูปที่ 3.21 หน้าจอเพิ่มและแก้ไขสถานะของผู้ใช้งานระบบ	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.1 เครื่องรับรายการอาหาร	54
รูปที่ 4.2 การรับรหัสอาหารจากคีย์แป้ด	55
รูปที่ 4.3 การรับจำนวนอาหารจากคีย์แป้ด	55
รูปที่ 4.4 เครื่องรับรายการอาหาร	56
รูปที่ 4.5 หน้าต่างล็อกอิน	56
รูปที่ 4.6 หน้าต่างแสดงการเปลี่ยน Password	57
รูปที่ 4.7 หน้าต่างหลักของโปรแกรม	57
รูปที่ 4.8 หน้าต่างโปรแกรมหลักที่ผู้ใช้ล็อกเอาต์แล้วกดปุ่มล็อกอินเข้ามาใหม่	58
รูปที่ 4.9 หน้าต่างตารางแสดงรายการอาหารจากทุกโต๊ะ	58
รูปที่ 4.10 หน้าต่างรายการอาหารแต่ละโต๊ะ	59
รูปที่ 4.11 ตารางแสดงรายการอาหารและปุ่มต่างๆ	59
รูปที่ 4.12 เพิ่มรายการอาหาร	60
รูปที่ 4.13 หน้าต่างแก้ไขรายการอาหารจาก 1 เป็น 4	60
รูปที่ 4.14 หน้าต่างคิดเงินและCheck Bill	61
รูปที่ 4.15 หน้าต่างแสดงสถานะค้ะจาก”ไม่ว่าง”เป็น”ว่าง”	61
รูปที่ 4.16 หน้าต่างแสดงข้อมูลอาหาร	62
รูปที่ 4.17 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่ค้นหาจากรหัสอาหาร	62
รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ค้นหาจากรายชื่ออาหาร	63
รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ค้นหาจากประเภทอาหาร	63
รูปที่ 4.20 หน้าต่างแก้ไขข้อมูลอาหาร	64
รูปที่ 4.21 ค้นหาข้อมูลที่ต้องการไขโดยใช้แถบเลื่อน	64
รูปที่ 4.22 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่ต้องการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว	65
รูปที่ 4.23 หน้าต่างแสดงสถานะหลังจากกดปุ่มเพิ่ม	65
รูปที่ 4.24 หน้าต่างยืนยันการบันทึกข้อมูล	66
รูปที่ 4.25 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่เพิ่มเข้ามา	66
รูปที่ 4.26 หน้าต่างเพิ่มและแก้ไขสถานะของUser	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
ตารางที่ 2.1 หน้าที่ของขา AVR	9
ตารางที่ 2.2 รายละเอียดขาต่างๆของโมดูล LCD	16
ตารางที่ 2.3 รายละเอียดขาของโมดูลไร้สาย	21
ตารางที่ 2.4 มาตรฐาน IEE 802.11, 802.11a, 802.11b, 802.11g	23
ตารางที่ 2.5 รายละเอียดขาของ RS-232	26
ตารางที่ 3.1 ตารางเก็บข้อมูลอาหาร	42
ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลโต๊ะ	43
ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลผู้ใช้	43
ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลการสั่งอาหาร	43
ตารางที่ 3.5 รายละเอียดรายการอาหาร	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปริญญานิพนธ์

เนื่องจากในปัจจุบันมีธุรกิจร้านอาหารเกิดขึ้นอย่างมากมาย ทำให้เกิดการแข่งขันของธุรกิจร้านอาหาร เพื่อดึงดูดใจลูกค้ามากขึ้นร้านอาหารเหล่านั้นจะต้องหาวิธีที่จะมาใช้บริการด้วยกลวิธีต่างๆ อาทิเช่น การลดราคาอาหาร หรือการจัดโปรโมชั่นต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้แล้วการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยก็นับว่าเป็นวิธีหนึ่งที่ร้านอาหารเลือกนำมาใช้เพื่อทำให้การทำงานเกิดความสะดวกรวดเร็วและมีระบบการจัดการได้ง่ายขึ้น โดยในขณะนี้มีระบบโปรแกรมมากมาย ทั้งระบบรายรับ-รายจ่าย ระบบการคิดราคาอาหาร ระบบการจัดการวัตถุดิบ ระบบการจองโต๊ะ ระบบการสั่งอาหาร นับว่าระบบเหล่านี้มีประโยชน์ต่อการจัดการในร้านอาหารมาก แต่เป็นระบบที่มีราคาที่ค่อนข้างแพง

ปริญญานิพนธ์นี้จึงได้จัดทำขึ้นเป็นระบบการรับรายการอาหาร นับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากเพราะเป็นสิ่งที่ลูกค้าจะสามารถรับรู้ถึงการทำงานที่ดีหรือไม่ดีได้เนื่องจากเป็นระบบที่ลูกค้าติดต่อได้โดยตรงในอดีตการรับรายการอาหารลูกค้าจะส่งรายการอาหารโดยผ่านพนักงาน อาจทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ในกรณีที่พนักงานมีจำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อจำนวนลูกค้า ทำให้ลูกค้าต้องรอสั่งอาหารเป็นเวลานานหรือในการสั่งอาหารเป็นการสั่งโดยการเขียนใส่กระดาษ บางครั้งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ เช่น การจดยรายการอาหารผิดหรือจดยรายการอาหารไม่ครบ จึงมีเครื่องรับรายการอาหารเพื่อที่จะให้ลูกค้าได้สั่งอาหารอย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการนำเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายมาใช้ในเครื่องรับรายการอาหารยังช่วยให้สามารถส่งข้อมูลได้โดยไม่ต้องวางสายภายในร้านใหม่สามารถนำเครื่องรับนี้ไปวางยังโต๊ะต่างๆ ภายในร้านได้

การใช้เทคโนโลยีกับระบบการจัดการในร้านอาหารนอกจากจะทำให้รวดเร็วในการทำงานแล้วยังทำให้การทำงานเป็นระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล และมีความถูกต้องแม่นยำ ส่งผลให้ระบบการจัดการในร้านอาหารดำเนินไปได้ด้วยดี ทำให้ลูกค้าเกิดความพอใจผู้จัดทำได้เล็งเห็นข้อดีเหล่านี้จึงทำระบบรับรายการอาหารที่ประกอบด้วยเครื่องรับ และ โปรแกรมรับรายการอาหารทำให้การจัดการภายในร้านมีระบบดีมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ในการรับข้อมูลและแสดงผลข้อมูล
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบส่งข้อมูลแบบไร้สาย
3. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบเขียนโปรแกรมรับรายการอาหารด้วยโปรแกรมวิซวลเบสิก (Visual Basic)
4. เพื่อศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูลด้วย SQL Server 2005
5. เพื่อศึกษาและพัฒนาเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล และใช้ภาษา SQL

## 1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

### 1.3.1 ระบบรับรายการอาหาร



รูปที่ 1.1 ระบบการรับรายการอาหาร

เครื่องรับรายการอาหารจะถูกติดตั้งอยู่ที่แต่ละโต๊ะในร้าน ลูกค้าจะสามารถดูรหัสอาหารจากเมนู แล้วป้อนรหัสอาหารที่ต้องการจะสั่ง ผ่านทางคีย์บอร์ดที่เป็นปุ่มเหมือนปุ่มโทรศัพท์และแสดงผลที่หน้าจอแอลซีดี(LCD) ที่จะถูกควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller) จากนั้นเครื่องรับ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอาหารจะส่งรายการอาหาร ผ่านอุปกรณ์ส่งสัญญาณไร้สายไปยังเครื่องรับที่ต่อเข้าเครื่องเซิร์ฟเวอร์(Server) ผ่านพอร์ต RS-232 เพื่อส่งรายการอาหารไปยังโปรแกรมเพื่อประมวลผลต่อไป

ในที่นี้จะจำลองการสั่งอาหาร โดยใช้เครื่องสั่งอาหารจำนวน 2 เครื่อง ตัวรับสัญญาณไร้สายที่คอยรับข้อมูลที่ส่งเข้ามา จำนวน 1 เครื่อง

### 1.3.2 ระบบการจัดลำดับการสั่งอาหาร

เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมีโปรแกรมที่สามารถแสดงรายการการสั่งอาหารที่ส่งเข้ามาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถดูรายการอาหารที่แต่ละโต๊ะสั่งพร้อมทั้งคำนวณราคาอาหาร นอกจากระบบการจัดลำดับการสั่งอาหารแล้วยังสามารถแก้ไข เพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูลได้

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินปริญญานิพนธ์

### 1.4.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล

- ศึกษาหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ประเภท AVR รวมถึงหลักการเชื่อมต่อกับปุ่มกด(Keypad), หน้าจอแอลซีดี และการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม(RS-232)
- ศึกษาการรับข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ และการรับส่งข้อมูลผ่านโมดูลไร้สาย(Module Wireless)
- ศึกษาการออกแบบระบบฐานข้อมูลและการใช้งานโปรแกรม SQL Server 2005 ในการสร้างฐานข้อมูล
- ศึกษาการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Visual Basic.NET และการใช้งาน Visual Studio 2008

### 1.4.2 ออกแบบ

ออกแบบโครงสร้างของเครื่องรับรายการอาหาร, ออกแบบระบบฐานข้อมูลร้านอาหาร ด้วย Niam Diagram ออกแบบระบบด้วย Use Case พร้อมทั้งออกแบบหน้าต่างโปรแกรม(User Interface)

### 1.4.3 สร้างแอปพลิเคชันและอุปกรณ์

สร้างเครื่องรับรายการอาหาร โดยที่ก่อนสร้างจริงนั้นจะทดลองโดยใช้โปรแกรม Proteus จำลองการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมต่อกับปุ่มกดและจอแอลซีดีก่อน แล้วจึงสร้างเครื่องรับรายการอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2008 เชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล

#### 1.4.4 ทดลอง

ทดลองการเชื่อมต่อระบบ โดยการทดลองให้เครื่องรับรายการอาหารแล้วส่งข้อมูลผ่านโมดูไร้สาย จากนั้นดูรายการอาหารที่โปรแกรมรับเข้ามา แล้วทดลองเพิ่ม, แก้ไข, ลบ ข้อมูลในฐานข้อมูล

#### 1.4.5 ปรับปรุงแก้ไข

แก้ไขโปรแกรมระบบรับอาหาร ให้สามารถรับรายการอาหารได้อย่างถูกต้อง และแก้ไขโปรแกรมในส่วนต่างๆ

#### 1.4.6 ทำรูปเล่มเอกสารปริญญานิพนธ์

จัดทำคู่มืออธิบายวิธีการใช้งานของเครื่องรับรายการอาหาร พร้อมทั้งอธิบายการใช้งานโปรแกรมระบบร้านอาหาร

### 1.5 ตารางการทำงาน

#### ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ID	Task Name	Start	Finish	Duration	2551																		
					156	226	238	87	137	207	277	38	109	179	248	318	379	449	219	289	359	429	499
1	วิเคราะห์ระบบ	16/6/2551	25/7/2551	0w																			
2	ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	16/6/2551	27/8/2551	2w																			
3	วิเคราะห์ความต้องการ	30/6/2551	11/7/2551	2w																			
4	วิเคราะห์ข้อมูล	11/7/2551	24/7/2551	2w																			
5	นำผลสรุปไปพัฒนาระบบ	25/7/2551	25/7/2551	0w																			
6	พัฒนาระบบ	25/7/2551	21/8/2551	4w																			
7	เก็บข้อมูลรายการอาหาร	25/7/2551	31/7/2551	1w																			
8	นำข้อมูลมาประมวลผล	31/7/2551	8/8/2551	1w																			
9	คำนวณฐานข้อมูล	6/8/2551	12/8/2551	1w																			
10	นำผลมาประมวลผล Use case	12/8/2551	12/8/2551	0w																			
11	สร้างและติดตั้งระบบและอุปกรณ์	12/8/2551	2/2/2552	25w																			
12	เก็บข้อมูล	12/8/2551	8/9/2551	4w																			
13	ทดสอบระบบที่ใช้กับระบบ	8/9/2551	26/9/2551	3w																			
14	จัดซื้ออุปกรณ์	26/9/2551	16/10/2551	3w																			
15	นำข้อมูลไปพัฒนาระบบ	16/10/2551	12/11/2551	4w																			
16	พัฒนาระบบ	12/11/2551	18/11/2551	1w																			
17	เปลี่ยนโปรแกรม	18/11/2551	7/12/2552	3w																			
18	จัดพิมพ์เอกสาร	7/12/2552	2/2/2552	3w 32h																			
19	นำผลมาประมวลผล	2/2/2552	2/2/2552	0w																			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้มีความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ และสามารถรับส่งข้อมูลแบบไร้สายได้
2. สามารถพัฒนาโปรแกรม Visual Basic ติดต่อกับฐานข้อมูล และใช้ภาษา SQL ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาใช้ในแอปพลิเคชันได้
3. ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในร้านอาหาร เพื่อเพิ่มความสะดวกรสบายในการสั่งอาหาร อีกทั้งช่วยลดความผิดพลาดในการสั่งอาหารได้

## 1.7 เนื้อหาในภายในปฏิญานิพนธ์

ปฏิญานิพนธ์นี้ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 5 บทโดยที่บทที่ 1 จะเป็นบทนำที่กล่าวถึงความ เป็นมา วัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์จากการทำปฏิญานิพนธ์และขั้นตอนในการดำเนินการ

บทที่ 2 จะเป็นบทที่กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทำปฏิญานิพนธ์ซึ่ง ประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ โมดูลต่างๆ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ การสื่อสารไร้สาย ADO.net การออกแบบระบบโดยใช้ Use Case การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ในแอมโคอะแกรมและการใช้ภาษา SQL

บทที่ 3 จะเป็นการออกแบบวงจรเครื่องรับรายการอาหารและเครื่องรับสัญญาณไร้สาย โดยการ ออกแบบระบบใช้ Use Case และออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้ในแอมโคอะแกรม

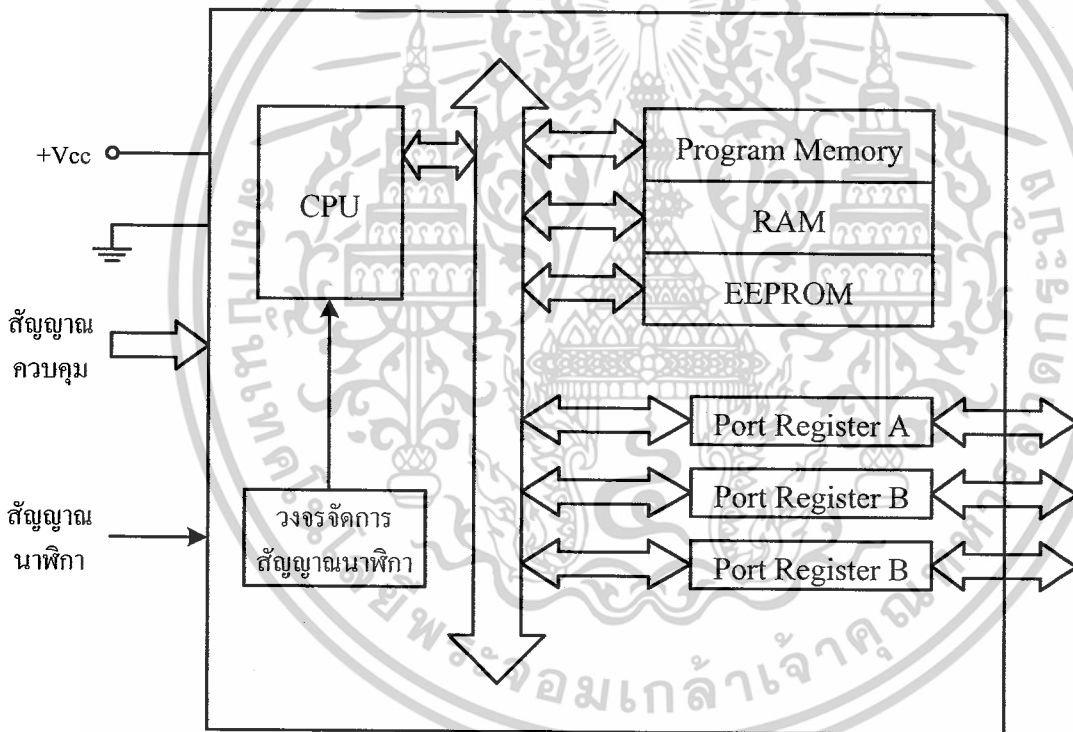
บทที่ 4 จะแสดงในส่วนของการทดลองและผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของเครื่องรับรายการอาหารและโปรแกรมรับรายการอาหาร

บทที่ 5 จะกล่าวถึงผลสรุปของการดำเนินปฏิญานิพนธ์ ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนิน ปฏิญานิพนธ์และแนวทางในการพัฒนาต่อ

## บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ที่ภายในประกอบด้วยวงจรต่างๆ หลายวงจรทำงานร่วมกัน ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง(Central Processing Unit: CPU) หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก(Arithmetic Logic Unit: ALU) วงจรออสซิลเลเตอร์(Oscillator) หน่วยความจำ(Memory: ROM, RAM) และวงจรรับสัญญาณอินพุตและสัญญาณเอาต์พุต (I/O Port)

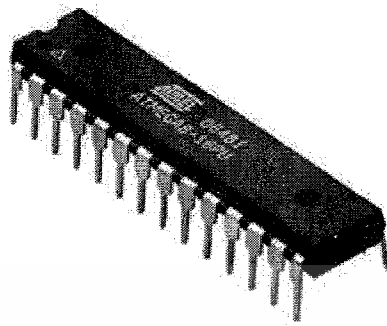


รูปที่ 2.1 โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์

#### 2.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR

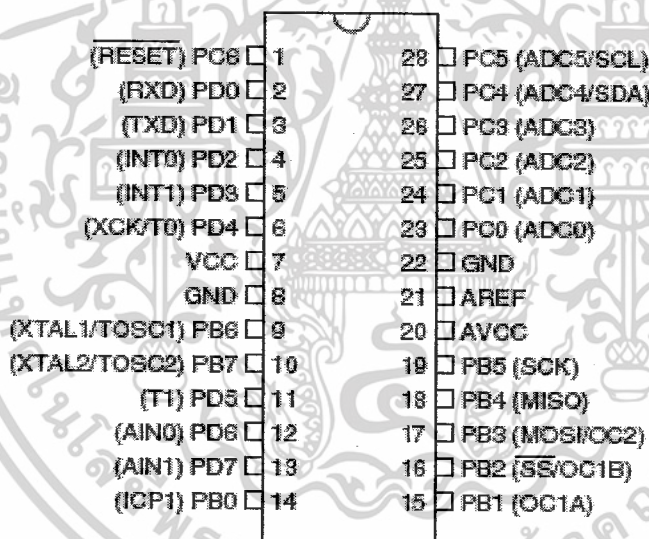
ATMEGA128/ATMEGA8-16PI เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิต ที่มีสถาปัตยกรรม RISC (Reduce Instruction Set Computer) ทำให้การประมวลผลมีความเร็ว 1 คำสั่ง/1clock หรือ CPU สามารถประมวลคำสั่งได้ 1 MIPS(Million Instruction Per Second)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

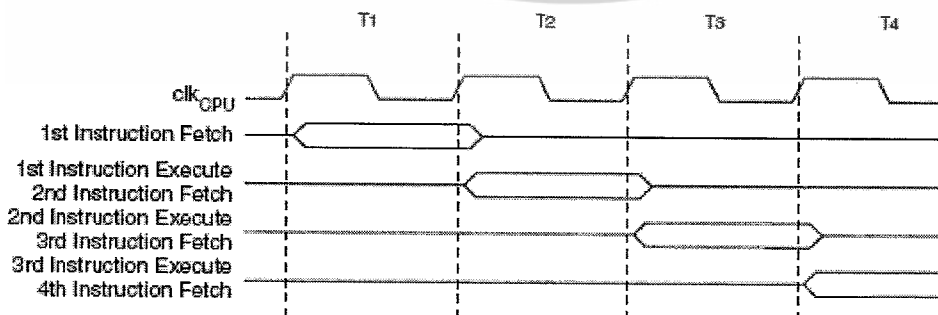


รูปที่ 2.2 ลักษณะหน้าตาของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (ATMEGA8-16PI)

### 2.1.2 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR



รูปที่ 2.3 โครงสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (ATMEGA8-16PI)



รูปที่ 2.4 สัญญาณนาฬิกาของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (ATMEGA8-16PI)

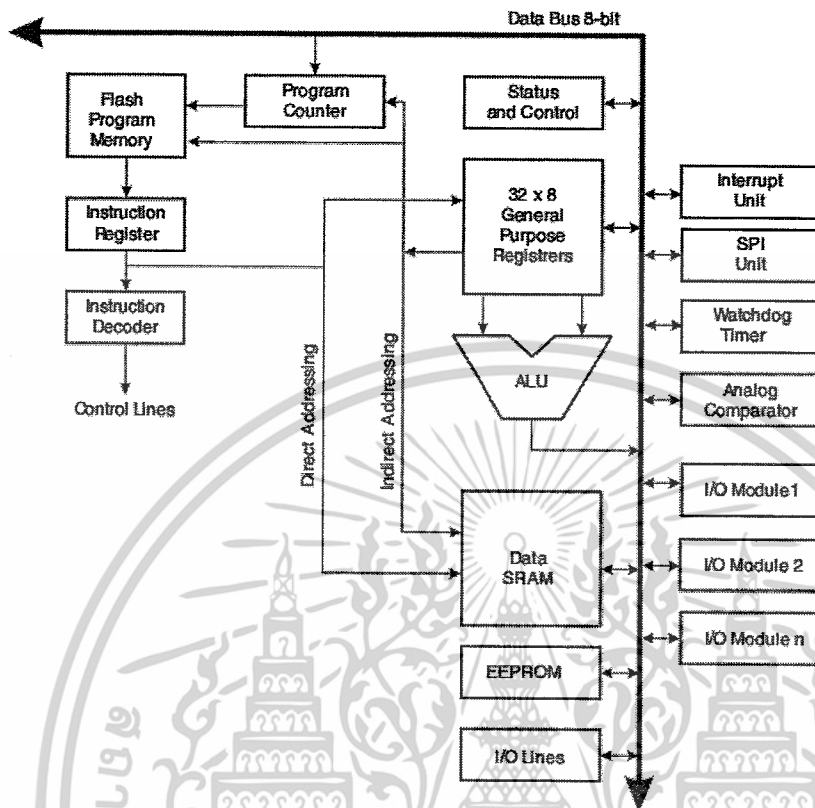
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์

1. สถาปัตยกรรมภายนอกถูกออกแบบให้ใช้สถาปัตยกรรมแบบ RISC(Reduce Instruction Set Computer)
2. มีคำสั่งในการควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์จำนวน 118 คำสั่ง
3. หน่วยความจำแบบ Flash สำหรับบันทึก Program memory ขนาด 8 Kbyte
4. หน่วยความจำแบบ EEPROMสำหรับบันทึกData Memory ขนาด 512 Byte
5. หน่วยความจำแบบRAM ขนาด 512 Byte
6. ระบบการเปลี่ยนสัญญาณ ANALOG TO DIGITAL ขนาด 10 บิต จำนวน 8 CHANNEL
7. กลุ่มรีจิสเตอร์ใช้งานทั่วไป ขนาด 8 บิตจำนวน 32 ตัว
8. พอร์ตอินพุตและเอาต์พุต ขนาด 8 บิต จำนวน 4 พอร์ต
9. ระบบสื่อสารข้อมูลดิจิทัลแบบอะซิงโครนัส(UART) 1 CHANNEL
10. ระบบสื่อสารข้อมูลดิจิทัลแบบซิงโครนัส(SPI) 1 CHANNEL
11. ความถี่สัญญาณนาฬิกา 0-8 MHz
12. ระบบรีเซ็ตอัตโนมัติเมื่อเริ่มจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้ามาไมโครคอนโทรลเลอร์(Power on Reset)
13. ระบบการกำเนิดความถี่สัญญาณแบบPWMจำนวน 3 CHANNEL
14. ระบบการตรวจจับระดับสัญญาณอนาล็อก(Analog Comparator) 3 Sleep Mode:IDEL, Power Save and Power Down
15. ระบบการป้องกันการ Copy ข้อมูลภายในหน่วยความจำ(Lock for software security)
16. ระบบตรวจจับการทำงานผิดพลาดของ CPU (Watchdog Time with on-chip oscilator)
17. ระบบการอินเตอร์รัพจากภายนอก(External Interrupt)
18. Time/Counter ขนาด 16 บิต CHANNELและขนาด 8 บิต 2 CHANNEL
19. VCC: 4.0-6.0V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.4 โครงสร้างภายในของ AVR (ATMEGA8-16PI)



รูปที่ 2.5 โครงสร้างภายในของ AVR

ตารางที่ 2.1 หน้าทีของขา AVR

ขา	รายละเอียด
Vcc	ข่าจ่ายไฟให้กับ CPU
GND	กราวด์
Port A (PA7...PA0)	เป็นพอร์ต 2 ทิศทาง ขนาด 8 บิต โดยสามารถกำหนดให้แต่ละขาของพอร์ตสามารถ Pull up ภายในแยกจากกัน ซึ่งสามารถรับกระแส SINK 20 mA โดยพอร์ต A ยังใช้เป็นขาอินพุตเพื่อรับสัญญาณอนาล็อกใน ส่วนของการแปลงสัญญาณ Analog to Digital
Port B (PB7...PB0)	เป็นพอร์ต 2 ทิศทางขนาด 8บิต โดยสามารถกำหนดให้แต่ละขา
Port C (PC7...PC0)	สามารถ Pull Up ภายในแยกจากกันซึ่งสามารถรับกระแส SINK 20
Port D (PD7...PD0)	mA โดยในแต่ละขาสัญญาณสามารถนำไปใช้งานกับฟังก์ชันอื่นๆ
Reset	ขารีเซ็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

XTAL1	ขาอินพุต OSC
XTAL2	ขาเอาต์พุต OSC
Avcc	ใช้จ่ายไฟให้กับวงจร Analog to Digital ที่อยู่ภายใน MCU
AREF	เป็นขาแรงดันอ้างอิงที่ใช้ในงานในส่วนของวงจร Analog to Digital
AGND	ขากราวด์ของวงจร Analog to Digital

## 2.2 ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งได้เช่นเดียวกับการเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์คือ ภาษาระดับสูง และภาษาระดับต่ำ

1. ภาษาระดับสูงเช่น C, Basic มีข้อดีคือ เขียนง่าย, แก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมได้ง่าย ส่วนข้อเสียก็คือ การทำงานจะช้า ขนาดโปรแกรมที่เขียนมีขนาดใหญ่
2. ภาษาระดับต่ำ ซึ่งก็คือ ภาษาแอสเซมบลี(Assembly) ข้อดีคือ ขนาดโปรแกรมหลังจากคอมไพล์(compiled) แล้วมีขนาดเล็ก โปรแกรมมีความเร็ว แต่ข้อเสียก็คือเขียนยาก เพราะลักษณะภาษาไม่ค่อยสื่อความหมาย แก้ไขเปลี่ยนแปลงยาก

### 2.2.1 โครงสร้างภาษาซี

Preprocessor directive

Global declarations

main() {

Local declarations

Statement

// Comment

/\* Comment\*/

}

#### Preprocessor directive

ใช้สำหรับเรียกไฟล์ที่โปรแกรมต้องการทำงานและกำหนดค่าต่างๆ โดยคอมไพเลอร์จะทำตามคำสั่งก่อนที่จะคอมไพล์โปรแกรม โดยจะเริ่มต้นด้วยเครื่องหมาย Pound sign(#) สำหรับ Directive ที่ใช้บ่อยได้แก่ #Include เป็นการแจ้งให้คอมไพเลอร์อ่านไฟล์อื่นเข้ามารวมคอมไพล์ด้วย เช่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#Include <AVR/io.h > //ใช้กับ AVR
```

```
#Include <AVR/intereupt.h > //ใช้กับ AVR
```

```
#Use delay (clock=4000000) เป็นการบอกให้คอมไพเลอร์รู้ว่าจะมีการใช้ฟังก์ชัน Delay โดย  
ใช้สัญญาณนาฬิกา เท่ากับ 4 MHz โดยค่าของ clock จะขึ้นอยู่กับสัญญาณนาฬิกาที่เราใช้
```

### ส่วนประกาศ (Global declaration)

เป็นส่วนที่ใช้ประกาศตัวแปรหรือฟังก์ชันที่ต้องใช้ใน โปรแกรม โดยตัวแปรในส่วนนี้จะสามารถใช้ได้กับทุกๆ ส่วนของโปรแกรม หากเป็น Local declaration จะสามารถใช้เฉพาะใน บล็อกหรือฟังก์ชันที่ประกาศใช้เท่านั้น

**หมายเหตุ (Comment) (// Comment,/\* Comment\*/)**

เป็นส่วนที่ใช้ในการทำ หมายเหตุ (Comment) ใช้ได้ 2 แบบสำหรับบรรทัดที่มีเครื่องหมาย “//” คอมไพเลอร์จะไม่แปลคำสั่งหรือข้อความที่ต่อจากเครื่องหมายนี้ไปตลอดบรรทัด และบรรทัดที่มีเครื่องหมาย “/\*” และตามด้วย “\*/” โดยคอมไพเลอร์จะไม่แปลคำสั่งหรือข้อความที่ต่อจาก “/\*” ไปจนถึงเครื่องหมาย “\*/” โดยเครื่องหมาย “/\*” จะอยู่ที่บรรทัดได้ก็ได้ที่ต่อจาก เครื่องหมาย “/\*”

### ส่วนฟังก์ชันหลัก ( main() function )

ส่วนนี้ทุกโปรแกรมจะต้องมีภายในจะประกอบไปด้วยประโยคคำสั่งต่างๆ ที่จะให้โปรแกรมทำงานแต่ละประโยคคำสั่งจะจบด้วย เครื่องหมาย เซมิโคลอน (;)

```
int main(void){
```

```
TRISE = 0xFF; //Statement
```

```
} // END MAIN
```

### การประกาศตัวแปร

การประกาศตัวแปรมีรูปแบบการประกาศ ดังนี้ ประเภทของข้อมูล ชื่อตัวแปร [,.....,]; เช่น

```
float a; //ประกาศตัวแปร a เป็นตัวแปรประเภทจำนวนจริง
```

```
int x,y,z; //ประกาศตัวแปร x , y , z เป็นตัวแปรแบบจำนวนเต็ม
```

## 2.2.2. คำสั่งต่างๆ ที่ใช้เขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยภาษาซี

### 1. การเลือกทำ

- การเลือกทำแบบทางเดียว (If)

```
if ( condition ) {
    action statement; }

```

ตัวอย่าง:

```
if (a==0) {
    output_high(PIN_B0);
}

```

- การเลือกทำแบบสองทิศทาง (If – else)

```
if (condition) { ชุดคำสั่งที่ 1; }
else { ชุดคำสั่งที่ 2; }

```

ตัวอย่าง:

```
if (a==0) { output_high(PIN_B0); }
else { output_low(PIN_B0); }

```

- การเลือกทำแบบหลายทางเลือก (switch)

```
switch (expression) {
    case constant 1 : statement sequence break;
    case constant 2 : statement sequence break;
    case constant 3 : statement sequence break;
    default : statement sequence
} // end switch

```

```
}
```

expression จะเป็นตัวแปรหรือค่าคงที่ ที่ใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไข constant เป็นตัวแปรหรือค่าคงที่ ที่ต้องการตรวจสอบกับ expression ถ้าตรงกันจะเข้ามาทำชุดคำสั่งใน case นั้น, break จะใช้ในการออกจาก switch และถ้าไม่มี case ไหนตรงกับ expression ก็จะเข้ามาทำชุดคำสั่ง ที่ต่อจาก default

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การทำซ้ำ (Repetitive Statement)

### - for loop

```
for (expr 1; expr2; expr3) {
    ชุดคำสั่ง ; }
```

#### ตัวอย่าง

```
int i; // ประกาศตัวแปร i เป็นจำนวนเต็ม
for (i = 0; i < 16; i++){
    //วนส่งค่าที่พอร์ต B จนกว่าจะมากกว่า 15
    output_b(i);
    Delay_ms(1000);
}
```

### - While loop

```
while (expr) {
    ชุดคำสั่ง ; }
```

#### ตัวอย่าง

```
int i = 0; // ประกาศตัวแปร i เป็นจำนวนเต็ม
while (i < 15){
    //วนส่งค่าที่พอร์ต B จนกว่า i จะมากกว่า 14
    output_b(i);
    Delay_ms(1000);
    i++; //เพิ่มค่า i อีก 1
}
```

expr เป็นการกำหนดเงื่อนไขการออกจากลูป โดยจะตรวจสอบเงื่อนไขก่อนที่จะเข้ามาในลูป และถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จจะออกจากลูป

### - Do - While loop

```
Do{
    ชุดคำสั่ง ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
}while (expr)
```

ตัวอย่าง

```
main( ) {
```

```
int i; // ประกาศตัวแปร i เป็นจำนวนเต็ม
```

```
do{//วนส่งค่าที่พอร์ต B จนกว่า i จะมากกว่า 14
```

```
output_b(i);
```

```
Delay_ms(1000);
```

```
i++; เพิ่มค่า i อีก 1
```

```
} while (i<15)
```

### 2.2.3 การเขียนฟังก์ชัน(Function)

ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์บางครั้งจะต้องมีชุดคำสั่งบางชุดที่จะต้องทำบ่อยๆ ถ้าหากโปรแกรมต้องการทำชุดคำสั่งเหล่านั้นและต้องเขียนชุดคำสั่งนั้นใหม่จะทำให้โปรแกรมมีขนาดใหญ่ เราสามารถนำชุดคำสั่งที่ต้องทำบ่อยๆ มารวมเป็นฟังก์ชันได้ โดยมีวิธีการเขียนดังนี้

```
Type function_name (Parameter – list) {
```

```
Statement;
```

```
[return]; }
```

ตัวอย่าง

```
Void Outb (int i) {
```

```
Int j;
```

```
for(j=0; j<=i; j++){
```

```
output_b(j);} }
```

Type หมายถึง ประเภทของข้อมูลที่ฟังก์ชันส่งกลับ ถ้าหากฟังก์ชันไม่มีการส่งค่ากลับส่วนนี้จะประกาศเป็น void Function\_name เป็นชื่อฟังก์ชันที่สร้างขึ้น Parameter-list เป็นตัวแปรหรือพารามิเตอร์ที่ใช้รับค่าผ่านเข้ามาในฟังก์ชันส่วนนี้หากไม่มีการส่งค่าผ่านเข้ามาในฟังก์ชันก็จะไม่มี หรือจะใส่ void แทนส่วน Return ใช้ในการส่งค่ากลับโดยต้องเขียนค่าที่จะส่งกลับตามหลัง return ส่วนนี้อาจไม่มีหากฟังก์ชันไม่มีการส่งค่ากลับ

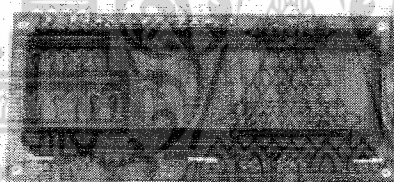
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตัวอย่างการเรียกใช้งานฟังก์ชัน (Function)

```
Void Outb( int I){ // <- การสร้างฟังก์ชัน Out_b() ไว้ก่อนหน้า ฟังก์ชัน main
    for(int j=0; j<=i; j++){ Int j;// การประกาศตัวแปรแบบ local
        output_b(j);} }
main () { //เริ่มต้น โปรแกรมหลัก
    Int i; // การประกาศตัวแปรแบบ local
    i = 20;
    Outb(i); // การเรียกใช้ฟังก์ชันที่สร้างขึ้น } //จบ โปรแกรม
```

## 2.3 โมดูล(Module) ที่เกี่ยวข้องในการทำปริญญานิพนธ์

### 2.3.1 โมดูลแอลซีดี (Module LCD) ขนาด 16x2



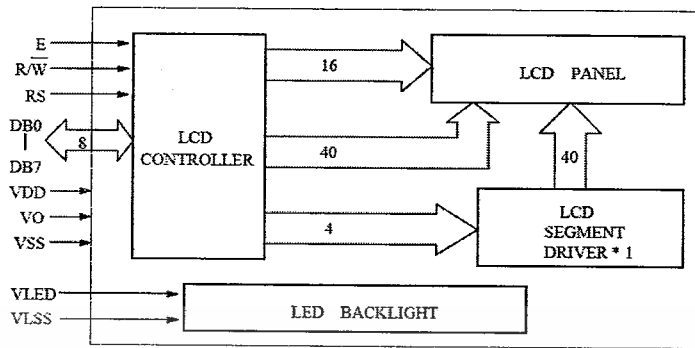
รูปที่ 2.6 หน้าจอแสดงผล LCD ขนาด 16x2

อุปกรณ์สำหรับแสดงผลในปัจจุบันมีหลายแบบด้วยกัน LCD ก็เป็นอุปกรณ์แสดงผลประเภทหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างแพร่หลาย

#### ส่วนประกอบหลักของโมดูล LCD

1. ตัวควบคุม(Controller) เป็นอุปกรณ์สำหรับรับข้อมูลที่จะส่งมาจากอุปกรณ์ภายนอกเพื่อควบคุมการทำงานภายในโมดูล LCD เช่นการลบจอภาพ , การแสดงตัวอักษร หรือการเลื่อนเคอร์เซอร์ เป็นต้น
2. ตัวขับ(Driver) เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลจากตัวควบคุม (Controller) เพื่อขับให้ตัวแสดงผลแสดงข้อมูลตามที่กำหนด
3. ตัวแสดงผล(Dot Matrix Display) เป็นอุปกรณ์แสดงผลให้สามารถมองเห็นเป็นตัวอักษรหรืออักขระ ซึ่งภายในชุดแสดงผลจะเป็นผลึกเหลวที่สามารถแสดงผลให้เห็น โดยอาศัยการเปิดและปิดตัวเองกับแสงจากภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 บล็อกไดอะแกรมของโมดูล LCD

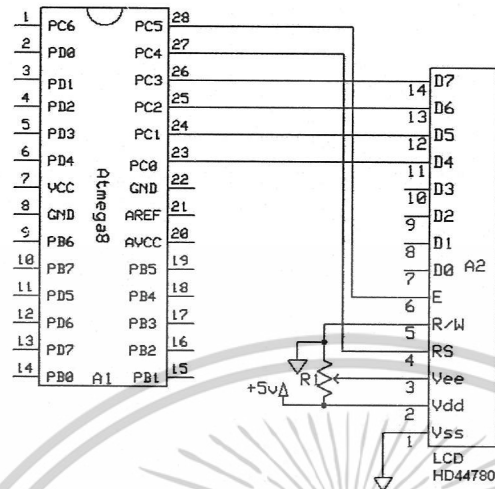
ตารางที่ 2.2 รายละเอียดขาต่างๆ ของโมดูล LCD

ขาที่	สัญญาณ	รายละเอียด
1	Vss	0 V Gnd
2	Vcc	+ 5V
3	Vee	ใช้ปรับความสว่างของ LCD ถ้าต่อลงดินจะสว่างที่สุด
4	RS	สัญญาณ Register Select ใช้เลือกรีจิสเตอร์ควบคุมหรือหน่วยความจำแสดงผล ถ้าเป็น "0" แสดงว่าต้องการติดต่อกับรีจิสเตอร์ควบคุม ถ้าเป็น "1" แสดงว่าต้องการติดต่อกับรีจิสเตอร์แสดงผล
5	R/W	สัญญาณควบคุมการอ่าน/เขียน ถ้าเป็น "0" แสดงว่าต้องการเขียนหรือส่งข้อมูล ถ้าเป็น "1" แสดงว่าต้องการอ่านข้อมูลจากโมดูล
6	E	Enable – สัญญาณสั่งให้เริ่มต้นการทำงาน สำหรับ การอ่าน/เขียนข้อมูล การรับส่งข้อมูลจะเกิดเมื่อเป็น '1' และขอบขาลง
7-10	DB0-DB3	เป็นบัสแบบสองทิศทางใช้สำหรับส่งถ่ายข้อมูลระหว่างซีพียูกับโมดูลในกรณีที่การทำงานเป็นแบบ 4 บิต บัสนี้ไม่ได้ใช้และควรต่อลงดินด้วย แต่ถ้าเป็น การทำงานแบบ 8 บิต บัสนี้จะ เป็น 4 บิตต่ำ ใช้เพื่อการส่งถ่ายข้อมูล
11-14	DB4-DB7	เป็นบัสแบบสองทิศทางใช้สำหรับส่งถ่ายข้อมูลระหว่างซีพียูกับโมดูลในกรณีที่การทำงานเป็นแบบ 4 บิต จะใช้บัสนี้ส่งถ่ายข้อมูล แต่ถ้าเป็นการทำงานแบบ 8 บิต บัสนี้จะ เป็น 4 บิตสูงนอกจากนี้ DB7 ยังใช้เป็นบิตแสดงสถานะ Busy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

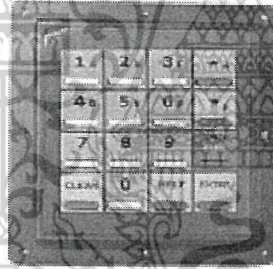
## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเชื่อมต่อ LCD ขนาด 2x16 กับ AVR



รูปที่ 2.8 การเชื่อมต่อ Socket LCD ขนาด 2x16 กับ AVR

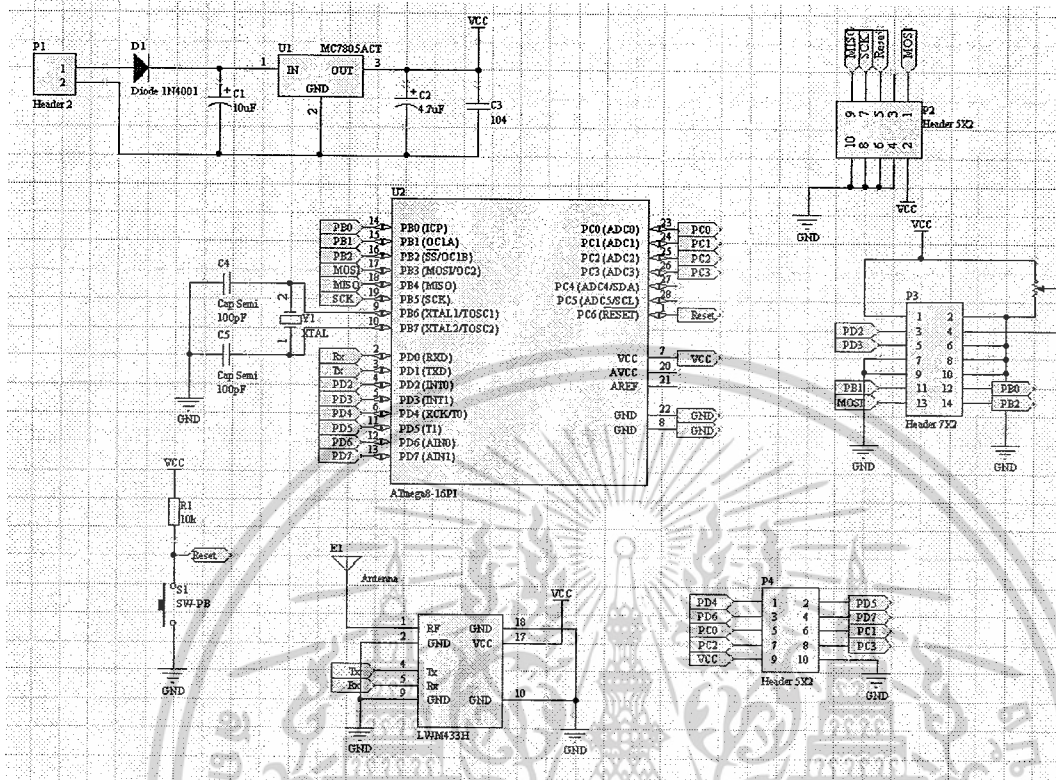
### 2.3.2 ปุ่มกด(KEYPAD)



รูปที่ 2.9 ลักษณะของKEYPAD

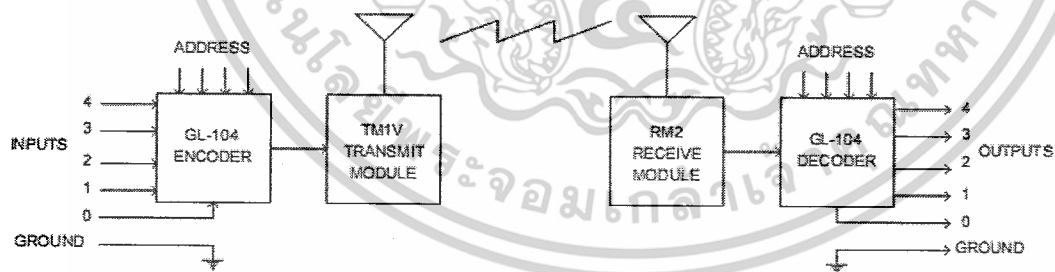
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่อ KEYPAD ขนาด 4x4 กับ AVR



รูปที่ 2.10 การเชื่อมต่อ Socket ปุ่มกด ขนาด 4x4 กับ AVR

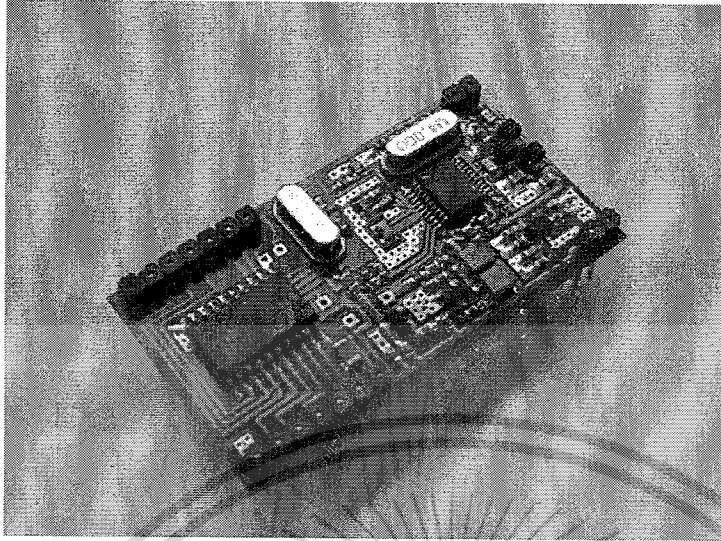
2.3.3 โมดูลไร้สาย (Module Wireless)



รูปที่ 2.11 ตัวรับและตัวส่งสัญญาณ

LWM-433H เป็น Module Transceiver สำเร็จรูป ใช้ รับ - ส่ง ข้อมูล Data ในแบบอนุกรม ใช้กับ ความถี่ 433.93/434.33 MHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



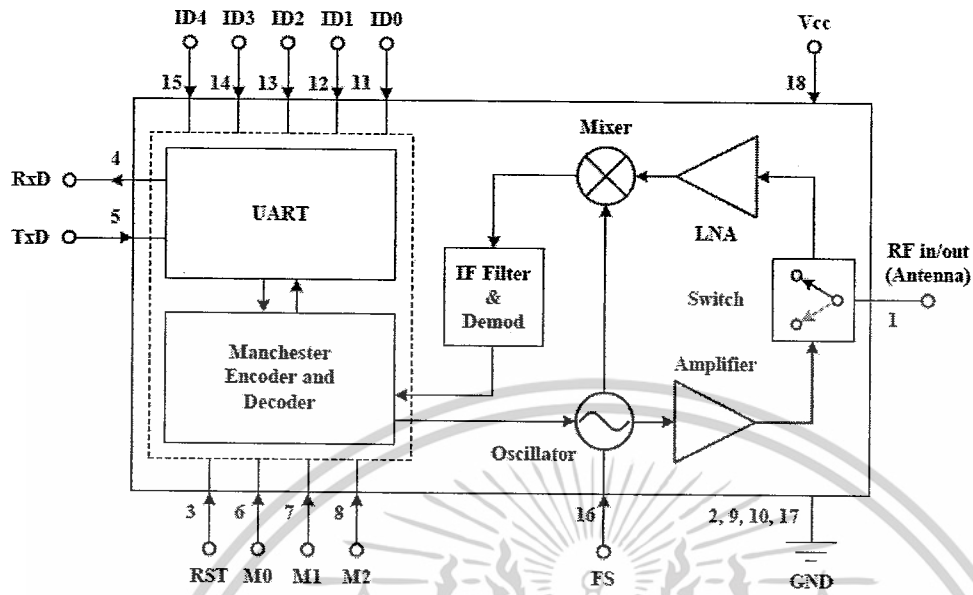
รูปที่ 2.12 Module Transceiver LWM-433H

ที่ LWM-433H โมดูลมีประสิทธิภาพสูง-ข้อมูล transceiver โมดูล. ด้วยและมีประสิทธิภาพสูงสูงข้อมูลอัตราที่โมดูลจะเหมาะสมหนึ่งที่หนึ่งและหลาย โหนดไร้สายถึงค์เนื่องจากการที่พวกเขาขนาดเล็กประสิทธิภาพสูงและไฟฟ้าแรงดันต่ำ ข้อกำหนดโมดูลที่เหมาะสมสำหรับการพกพา, แมตเตอร์-ขับเคลื่อน การใช้งานต่างๆเช่นปลุกและระบบรักษาความปลอดภัยอัตโนมัติอ่านมิเตอร์ บ้านอัตโนมัติจากระยะไกล, การสื่อสารไร้สาย, โคลงเรื่องราวความกล้าหาญและสินค้าคงคลังติดตามอุตสาหกรรมกระบวนการระยะไกลตรวจสอบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

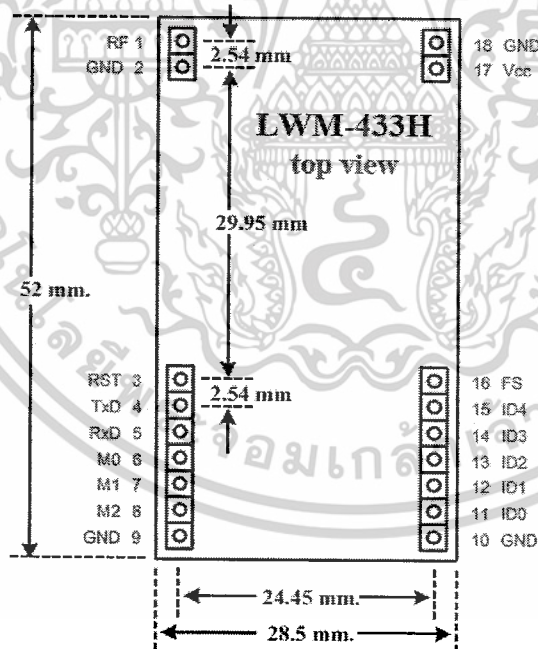
#### คุณสมบัติของ LWM-433H MODULE

1. ใช้ความถี่ช่วง 433.93 - 434.33 MHz
2. ใช้การ Modulate แบบ FSK
3. ความเร็วในการส่ง 4800 หรือ 9600 บิต/วินาที ส่งข้อมูลอย่างต่อเนื่องได้ถึง 4,000 ไบต์
4. มีขนาด 28.5 .0 \* 52 \* 2.4 mm
5. ส่งสัญญาณได้ไกล 500 เมตร
6. ส่งข้อมูลแบบสองทิศทาง( Full-duplex), รวม decoder, encoder และ data buff

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 บล็อกไดอะแกรมของโมดูลไร้สาย



รูปที่ 2.14 รายละเอียดขนาดต่างๆ ของโมดูลไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดขาของโมดูลไร้สาย

ขา	รายละเอียด
ขา 17 Vcc	ขา DC อินพุตที่ 5.0V(ป้อนรหัส PIN)
ขา 11-15 ID4-ID0	ขา 5 บิต ระบุรหัส(ป้อนรหัส PIN)
ขา 14 TXD	ส่งข้อมูลป้อน(UART-RxD)
ขา 15 RXD	ได้รับข้อมูลเอาต์พุต(UART-RxD)(เอาต์พุตรหัส PIN)
ขา 13 RST	ปุ่มรีเซ็ต ควบคุมการป้อนรหัสPIN
ขา 16 M0	อัตราบิตเลือกสูง ("1") สำหรับ 9600 บิต/วินาทีและต่ำ ("0") สำหรับ 4800บิต/วินาที(ป้อนรหัส PIN)
ขา 17 M1	ผู้ให้บริการตรวจสอบ(แผ่นซีดี) เอาต์พุตหนีบ (ปล่อยระดับสูงเมื่อได้รับ ID ของข้อมูลตรงกับ ID(เอาต์พุตรหัส PIN)
ขา 18 M2	จับสัญญาณ (ที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับไอซีWDM เมื่อได้รับสัญญาณ
ขา 16 FS	เลือกความถี่ต่ำ("0")สำหรับ43,393 MHz สูง("1")สำหรับ43,393 MHz ความถี่การทำงาน
ขา 1 RF IN/OUT	RF 50 โอห์ม และอินพุตเอาต์พุตพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่อกับเสาอากาศ (50 โอห์ม เสาอากาศที่แนะนำ มีประสิทธิภาพสูงในการส่งข้อมูล)
ขา 2,9,10,18, GND	ขากราวด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless Communication)

### 2.4.1 มาตรฐานอินเทอร์เน็ตไร้สาย

มาตรฐานหลักของระบบเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายคือ มาตรฐาน IEEE 802.11 เป็นมาตรฐานระบบเครือข่ายไร้สายที่ถูกกำหนดขึ้นโดย Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) ซึ่งเป็นองค์กรกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการสื่อสารของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ โดยในส่วนของมาตรฐาน IEEE 802.XX นั้นจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการสื่อสารผ่านเครือข่าย เช่น IEEE 802.3 คือมาตรฐานของเครือข่ายแบบ Ethernet โดยในส่วนย่อย IEEE 802.11 ก็จะเป็นการสื่อสารกับเครือข่าย แต่เป็นแบบไร้สายนั่นเอง

มาตรฐาน IEEE 802.11 นั้นเริ่มประกาศใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 มาตรฐานที่เกิดขึ้นนี้ยังมีข้อจำกัดในด้านเทคโนโลยี ซึ่งกำหนดระบบการส่งสัญญาณด้วยความเร็ว 2 Mbps และได้มีการพัฒนาเรื่อยมาโดยมีส่วนย่อยอยู่ด้วยกันถึง 9 ส่วน คือ a, b, c, d, e, f, g, h และ i โดยแต่ละชนิดนั้นก็จะมีลักษณะหรือมาตรฐานของรายละเอียดต่างกันไป ซึ่งหลังจาก 9 กลุ่มย่อยนี้ พัฒนามาตรฐาน IEEE 802.11 ในด้านต่างๆ จนเสร็จสิ้นแล้ว จึงได้มีการนำเอามาตรฐานที่พัฒนาเสร็จแล้วมานำเสนอและผลิตออกเป็นผลิตภัณฑ์ออกวางจำหน่าย โดยผลิตภัณฑ์แรกทีออกวางจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาโดยกลุ่มย่อย b จึงทำให้เกิดมาตรฐาน IEEE 802.11b ในปีพ.ศ. 2542 ย่านความถี่ที่เริ่มใช้ เบื้องต้น คือ 2.4 GHz โดยมีความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลสูงสุดอยู่ที่ 11 Mbps ได้วางตลาดก่อนผลิตภัณฑ์กลุ่มอื่น จึงเป็นกลุ่มที่มาตรฐานได้รับการยอมรับและเป็นที่รู้จัก มากที่สุดในช่วงนี้ จากนั้นจึงตามด้วยกลุ่ม a ทีออกความถี่สูงสุดถึง 5 GHz และมีความเร็วสูงสุดถึง 54 Mbps ใน ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับว่า a จะเก่ากว่า b และ c จะออกมาใหม่ในอนาคตตามตัวอักษร แต่จะขึ้นอยู่กับว่ามาตรฐานของกลุ่มใดทำเสร็จก่อนก็จะออกเปิดตัวก่อนโดยไม่เรียงลำดับตามตัวอักษร

ตารางที่ 2.4 มาตรฐาน IEEE 802.11, 802.11a, 802.11b, 802.11g

	802.11	802.11a	802.11b	802.11g
เริ่มประกาศใช้	กรกฎาคม 2540	กันยายน 2542	กันยายน 2542	ปี 2544
แถบความถี่ที่ใช้	83.5MHz	300 MHz	83.5MHz	83.5 MHz
ช่วงความถี่ที่ใช้	2.4-2.4835 GHz DSSS, FHSS	5.15-5.35 GHz 5.725-5.825GHz OFDM	2.4-2.4835 GHz DSSS	2.4-2.4835 GHz DSSS, OFDM
จำนวนช่องสัญญาณ ที่ไม่ทับซ้อนกัน	3In/Outdoor	4In/Outdoor	3In/Outdoor	3In/Outdoor
อัตราการส่งข้อมูล/ช่อง	1, 2 Mbps	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps	1,2,5.5,11 Mbps	6,9,12,18,24,36, 48, 54 Mbps
การมอดดูเลชัน	DQPSK (2Mbps DSSS) DBPSK (1 Mbps DSSS) 2GFSK (1MbpsFHSS) 4GFSK (2MbpsFHSS)	BPSK (6, 9 Mbps) QPSK (12, 18 Mbps) 16-QAM (24, 36 Mbps) 64-QAM (48, 54 Mbps)	DQPSK/CCK (11, 5.5 Mbps) DQPSK (2 Mbps) DBPSK (1 Mbps)	OFDM/CCK (6,9,12,18,24,36, 48,54) OFDM (6,9,12,18,24,36, 48,54) DQPSK/CCK (22, 33, 11, 5.5 ) DQPSK (2 Mbps) DBPSK (1 Mbps)
ความเข้ากันได้	802.11	Wi-Fi	Wi-Fi	Wi-Fi at 11Mbps And below

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

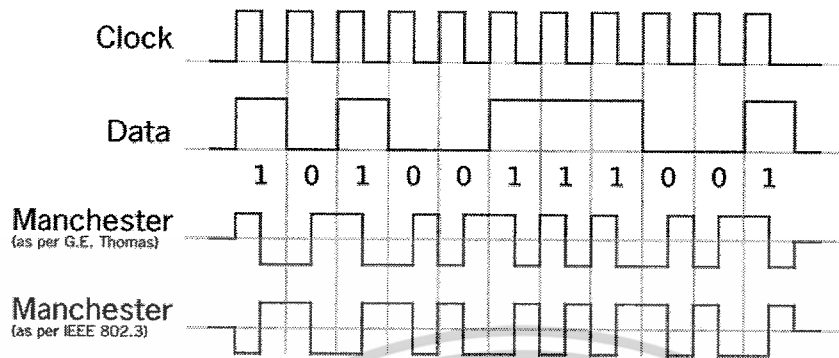
### มาตรฐาน IEEE 802.11

มาตรฐาน IEEE 802.11 เหมือนกับมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet ซึ่งใช้กับเครือข่าย LAN แบบใช้สาย และ IEEE 802.5 สำหรับเครือข่าย Token Ring ตรงที่ มาตรฐาน IEEE 802.11 จะมุ่งความสนใจไปที่ระดับล่างสุดสองระดับของไอเอสโอ โมเดล (ISO model) คือ physical layer และ data link layer ซึ่งจะทำให้ แอปพลิเคชัน(application), เน็ตเวิร์ค โอเอส(network OS), โพรโทคอล(protocol), รวมทั้งทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ใดๆก็ตามสามารถใช้งานบน 802.11 compliant WLANs ได้ง่ายๆ เช่นเดียวกับใช้งานบนอีเทอร์เน็ต (Ethernet) โดยทั่วๆ ไป

มาตรฐาน 802.11 นี้ใช้การส่งสัญญาณแบบคลื่นวิทยุที่ความถี่ 2.4 GHz ซึ่งเป็นความถี่ ISM (Industrial, Scientific and Medical) band สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยอัตราความเร็ว ก่อนข้างต่ำ คือ 1 และ 2 Mbps เท่านั้น โดยใช้เทคนิคการส่งสัญญาณหลักอยู่ 2 รูปแบบ คือ DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) และ FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) ซึ่งถูกคิดค้นมาจากหน่วยงานทหาร การส่งสัญญาณทั้ง 2 รูปแบบจะให้ความกว้างของช่องสัญญาณ (bandwidth) ที่มากกว่า การส่งสัญญาณแบบเนโรแบน(narrow band) แต่ทำให้สัญญาณมีความแข็งแรงมากกว่าซึ่งง่ายต่อการตรวจจับมากกว่าแบบเนโรแบน หน่วยงานทหารใช้วิธีการเหล่านี้ในการปิดกั้นการใช้งานจากอุปกรณ์อื่นๆที่จะมาทำให้ระบบเกิดปัญหา โดยการส่งสัญญาณแบบ FHSS สัญญาณจะกระโดดจากความถี่หนึ่งไปยังอีกความถี่หนึ่งในอัตราที่ได้กำหนดไว้แล้ว ซึ่งจะรู้กันเฉพาะตัวรับกับตัวส่งเท่านั้น ส่วนการส่งสัญญาณแบบ DSSS จะมีการส่งชิปป์ิง โคลด์ (chipping code) ไปกับสัญญาณแต่ละครั้งด้วย ซึ่งจะมีเฉพาะตัวรับกับตัวส่งเท่านั้นที่จะรู้ลำดับของ ชิปลำดับของการใช้งานระบบเครือข่ายแบบไร้สายทุกวันนี้ DSSS มีคุณสมบัติที่โดดเด่นและให้ throughput ที่มากกว่า เมื่อเร็วนี้เองที่ได้มีการพัฒนาจนได้อัตราการส่งข้อมูล 11 Mbps ผ่านการส่งแบบ DSSS และเป็นมาตรฐานที่โดดเด่นของ WLAN ผลิตภัณฑ์ซึ่งรองรับมาตรฐาน 802.11b (อัตราส่งถ่ายข้อมูลสูง 11 Mbps) นี้สามารถทำงานร่วมกับผลิตภัณฑ์ซึ่งทำงานกับมาตรฐาน DSSS แบบเก่า 802.11 (อัตราส่งถ่ายข้อมูล 1 และ 2 Mbps) ได้ แต่ ระบบ FHSS จะถูกใช้กับอุปกรณ์ที่มีกำลังส่งต่ำ, เป็น แอปพลิเคชัน ที่ใช้งานในย่านต่ำๆ เช่น โทรศัพท์ไร้สายความถี่ 2.4 GHz แต่จะใช้งานร่วมกับผลิตภัณฑ์ DSSS ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2,4,2 การเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์



รูปที่ 2.15 การเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์

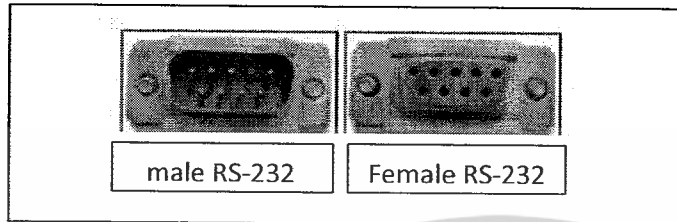
คือการเข้ารหัสข้อมูลดิจิทัลวิธีหนึ่งก่อนที่ข้อมูลซึ่งผ่านการเข้ารหัสแล้วจะถูกส่งไปมอดูเลต เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการซิงโครไนซ์ของข้อมูล เนื่องจากการส่งกระจายสัญญาณตามปกตินั้นหากมีการส่งสัญญาณดิจิทัลในระดับเดียวกันเป็นช่วงยาว เช่น ส่งสัญญาณดิจิทัลที่มีค่าลอจิกเป็น 1 ออกไป 20 บิตติดต่อกัน จะทำให้การซิงโครไนซ์ของข้อมูลเกิดการคลาดเคลื่อน (เพราะโดยปกติวงจรดิจิทัลจะปรับการซิงโครไนซ์ของข้อมูลได้เฉพาะในช่วงที่มีการเปลี่ยนระดับของข้อมูลจาก 1 เป็น 0 หรือจาก 0 เป็น 1) และทำให้รับข้อมูลผิดพลาด เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวจึงจะต้องมีการนำสัญญาณดิจิทัลปกติไปผ่านเข้ารหัสเสียก่อน โดยการเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์จะเปลี่ยนให้สัญญาณดิจิทัลลอจิก 0 ถูกแทนด้วยการเปลี่ยนค่าจาก ลอจิก 0 เป็น 1 และสัญญาณดิจิทัลลอจิก 1 แทนด้วยการเปลี่ยนค่าจากลอจิก 1 เป็น 0 ข้อดีของการเข้ารหัสแบบนี้ก็คือทำให้การเปลี่ยนระดับของข้อมูลทุกๆ ครั้งเป็นไปอย่างแน่นอนหรือเกิดการเข้าจังหวะ (Synchronize) กันของข้อมูลนั่นเอง แต่ว่าการเข้ารหัสแบบนี้ก็มีข้อเสียอยู่คือช่วงเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลต้องเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า

## 2.5 พอร์ตอนุกรม RS-232

พอร์ตอนุกรม RS-232 ที่ใช้อยู่บนเครื่องพีซีโดยทั่วไปนั้นจะมีขาที่ใช้งานอยู่ 9 ขา แต่ขาที่ทำหน้าที่เป็นอินพุตนั้นมีอยู่ 4 ขา ซึ่งถ้าตัดขา RX ซึ่งเป็นขาที่รับข้อมูลแล้วจะมีขาที่ใช้งาน 4 ขาจะพอดีกับลอจิกอะนาไลเซอร์ที่สร้างขึ้น โดยแต่ละแชนแนลจะใช้ตำแหน่งขาต่างๆ ในการรับค่าอินพุตดังนี้คือ แชนแนล 1 ใช้ขา CTS ขา 8 แชนแนล 2 ใช้ขา DSR ขา 6 แชนแนล 3 ใช้ขา RI ขา 9 แชนแนล 4 ใช้ขา DCD ขา 1 ส่วนแรงดันไฟบวกที่จ่ายให้กับโพลีโพรพิลีนในไอซีทั้ง 4 ตัวนั้นมาจากขา TxD (ขา 3) ของพอร์ต RS-232 ส่วนคอนเน็กเตอร์ K1 จะเชื่อม ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์โดยใช้สายที่มีขั้วต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ DB9 ตัวเมียทั้งสองทิศทาง โดยไม่มีการใช้สายไฟเลี้ยง 5 โวลต์ที่จ่ายให้กับ ไอซี 74HCT132 และ LED



รูปที่ 2.16 ลักษณะภายนอกและรายละเอียดขาของRS-232

ตารางที่ 2.5 รายละเอียดขาของRS-232

ขาที่ใช้งาน	ทิศทาง	หน้าที่
1	อินพุต	Data carrier Detect(DCD)
2	อินพุต	Receive Data(RX)
3	เอาต์พุต	Transmit Data(TX)
4	เอาต์พุต	Data terminal Ready(DTR)
5	กราวด์	Signal Ground
6	อินพุต	Data set Ready(DSR)
7	เอาต์พุต	Request to sent(RTS)
8	อินพุต	Clear to Sent(CTS)
9	อินพุต	Ring Indicator(RI)

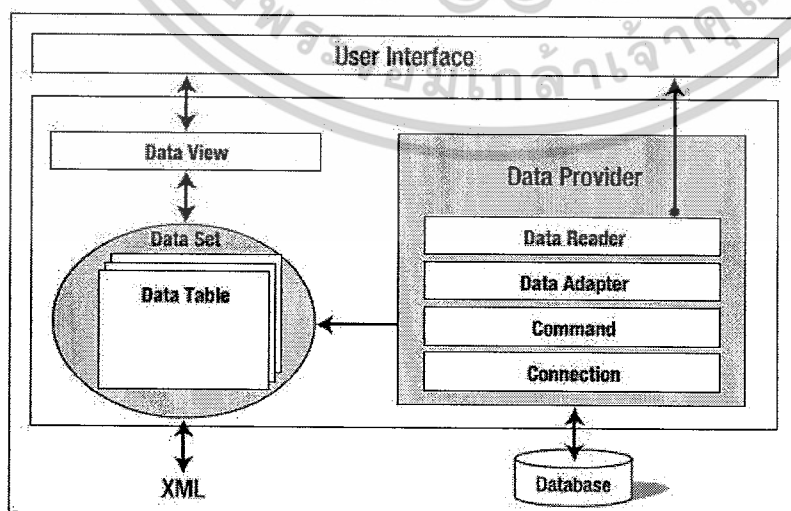
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ADO.NET

ActiveX Data Object หรือ ADO เป็นเครื่องมือในการติดต่อและจัดการข้อมูล ในสมัยก่อนนั้นก่อนที่ ADO จะเปลี่ยนเป็น ADO.NET นั้น การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลจะต้องเปิดการเชื่อมต่อค้างไว้ตลอดเวลาที่ใช้ฐานข้อมูล ซึ่งการลบ เพิ่ม แก้ไข หรือกระทำใดๆก็ตามเกี่ยวกับข้อมูลนั้นจะเป็นการกระทำจริงกับกับฐานข้อมูลโดยตรง ข้อดีก็คือ ข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นจะถูกปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา แต่ข้อเสียก็คือ ถ้ามีผู้ใช้งานหรือประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลพร้อมกันเป็นจำนวนมากจนทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ (Server) นานจนเกินไป ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากรบนเซิร์ฟเวอร์ส่งผลให้ระบบมีประสิทธิภาพที่ลดลง

เพื่อพัฒนาการเชื่อมต่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการพัฒนา ADO.NET ซึ่งจะเป็นการจัดการข้อมูลแบบตัดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล นั่นก็คือแอปพลิเคชันจะถูกเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลในระยะเวลาสั้นเพียงที่จะค้นหรือแก้ไขข้อมูลเท่านั้น เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการดังกล่าวแล้วก็จะทำการตัดการเชื่อมต่อออกไป ไม่จำเป็นต้องค้างการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลไว้ มีข้อดีคือทำให้แอปพลิเคชันมีขนาดการรองรับผู้ใช้งานมากขึ้น เนื่องจากระบบอ่านข้อมูลแล้วนำมาเก็บไว้ในหน่วยความจำก่อน แล้วจึงตัดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล จึงส่งผลให้การกระทำใดๆหลังจากนี้จะเป็นการกระทำกับข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำเท่านั้น เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการแล้วจึงค่อยบันทึกกลับลงฐานข้อมูลจริง แล้วจึงปล่อยฐานข้อมูลคืนสู่ระบบให้ผู้อื่นสามารถเข้าใช้ได้ เป็นการประหยัดทรัพยากรและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้ดียิ่งขึ้น

### 2.6.1 โครงสร้างการทำงาน ADO.NET



รูปที่ 2.17 โครงสร้างการทำงาน ADO.NET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คลาสใน ADO.NET

เนื่องจากการทำงานร่วมกับฐานข้อมูลด้วย ADO.NET สามารถทำได้ทั้งแบบเชื่อมต่อและแบบตัดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล จึงแบ่งคลาสใน ADO.NET ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

### - กลุ่มเปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

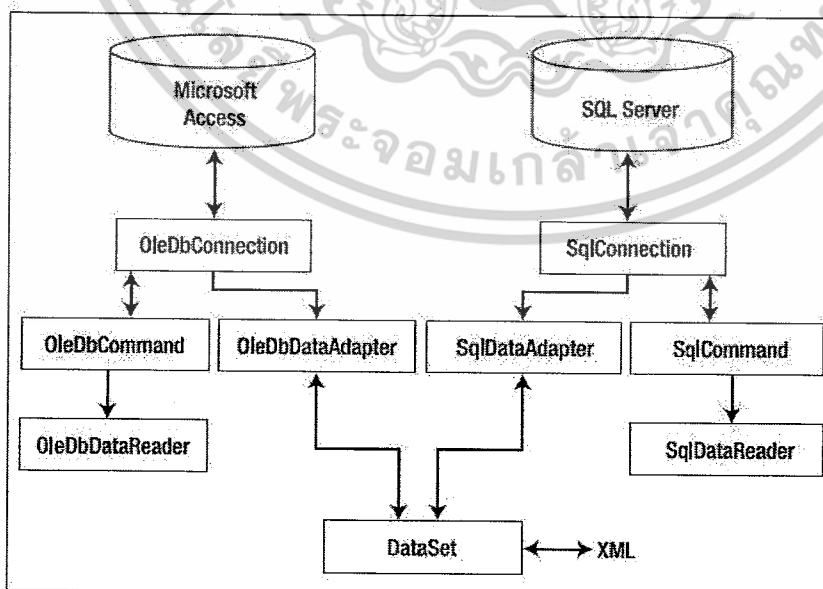
เป็นกลุ่มคลาสที่ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลแบบเปิดการเชื่อมต่อ แยกออกเป็น 2 กลุ่มตาม

#### ประเภท Data Provider

กลุ่ม SQL Server .NET Data Provider ใช้ติดต่อและทำงานร่วมกับไฟล์ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server ประกอบด้วยคลาส SqlConnection, SqlCommand, SqlDataReader และ SqlDataAdapter

กลุ่ม OLE DB .NET Data Provider ติดต่อและทำงานร่วมกับไฟล์ฐานข้อมูลเช่น Microsoft Access, Oracle เป็นต้น ประกอบด้วยคลาส OleDbConnection, OleDbCommand, OleDbDataReader และ OleDbDataAdapter

คลาสทั้งสองกลุ่มนี้ทำหน้าที่ที่เกี่ยวกับแต่แยกออกจากกันก็เพื่อประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด เนื่องจากกลุ่ม เนื่องจากกลุ่มคลาส SQL นั้นสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล Microsoft SQL Server ได้โดยตรงอยู่แล้วผ่านโปรโตคอล Tabular Data Stream (TDS) ในขณะที่กลุ่มคลาส OLE DB จะเชื่อมต่อฐานข้อมูลผ่าน OLE DB Provider ถ้านำคลาสกลุ่มนั้นมาใช้กับฐานข้อมูล Microsoft SQL Server จะทำให้ประสิทธิภาพและความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลลดลง



รูปที่ 2.18 การเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - กลุ่มจัดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

### คลาส Connection

ทำหน้าที่ติดต่อกับฐานข้อมูล SQL Server หรือ OLE DB เช่นเดียวกับ Object Connection ใน ADO

### คลาส Command

ทำหน้าที่เก็บคำสั่งในการประมวลผล SQL, Query หรือ Stored Procedure ในแบบที่สามารถส่งผลลัพธ์คืนกลับมา หรือไม่ส่งคืนก็ได้เช่นเดียวกันกับการใช้ Object Command ใน ADO

### คลาส DataReader

จะใช้สำหรับดึงข้อมูลแบบที่ละบรรทัดจากฐานข้อมูล โดยจะเป็นแบบ เดินหน้าอย่างเดียว (forward-only) ถอยหลังไม่ได้หรือไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ด้วย(read-only) ทำให้ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลสูง

### คลาส DataAdapter

ประกอบด้วย SelectCommand, InsertCommand, UpdateCommand, และ DeleteCommand โดยที่ SelectCommand จะทำหน้าที่คัดเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูลมาสร้างชุดข้อมูล ซึ่งเก็บไว้ในหน่วยความจำของไคลเอนต์(Client) หลังจากนั้นจะจัดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลจริงบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

### คลาส DataSet

ใช้แทนชุดข้อมูลในหน่วยความจำ รวมไปถึงการกระทำใดๆหลังจากจัดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล จะเป็นการกระทำกับข้อมูลใน DataSet เท่านั้นไม่ได้กระทำกับข้อมูลในฐานข้อมูลจริง หลังจากปรับปรุงแก้ไขข้อมูลใน DataSet แล้วจะใช้ Object InsertCommand, UpdateCommand และ DeleteCommand ของคลาส DataAdapter บันทึกข้อมูลในหน่วยความจำนั้น กลับลงฐานข้อมูลอีกครั้ง

## 2.6.2 นามสเปซ(Name Space) ที่ใช้งานกับฐานข้อมูล

เนื่องจากคลาสต่างๆที่ใช้งานใน .NET Framework มีอยู่จำนวนมากจึงต้องแบ่งคลาสออกเป็นกลุ่มๆเพื่อเรียกใช้งานได้สะดวก ซึ่งเราจะเรียกการแบ่งนี้ว่า นามสเปซ(Name Space) ซึ่งจะกล่าวถึงนามสเปซ บางตัวที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการทำงานร่วมกับ ADO.NET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- System.Data

เป็นเนมสเปซที่ประกอบไปด้วยคลาสพื้นฐานที่ใช้ร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชันต่างๆ แบบแพลตฟอร์ม .NET โดยไม่ขึ้นกับชนิดของแหล่งข้อมูล หรือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้นๆ

- System.Data.SqlClient

ประกอบด้วยคลาสที่ใช้ในการติดต่อและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล Microsoft SQL Server เช่น คลาส SqlConnection, SqlCommand, SqlDataReader และ SqlDataAdapter

- System.Data.OleDb

ประกอบด้วยคลาสที่ใช้ในการติดต่อและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล OLE DB เช่น คลาส OleDbConnection, OleDbCommand, OleDbDataReader และ OleDbDataAdapter

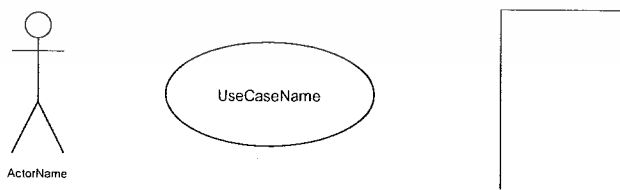
## 2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนยูสเคสไดอะแกรม(Use Case Diagram)

อธิบายการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ ยูสเคสไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำ (Actor) และยูสเคส (Use case) นำมาใช้ในระยะแรกของการพัฒนาระบบงานเสมอ เพื่อเสนอว่าระบบต้องการอะไร ซึ่งรวบรวมความต้องการได้จากลูกค้าหรือผู้ใช้ ผู้พัฒนาระบบใช้ยูสเคสไดอะแกรมอธิบายลำดับการเกิดเหตุการณ์กระทำกับยูสเคส ยูสเคสจะประกอบด้วย Actor, Use case, System และ Relationship

**Actor** มีสัญลักษณ์เป็นรูปคน ซึ่งหมายถึงผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เป็นองค์ประกอบที่แสดง Entity ที่อยู่นอกระบบ และมีปฏิสัมพันธ์กับระบบ และแสดงความสัมพันธ์กับ Use case

**Use case** ใช้สัญลักษณ์รูปวงรีที่แสดงหน้าที่ต่างๆของระบบ

**System** มีสัญลักษณ์เป็นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบยูสเคส เพื่อบอกขอบเขตของระบบ



รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์ต่างๆ ของยูสเคสไดอะแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Relationship** แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Use case กับ Use case, Use case กับ Actor, Actor กับ Actor โดยความสัมพันธ์ก็จะเป็นไปตามความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ

#### ความสัมพันธ์ของ use case

1. Uses/Include หมายถึง การที่ Use case หนึ่งเรียกใช้งาน Use case อีกอันหนึ่ง คล้ายกับการเรียกใช้งานโปรแกรมย่อยโดยโปรแกรมหลัก Uses ของ uses case เหมือนกับ generalization เปรียบได้กับ specialize class



รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการใช้ Use/Include

จากรูปเป็นระบบการตรวจสอบการเข้าใช้งานของ User เมื่อมี User เข้าสู่ระบบ Validate User จะตรวจสอบ User ที่เข้ามาโดยเรียกใช้งาน Check Password เพื่อตรวจสอบรหัสผ่าน

2. Extends หมายถึง การที่ use case หนึ่งไปมีผลต่อการทำงานตามปกติของอีก use case หนึ่ง use case ที่มา extend นั้นจะมีผลให้การดำเนินงานของ use case ที่ถูก extend ถูกครอบคลุมหรือมีการสะดุด หรือมีการเปลี่ยนกิจกรรมไป



รูปที่ 2.21 ตัวอย่างการใช้ Extends

จากรูปเป็นระบบการลงทะเบียนในรูปแบบพิเศษคือการเพิ่มหรือถอนวิชา ระบบจะเริ่มต้นที่ Register ก่อนแล้วจึงตรวจสอบว่าต้องการลงทะเบียนเพิ่มหรือถอนวิชา ก็จะมี Addwithdrawal subject เป็นส่วนขยาย และหลังจากเสร็จสิ้นการทำงาน Addwithdrawal subject แล้วจะกลับมาทำงานในส่วน ของ Register ต่อไป

## 2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

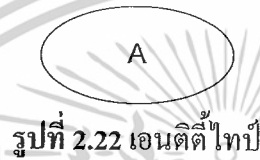
### 2.8.1 ในแอมโมเดล (Niam Model)

ในแอมโมเดลย่อมาจาก Nijssen's Information Analysis Methodology ถูกพัฒนาขึ้นโดย Professor จี.เอ็ม. ไนเซน สามารถเรียกได้อีกชื่อว่า Natural Language Information Analysis Method หรือที่ในปัจจุบันรู้จักอย่างแพร่หลายว่า Object Role Model: ORM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีลักษณะเป็นคอนเซปชวล สกีม่า โมเดล(Conceptual Schema Model) ที่นำเสนอองค์ความรู้พื้นฐาน ได้แก่ ข้อเท็จจริง, กฎ และการบังคับความต้องการ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในงานระบบสารสนเทศ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาระบบได้ ในแอมมองสิ่งต่างๆ ที่เราสนใจว่าเป็นเอนติตี้(Entity) หรือวาลู(Value) หรือชื่อ(Label) ที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการนำเสนอในโมเดลอื่นๆ สัญลักษณ์ของ ไนเอม โมเดลมีดังนี้

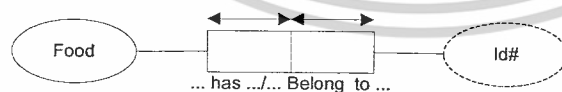
เอนติตี้ไทป์(Entity Type) คือชนิดของสิ่งที่เราสนใจ สัญลักษณ์แทนด้วยวงรีเส้นทึบ ตัวอย่างเช่น สิ่งที่เราสนใจคือ A เมื่อนำมาเขียนจะได้ดังนี้



วาลูไทป์ หรือเลเบลไทป์(value type หรือ label type) คือ ชนิดค่าหรือข้อมูลที่สามารถชี้แจงหรือบ่งบอกค่าของเอนติตี้ไทป์ซึ่งอาจจะระบุหรือไม่ก็ได้ เช่น ค่าที่สามารถนำไปคำนวณได้หรือตัวอักษรเป็นต้น สัญลักษณ์แทนด้วยวงรีที่เส้นขอบเป็นเส้นประเช่น สำหรับเอนติตี้ไทป์ A ค่าที่เราต้องการเก็บคือ ค่าประเภทA สามารถเขียนแทนได้ดังนี้



การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้กับเอนติตี้หรือเอนติตี้กับวาลูไทป์นั้นสามารถแสดงได้ดังนี้



รูปที่ 2.24 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารกับรหัสอาหาร

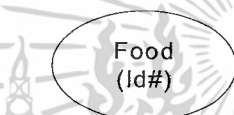
พรีดิเคท(Predicate) หรือรูปกล่องสี่เหลี่ยมแสดงถึงความสัมพันธ์ของเอนติตี้หรือวาลูไทป์ สำหรับการกำหนดบทบาททำได้โดยเขียน โรล(role) กำกับไว้ที่กล่อง ซึ่งในการอ่านสามารถอ่านได้ทุกทิศทาง สำหรับความสัมพันธ์นั้นอาจเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ที่สิ่งก็ได้เช่น สิ่งเดียว(unary) สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่ง(binary)หรือสามสิ่ง(ternary) แต่ในการออกแบบฐานข้อมูลนั้นควรให้เป็นความสัมพันธ์หน่วยเล็กที่สุดเพื่อความสะดวกต่อการจัดการฐานข้อมูล

ยูนิคเนส คอนสเตรน(uniqueness constrian) เป็นการบังคับว่าข้อมูลของเอนติตีนั้นในประเภทความสัมพันธ์นั้นต้องมีค่าไม่ซ้ำกันมี 2 ลักษณะด้วยกันคือ กำกับภายในและภายนอก แบบแรกกำกับโดยวงลูกศรที่บนพรีดิเคตดังรูปที่ 2.22 ส่วนแบบภายนอกนั้นเป็นการลากเชื่อมกันระหว่างพรีดิเคตดังรูปที่ 2.22

หากประเภทความสัมพันธ์เป็นฟังก์ชัน 1:1 ระหว่างเอนติตีไทยกับวาอุไทยสามารถกล่าวได้ว่าค่าหนึ่งนั้นสามารถระบุอีกสิ่งหนึ่งได้ ดังนั้นอาจเรียกความสัมพันธ์ได้เป็นประเภทอ้างอิง นำมาเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ วงรีเส้นที่ภายในเขียนชื่อเอนติตี แล้วภายใต้ชื่อให้วงเล็บวาอุไทย



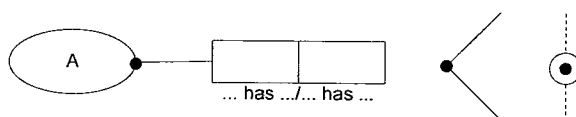
รูปที่ 2.25 ประเภทอ้างอิง

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีไทยกับเอนติตีไทยนั้นถือว่าเป็นความสัมพันธ์ประเภทแฟคไทป์(fact type)คือให้ค่าความจริงจากความสัมพันธ์



รูปที่ 2.26 แฟคไทป์

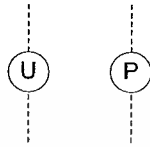
แมนดาทอรี โรล คอนสเตรน(mandatory role constraint) ใช้กำหนดว่าทุกๆ ค่าของเอนติตีไทยนั้นต้องมีค่าที่เกิดจากแฟคไทป์นี้มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ แบบกำกับภายในและแบบกำกับภายนอก สัญลักษณ์แมนดาทอรี โรบ คอนสเตรน แทนด้วยจุดดำซึ่งในแต่ละครั้งสามารถกำกับได้มากกว่าหนึ่งโรบ



รูปที่ 2.27 แมนดาทอรี โรบ คอนสเตรน

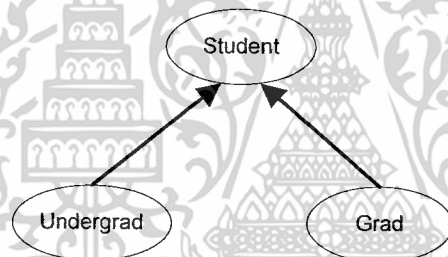
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าของไพรIMARY KEY (primary key) เป็นค่าที่สามารถระบุค่าความจริงได้เพียงค่าเดียวโดยเลือกจาก เอนติตี้ไทป์หรือกลุ่มของเอนติตี้ไทป์สามารถแสดงได้ 2 วิธี คือการกำกับภายในและภายนอก โดย เปลี่ยนจาก u(uniqueness)มาเป็น p(primary key)



รูปที่ 2.28 การกำกับยูนิคเนสคอนสเตรนและไพรIMARY KEY แบบภายนอก

ชนิดย่อยหรือซัพ ไทป์(subtype) เป็นเอนติตี้ไทป์ชนิดหนึ่ง แต่ค่าที่มีค่าอยู่ในเอนติตี้ไทป์ ตัวอย่างเช่น นักศึกษาปริญญาตรี(undergrad) เป็นนักศึกษาและนักศึกษาปริญญาโท-เอก(grad)เป็น นักศึกษา ซัพ ไทป์มีสัญลักษณ์เป็นลูกศรทึบ โดยที่ปลายลูกศรแสดงส่วนที่เป็นซัพ ไทป์ หัวลูกศรแสดงถึง เอนติตี้ไทป์



รูปที่ 2.29 ตัวอย่างชนิดย่อย

## 2.8.2 ภาษา Standard relational database Query Language (SQL)

เป็นภาษามาตรฐานสำหรับระบบฐานข้อมูลคือ ภาษา Standard relational database Query Language ที่เรียกว่าเอสคิวแอล SQL หรือSE-QUEL ซึ่งเป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทไอบีเอ็ม ภาษา SQL (Standard Query Language) เป็นส่วนหนึ่งของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันเนล (Relational Database) ที่ได้รับความนิยมมากเพราะง่ายต่อความเข้าใจ ภาษาSQL แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

### 1. ภาษาที่ใช้สำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language-DDL)

เป็นภาษาที่ใช้नियाโครงสร้างข้อมูล เพื่อเปลี่ยนแปลง หรือ ยกเลิกโครงสร้างฐานข้อมูลตามที่ต้องการ ออกแบบไว้ โครงสร้างดังกล่าวคือ สคีมา(Schema) นั่นเอง ตัวอย่างเช่น การกำหนดให้ฐานข้อมูล ประกอบด้วยตารางอะไรบ้าง ชื่ออะไร ประเภทใด มีอินเด็กซ์ (Index)

ภาษา DDL ประกอบด้วย 3 คำสั่งคือ

#### 1.1 คำสั่งการสร้าง (Create) ได้แก่ การสร้างตารางและอินเด็กซ์(Index)

CREATE TABLE <Table name>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( Attribute 1 Type 1,Attribute 2 Type 2 ,)

CREATE Unique Index on X<Table name>

เช่น CREATE TABLE S11

( SNO CHAR(5) Not NULL,SNAME CHAR(10) ,

STATUS integer )

CREATE Unique Index XS11 on S11(SNO)

## 1.2 คำสั่งเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง

ALTER TABLE < ชื่อตารางที่ตั้งขึ้น >

<คำสั่งการเปลี่ยนแปลง>

(<ชื่อคอตัมน์ ประเภทข้อมูล>);

เช่น ALTER TABLE SUPPLIER

ADD (LAST\_SNAME Char(10));

## 1.3 คำสั่งยกเลิก (Drop) ต่างๆ

การลบโครงสร้างตาราง

DROP TABLE < ชื่อตารางที่ตั้งขึ้น >

## 2. ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML)

หลังจากที่เราสร้างโครงสร้างฐานข้อมูลขึ้นแล้ว คำสั่งต่อไปในการป้อนข้อมูลลงในฐานข้อมูล และเปลี่ยนแปลงข้อมูล ในฐานข้อมูล โดยการใช้ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language-DML) ใช้จัดการข้อมูลภายในตารางภายในฐานข้อมูล และภาษาแก้ไขเปลี่ยนแปลงตาราง แบ่งออกเป็น 4 Statement คือ

Select Statement การเรียกหา(Retrieve) ข้อมูลจาก ฐานข้อมูล

Insert Statement การเพิ่มเติมข้อมูลลงใน ตาราง(Table) จาก ฐานข้อมูล

Delete Statement การลบข้อมูลลงออกจาก ตาราง(Table) จาก ฐานข้อมูล

Update-Statement การเปลี่ยนแปลงข้อมูลลงใน ตาราง(Table) จาก ฐานข้อมูล

### คำสั่ง

SELECT เรียกค้นข้อมูลในตาราง

INSERT เพิ่มแถวข้อมูลลงในตาราง

DELETE ลบแถวข้อมูล

UPDATE ปรับปรุงแถวข้อมูลในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คำสั่งค้นหาข้อมูล(Query Statement)

คำสั่ง SELECT เป็นคำสั่งการเรียกดูข้อมูล หรือ ค้นหาข้อมูล ตามเงื่อนไขที่ระบุเนื่องจากคำสั่ง SELECT เป็นคำสั่งที่มีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ซับซ้อน ดังมีรูปแบบดังนี้

```
SELECT <ชื่อคอลัมน์ที่ต้องการดูข้อมูล>
FROM <ชื่อตาราง>
WHERE <เงื่อนไขตามที่ระบุ>
```

SELECT เป็นคำสั่งให้ทำ การเรียกดูข้อมูลในคอลัมน์ที่ระบุ ซึ่งอาจจะมากกว่าหนึ่งก็ได้ และถ้ามีมากกว่าหนึ่งคอลัมน์ต้องคั่นด้วย คอมม่า (,) และนอกจากนี้ยังสามารถใช้เครื่องหมายดอกจัน (\*) เพื่อแสดงถึงการขอข้อมูลทั้งหมดได้อีกด้วย

FROM เป็นคำ ส่วนประกอบของคำสั่งที่บอกถึงตารางที่ต้องการดู ซึ่งอาจจะมากกว่าหนึ่งตารางก็ได้ที่จะถูกเรียกใช้จากคำสั่ง SELECT

WHERE เป็นส่วนประกอบของคำสั่ง ที่ใช้บ่งบอกเงื่อนไขที่จะใช้ในการค้นหาข้อมูลขึ้นมาจากรายใด ๆ ที่อยู่หลัง FROM นี้

### การเรียกดูแบบซ้อนกัน (Nested SELECT Statement)

```
SELECT <ชื่อคอลัมน์>
FROM <ชื่อตาราง>
WHERE <ชื่อคอลัมน์> IN
( SELECT <ชื่อคอลัมน์>FROM <ชื่อตาราง>WHERE <ชื่อคอลัมน์> )
```

### คำสั่งเติมข้อมูล (Insert Statement)

```
INSERT INTO <ชื่อตาราง >
VALUES (<ชื่อคอลัมน์ 1> [<ชื่อคอลัมน์ 2>]...);
```

### คำสั่งแก้ไขและลบแถว (Update Statement)

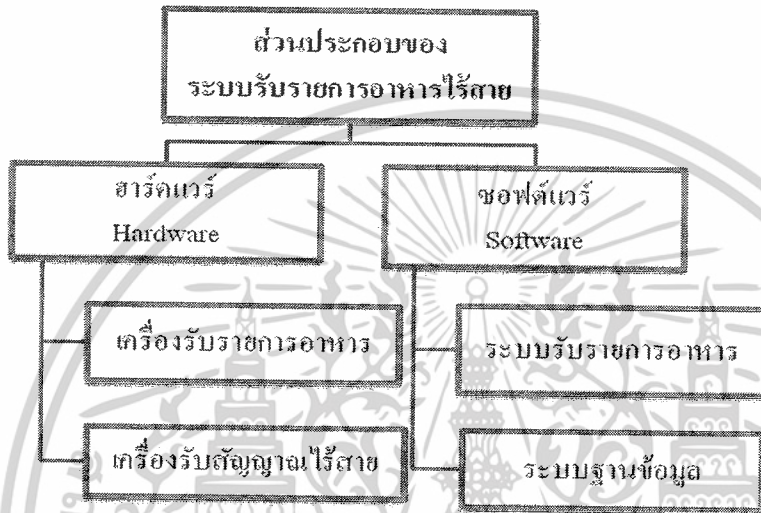
```
UPDATE <ชื่อตาราง >
SET <ค่าที่ต้องการ>
WHERE <เงื่อนไข>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3

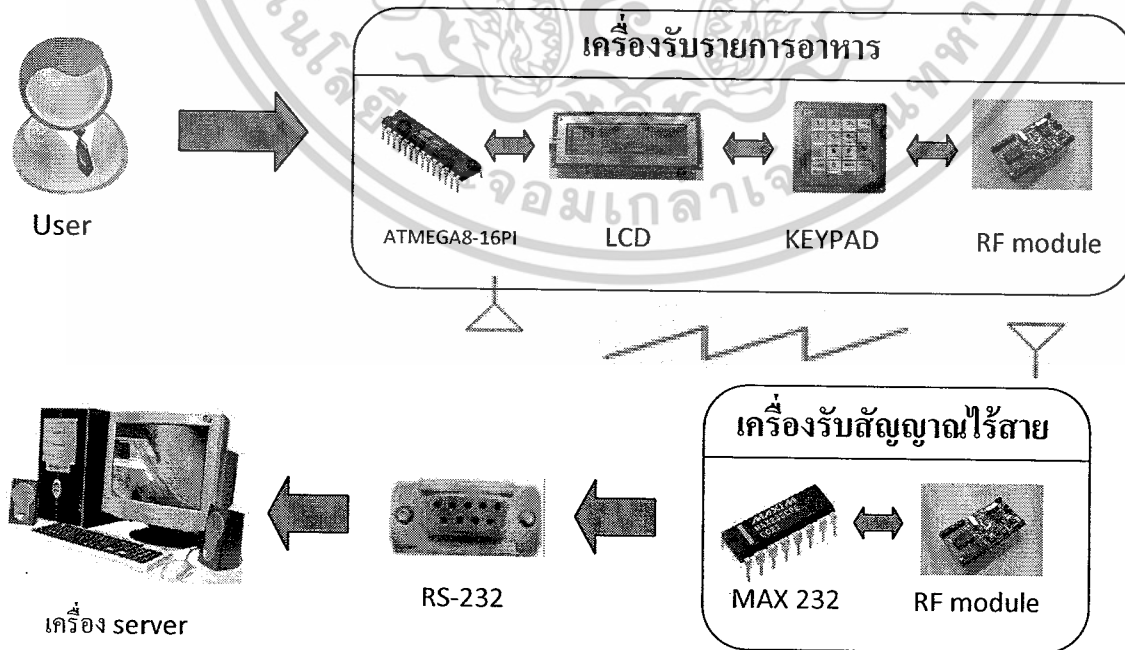
## การออกแบบปริญญานิพนธ์

### 3.1 การออกแบบระบบ



รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบของระบบรับรายการอาหารไร้สาย

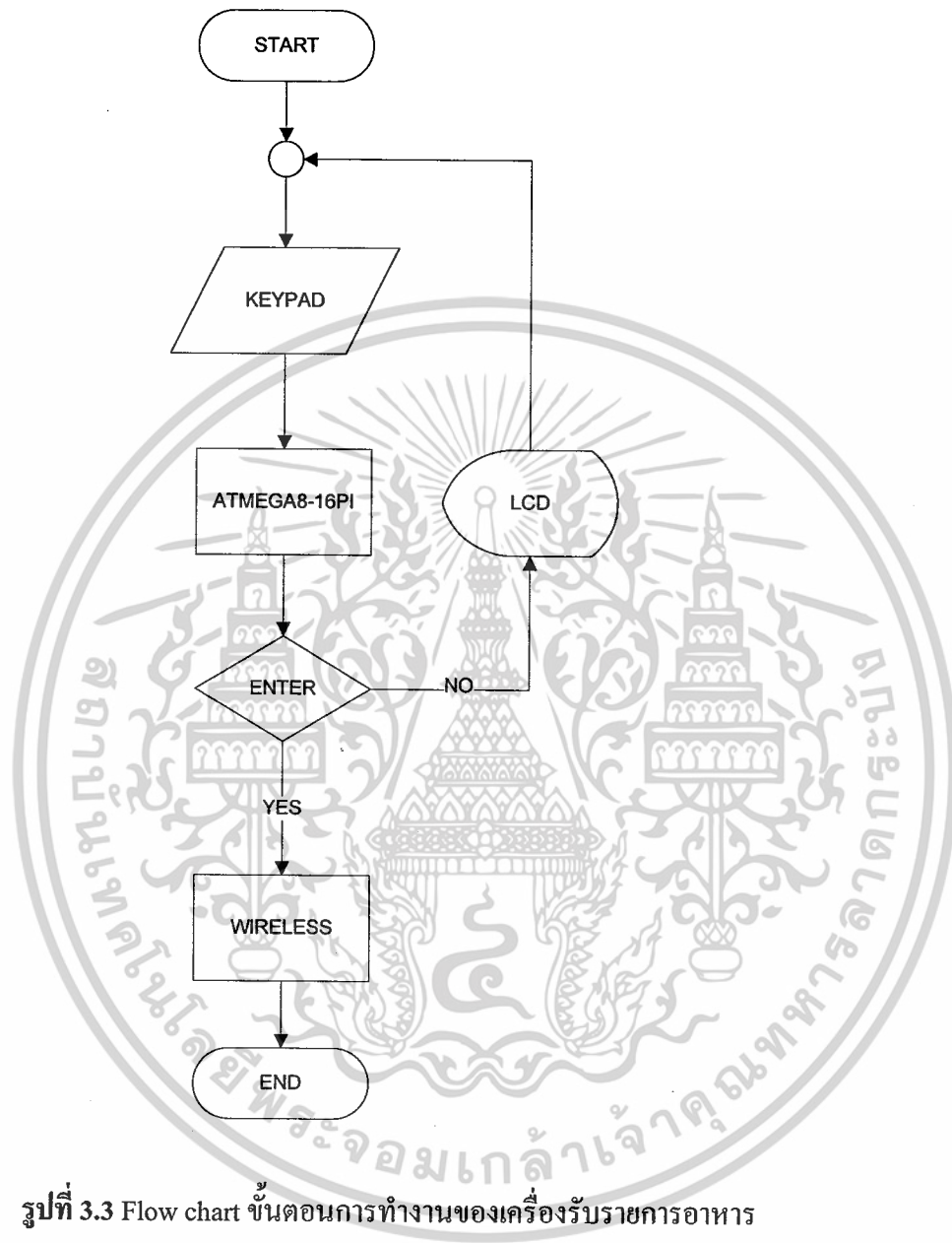
### 3.2 การออกแบบฮาร์ดแวร์



รูปที่ 3.2 โครงสร้างของระบบฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 วงจรรับรายการอาหาร



รูปที่ 3.3 Flow chart ขั้นตอนการทำงานของเครื่องรับรายการอาหาร

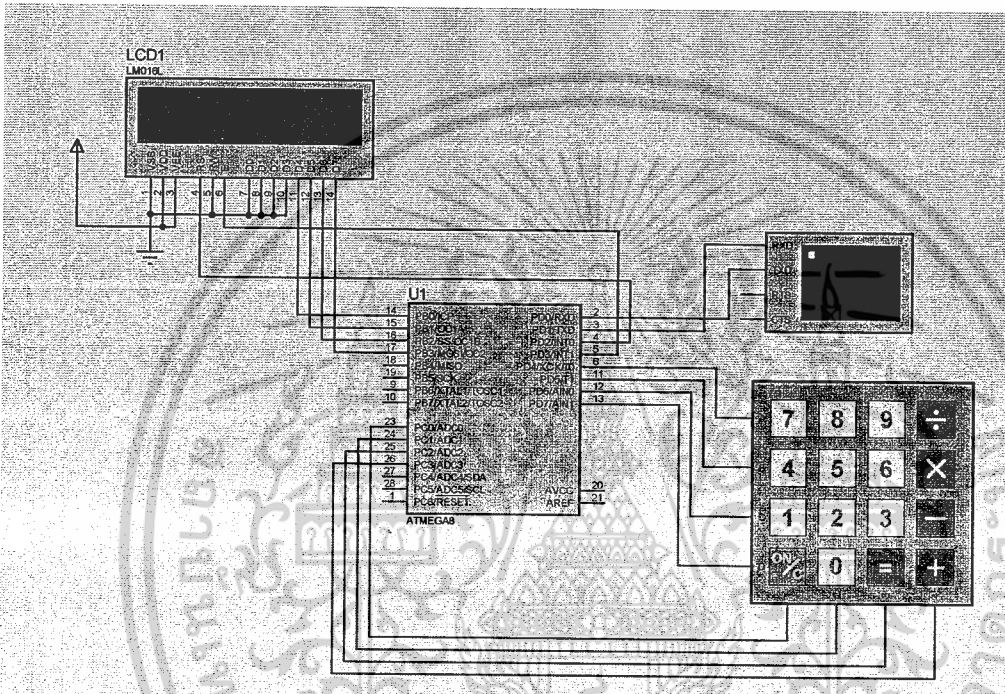
วงจรรับรายการอาหาร จะรับค่าเป็นรหัสของรายการอาหารนั้น ๆ แล้วจึงแสดงผลค่าข้อมูลที่ได้ ออกมา โดยจะมีอุปกรณ์หลักคือ

ATMEGA8-16PI	ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์หลักของระบบในการควบคุมการทำงาน
KEYPAD 4x4	ทำหน้าที่ในการรับค่าข้อมูลจากผู้ใช้
LCD 20x2	ทำหน้าที่ในการแสดงผลค่าข้อมูลที่ได้
RF module	ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลผ่านสัญญาณ ไร้สาย

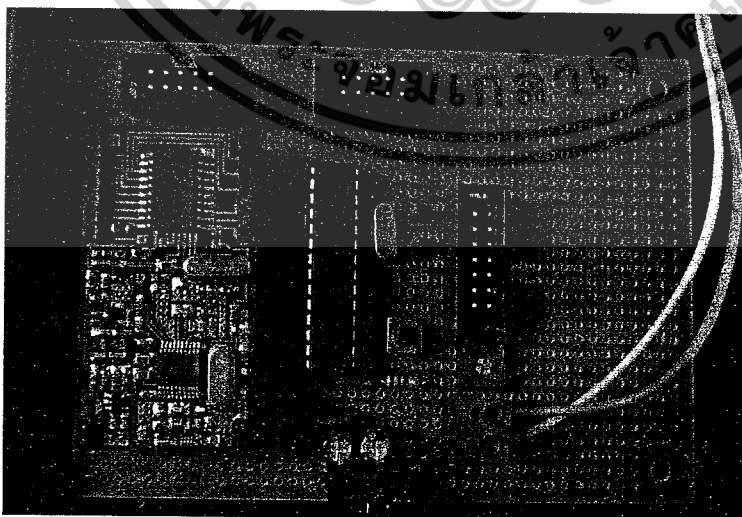
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทํางาน คือ

เมื่อมีการกดคีย์ตัวเลข(Keypad) โดยการป้อนรหัสรายการอาหารจำนวน 4 หลัก จากนั้นระบบก็จะให้ป้อนจำนวนของรายการอาหารนั้น ๆ ทุก ๆ การป้อนค่าผ่านทางคีย์ตัวเลข ข้อมูลจะถูกส่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ (ATMEGA8) แล้วนำไปแสดงผลผ่านทางแอลซีดี (LCD) จากนั้นเมื่อมีการกดยืนยันรายการอาหาร ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งข้อมูลที่ไ้ผ่านทางโมดูลไร้สาย (RF Module)



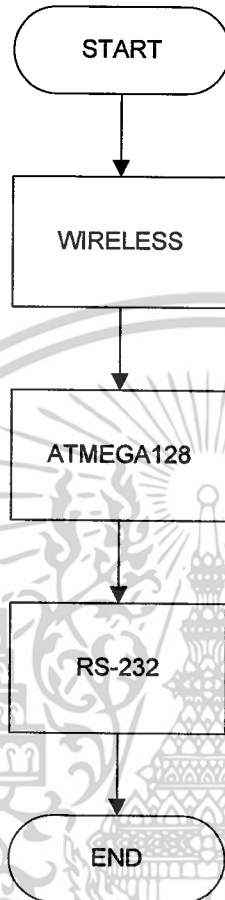
รูปที่ 3.4 วงจรจำลองเครื่องรับรายการอาหาร



รูปที่ 3.5 วงจรภายในเครื่องรับรายการอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 วงจรรับสัญญาณไร้สาย



รูปที่ 3.6 Flow chart ขั้นตอนการทำงานของเครื่องรับสัญญาณ ไร้สาย

เป็นวงจรเพื่อรับข้อมูลผ่านสัญญาณ ไร้สาย จากวงจรรับรายการอาหาร แล้วส่งข้อมูล ไปยังเครื่อง Server เพื่อแสดงผล โดยจะมีอุปกรณ์หลัก ๆ ดังนี้

ATMEGA128	ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์หลักของระบบในการควบคุมการรับ-ส่งข้อมูล
TRW 2.4 GHz	ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลผ่านสัญญาณ ไร้สาย
RS-232	ทำหน้าที่ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่าง ATMEGA128 กับ SERVER
MAX-232	ทำหน้าที่แปลงสัญญาณจาก ATMEGA128 ไปเป็นสัญญาณ SERIAL

หลักการทำงาน คือ

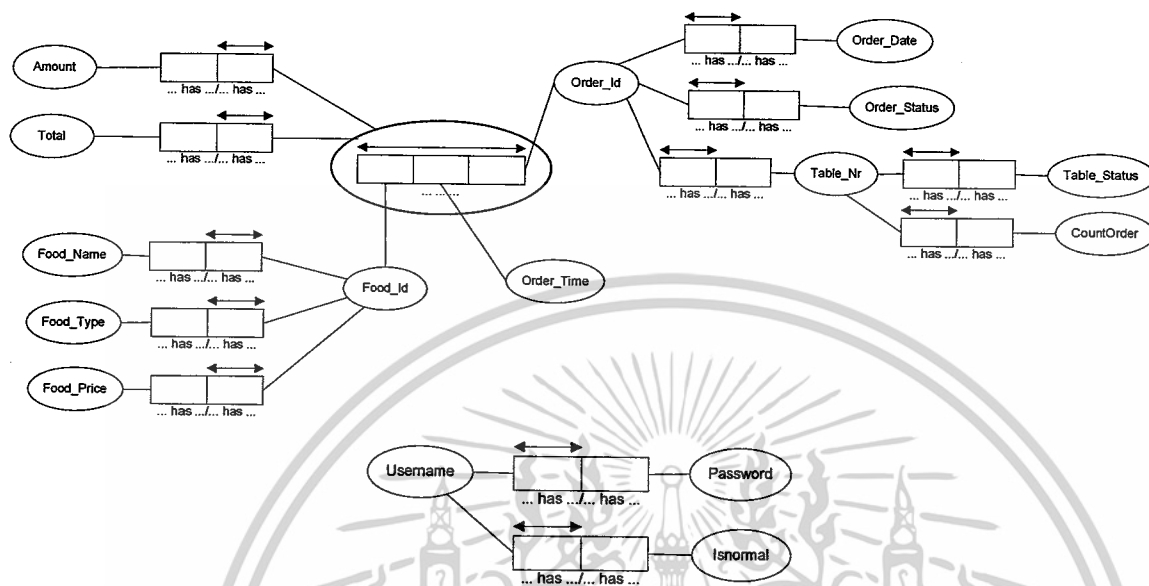
เมื่อรับสัญญาณข้อมูลมาแล้ว TRW 2.4 GHz จะส่งข้อมูลผ่าน ไปยัง ATMEGA128 เพื่อที่จะควบคุมให้ข้อมูลส่งต่อไปยัง MAX-232 โดย MAX-232 จะทำการแปลงสัญญาณจาก ATMEGA128 ซึ่งเป็นสัญญาณ '0' กับ '1' ให้เป็นสัญญาณ SERIAL เพื่อส่งต่อไปยังเครื่อง SERVER อีกที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

#### 3.3.1 ไนแอมโมเดล (Niam Model)



รูปที่ 3.9 ไนแอมโมเดลระบบรับรายการอาหาร

#### 3.3.2 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ตารางที่ 3.1 ตารางเก็บข้อมูลอาหาร (Food Table)

Name	Type	Key	Meaning	Example
Food Id	Nvarchar(4)	PK	รหัสอาหาร	0001
Name	Nvarchar(50)		ชื่ออาหาร	หมู่มุ่ม
Type	Nvarchar(10)		ประเภทอาหาร	เนื้อ
Price	money		ราคาอาหาร	35.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลโต๊ะ

Name	Type	Key	Meaning	Example
Table_Nr	Nvarchar()	PK	จำนวนโต๊ะ	01
Table_Status	Nvarchar()		สถานะโต๊ะ	ว่าง
Count_Order	Nvarchar()		ตัวนับรายการอาหาร	0

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลผู้ใช้

Name	Type	Key	Meaning	Example
Username	Nvarchar()	PK	รหัสผู้ใช้	User
Password	Nvarchar()		รหัสผ่าน	*****
Isnormal	Nvarchar()		สถานะผู้ใช้	1

ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลการสั่งอาหาร (Order Table)

Name	Type	Key	Meaning	Example
Order_Id	Nvarchar(4)	PK	เลขที่การใช้บริการ (เลขที่เอกสาร)	0034
Order_Date	Nvarchar()	PK	วันที่สั่งอาหาร	19/2/2008
TableNr	Number	PK,FK	เลขโต๊ะ	01
OrderStatus	Nvarchar(10)		สถานะ	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

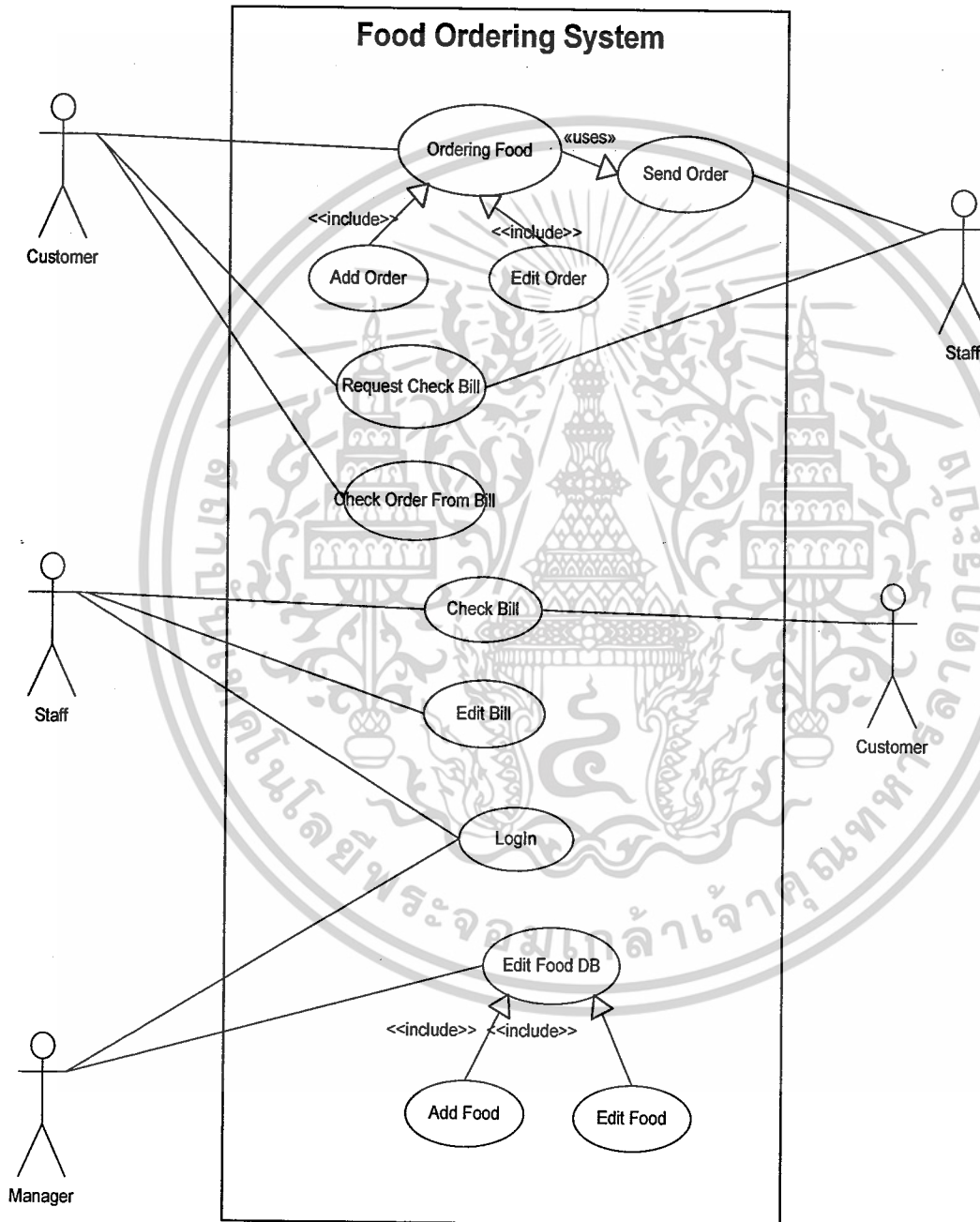
ตารางที่ 3.5 รายละเอียดรายการอาหาร (ListOrder Table)

Name	Type	Key	Meaning	Example
Order_Id	Nvarchar(4)	PK	เลขที่การใช้บริการ (เลขที่เอกสาร)	0034
Food_Id	Nvarchar()	PK	รหัสอาหาร	0034
Order_Time	Nvarchar()	PK	เวลาที่สั่งอาหาร	19:23:21
Amount	Nvarchar()		จำนวนอาหารที่สั่ง	4
Total	money		จำนวนรวม	120.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การออกแบบด้านซอฟต์แวร์

#### 3.4.1 การออกแบบระบบ

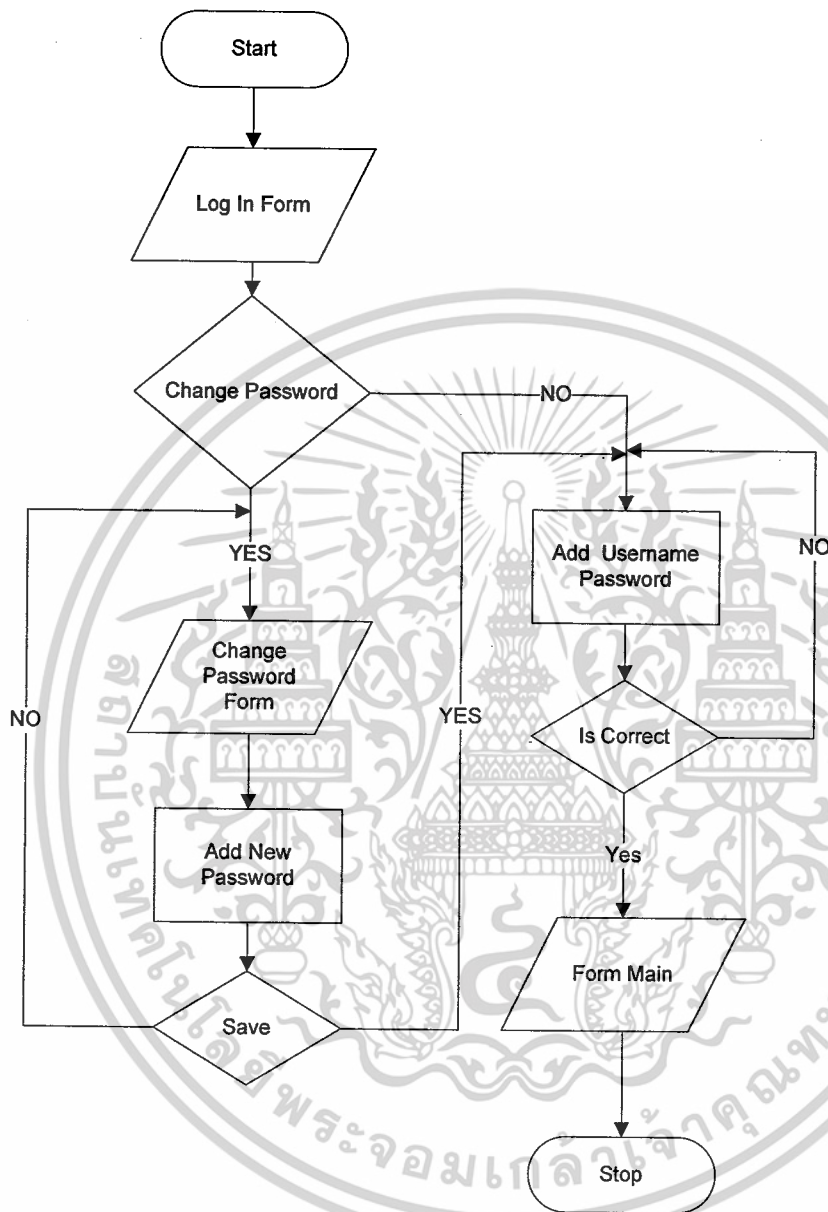


รูปที่ 3.10 Use Case ระบบรับรายการอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 การออกแบบโปรแกรม

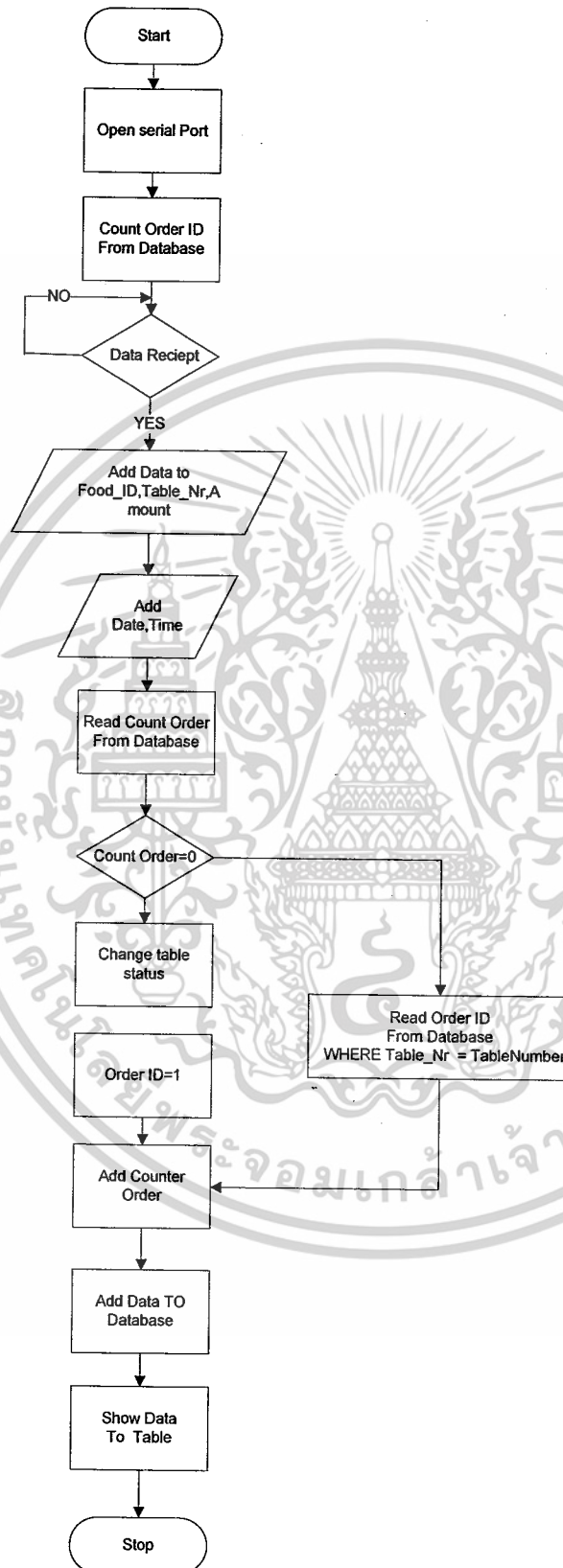
- หน้าต่างล็อกอิน



รูปที่ 3.11 โฟลชาร์ตของหน้าต่างล็อกอิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

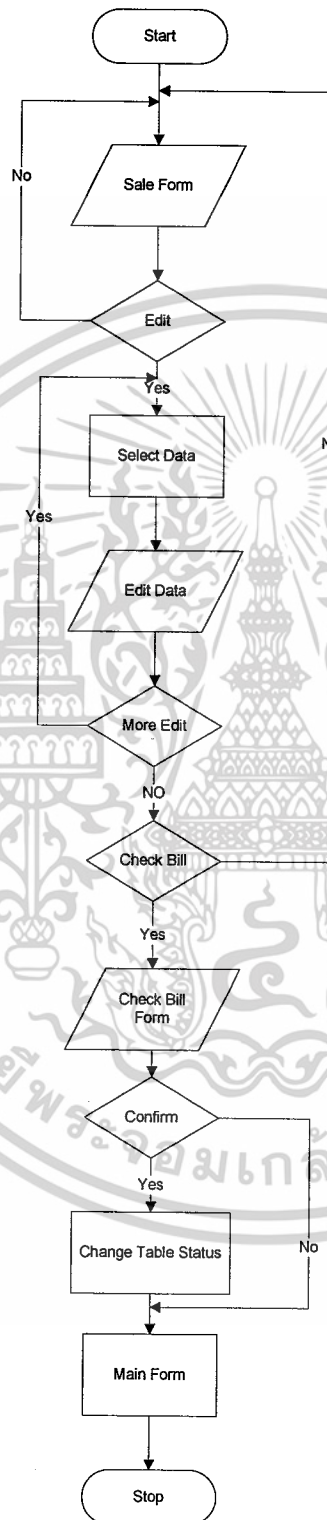
### - รับข้อมูลจาก Serial Port



รูปที่ 3.12 โฟลชาร์ตหน้าต่าง Serial Port

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

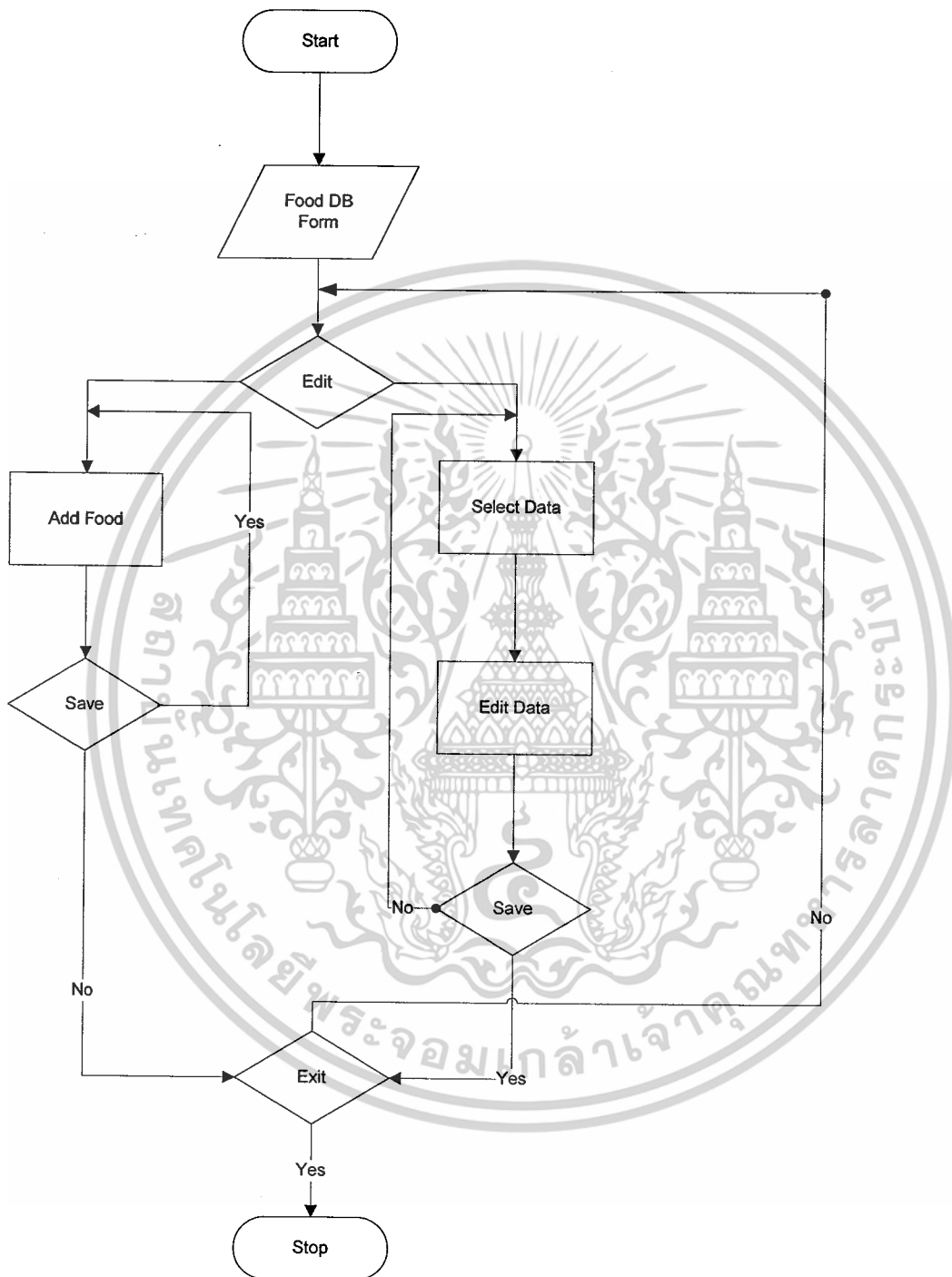
- หน้าต่างแสดงรายการอาหารแต่ละโต๊ะ



รูปที่ 3.13 โฟลชาร์ตหน้าต่างแสดงรายการอาหารแต่ละโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าต่างแสดงข้อมูลอาหาร



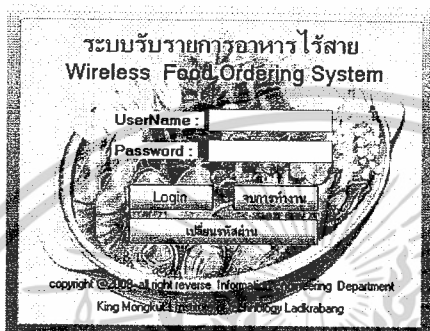
รูปที่ 3.14 โฟลชาร์ตหน้าต่างแสดงข้อมูลอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3 หน้าจอติดต่อ User Interface

ในการออกแบบหน้าต่างติดต่อ User Interface ของระบบรับรายการอาหารได้ออกแบบหน้าต่างต่างๆ ได้แก่

1. หน้าต่างล็อกอิน เป็นหน้าต่างที่ให้ผู้ใช้งานสามารถล็อกอิน โดยการใส่ Username และ Password เพื่อเข้าสู่หน้าหลักของโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร



รูปที่ 3.15 หน้าต่างล็อกอิน เพื่อเข้าสู่โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

2. หน้าต่างหลัก เป็นส่วนที่ใช้เชื่อมต่อไปยังส่วนต่างๆ ของโปรแกรมและ ใช้ผู้ใช้งานสามารถ ล็อกเอาท์ เพื่อให้ผู้ใช้งานคนอื่นสามารถล็อกอินเข้าระบบมาใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 3.16 หน้าต่างแรกของโปรแกรม

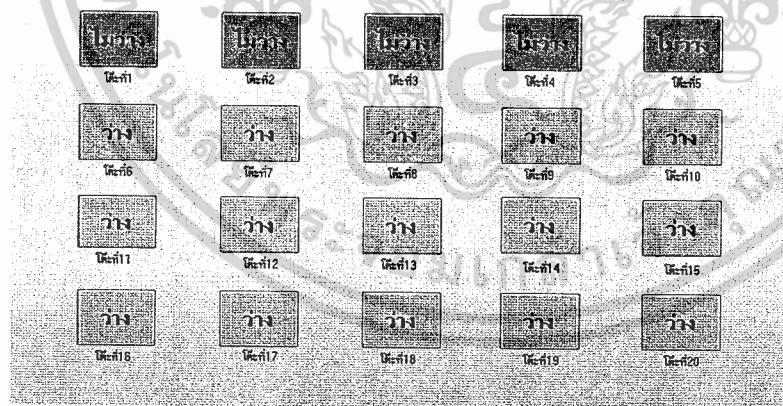
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าต่างแสดงตารางรายการอาหาร จะเป็นตารางที่แสดงรายการอาหารรวมจากทุกโต๊ะ

เลขที่การสั่ง	โต๊ะที่	วันที่	เวลา	รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	จำนวน
0023	02	08/02/2552	11:36:17	0023	หมีกทรงเครื่อง	2
0023	03	08/02/2552	11:36:30	0032	ลาบปรุง	3
0024	04	08/02/2552	11:43:43	0011	กุ้งสด	1
0025	05	08/02/2552	11:44:04	0005	ขนมทรงเครื่อง	2
0022	02	08/02/2552	13:27:56	0012	ปลาหมึกสด	2
0022	02	08/02/2552	14:18:33	0015	เส้นสไลสผัด	4

รูปที่ 3.17 หน้าต่างรายการอาหารที่เข้ามา

4. หน้าต่างแสดงสถานะของโต๊ะอาหาร จะแสดงสถานะของโต๊ะอาหารแต่ละโต๊ะในร้าน ผู้ใช้งานสามารถคลิกที่โต๊ะเพื่อเชื่อมต่อไปยังหน้าต่างแสดงรายการสั่งอาหารของแต่ละโต๊ะได้



รูปที่ 3.18 หน้าต่างสถานะโต๊ะอาหาร

5. หน้าต่างแสดงรายการอาหารแต่ละโต๊ะ จะเป็นส่วนที่ใช้คิดคำนวณค่าอาหารที่แต่ละโต๊ะสั่งไว้ ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขรายการอาหารที่สั่งได้ และสามารถ กดปุ่ม “คิดเงิน” เพื่อเลือกจะทำการ Check Bill ให้กับโต๊ะอาหาร โตะนั้นได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.19 หน้าต่างรายการอาหารแต่ละโต๊ะพร้อมทั้งหน้าต่างคิดเงิน

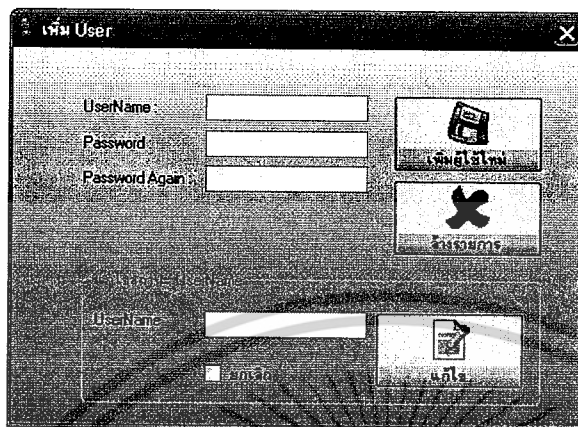
6. หน้าต่างข้อมูลอาหาร จะเป็นส่วนที่ผู้ใช้ใช้งานสามารถ เพิ่ม และแก้ไข รายการอาหารที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลได้

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0001	เนื้อหมู	เนื้อ	30.0000
0002	หมูต้ม	เนื้อ	30.0000
0003	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0004	หมูสไลด์	เนื้อ	30.0000
0005	หมูทรงเครื่อง	เนื้อ	50.0000
0006	ต้มหมู	เนื้อ	30.0000
0007	หัวใจหมู	เนื้อ	30.0000
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กุ้งสด	ทะเล	60.0000

รูปที่ 3.20 หน้าต่างสำหรับแก้ไขฐานข้อมูลอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. หน้าต่างเพิ่มและแก้ไขสถานะของ ผู้ใช้งานระบบ



รูปที่3.21 หน้าหน้าเพิ่มและแก้ไขสถานะของ ผู้ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

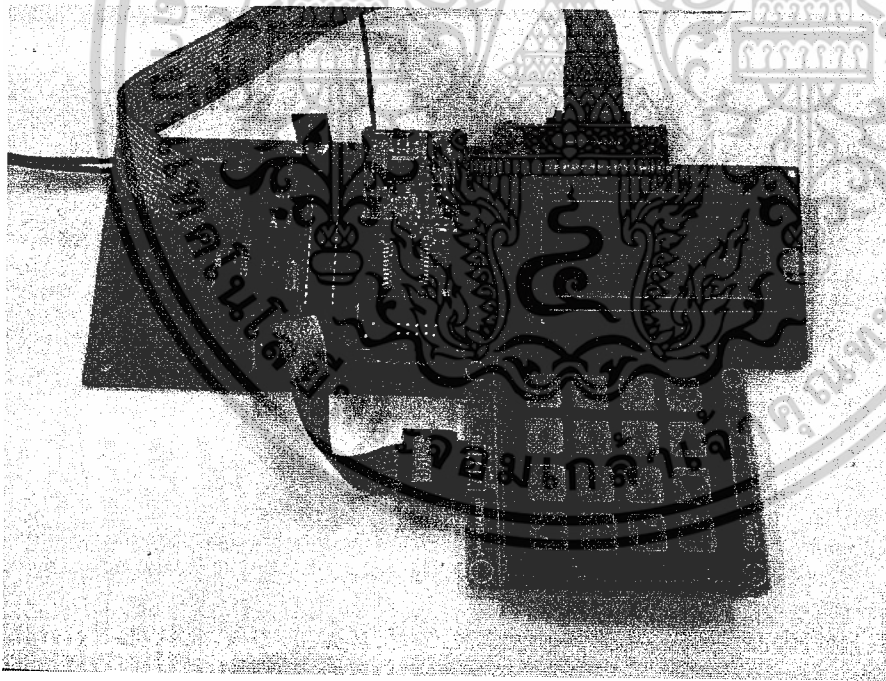
## บทที่ 4

### การทดลองและผลลัพธ์

ในการใช้งานระบบรับรายการอาหารไร้สายได้แบ่งการใช้งานออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนของลูกค้าจะทำการป้อนข้อมูลรหัสอาหารจากเมนูอาหารที่มีรหัสอาหารอยู่โดยการกดที่ปุ่มที่เครื่องรับรายการอาหารตามรหัสที่ต้องการ
2. ส่วนของพนักงานจะทำการล็อกอินเข้าสู่โปรแกรมเพื่อดูการรายการอาหารที่ลูกค้าส่งเข้ามาพร้อมทั้ง คิดเงินค่าอาหารของแต่ละโต๊ะ
3. ส่วนของผู้จัดการจะทำการล็อกอินเข้าสู่โปรแกรมเพื่อเพิ่ม และแก้ไขฐานข้อมูล โดยในส่วนของลูกค้าจะติดต่อกับเครื่องรับรายการอาหาร และพนักงานกับผู้จัดการจะติดต่อกับโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

#### 4.1 เครื่องรับรายการอาหาร



รูปที่ 4.1 เครื่องรับรายการอาหาร

ในส่วนของเครื่องรับรายการอาหารนั้นได้ทำการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับปุ่มกดและหน้าจอแอลซีดี ดังรูปที่ 4.1 หลังจากที่เราเปิดเครื่องรับรายการอาหาร ที่หน้าจอแอลซีดีจะแสดงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“Food Ordering System” ที่บรรทัดแรก และ “Press Code :” ที่บรรทัดถัดที่สอง ผู้ใช้งานสามารถใส่รหัสอาหารจำนวน 4 หลัก โดยกดปุ่มตัวเลข จากนั้นกดปุ่ม “Ent” จากนั้นบรรทัดที่สองจะเปลี่ยนเป็น “Press No :” ผู้ใช้สามารถใส่จำนวนอาหารจำนวน 2 หลัก โดยกดปุ่มตัวเลข แล้วกดปุ่ม “Ent” เช่นเดียวกัน เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้วที่หน้าจอแอลซีดีจะขึ้นว่า “Sending” เป็นการส่งรายการอาหารที่ส่งออกไปเครื่องรับสัญญาณไร้สาย

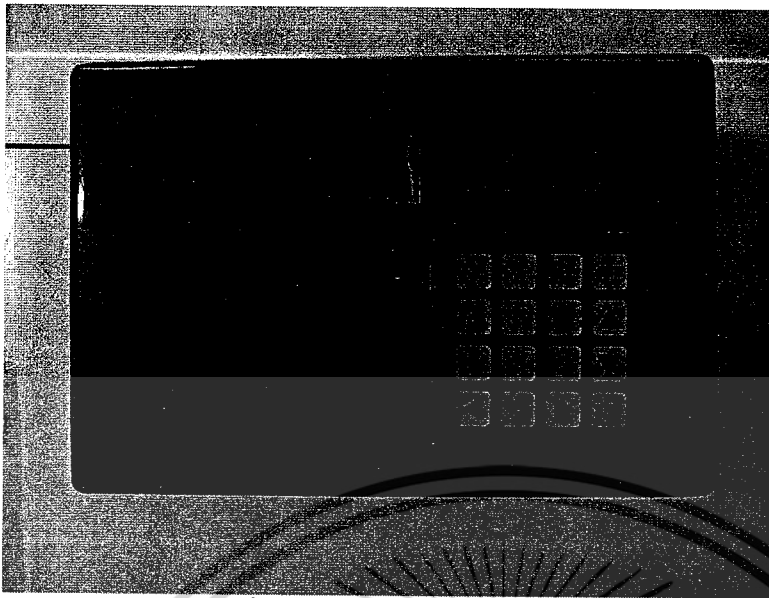


รูปที่ 4.2 รับรหัสอาหารจากปุ่มกด



รูปที่ 4.3 รับจำนวนอาหารจากปุ่มกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 เครื่องรับรายการอาหาร

## 4.2 โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

### Log In

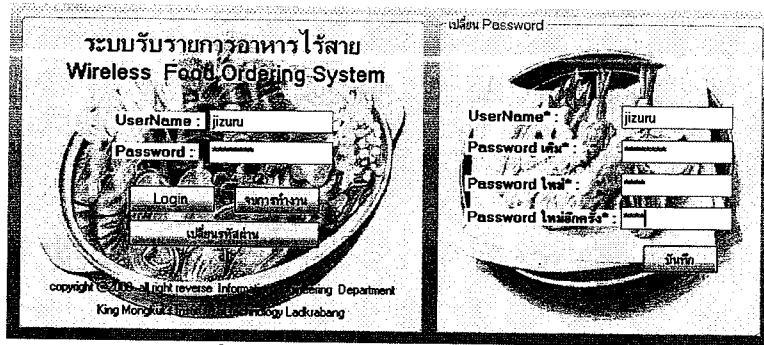
เมื่อเปิด โปรแกรมระบบรับรายการอาหารขึ้นมาจะพบกับหน้าต่าง ล็อกอิน ที่ให้ผู้ใช้งานระบบสามารถใส่ Username และ Password เพื่อเข้าสู่หน้าต่างหลักของโปรแกรม หรือเลือกเปลี่ยน Password จากหน้าต่างล็อกอิน



รูปที่ 4.5 หน้าต่างล็อกอิน

โดยการล็อกอินจะแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภท คือ User และ Admin ซึ่ง User ของระบบนั้นจะเป็นพนักงานของร้าน และ Admin ของระบบจะเป็นผู้จัดการหรือเจ้าของร้าน

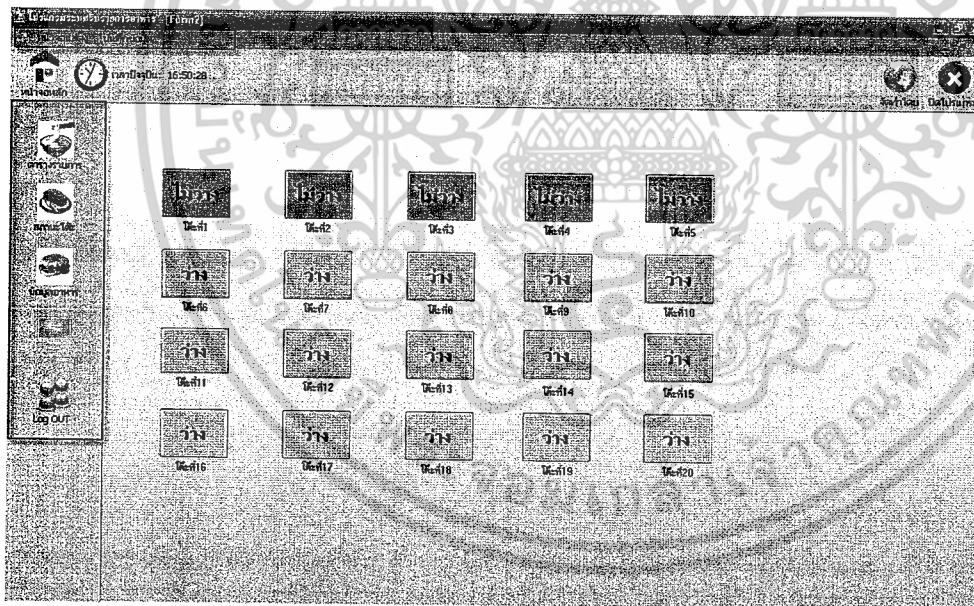
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้าต่างการเปลี่ยน Password

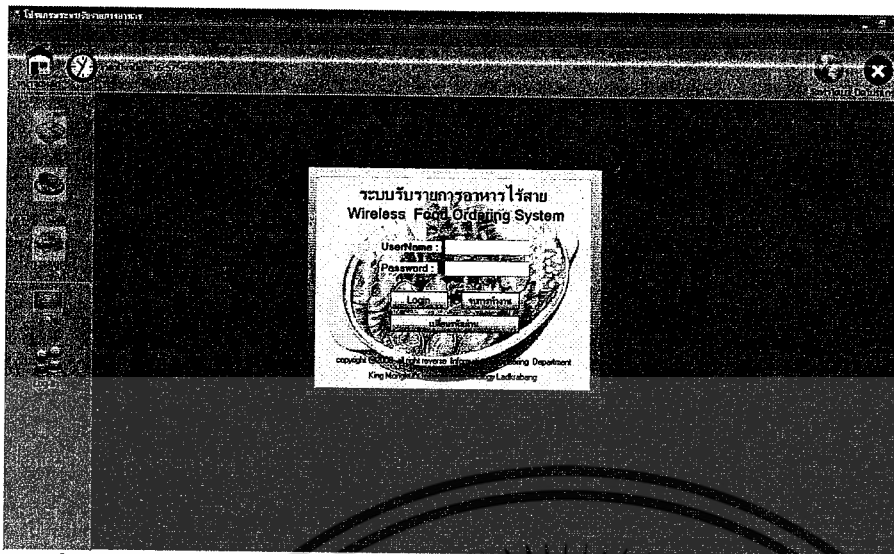
### หน้าตาหลักของโปรแกรม

หลังจากที่ผู้ใช้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว จะพบกับหน้าตาหลักของโปรแกรมที่ใช้เชื่อมต่อไปยังส่วนต่างๆ จากแถบเมนูด้านซ้าย หรือ เมนูบาร์ด้านบน และผู้ใช้สามารถ ล็อกเอาต์ ออกจากระบบ เพื่อให้ ผู้ใช้งานคนอื่น สามารถล็อกอินเข้ามายังโปรแกรมใหม่ได้ นอกจากนี้แล้วยัง แสดงสถานะของ โต๊ะอาหารแต่ละ โต๊ะ ที่ผู้ใช้งานสามารถคลิกเลือกที่โต๊ะ ที่มีสถานะ “ไม่ว่าง” เพื่อ ดูรายการอาหารของโต๊ะนั้น



รูปที่ 4.7 หน้าตาหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 หน้าต่างโปรแกรมหลัก ที่ผู้ใช้ล็อกเอาท์ แล้วกดปุ่มล็อกอินเข้ามาใหม่

#### หน้าต่างตารางแสดงรายการอาหาร

เมื่อเลือก “ตารางรายการอาหาร” ที่หน้าต่างหลัก จะเข้าสู่หน้าต่างที่ใช้แสดงรายการอาหารที่เข้ามาจากทุกๆ โถ๊ะ ผ่านพอร์ตอนุกรม โดยจะบอกรายละเอียดต่างๆ ของการสั่ง ได้แก่ เลขที่การใช้บริการ โถ๊ะที่ วันที่ และเวลาที่สั่งอาหาร รหัสอาหาร ชื่ออาหาร และจำนวนอาหารที่สั่ง

เลขที่การใช้บริการ	โถ๊ะที่	วันที่	เวลา	รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	จำนวน
▶ 0022	02	08/02/2552	11:36:17	0023	หมักทรงเครื่อง	2
0023	03	08/02/2552	11:36:30	0032	ผักบุ้ง	3
0024	04	08/02/2552	11:43:43	0011	กุ้งสด	1
0025	05	08/02/2552	11:44:04	0005	หมูทรงเครื่อง	2
0022	02	08/02/2552	13:27:56	0012	ปลาหมักสด	2
0022	02	08/02/2552	14:18:33	0015	เส้นปลาสดผัด	4

รูปที่ 4.9 หน้าต่างตารางรายการอาหารจากทุกโถ๊ะ

#### หน้าต่างรายการอาหารแต่ละโถ๊ะ

ผู้ใช้งานสามารถ เลือกดูรายการอาหารแต่ละ โถ๊ะ โดยเลือกคลิกเลือกที่โถ๊ะ จากหน้าจอหลัก

รายละเอียดเอกสาร: 0028  
วันที่: 08/02/2552  
โต๊ะ: 01

ยอดรวมสินค้า: 60.00  
ส่วนลดสุทธิ: 0.00  
ภาษี: 0.00  
ยอดสุทธิ: 60.00

รายการสินค้า

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาขาย	จำนวน	ส่วนลด (%)	รวมเป็นเงิน
		0	1	0	0

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
0034	ต้มหอม	20 0000	3	60.0000
*				

ปุ่ม: เพิ่มรายการ, ลบรายการ, แก้ไข, คัดเงิน

อัตราภาษี (%) 0

รูปที่ 4.10 หน้าต่างรายการอาหารแต่ละโต๊ะ

รายละเอียดเอกสาร: 0028  
วันที่: 08/02/2552  
โต๊ะ: 01

ยอดรวมสินค้า: 80.00  
ส่วนลดสุทธิ: 0.00  
ภาษี: 0.00  
ยอดสุทธิ: 80.00

รายการสินค้า

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาขาย	จำนวน	ส่วนลด (%)	รวมเป็นเงิน
		0	1	0	0

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
0034	ต้มหอม	20 0000	3	60.0000
*				

ปุ่ม: เพิ่มรายการ, ลบรายการ, แก้ไข, คัดเงิน

อัตราภาษี (%) 0

รูปที่ 4.11 ตารางรายการอาหารและปุ่มต่างๆ

ถ้าต้องการเพิ่มรายการอาหาร ผู้ใช้สามารถใส่รหัสอาหาร หรือ คำ ที่ตรงกับชื่ออาหารนั้น ที่ช่อง “รหัส/ชื่ออาหาร” เพื่อทำการค้นหา รหัสอาหารหรือชื่ออาหารที่ตรงกัน ถ้าค้นหาพบเพียงรายการเดียว ก็จะแสดงรายการที่พบในช่อง รหัสอาหาร ชื่ออาหาร และราคาอาหารเลย แต่ถ้าพบหลายรายการก็จะแสดงในตาราง โดยผู้ใช้สามารถเลือกรายการอาหารที่ต้องการเพิ่มจากตาราง หลังจากนั้นจึงแสดงที่ช่อง รหัสอาหาร ชื่ออาหาร และราคาอาหาร เช่นเดียวกัน เมื่อได้รายการอาหารที่ต้องการแล้ว จึงใส่จำนวนอาหารลงไป จากนั้นกดปุ่ม “เพิ่มรายการ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอาหาร

เลขที่เอกสาร: 0001  
วันที่: 14/01/2552  
โต๊ะ: 2

ยอดรวมสินค้า: 110.00  
ส่วนลดสุทธิ: 0.00  
ภาษี: 0.00  
ยอดสุทธิ: 110.00

รายการสินค้า

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาขาย	จำนวน	ส่วนลด (%)	รวมเป็นเงิน
0004	หมูสไลด์	30.0000	1	0	30.00

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
0001	เนื้อหม	30.0000	1	30.0000
0003	หมูหมัก	30.0000	1	30.0000
0008	เจียว	50.0000	1	50.0000

ส่วนลด (%) 0

ปุ่ม: เพิ่มรายการ, ลบรายการ, แก้ไข, คิดเงิน

รูปที่ 4.12 หน้าต่างการเพิ่มรายการอาหาร

รายการอาหาร

เลขที่เอกสาร: 0001  
วันที่: 14/01/2552  
โต๊ะ: 2

ยอดรวมสินค้า: 90.00  
ส่วนลดสุทธิ: 0.00  
ภาษี: 0.00  
ยอดสุทธิ: 90.00

รายการสินค้า

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาขาย	จำนวน	ส่วนลด (%)	รวมเป็นเงิน
0004	หมูสไลด์	30.0000	4	0	120.00

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
0001	เนื้อหม	30.0000	1	30.0000
0003	หมูหมัก	30.0000	1	30.0000
0004	หมูสไลด์	30.0000	1	30.0000

ส่วนลด (%) 0

ปุ่ม: เพิ่มรายการ, ลบรายการ, แก้ไข, คิดเงิน

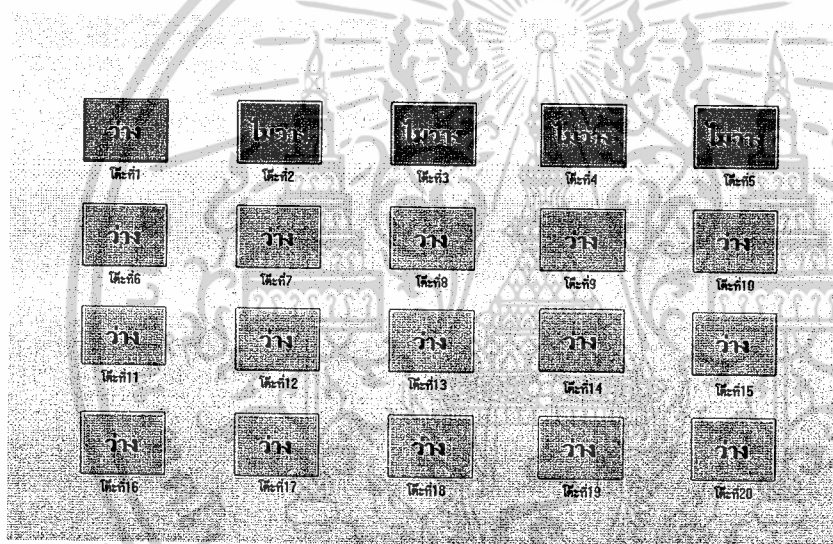
รูปที่ 4.13 หน้าต่างการแก้ไขรายการอาหาร จาก 1 เป็น 4 รายการ

ถ้าต้องการลบหรือแก้ไขรายการอาหาร ให้ผู้ใช้เลือกที่ รายการอาหารที่ต้องการลบหรือแก้ไข จากนั้นรายการอาหารที่เลือกจะแสดงที่ช่อง รหัสอาหาร ชื่ออาหาร ราคาอาหาร จำนวน พร้อมทั้งราคารวม ผู้ใช้สามารถแก้ไขจำนวนอาหารในช่อง “จำนวน” แล้วจึงกดปุ่ม “แก้ไข” หรือกดปุ่ม “ลบรายการ” ได้ในทันทีโดยที่ไม่ต้องแก้ไขรายการอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้งานต้องการ เช็คบิล สามารถเลือกที่ปุ่ม “คิดเงิน” จากนั้นจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ 4.12 ที่สามารถเลือกเช็คบิลได้จากหน้าจอนี้ โดยการกดปุ่ม “ตกลง” จากนั้นโปรแกรม จะกลับสู่หน้าต่างหลักโดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งเปลี่ยนสถานะของโต๊ะที่ทำการเช็คบิลจาก “ไม่ว่าง” เป็น “ว่าง”

รูปที่ 4.14 หน้าต่างคิดเงินและ Check Bill



รูปที่ 4.15 หน้าต่างการเปลี่ยนสถานะโต๊ะ จาก “ไม่ว่าง” เป็น “ว่าง”

#### หน้าการจัดการข้อมูลอาหาร

ในส่วนของหน้าต่างแสดงข้อมูลอาหารนั้น ได้ทำการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ User และ Admin โดยถ้าผู้ใช้งานล็อกอิน ด้วย Username ของ User จะทำให้ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลได้ แต่สามารถค้นหาข้อมูลเพื่อดูข้อมูลอาหารที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลได้ ส่วนผู้ใช้งานที่ล็อกอินด้วย Username ของ Admin จะสามารถแก้ไข และ เพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0001	เนื้อหมู	เนื้อ	30.0000
0002	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0003	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0004	หมูสไลด์	เนื้อ	30.0000
0005	หมูทรงเครื่อง	เนื้อ	50.0000
0006	คับทหมู	เนื้อ	30.0000
0007	หัวใจหมู	เนื้อ	30.0000
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กุ้งสด	ทะเล	60.0000

รูปที่ 4.16 หน้าต่างข้อมูลอาหาร

### การค้นหาข้อมูลอาหาร

การค้นหาข้อมูลอาหารนั้น สามารถทำการค้นหาได้จากทั้งจากรหัสอาหาร ชื่ออาหาร และประเภทอาหาร โดยถ้าค้นหาข้อมูลจากรหัสอาหารและชื่ออาหาร ให้ผู้ใช้งานเลือกประเภทข้อมูลที่ต้องการค้นหา แล้วจึงใส่ข้อมูลที่ต้องการค้นหาในช่องว่าง จากนั้นกดปุ่ม “Enter” ที่คีย์บอร์ด ระบบจะทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล ถ้าพบข้อมูลก็จะนำข้อมูลที่ค้นเจอแสดงดังรูปที่ 4. แต่ถ้าไม่พบข้อมูล ระบบจะทำการแจ้งเตือนว่า “ไม่พบข้อมูลที่ค้นหา” แสดงว่าไม่มีข้อมูลที่ค้นหาในฐานข้อมูลหรือกรอกข้อมูลไม่ตรงกับข้อมูลที่มีในฐานข้อมูล

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0001	เนื้อหมู	เนื้อ	30.0000
0002	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0003	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0004	หมูสไลด์	เนื้อ	30.0000
0005	หมูทรงเครื่อง	เนื้อ	30.0000
0006	คับทหมู	เนื้อ	30.0000
0007	หัวใจหมู	เนื้อ	30.0000
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กุ้งสด	ทะเล	60.0000

รูปที่ 4.17 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่ค้นหาจากรหัสอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การค้นหาข้อมูลจากชื่ออาหารนั้นผู้ใช้สามารถใส่คำที่ต้องการค้นหาลงในช่อง “ค้นหา” จากนั้นกดปุ่ม “Enter” ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลที่ตรงกับคำที่ผู้ใช้ใส่ในฐานข้อมูล ถ้าพบข้อมูลมากกว่าหนึ่งรายการก็จะนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดง โดยผู้ใช้สามารถคลิกที่แถบเลื่อน เพื่อเลื่อนดูข้อมูลที่ค้นหาพบทั้งหมด

ส่วนการค้นหาจากประเภทอาหารนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกประเภทการค้นหาที่เป็น “ประเภทอาหาร” จากนั้นจึงเลือกประเภทอาหารที่ต้องการค้นหา

รหัสรายการอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0001	เนื้อหมู	เนื้อ	30.0000
0002	หมูต้ม	เนื้อ	30.0000
0003	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0004	หมูสไลด์	เนื้อ	30.0000
0005	หมูทรงเครื่อง	เนื้อ	30.0000
0006	คัมหมู	เนื้อ	30.0000
0007	หัวใจหมู	เนื้อ	30.0000
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กุ้งสด	ทะเล	60.0000

รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ค้นหาจากชื่ออาหาร

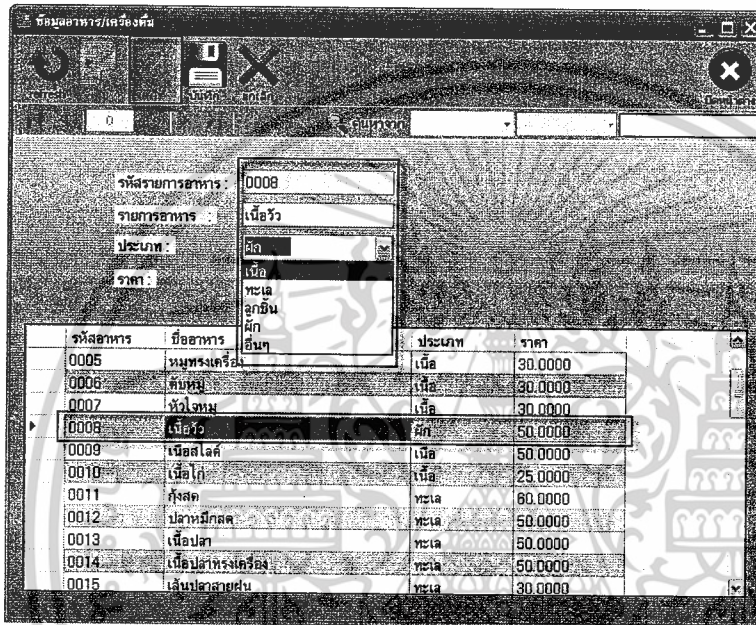
รหัสรายการอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กุ้งสด	ทะเล	60.0000
0012	ปลาหมึกสด	ทะเล	50.0000
0013	เนื้อปลา	ทะเล	50.0000
0014	เนื้อปลาทรงเครื่อง	ทะเล	50.0000
0015	เส้นปลาสายมัน	ทะเล	30.0000
0016	หอยเชลล์	ทะเล	50.0000
0017	หอยนางรม	ทะเล	60.0000
0018	หัวปลาสด	ทะเล	50.0000

รูปที่ 4.19 หน้าจอข้อมูลอาหารที่ค้นหาจากประเภทอาหาร

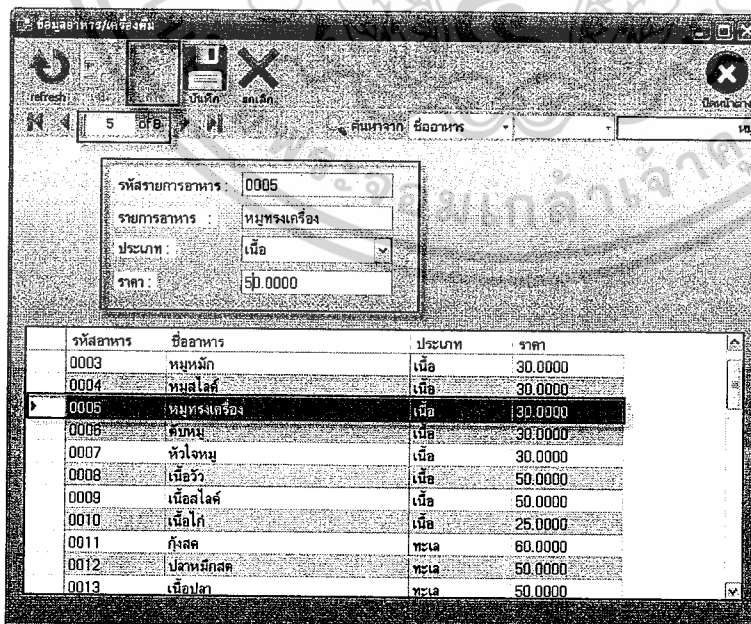
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แก้ไขข้อมูล

เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลอาหารสามารถทำได้โดย คลิกที่ปุ่ม “แก้ไข” จากนั้นเลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขจากการค้นหาหรือเลื่อนข้อมูลที่แถบเลื่อน เมื่อพบข้อมูลที่ต้องการแก้ไขแล้วจึงทำการแก้ไขข้อมูล จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “บันทึก” เพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ถ้าสามารถแก้ไขได้ระบบจะแจ้งบอกว่า “แก้ไขรายการอาหารเรียบร้อยแล้ว” แต่ถ้าไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ระบบจะแจ้งว่า “คุณไม่สามารถแก้ไขรายการอาหารได้”

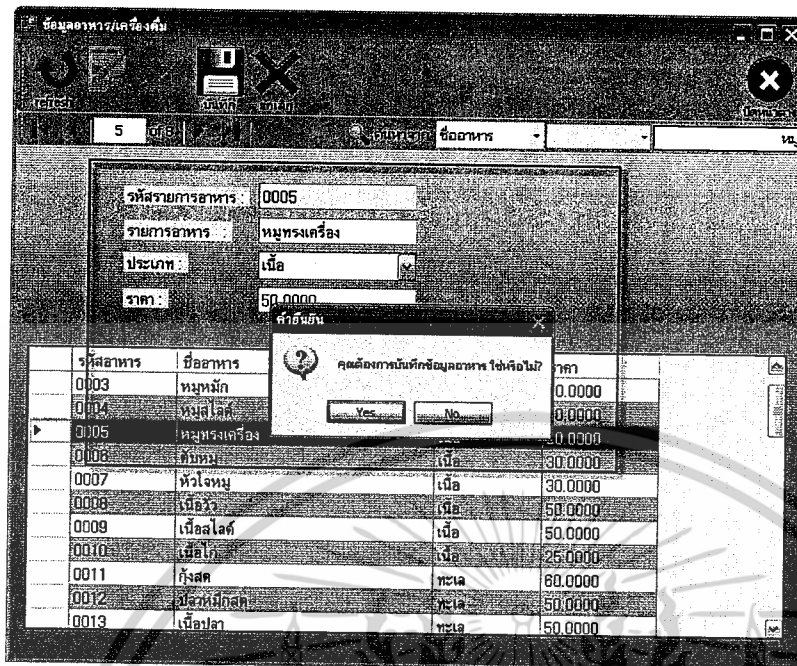


รูปที่ 4.20 หน้าต่างแก้ไขข้อมูลอาหาร



รูปที่ 4.21 ค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไขโดยใช้แถบเลื่อน

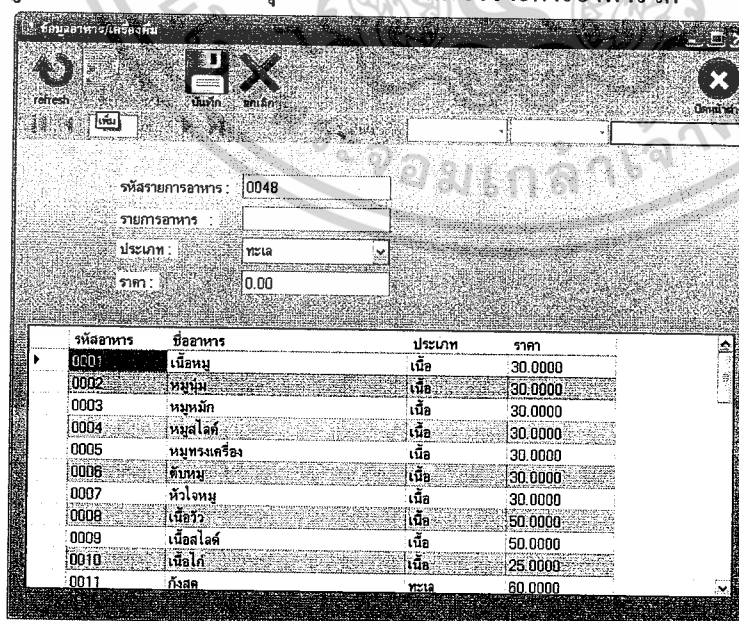
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 หน้าต่างข้อมูลที่ต้องการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

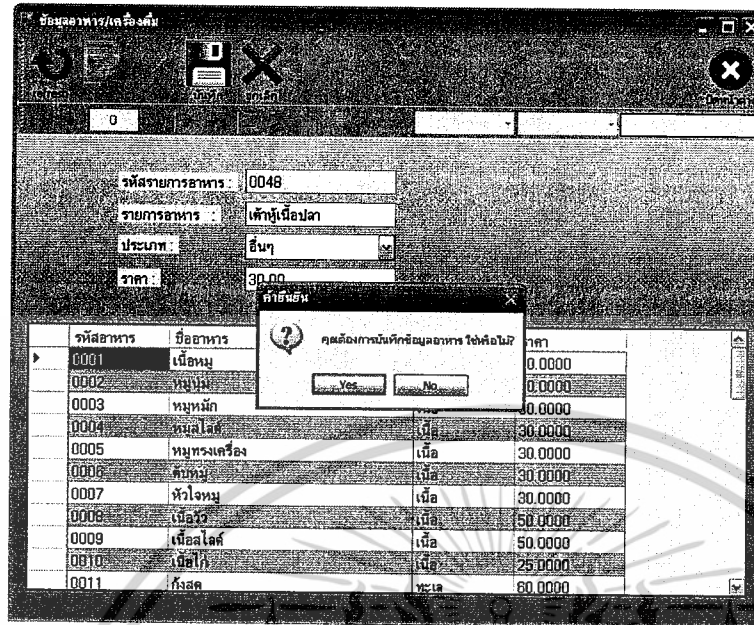
### เพิ่มข้อมูล

เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลอาหารสามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม “เพิ่ม” ถ้าหน้าตงมีข้อมูลอื่นอยู่ระบบจะทำการเคลียร์หน้าเพื่อให้อาจกรอกข้อมูลใหม่ได้ พร้อมทั้งแสดงรหัสอาหารที่จะต้องเพิ่มลงในฐานข้อมูล เมื่อกรอกข้อมูลจนครบแล้ว จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “บันทึก” เพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ถ้าสามารถเพิ่มได้ระบบจะแจ้งบอกว่า “เพิ่มรายการอาหารเรียบร้อยแล้ว” แต่ถ้าไม่สามารถเพิ่มข้อมูลได้ระบบจะแจ้งว่า “คุณไม่สามารถแก้ไขรายการอาหารได้”

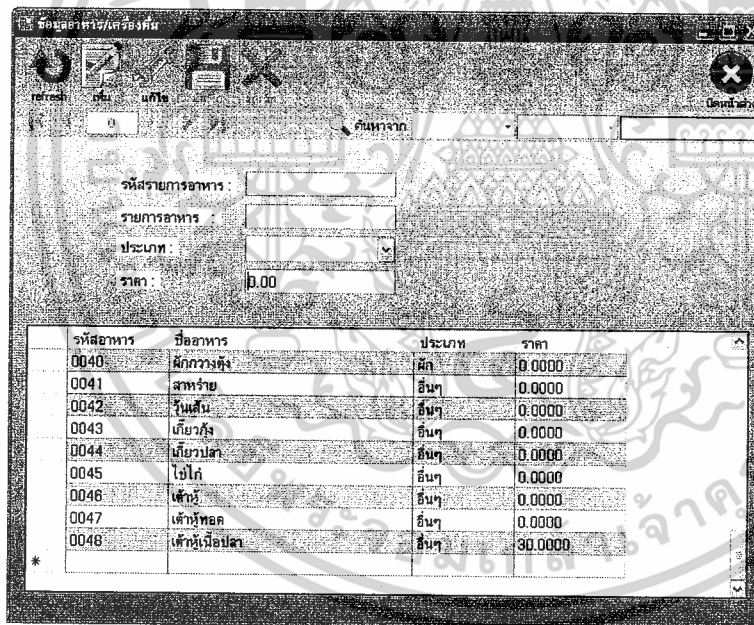


รูปที่ 4.23 หน้าต่างสถานะหลังจากกดปุ่มเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 หน้าต่างยืนยันการบันทึกข้อมูล

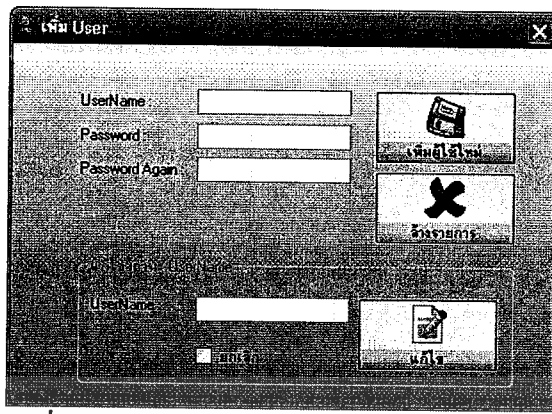


รูปที่ 4.25 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่เพิ่มเข้ามา

### เพิ่มผู้ใช้งานระบบ

ผู้ใช้งานที่มีสถานะเป็น Admin เมื่อล็อกอินเข้ามาที่หน้าต่างหลัก ที่ปุ่ม “เพิ่มuser” จะถูก Enable ให้สามารถใช้งานได้ ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม User ให้กับระบบหรือยกเลิกการใช้งานของ User ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.26 หน้าต่างเพิ่มและแก้ไขสถานะของ User



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลและแนวทางการพัฒนาปริญญาโท

#### 5.1 สรุปผลการทำปริญญาโท

ในการดำเนินปริญญาโทระบบรับรายการอาหารได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ประกอบด้วยเครื่องรับรายการอาหารที่จำลองการทำงานไว้บนโปรแกรม Proteus ซึ่งสามารถรับรหัสอาหารพร้อมทั้งแสดงผลรหัสที่ป้อนไว้ได้และได้สร้างเครื่องรับรายการอาหารโดยสามารถรับข้อมูลจากคีย์แป้นไปแสดงผลที่หน้าจอแอลซีดีได้ ส่วนโปรแกรมที่สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้ในโปรแกรม Microsoft SQL Server ได้ โดยในส่วนของผู้ใช้สามารถทำการการล็อกอิน การเปลี่ยนรหัสการล็อกอิน สามารถเปลี่ยนสถานะของโต๊ะได้เมื่อมีรายการอาหารเข้ามา สามารถคำนวณราคาอาหาร สามารถเช็คบิลได้ สามารถเพิ่มและลบสถานะของผู้ใช้งาน เพิ่มเติมแก้ไขและลบข้อมูลรายการอาหาร ผ่านทางหน้าโปรแกรมที่ออกแบบไว้ได้

จากการทำปริญญาโทครั้งนี้ทำให้ผู้จัดทำมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบพัฒนาแอปพลิเคชันและฮาร์ดแวร์ที่สามารถนำไปใช้รองรับกับความต้องการต่างๆ ทำให้เข้าใจหลักการการทำงานและการเขียน โปรแกรมเพื่อควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ รวมถึงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ เข้าใจระบบการทำงานของฐานข้อมูลและการเขียน โปรแกรมที่ติดต่อกับฐานข้อมูลมากยิ่งขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับการทำงานในอนาคต

#### 5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำปริญญาโทและแนวทางการแก้ไข

1. ในการจำลองการทำงานของเครื่องรับรายการอาหารส่วนที่เป็นการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ไร้สาย ไลบรารี(Library) อุปกรณ์หาได้ยาก จึงหาไลบรารีที่มีคุณสมบัติและหลักการใกล้เคียงกัน
2. ไม่สามารถเชื่อมต่อโปรแกรมกับฐานข้อมูลได้เนื่องจากตัวอย่างที่ศึกษาในตอนแรกไม่ละเอียดพอ ดังนั้นจึงหาตัวอย่างเพิ่มเติมทำให้สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้
3. ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลในตอนแรกโดยใช้ ในแอมไดอะแกรมมีลักษณะทางทฤษฎีมากเกินไปไม่สามารถนำไปใช้กับระบบจริงได้ จึงไปศึกษาระบบร้านอาหารเพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในระบบที่ต้องใช้งานจริง
4. ในตอนแรกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ประเภท PIC16F877 แต่มีปัญหาในการเชื่อมต่อกับจอ LCD และ Keypad จึงได้เปลี่ยนมาใช้ AVR เพราะ AVR เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มี feature ให้ใช้

เยอะกว่า PIC และ AVR assembly ไม่มี bank คำสั่งในภาษา C เป็นแบบ opensource

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. มีปัญหาในการส่งสัญญาณแบบไร้สายซึ่งในตอนแรกใช้ TRW 2.4GHz ได้เปลี่ยนมาใช้ LWM-433H เพราะโมดูลนี้สามารถใช้ได้กับทุกโมโครคอตโทรลเลอร์สื่อสารกันได้โดยผ่าน Port UART ด้วย อัตรารับส่งข้อมูล 4800 หรือ 9600 bit/s และรองรับการทำงานแบบสองทิศทาง

## 5.2 แนวทางการพัฒนาต่อไป

แนวทางในการพัฒนาปริญญาณิพนธ์ต่อไป อาจเพิ่มความสามารถให้กับเครื่องส่งรายการอาหารให้มีรูปร่างสวยงาม มีขนาดกะทัดรัดมากยิ่งขึ้น มีความเร็วในการส่งให้เร็วขึ้น เพิ่มความไกลของการสื่อสารแบบไร้สาย และรองรับเทคโนโลยีใหม่ที่จะมีการพัฒนาขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] ศุภชัย สมพานิช, พัฒนาระบบฐานข้อมูลด้วย VB2005&VC#2005ฉบับมืออาชีพ, บริษัท ไอดีซี อินโฟ คิสทริบิวเตอร์ จำกัด, 2550
- [2] ธาริน สัทธรรมชาวี, คู่มือเรียนเขียนโปรแกรม Visual Basic 2005, บริษัท ชักเซสมิเดีย จำกัด, 2549
- [3] สัจจะ จรัสรุ่งรวีร์, คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual Basic.NET ฉบับสมบูรณ์, บริษัทอินโฟเพลส จำกัด, 2545
- [4] ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง, เรียนรู้การใช้งาน Protel DXP Altium Designer 6, ห้างหุ้นส่วนสามัญสมาร์ทเลิร์นนิ่ง, 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการติดตั้งโปรแกรมที่ใช้แสดงรายการอาหารที่เข้ามาของร้านอาหารนั้น ระบบจำเป็นต้องมีความต้องการเบื้องต้นดังนี้ คือ

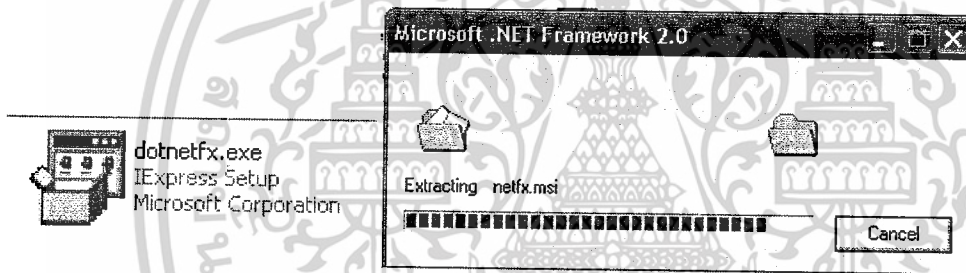
1. Microsoft Windows 95/98/2000/XP
2. Microsoft .Net Framework 2.0

โดยทั่วไป Microsoft.Net Framework 2.0 จะถูกติดตั้งมากับ Windows XP เป็นที่เรียบร้อยแล้ว แต่สำหรับ Windows 2000/Me/98 จะไม่ได้ติดตั้งมาพร้อม ดังนั้นจึงมักจะต้องติดตั้งเพิ่มเติมก่อนติดตั้งโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

### การติดตั้ง Microsoft.Net Framework 2.0

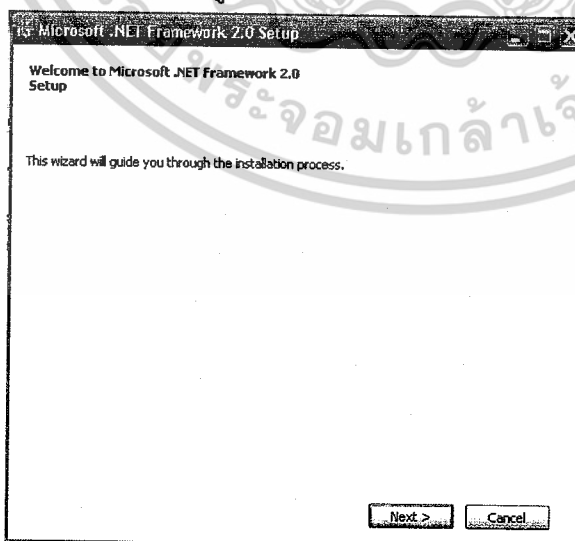
กรณีที่เครื่องที่จะติดตั้งยังไม่มีโปรแกรม Microsoft.Net Framework 2.0 (ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องที่ใช้ Windows 98/Me/2000) จะต้องทำการติดตั้งก่อน หากติดตั้งแล้วให้เข้าไปทำการติดตั้งโปรแกรมได้

1. เรียกโปรแกรม MS.NetFramework 2.0 จากไฟล์ชื่อ dotnetfx.exe ซึ่งอยู่ในไดเรกทอรี Microsoft จะปรากฏดังรูปที่ ก.1 ให้กดปุ่ม Yes เพื่อทำการติดตั้ง



รูปที่ 1 การติดตั้ง โปรแกรม Microsoft.Net Framework 2.0

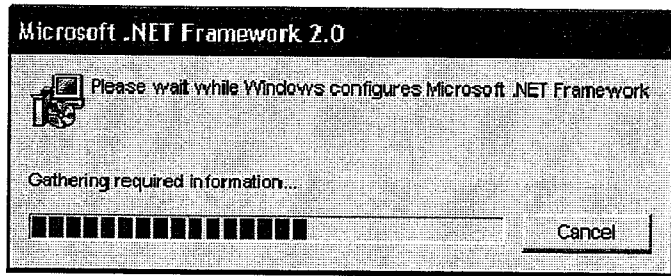
2. จากนั้นโปรแกรมจะเริ่มทำงานดังรูปที่ ก.2



รูปที่ 2 การติดตั้ง โปรแกรม Microsoft.Net Framework 2.0 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

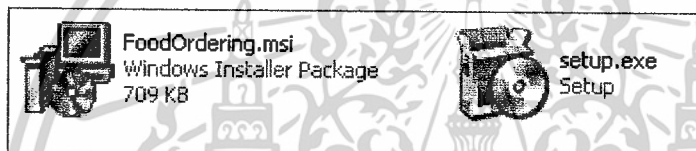
### 3. โปรแกรมจะทำการติดตั้งลงในเครื่องตามขั้นตอนต่อไปจนเสร็จ



รูปที่ 3 การติดตั้ง โปรแกรม Microsoft.Net Framework 2.0 (ต่อ)

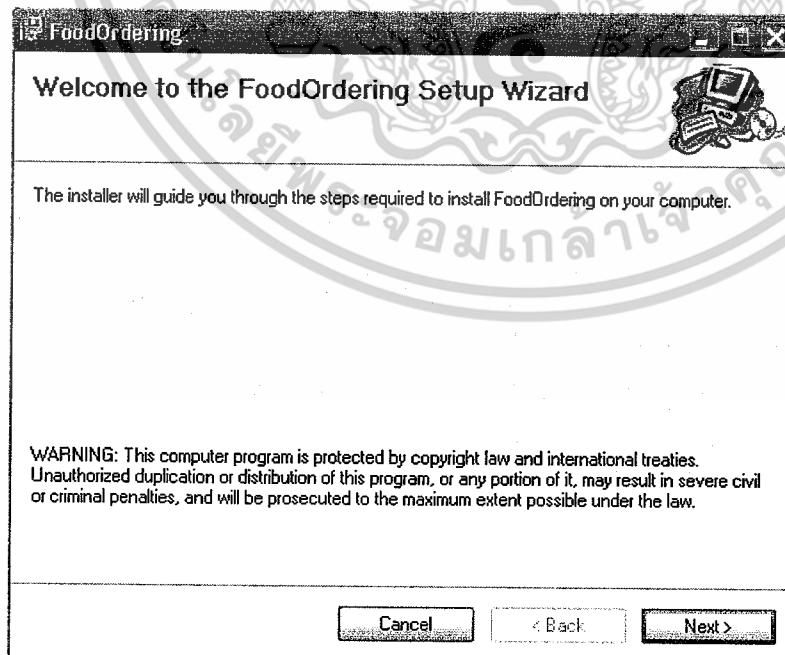
### การติดตั้งโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

1. เลือกไฟล์ setup.exe ที่อยู่ในไดเรกทอรี FoodOrderingSetup เพื่อเริ่มติดตั้ง โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร



รูปที่ 4 การติดตั้ง โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

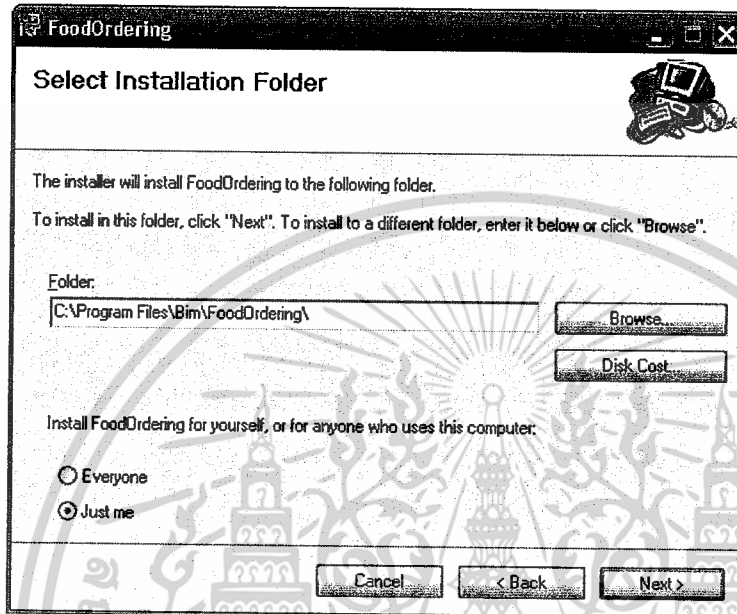
2. โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าต่างเริ่มการติดตั้ง จากนั้นให้กดปุ่ม “Next” เพื่อเริ่มการติดตั้ง หรือปุ่ม “Cancel” เพื่อยกเลิกการติดตั้ง



รูปที่ 5 การติดตั้ง โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

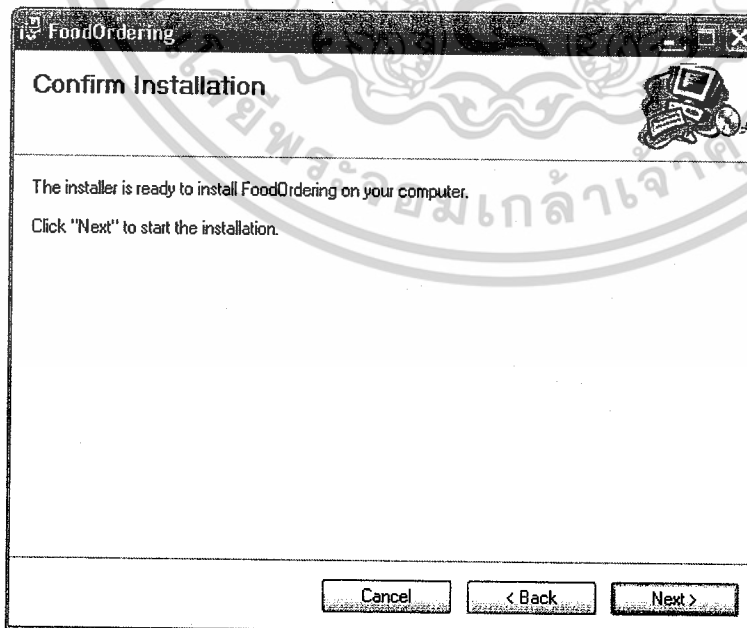
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้กำหนดรูปแบบการติดตั้งและไดเรกทอรีที่จะติดตั้งโปรแกรม โดยโปรแกรมจะกำหนดไดเรกทอรีให้อัตโนมัติ ( แนะนำให้ใช้ค่าที่โปรแกรมกำหนด ) หากต้องการเปลี่ยนให้คลิก “Browse” แล้วกำหนดไดเรกทอรีที่จะติดตั้งใหม่ จากนั้นกดปุ่ม “Next” เพื่อทำงานต่อไป



รูปที่ 6 การติดตั้งโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

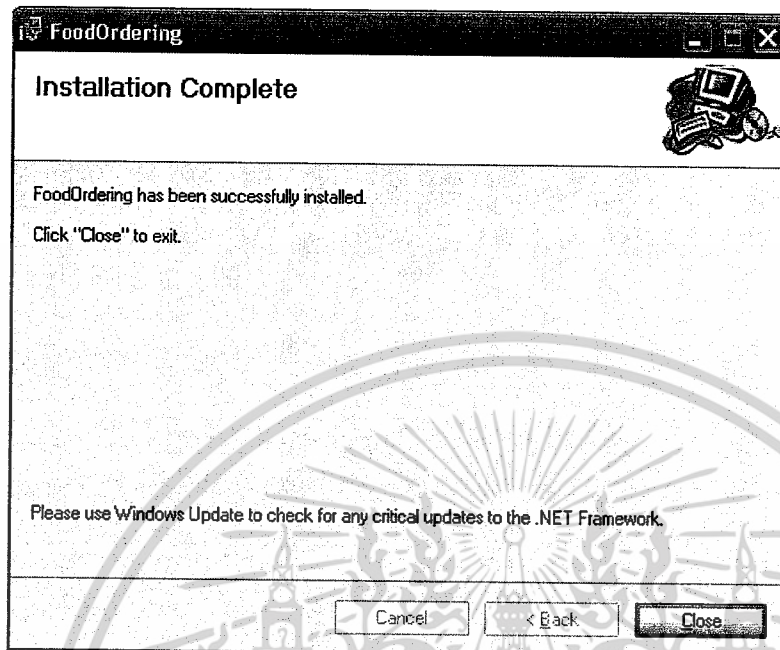
4. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ยืนยันการติดตั้งระบบงาน ให้กดปุ่ม “Next” จากนั้นโปรแกรมจะเริ่มทำการติดตั้ง



รูปที่ 7 การติดตั้งโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โปรแกรมจะทำการติดตั้งระบบงานลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากติดตั้งเสร็จจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ให้คลิกที่ "Close" เพื่อจบขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ 8 การติดตั้งโปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.

คู่มือการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

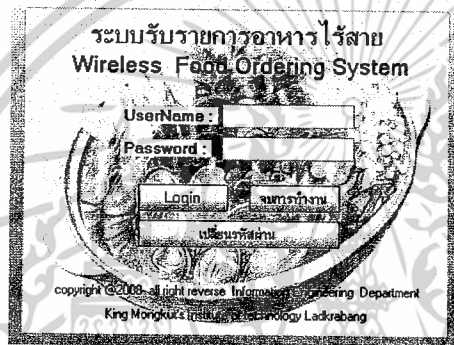
## การใช้งานโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

1. เพื่อเริ่มใช้งานโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร ให้เลือกที่ Food Ordering System ที่จะอยู่ภายในไดเรกทอรีที่ได้ติดตั้งไว้



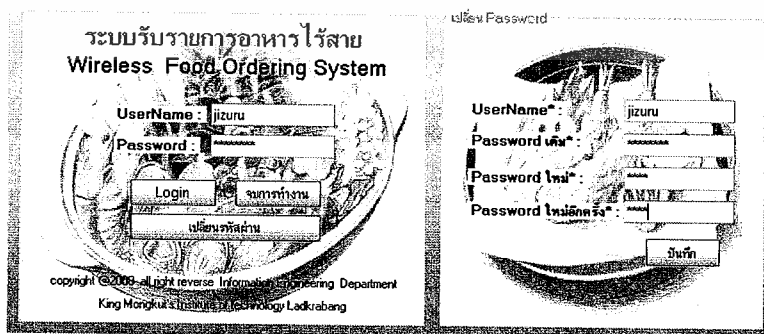
รูปที่ 1 การใช้งานโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร

2. โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าต่าง Log In



รูปที่ 2 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

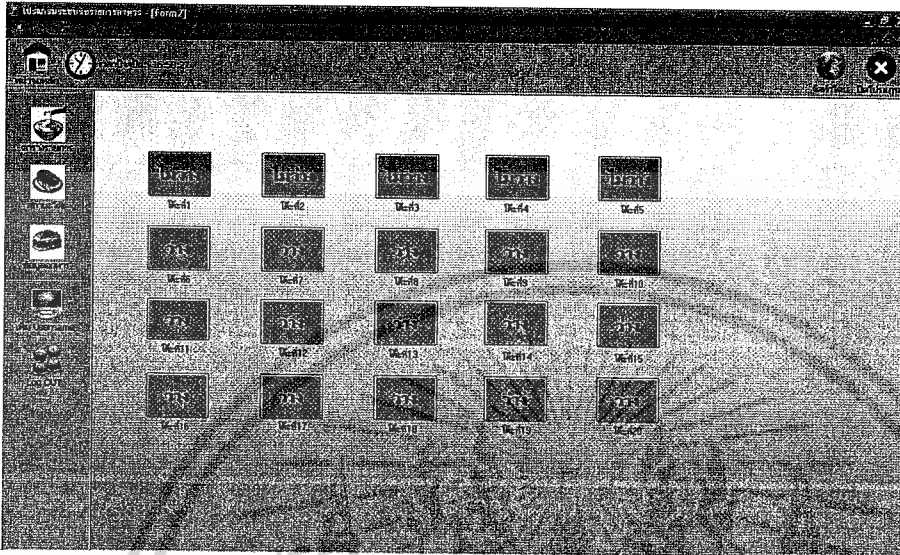
ที่หน้าต่าง Log In ให้ผู้ใช้งานใส่ Username และ Password ในช่องที่กำหนด เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้วจึงสามารถ เลือกที่ปุ่ม “Login” เพื่อเข้าสู่โปรแกรม หรือเลือกที่ “เปลี่ยนรหัสผ่าน” จะปรากฏหน้าต่างเปลี่ยนรหัสผ่านที่ด้านข้าง ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านโดยการ ใส่ Username รหัสผ่านเดิมตามด้วยรหัสผ่านใหม่ และ ยืนยันรหัสผ่านอีกครั้งในช่อง เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้วเลือกที่ปุ่ม “บันทึก” เพื่อเปลี่ยนรหัสผ่าน จากนั้นผู้ใช้สามารถใส่รหัสผ่านใหม่เพื่อ Login เข้าสู่โปรแกรมได้



รูปที่ 3 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลังจาก Login แล้ว โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าต่างหลักของโปรแกรม ที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ  
 ดังรูป



รูปที่ 4 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

ตารางรายการ

เป็นส่วนที่เชื่อมต่อไปยังหน้าต่างแสดงรายการอาหารที่เข้ามาจากทุกโต๊ะ

สถานะโต๊ะ

เป็นส่วนที่เชื่อมต่อไปยังหน้าต่างแสดงสถานะของโต๊ะอาหารแต่ละโต๊ะภายในร้าน

ข้อมูลอาหาร

เป็นส่วนที่เชื่อมต่อไปยังหน้าต่างจัดการจัดการข้อมูลอาหาร

เพิ่ม Username

เป็นส่วนที่เชื่อมต่อไปยังหน้าต่างที่สามารถเพิ่มผู้ใช้งานระบบ และสามารถยกเลิกผู้ใช้งานได้เหมือนกัน

Log In/Out

เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานสามารถ Log Out เพื่อทำการ Log In เข้าสู่ระบบใหม่ได้

#### การดูรายการอาหารที่เข้ามา

เราสามารถดูรายการอาหารที่เข้ามา โดยเลือกที่ “ตารางรายการ” จากหน้าต่างหลัก โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างรายการอาหารที่เข้ามาในรูปแบบตาราง ในตารางจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

เลขที่การสั่งอาหาร

จะเป็นตัวเลขที่แสดงเลขที่เอกสารของโต๊ะนั้นๆ โดยในการสั่งของลูกค้ายที่นั่งอยู่ที่โต๊ะจะเป็นตัวเลขเดิมตลอดการสั่ง จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีลูกค้ากลุ่มใหม่เข้ามาในร้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

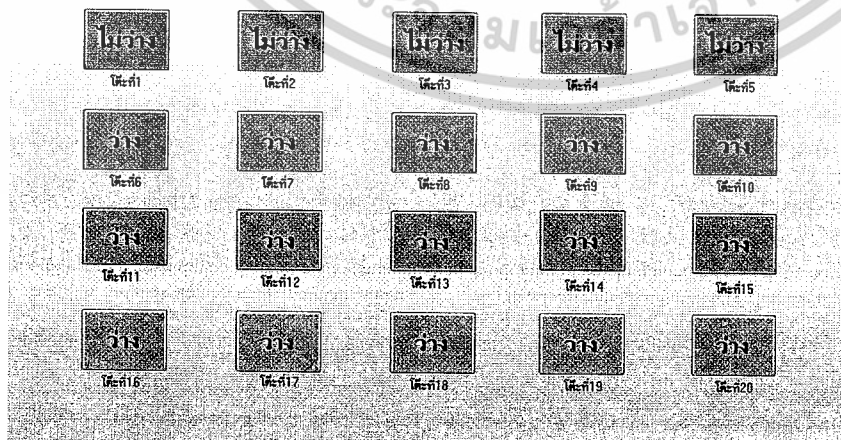
โต๊ะที่ เลขที่โต๊ะที่ทำการสั่งอาหารรายการนี้  
 วันที่ วันที่ที่ทำการสั่งอาหาร  
 เวลา เวลาที่ทำการสั่งอาหาร  
 รหัสอาหาร รหัสอาหารที่ทำการสั่ง  
 ชื่ออาหาร แสดงชื่อของรหัสอาหารที่ทำการสั่ง  
 จำนวน จำนวนอาหารที่ทำการสั่ง

เลขที่การสั่ง	โต๊ะที่	วันที่	เวลา	รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	จำนวน
0022	02	08/02/2552	11:36:17	0023	หมักทรงเครื่อง	2
0023	03	08/02/2552	11:38:30	0032	ผัดกุ้ง	3
0024	04	08/02/2552	11:43:43	0011	กุ้งสด	1
0025	05	08/02/2552	11:44:04	0005	หมกทรงเครื่อง	2
0022	02	08/02/2552	13:27:58	0012	ปาท่องโก๋สด	2
0022	02	08/02/2552	14:18:33	0015	เส้นปูดกหยด	4

### รูปที่ 5 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

#### การดูรายการอาหารแต่ละโต๊ะและคิดเงิน

เมื่อต้องการดูรายการอาหารแยกโต๊ะสามารถทำได้โดย เลือกจากปุ่มแสดงสถานะโต๊ะอาหาร ที่มีสถานะ “ไม่ว่าง” ส่วนโต๊ะที่มีสถานะ “ว่าง” เราจะไม่สามารถดูรายการอาหารได้



### รูปที่ 6 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเลือกที่โต๊ะแล้วจะแสดงหน้าต่างรายการอาหารแต่ละโต๊ะขึ้นมา ซึ่งจะบอกรายละเอียดของการสั่งอาหารของโต๊ะนั้นๆ

รายการอาหาร

เลขที่เอกสาร: 0026  
วันที่: 08/02/2552  
โต๊ะ: 01

ยอดรวมสินค้า: 60.00  
ส่วนลดสุทธิ: 0.00  
ภาษี: 0.00  
ยอดสุทธิ: 60.00

รายการสินค้า

รหัส/ชื่อสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาขาย	จำนวน	ส่วนลด (%)	รวมเป็นเงิน
			0		0

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
0034	คันท่อม	20.0000	3	60.0000

เพิ่มรายการ  
ลบรายการ  
แก้ไข  
คิดเงิน

คิดรวม (%) 0

รูป 7 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

ถ้าต้องการ เพิ่มรายการอาหารสามารถทำได้โดยใส่รหัสอาหาร หรือ คำ ที่ตรงกับชื่ออาหารนั้น ที่ช่อง “รหัส/ชื่ออาหาร” เพื่อทำการค้นหา รหัสอาหารหรือชื่ออาหารที่ตรงกัน ถ้าค้นหาพบเพียงรายการเดียว ก็จะแสดงรายการที่พบในช่อง รหัสอาหาร ชื่ออาหาร และราคาอาหารเลย แต่ถ้าพบหลายรายการก็จะแสดงในตาราง สามารถเลือกรายการอาหารที่ต้องการเพิ่มจากตาราง หลังจากนั้นจึงแสดงที่ช่อง รหัสอาหาร ชื่ออาหาร และราคาอาหาร เช่นเดียวกัน เมื่อ ได้รายการอาหารที่ต้องการแล้ว จึงใส่จำนวนอาหารลงไป จากนั้น กดปุ่ม “เพิ่มรายการ” รายการอาหารที่เพิ่มจะไปแสดงยังตารางรายการอาหาร

รายการสินค้า

รหัส/ชื่อสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาขาย	จำนวน	ส่วนลด (%)	รวมเป็นเงิน
0004	หมูสไลด์	30.0000	1	0	30.00

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
0001	เนื้อหมู	30.0000	1	30.0000
0003	หมูหยอง	30.0000	1	30.0000
0008	เนื้อวัว	50.0000	1	50.0000

เพิ่มรายการ  
ลบรายการ  
แก้ไข  
คิดเงิน

คิดรวม (%) 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แต่งขึ้นขึ้นเพื่อใช้ในการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 8 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ) อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าต้องการลบหรือแก้ไขรายการอาหาร ให้เลือกที่ รายการอาหารที่ต้องการลบหรือแก้ไข จากนั้น รายการอาหารที่เลือกจะแสดงที่ช่อง รหัสอาหาร ชื่ออาหาร ราคาอาหาร จำนวน พร้อมทั้งราคารวม สามารถแก้ไขจำนวนอาหารในช่อง “จำนวน” แล้วจึงกดปุ่ม “แก้ไข” หรือ กดปุ่ม “ลบรายการ” ได้ในทันที โดยที่ไม่ต้องแก้ไขรายการอาหาร

รายละเอียดการชำระเงิน:

เลขที่เอกสาร: 0001  
วันที่: 14/01/2552  
โต๊ะที่: 2

ยอดรวมสินค้า: 90.00  
ส่วนลดสุทธิ: 0.00  
ยอดสุทธิ: 90.00

รายการสินค้า:

รหัส/ชื่อสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาขาย	จำนวน	ส่วนลด (%)	รวมเป็นเงิน
0004	หมอลิ้น	30.0000	4	0	120.00

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
0001	เนื้อหมู	30.0000	1	30.0000
0003	หมูหมัก	30.0000	1	30.0000
0004	หมอลิ้น	30.0000	1	30.0000

ปุ่มดำเนินการ: เพิ่มรายการ, ลบรายการ, แก้ไข, คิดเงิน

อัตราภาษี (%): 0

รูปที่ 9 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

เมื่อต้องการ เช็คบิล สามารถเลือกที่ปุ่ม “คิดเงิน” จากนั้นจะแสดงหน้าต่าง ดังรูป ที่สามารถเลือก เช็คบิลได้จากหน้าจอ นี้ โดยการกดปุ่ม “ตกลง” จากนั้น โปรแกรม จะกลับสู่หน้าต่างหลัก โดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งเปลี่ยนสถานะของโต๊ะที่ทำการเช็คบิลจาก “ไม่ว่าง” เป็น “ว่าง”

ยอดชำระ : 60.00  
ชำระ : ๒  
เงินทอน : 0

กดปุ่มการ Check Bill ให้เสร็จสิ้น

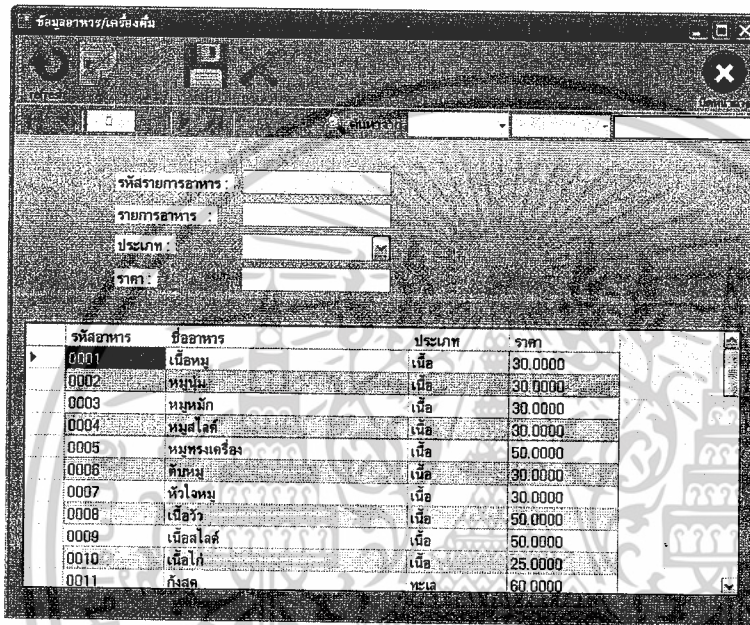
ตกลง ปิด

รูปที่ 10 การใช้งาน โปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หน้าการจัดการข้อมูลอาหาร

ในส่วนของหน้าต่างแสดงข้อมูลอาหารนั้น ได้ทำการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ User และ Admin โดยถ้าผู้ใช้งานล็อกอิน ด้วย Username ของ User จะทำให้ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลได้ แต่สามารถค้นหาข้อมูลเพื่อดูข้อมูลอาหารที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลได้ ส่วนผู้ใช้งานที่ล็อกอิน ด้วย Username ของ Admin จะสามารถแก้ไข และ เพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูลได้



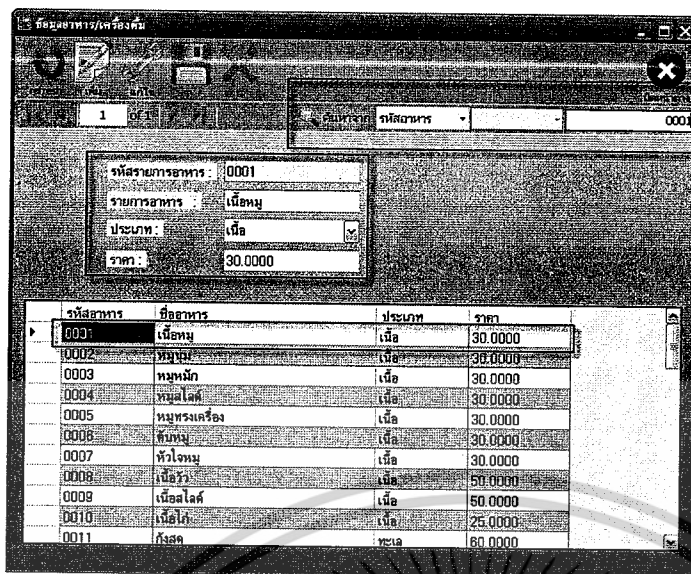
รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0001	เนื้อหมู	เนื้อ	30.0000
0002	หมูมัน	เนื้อ	30.0000
0003	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0004	หมูสไลด์	เนื้อ	30.0000
0005	หมูทรงเครื่อง	เนื้อ	50.0000
0006	ต้มหมู	เนื้อ	30.0000
0007	หัวโหลม	เนื้อ	30.0000
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กบสุก	เนื้อ	60.0000

รูปที่ 11 การใช้งาน โปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

### การค้นหาข้อมูลอาหาร

การค้นหาข้อมูลอาหารนั้น สามารถทำการค้นหาได้จากทั้งจากรหัสอาหาร ชื่ออาหาร และประเภทอาหาร โดยถ้าค้นหาข้อมูลจากรหัสอาหารและชื่ออาหาร ให้ผู้ใช้งานเลือกประเภทข้อมูลที่ต้องการค้นหา แล้วจึงใส่ข้อมูลที่ต้องการค้นหาลงในช่องว่าง จากนั้นกดปุ่ม “Enter” ที่คีย์บอร์ด ระบบจะทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล ถ้าพบข้อมูลก็จะนำข้อมูลที่ค้นเจอแสดงดังรูปที่ 4. แต่ถ้าไม่พบข้อมูล ระบบจะทำการแจ้งเตือนว่า “ไม่พบข้อมูลที่ค้นหา” แสดงว่าไม่มีข้อมูลที่ค้นหาในฐานข้อมูลหรือกรอกข้อมูลไม่ตรงกับข้อมูลที่มีในฐานข้อมูล

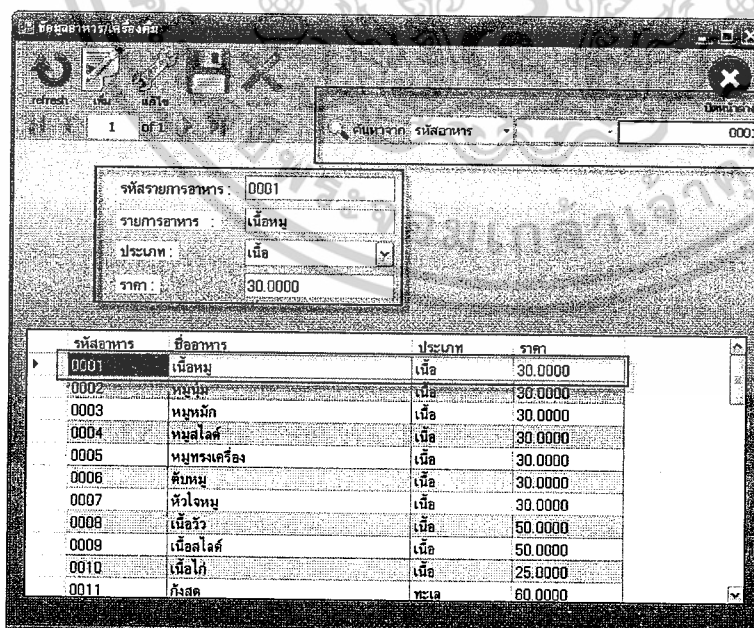
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### รูปที่ 12 การใช้งานโปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

การค้นหาข้อมูลจากชื่ออาหารนั้นผู้ใช้สามารถใส่ค่าที่ต้องการค้นหาลงในช่อง “ค้นหา” จากนั้นกดปุ่ม “Enter” ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลที่ตรงกับค่าที่ผู้ใช้ใส่ในฐานข้อมูล ถ้าพบข้อมูลมากกว่าหนึ่งรายการก็จะนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดง โดยผู้ใช้สามารถคลิกที่แถบเลื่อน เพื่อเลื่อนดูข้อมูลที่ค้นหาพบทั้งหมด

ส่วนการค้นหาจากประเภทอาหารนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกประเภทการค้นหาที่เป็น “ประเภทอาหาร” จากนั้นจึงเลือกประเภทอาหารที่ต้องการค้นหา



### รูปที่ 13 การใช้งานโปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0001	เนื้อหมู	เนื้อ	30.0000
0002	หมูปน	เนื้อ	30.0000
0003	หมูหมัก	เนื้อ	30.0000
0004	หมูสไลด์	เนื้อ	30.0000
0005	หมูทรงเครื่อง	เนื้อ	30.0000
0006	ต้มหมู	เนื้อ	30.0000
0007	หัวใจหมู	เนื้อ	30.0000
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กุ้งสด	ทะเล	60.0000

รูปที่ 14 การใช้งาน โปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

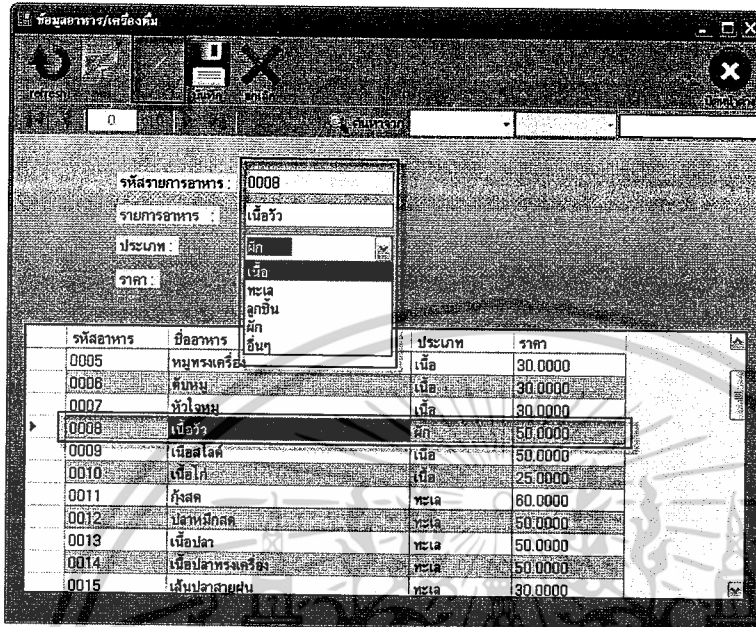
รหัสอาหาร	ชื่ออาหาร	ประเภท	ราคา
0008	เนื้อวัว	เนื้อ	50.0000
0009	เนื้อสไลด์	เนื้อ	50.0000
0010	เนื้อไก่	เนื้อ	25.0000
0011	กุ้งสด	ทะเล	60.0000
0012	ปลาหมักสด	ทะเล	50.0000
0013	เนื้อปลา	ทะเล	50.0000
0014	เนื้อปลาทรงเครื่อง	ทะเล	50.0000
0015	เส้นปลาลายผืน	ทะเล	30.0000
0016	หอยนางรม	ทะเล	50.0000
0017	หอยนางรม	ทะเล	60.0000
0018	หัวปลาสด	ทะเล	50.0000

รูปที่ 15 การใช้งาน โปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

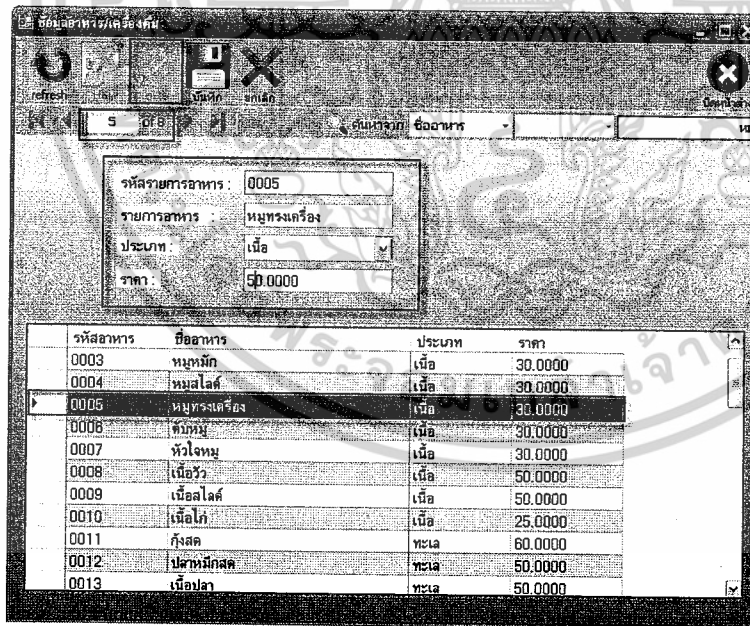
### แก้ไขข้อมูล

เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลอาหารสามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม “แก้ไข” จากนั้นเลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขจากการค้นหาหรือเลื่อนข้อมูลที่แถบเลื่อน เมื่อพบข้อมูลที่ต้องการแก้ไขแล้วจึงทำการแก้ไขข้อมูล จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “บันทึก” เพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ถ้าสามารถแก้ไขได้ระบบจะแจ้งบอกว่าแก้ไขสำเร็จเป็นเอกสารที่ส่งอีเมลให้ผู้บริหารและนักโภชนาการที่ขอแก้ไขนั้น ซึ่งข้อมูลนั้นจะแจ้งไปยังผู้อำนวยการฝ่ายการดำเนินงานด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“แก้ไขรายการอาหารเรียบร้อยแล้ว” แต่ถ้าไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ระบบจะแจ้งว่า “คุณไม่สามารถแก้ไขรายการอาหารได้”

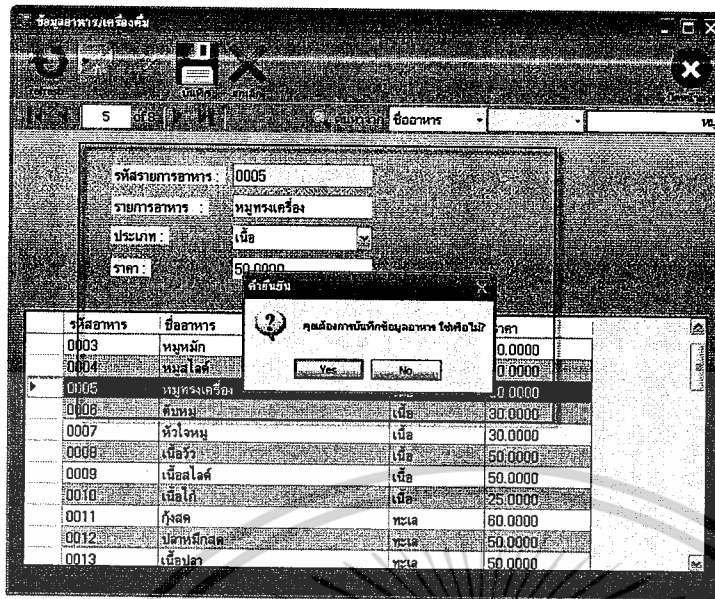


รูปที่ 16 การใช้งาน โปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)



รูปที่ 17 การใช้งาน โปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

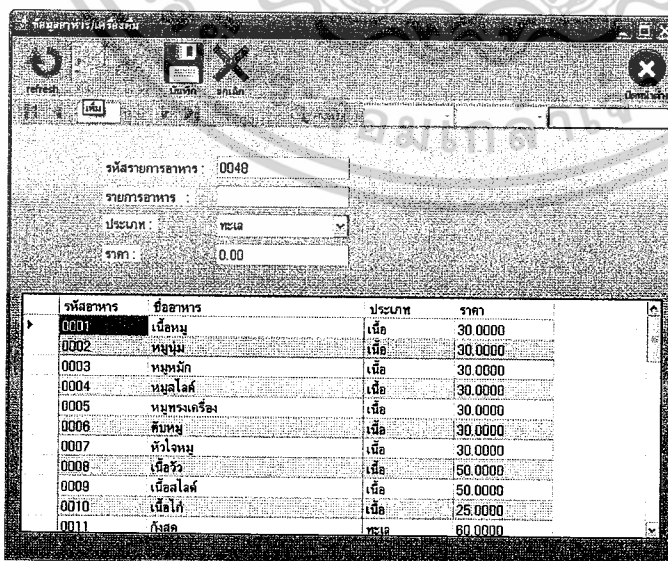
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 18 การใช้งาน โปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

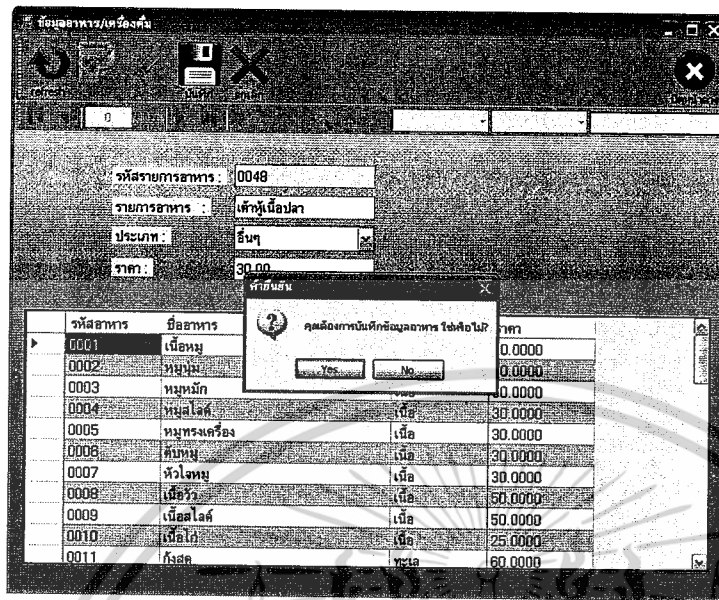
### เพิ่มข้อมูล

เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลอาหารสามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม “เพิ่ม” ถ้าหน้าต่างมีข้อมูลอื่นอยู่ระบบจะทำการเคลียร์หน้าเพื่อให้สามารถกรอกข้อมูลใหม่ได้ พร้อมทั้งแสดงรหัสอาหารที่จะต้องเพิ่มลงในฐานข้อมูล เมื่อกรอกข้อมูลจนครบแล้ว จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “บันทึก” เพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ถ้าสามารถเพิ่มได้ระบบจะแจ้งบอกว่า “เพิ่มรายการอาหารเรียบร้อยแล้ว” แต่ถ้าไม่สามารถเพิ่มข้อมูลได้ระบบจะแจ้งว่า “คุณไม่สามารถแก้ไขรายการอาหารได้”

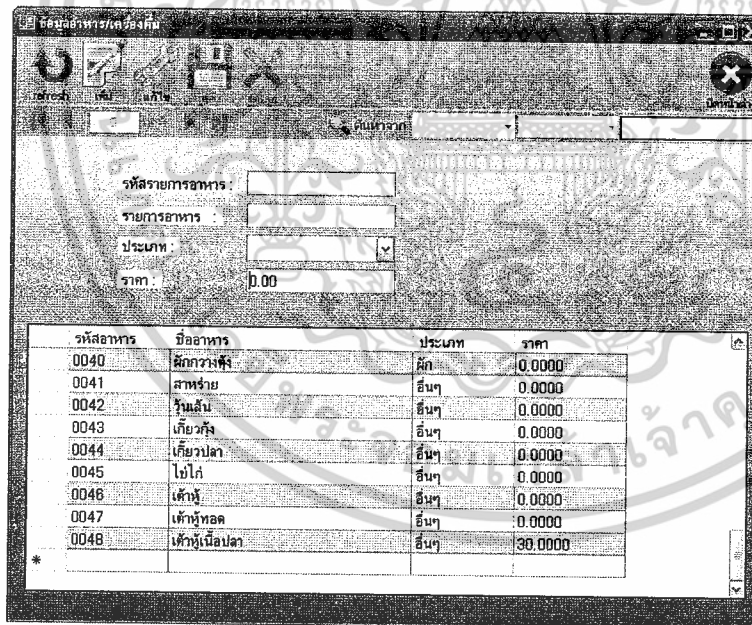


รูปที่ 19 การใช้งาน โปรแกรมระบบบริหารรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 20 การใช้งานโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

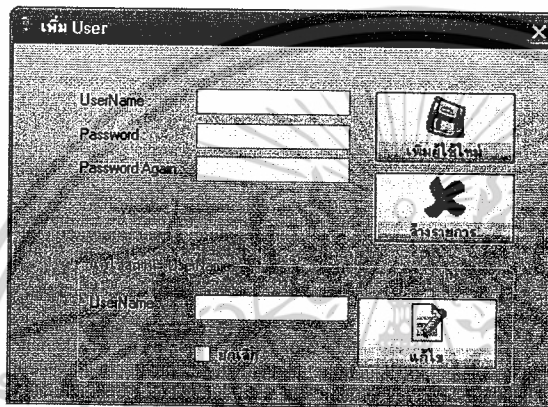


รูปที่ 21 การใช้งานโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เพิ่มผู้ใช้งานระบบ

ผู้ใช้งานที่มีสถานะเป็น Admin เมื่อล็อกอินเข้ามาที่หน้าต่างหลัก ที่ปุ่ม “เพิ่มuser” จะถูก Enable ให้สามารถใช้งานได้ Admin สามารถเพิ่มผู้ใช้งานระบบ หรือยกเลิกการใช้งานของผู้ใช้งานได้ โดยถ้าต้องการเพิ่มให้กำหนด Username ขึ้นมาใหม่ จากนั้นจึงกำหนด Password และ ยืนยัน แล้วจึงกดปุ่ม “เพิ่มผู้ใช้ใหม่” หรือถ้าต้องการยกเลิก ให้ใส่ Username ที่ด้านต่าง แล้วเลือกที่ช่องยกเลิก แล้วจึงกดปุ่ม “แก้ไข” เพื่อทำการยกเลิกผู้ใช้งานดังกล่าว



รูปที่ 22 การใช้งานโปรแกรมระบบรับรายการอาหาร (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

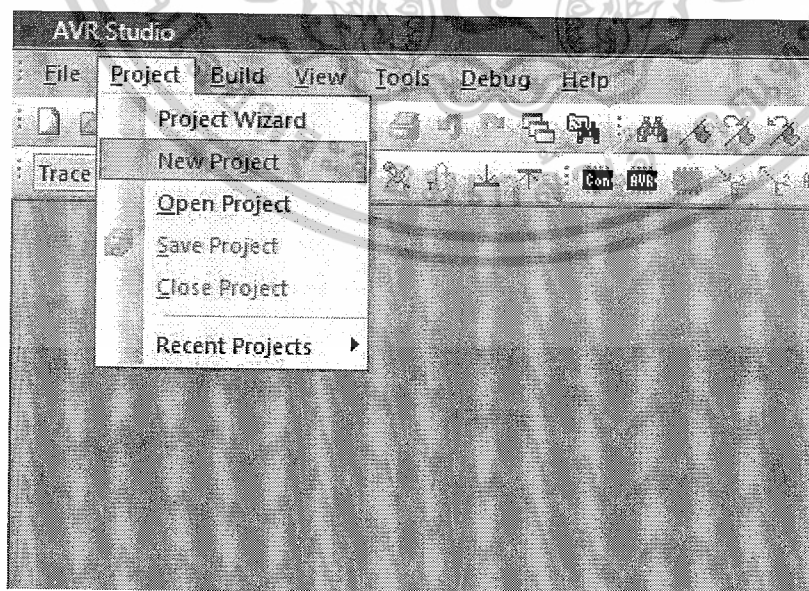
## วิธีการเขียน code และการ Program AVR

1. เปิดโปรแกรม AVR Studio 4



รูปที่ 1 หน้าตา ก่อนเข้าโปรแกรม

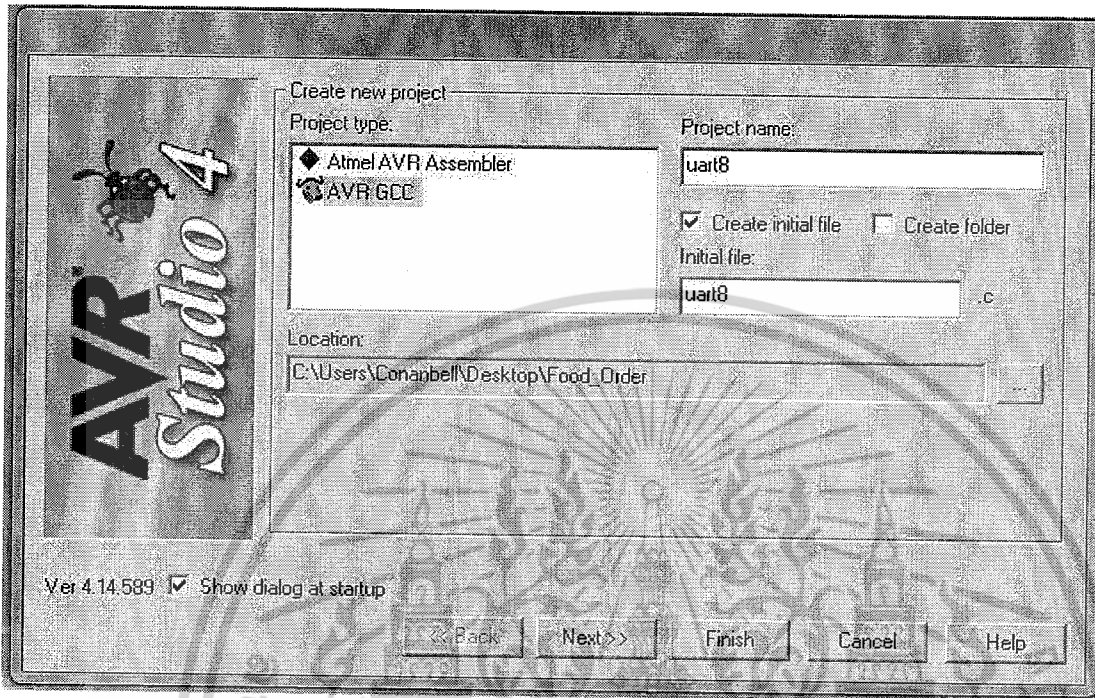
2. เมื่อเข้ามาในโปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างเล็ก ๆ ให้กด New Project หรือ เข้าไปที่แถบ Project > New Project



รูปที่ 2 สร้างโปรเจกใหม่

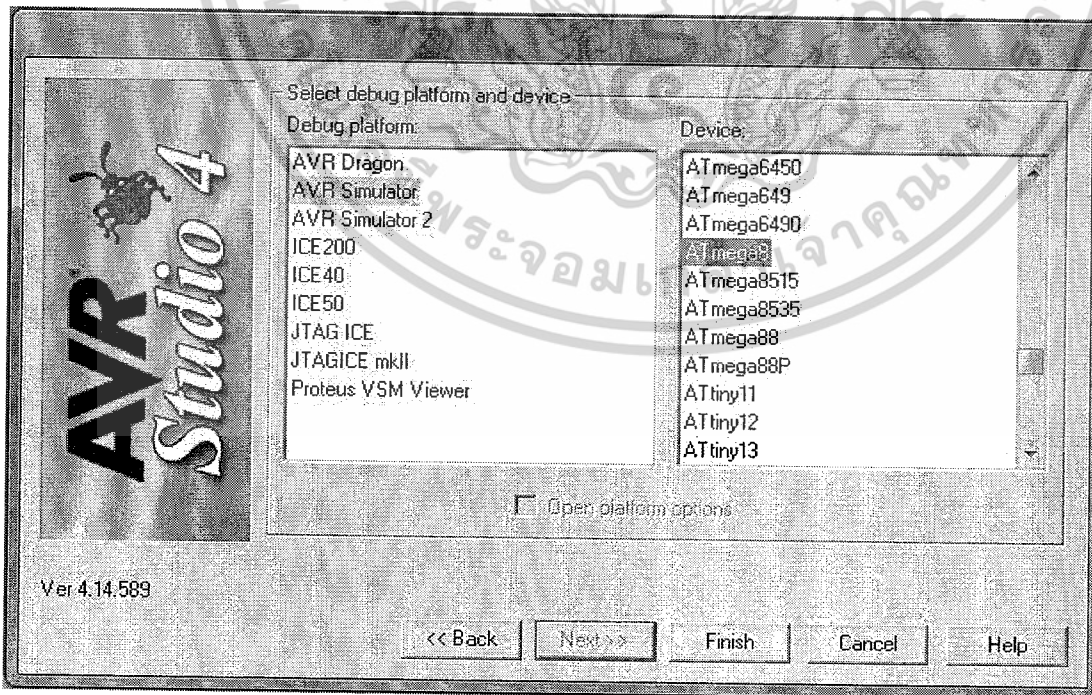
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกที่ AVR GCC เพราะเราจะใช้ภาษาซีในการเขียน code แล้วพิมพ์ชื่อไฟล์โปรเจกต์ที่ Project Name จากนั้นทำการเลือก Directory ที่จะทำการเก็บไฟล์ที่ Location เมื่อเสร็จก็กด Next



รูปที่ 3 ชื่อโปรเจกต์

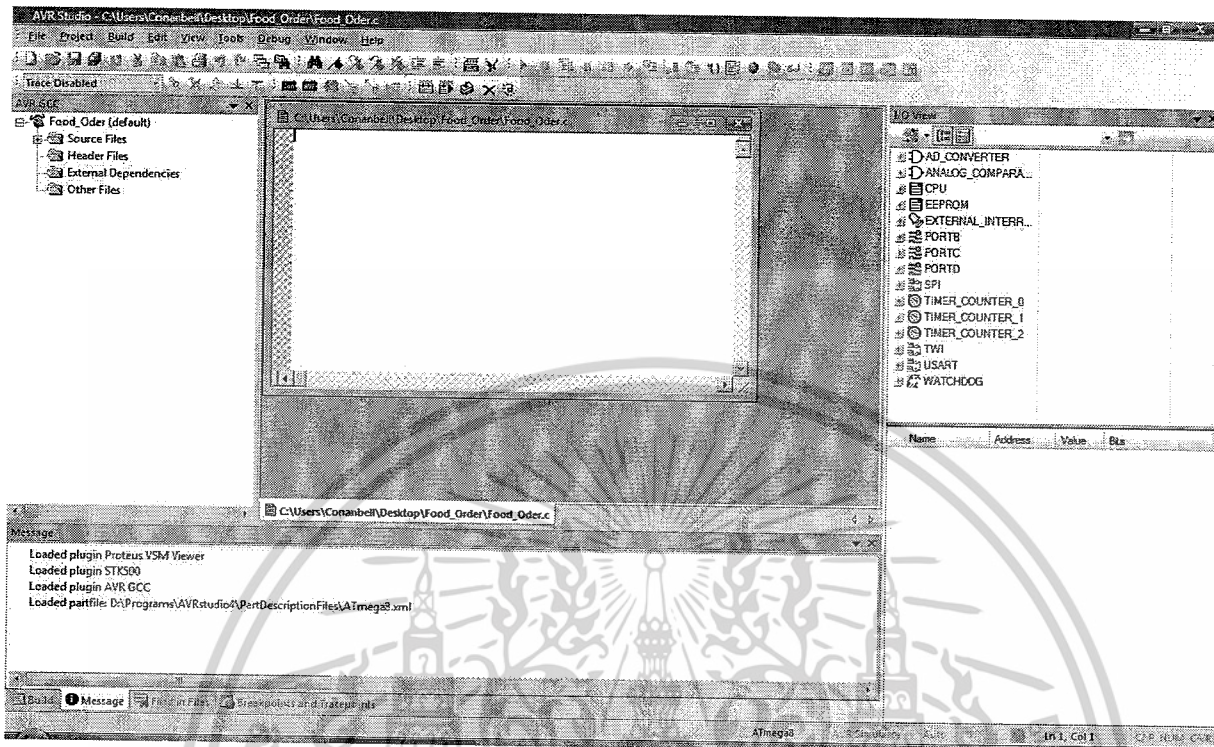
4. จากนั้นจะขึ้นหน้าต่างมาดังรูปให้เราทำการเลือกบอร์ด AVR ที่เราใช้ จากนั้นจึงกด Finish



รูปที่ 4 เลือก AVR ที่จะทำ

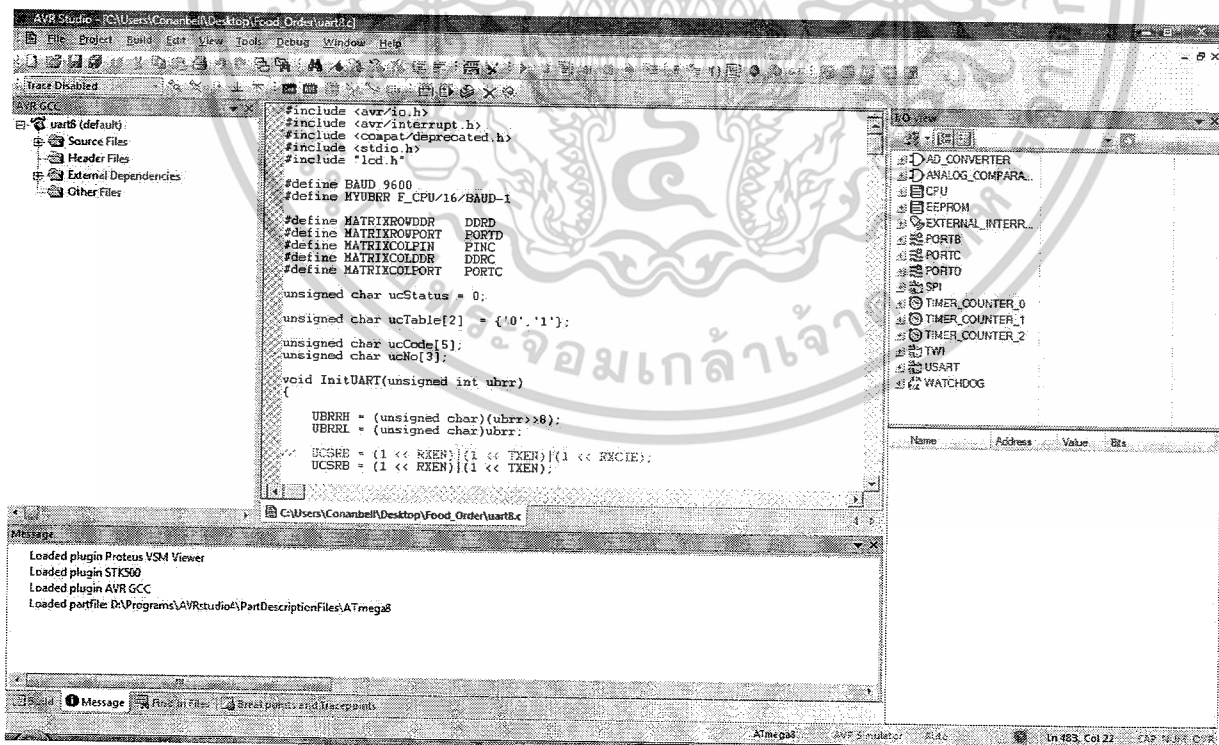
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. จะขึ้นหน้าต่างโปรแกรมให้เราเขียน code ดังรูป



รูปที่ 5 หน้าตา ก่อนเขียนโค้ด

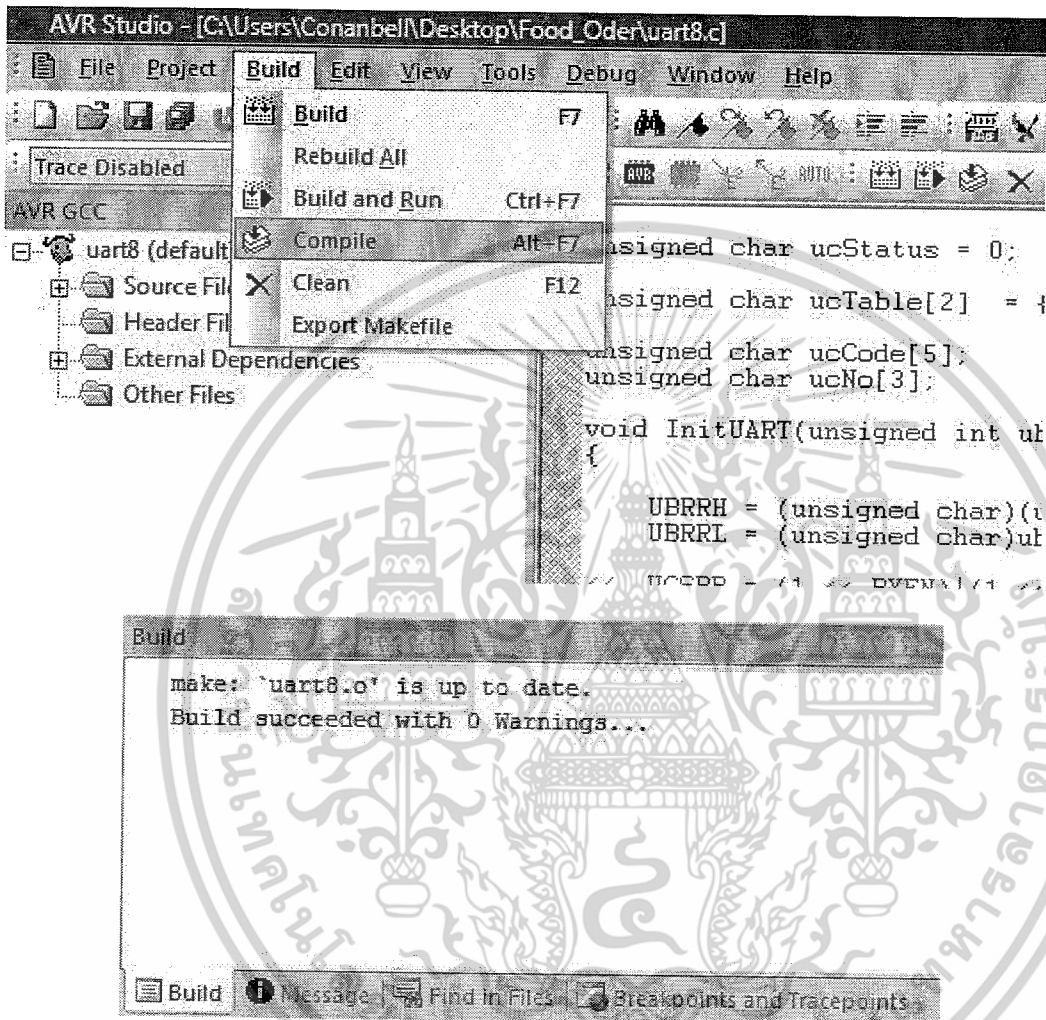
## 6. ทำการเขียน code ลงที่ช่องตรงกลางดังรูป



รูปที่ 6 หน้าตา ตอนเขียนโค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

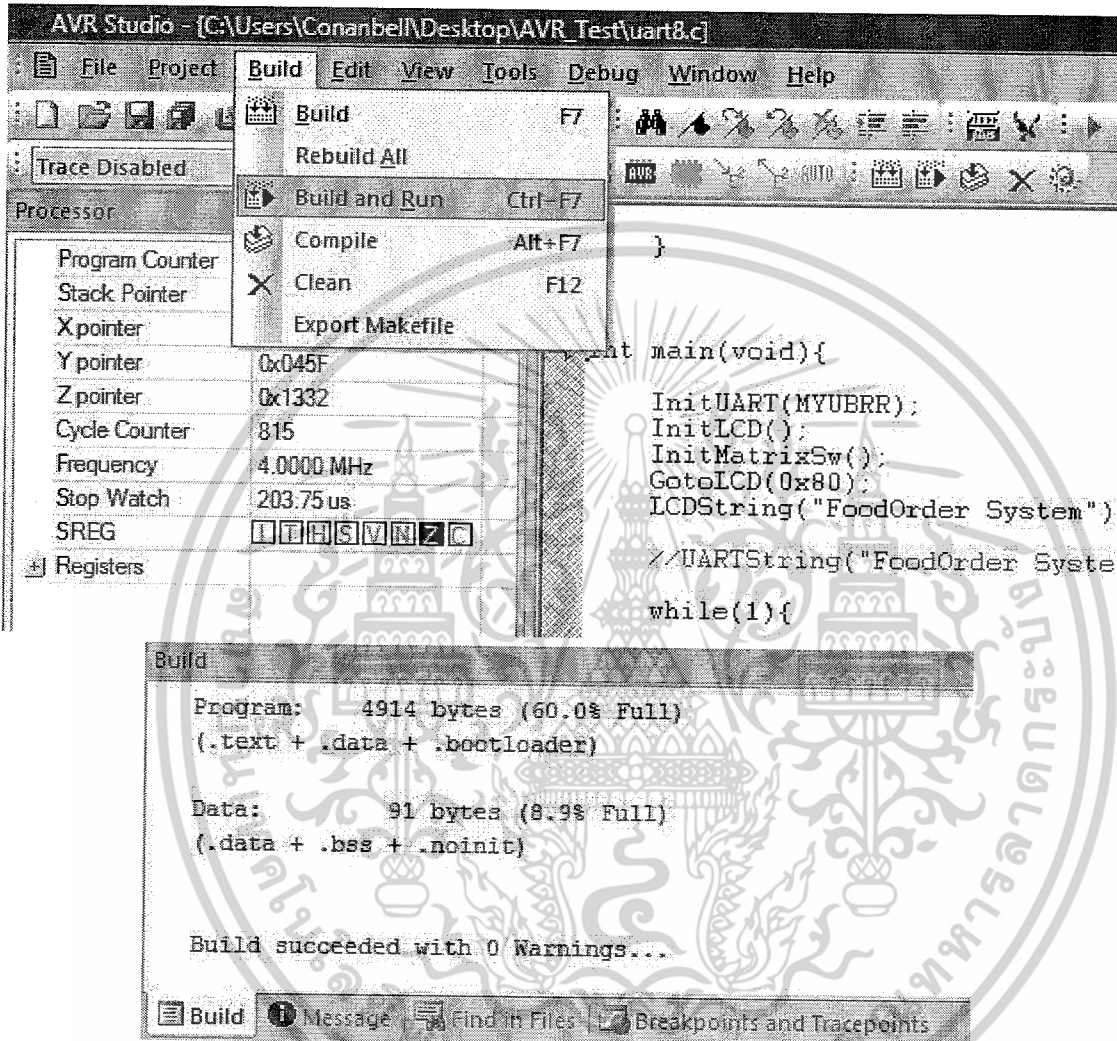
7. เมื่อเขียน code แล้วจึงทำการเช็คความถูกต้องของ code ว่ามี error หรือเปล่าโดยการกด Compile ถ้าการ Compile ผ่านจะขึ้นข้อความข้างล่างดังรูปล่าง



รูปที่ 7 หน้าตาตอน Compile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

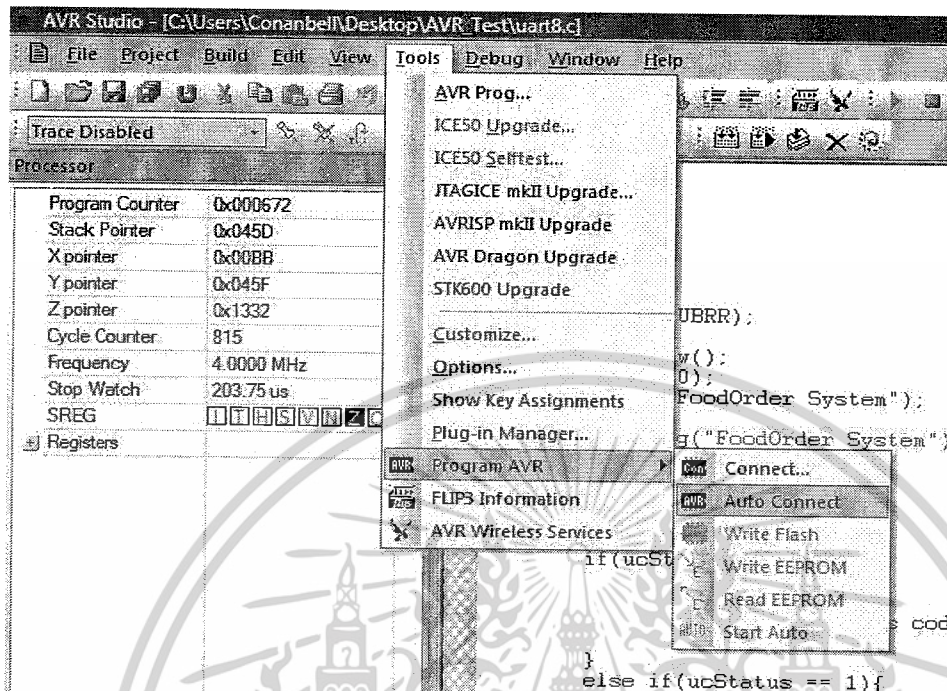
8. ทำการสร้างไฟล์ .hex เพื่อที่จะใช้ในการ Program AVR โดยการกด Build and Run ถ้าการสร้างไฟล์ .hex ไม่มีปัญหาจะขึ้นข้อความข้างล่างดังรูปล่าง



รูปที่ 8 หน้าตาตอนสร้างไฟล์ HEX

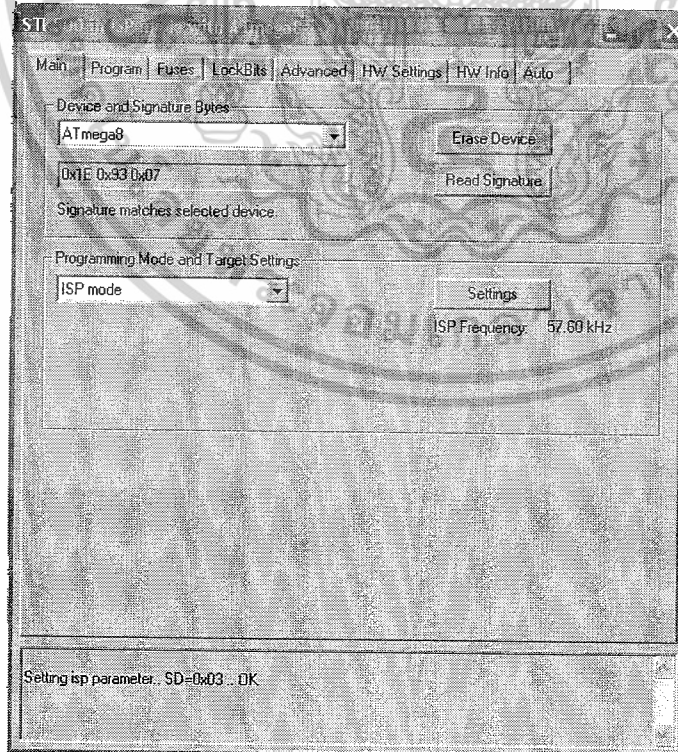
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำการ Program โดยการเลือกที่ Tools > Program AVR > Auto Connect



รูปที่ 9 หน้าตาตอนโปรแกรม AVR

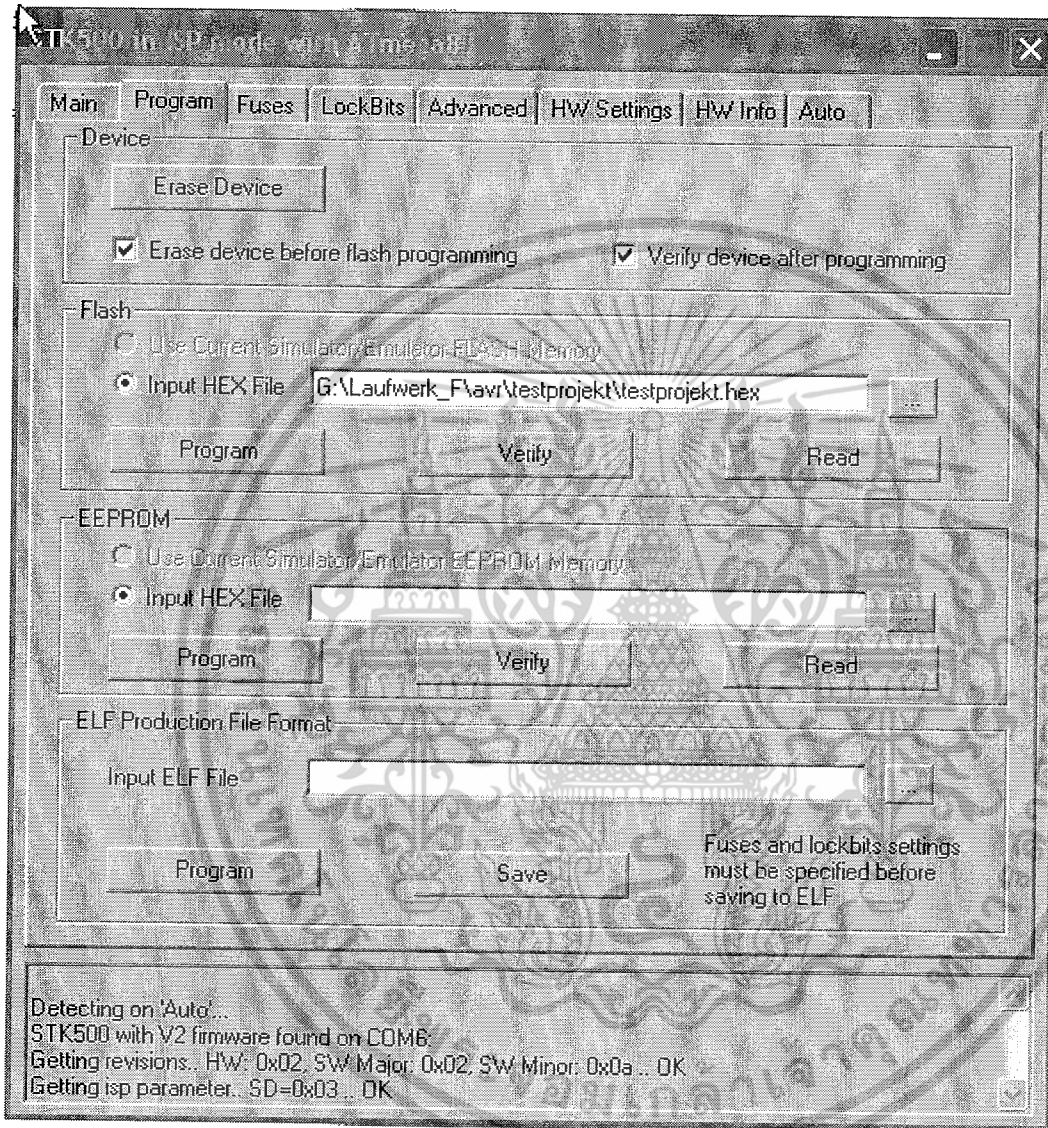
10. ถ้าเชื่อมต่อได้จะขึ้นดังรูป แล้วกดที่ Read Signature จะข้อความด้านซ้ายเป็นตัวเลขดังรูป จากนั้นจึงกดที่แท็บ Program



รูปที่ 10 หน้าตาปรับแต่งก่อนจะโปรแกรม AVR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ที่ช่อง Flash ให้เลือกที่ Input HEX File แล้วเลือกไฟล์ .hex ที่เราได้ทำไว้ จากนั้นจึงกด Program เป็นอันเสร็จ



รูปที่ 11 หน้าตากำลั้งโปรแกรม AVR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

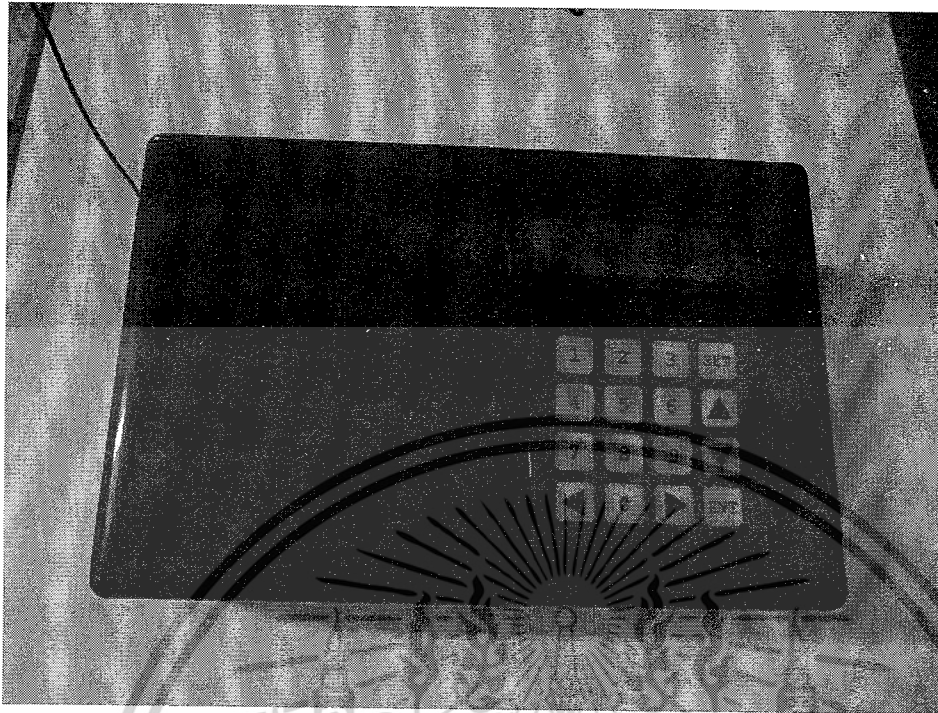


ภาคผนวก ง.

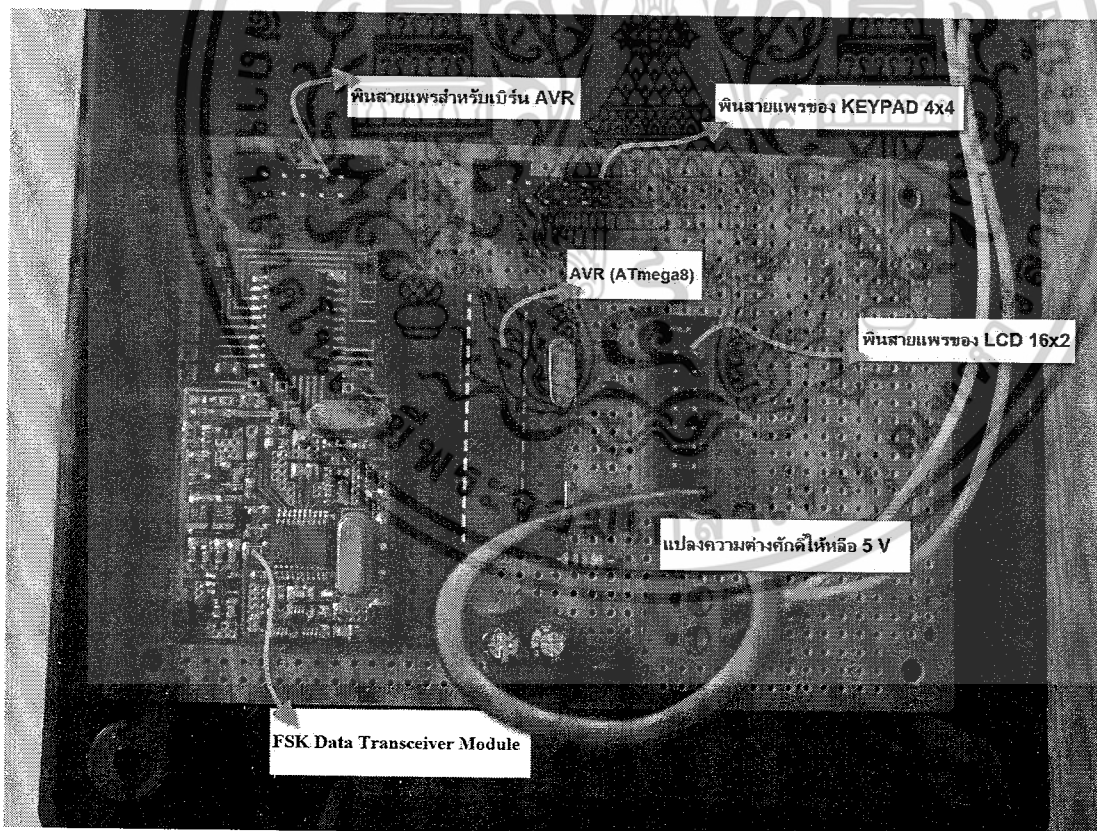
ชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





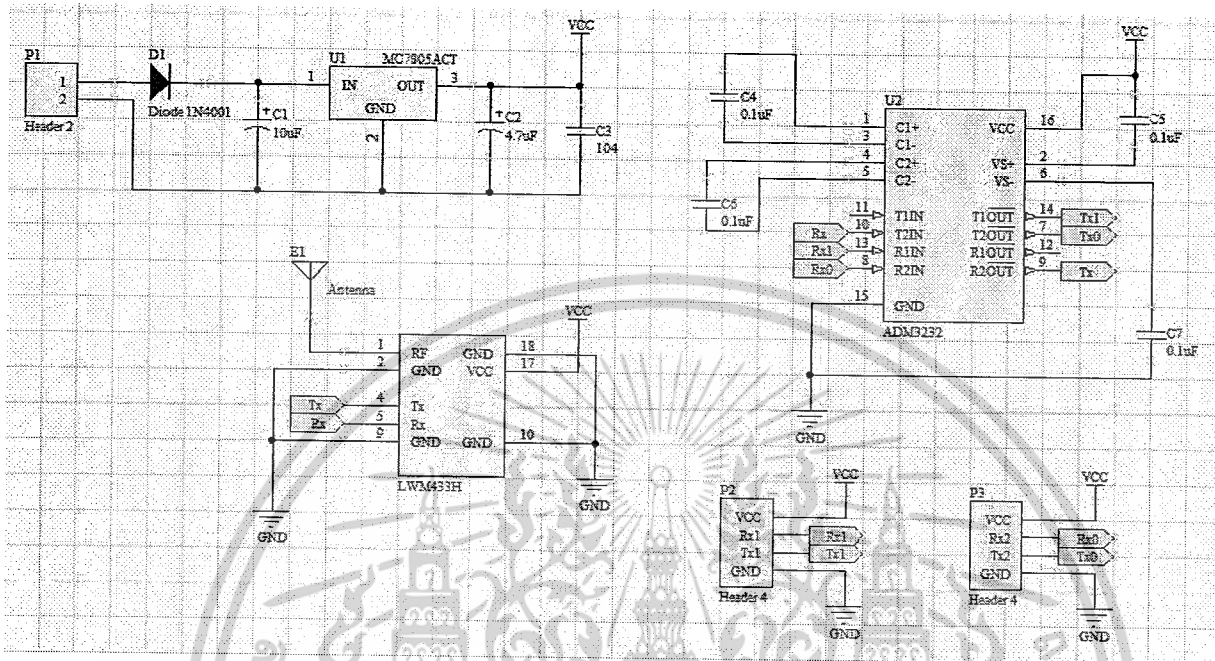
รูปที่ 2 เครื่องรับรายการอาหาร



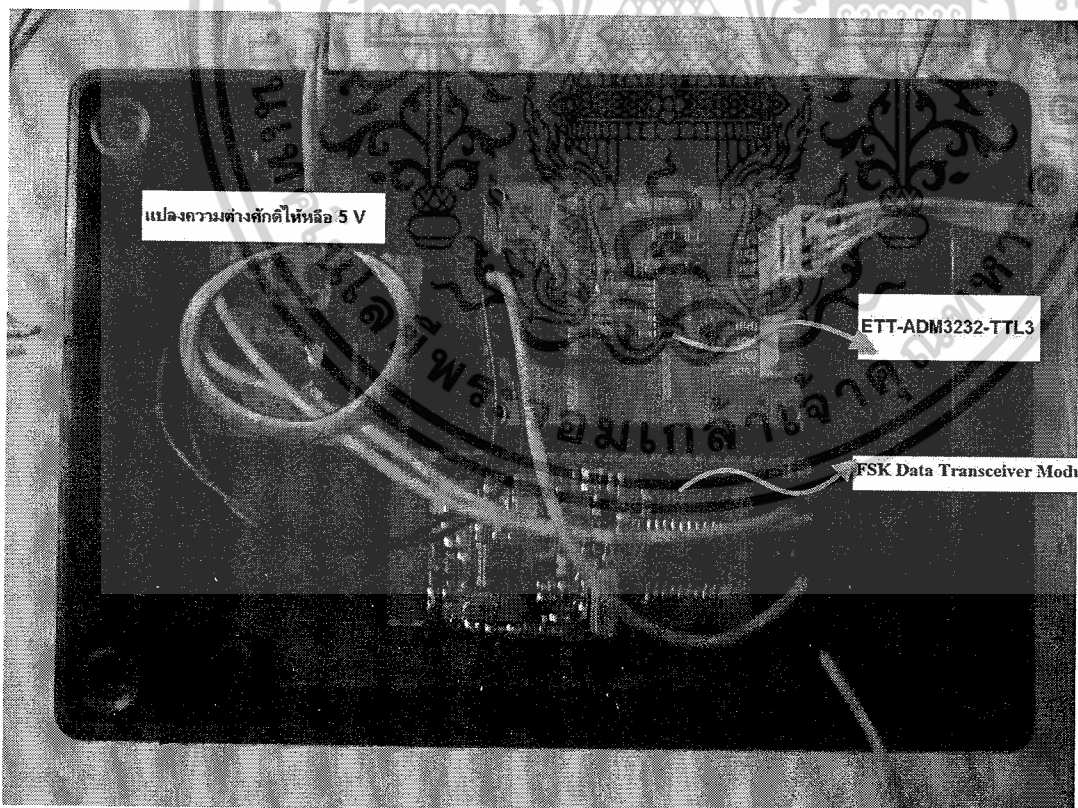
รูปที่ 3 ภายในเครื่องรับรายการอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องรับสัญญาณไร้สาย

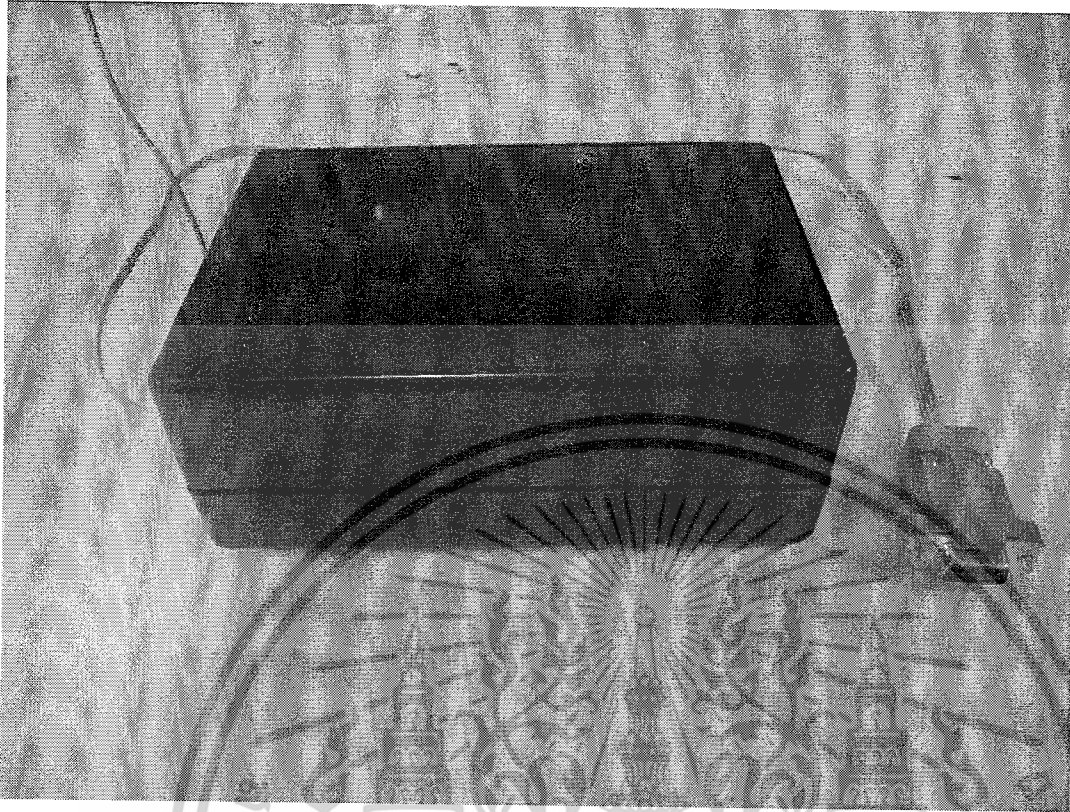


รูปที่ 4 วงจรเครื่องรับสัญญาณไร้สาย



รูปที่ 5 ภายในเครื่องรับสัญญาณไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 เครื่องรับสัญญาณไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Features

### High-performance, Low-power AVR® 8-bit Microcontroller

#### Advanced RISC Architecture

- 130 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
- 32 x 8 General Purpose Working Registers
- Fully Static Operation
- Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
- On-chip 2-cycle Multiplier

#### High Endurance Non-volatile Memory segments

- 8K Bytes of In-System Self-programmable Flash program memory
- 512 Bytes EEPROM
- 1K Byte Internal SRAM
- Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM <sup>(1)(2)</sup>
- Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C <sup>(2)(3)</sup>
- Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
- In-System Programming by On-chip Boot Program
- True Read-While-Write Operation
- Programming Lock for Software Security

#### Peripheral Features

- Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescaler, one Compare Mode
- One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
- Real Time Counter with Separate Oscillator
- Three PWM Channels
- 8-channel ADC in TQFP and QFN/MLF package
  - Eight Channels 10-bit Accuracy
- 6-channel ADC in PDIP package
  - Six Channels 10-bit Accuracy
- Byte-oriented Two-wire Serial Interface
- Programmable Serial USART
- Master/Slave SPI Serial Interface
- Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
- On-chip Analog Comparator

#### Special Microcontroller Features

- Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
- Internal Calibrated RC Oscillator
- External and Internal Interrupt Sources
- Five Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, and Standby

#### I/O and Packages

- 23 Programmable I/O Lines
- 28-lead PDIP, 32-lead TQFP, and 32-pad QFN/MLF

#### Operating Voltages

- 2.7 - 5.5V (ATmega8L)
- 4.5 - 5.5V (ATmega8)

#### Speed Grades

- 0 - 8 MHz (ATmega8L)
- 0 - 16 MHz (ATmega8)

#### Power Consumption at 4 Mhz, 3V, 25°C

- Active: 3.6 mA
- Idle Mode: 1.0 mA
- Power-down Mode: 0.5 µA

- Notes:
1. At 85°C. Guaranteed after last write cycle.
  2. Failure rate less than 1 ppm.
  3. Characterized through accelerated tests.



8-bit AVR®  
with 8K Bytes  
In-System  
Programmable  
Flash

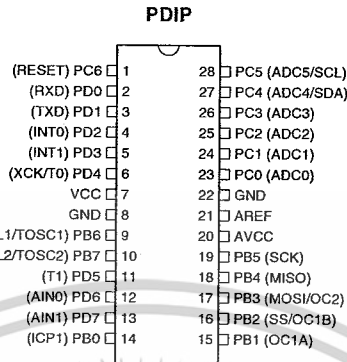
ATmega8  
ATmega8L



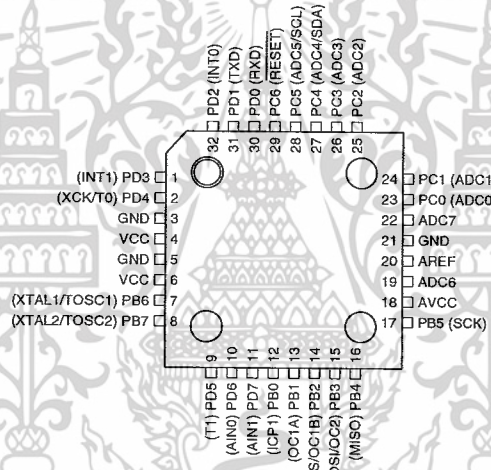
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



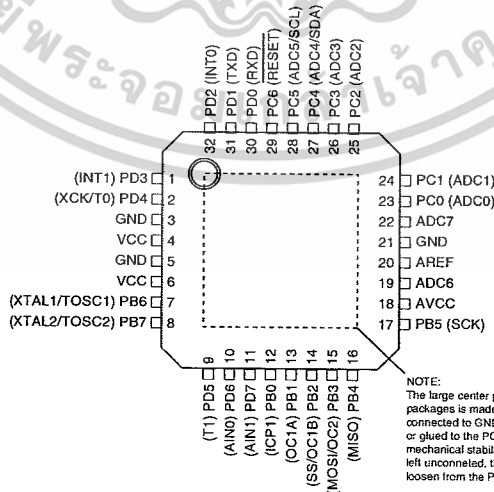
# Pin Configurations



**TQFP Top View**



**MLF Top View**



# ATmega8(L)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

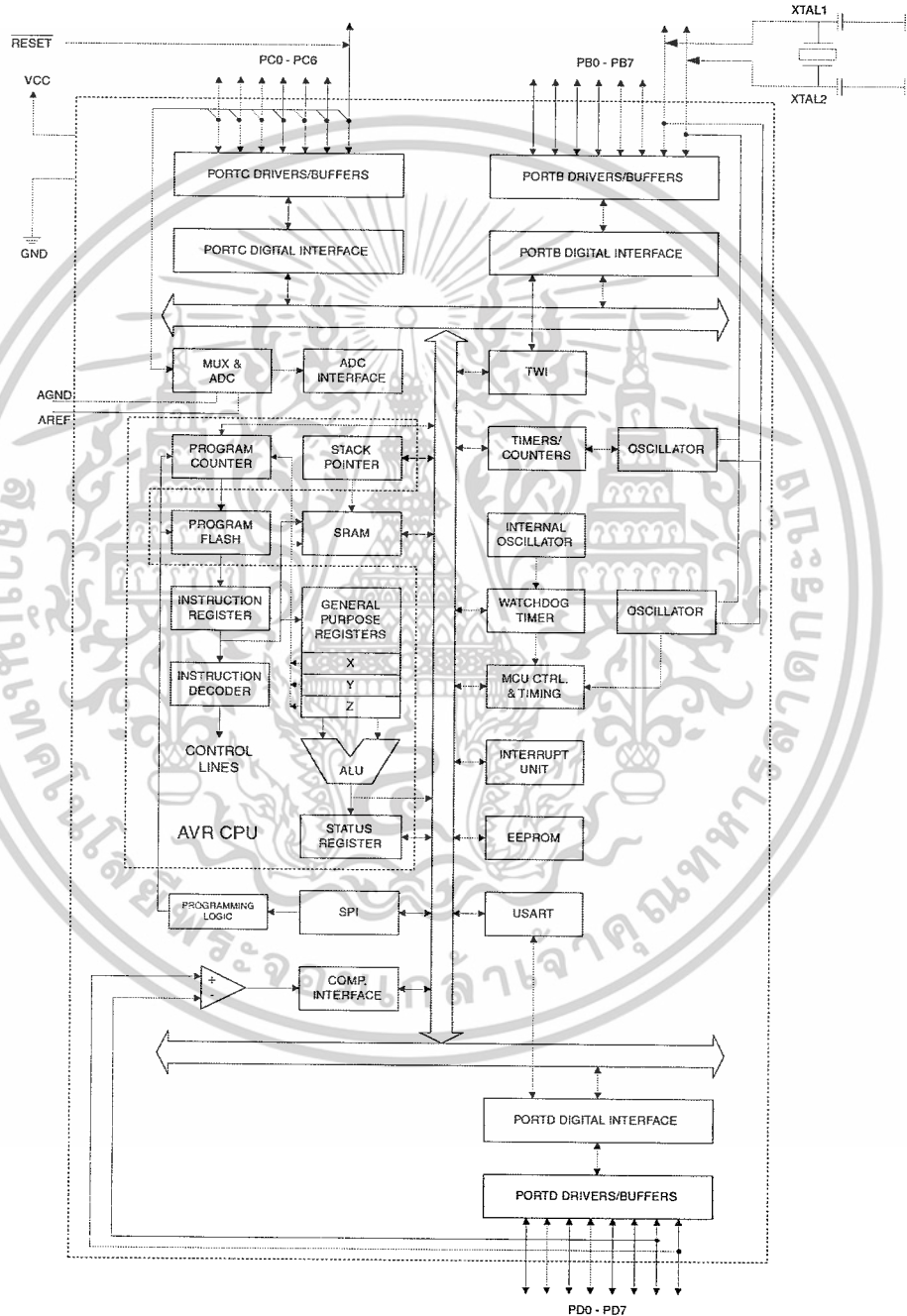
2486R-AVR-07/07

## Overview

The ATmega8 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega8 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz, allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

## Block Diagram

Figure 1. Block Diagram





The AVR core combines a rich instruction set with 32 general purpose working registers. All the 32 registers are directly connected to the Arithmetic Logic Unit (ALU), allowing two independent registers to be accessed in one single instruction executed in one clock cycle. The resulting architecture is more code efficient while achieving throughputs up to ten times faster than conventional CISC microcontrollers.

The ATmega8 provides the following features: 8K bytes of In-System Programmable Flash with Read-While-Write capabilities, 512 bytes of EEPROM, 1K byte of SRAM, 23 general purpose I/O lines, 32 general purpose working registers, three flexible Timer/Counters with compare modes, internal and external interrupts, a serial programmable USART, a byte oriented Two-wire Serial Interface, a 6-channel ADC (eight channels in TQFP and QFN/MLF packages) with 10-bit accuracy, a programmable Watchdog Timer with Internal Oscillator, an SPI serial port, and five software selectable power saving modes. The Idle mode stops the CPU while allowing the SRAM, Timer/Counters, SPI port, and interrupt system to continue functioning. The Power-down mode saves the register contents but freezes the Oscillator, disabling all other chip functions until the next Interrupt or Hardware Reset. In Power-save mode, the asynchronous timer continues to run, allowing the user to maintain a timer base while the rest of the device is sleeping. The ADC Noise Reduction mode stops the CPU and all I/O modules except asynchronous timer and ADC, to minimize switching noise during ADC conversions. In Standby mode, the crystal/resonator Oscillator is running while the rest of the device is sleeping. This allows very fast start-up combined with low-power consumption.

The device is manufactured using Atmel's high density non-volatile memory technology. The Flash Program memory can be reprogrammed In-System through an SPI serial interface, by a conventional non-volatile memory programmer, or by an On-chip boot program running on the AVR core. The boot program can use any interface to download the application program in the Application Flash memory. Software in the Boot Flash Section will continue to run while the Application Flash Section is updated, providing true Read-While-Write operation. By combining an 8-bit RISC CPU with In-System Self-Programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel ATmega8 is a powerful microcontroller that provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The ATmega8 AVR is supported with a full suite of program and system development tools, including C compilers, macro assemblers, program debugger/simulators, In-Circuit Emulators, and evaluation kits.

Typical values contained in this datasheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.

Disclaimer

## ATmega8(L)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2486R-AVR-07/07

## Pin Descriptions

**V<sub>CC</sub>** Digital supply voltage.

**V<sub>IND</sub>** Ground.

### Port B (PB7..PB0) XTAL1/XTAL2/TOSC1/TOSC2

Port B is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port B output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port B pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port B pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Depending on the clock selection fuse settings, PB6 can be used as input to the inverting Oscillator amplifier and input to the internal clock operating circuit.

Depending on the clock selection fuse settings, PB7 can be used as output from the inverting Oscillator amplifier.

If the Internal Calibrated RC Oscillator is used as chip clock source, PB7..6 is used as TOSC2..1 input for the Asynchronous Timer/Counter2 if the AS2 bit in ASSR is set.

The various special features of Port B are elaborated in "Alternate Functions of Port B" on page 58 and "System Clock and Clock Options" on page 25.

### Port C (PC5..PC0)

Port C is an 7-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port C output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port C pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port C pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

### PC6/RESET

If the RSTDISBL Fuse is programmed, PC6 is used as an I/O pin. Note that the electrical characteristics of PC6 differ from those of the other pins of Port C.

If the RSTDISBL Fuse is unprogrammed, PC6 is used as a Reset input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a Reset, even if the clock is not running. The minimum pulse length is given in Table 15 on page 38. Shorter pulses are not guaranteed to generate a Reset.

The various special features of Port C are elaborated on page 61.

### Port D (PD7..PD0)

Port D is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port D output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port D pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port D pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port D also serves the functions of various special features of the ATmega8 as listed on page 63.

### RSTDISBL

Reset input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a reset, even if the clock is not running. The minimum pulse length is given in Table 15 on page 38. Shorter pulses are not guaranteed to generate a reset.



**V<sub>CC</sub>** AV<sub>CC</sub> is the supply voltage pin for the A/D Converter, Port C (3..0), and ADC (7..6). It should be externally connected to V<sub>CC</sub>, even if the ADC is not used. If the ADC is used, it should be connected to V<sub>CC</sub> through a low-pass filter. Note that Port C (5..4) use digital supply voltage, V<sub>CC</sub>.

**REF** AREF is the analog reference pin for the A/D Converter.

**ADC7..6 (TQFP and QFN/MLF package Only)** In the TQFP and QFN/MLF package, ADC7..6 serve as analog inputs to the A/D converter. These pins are powered from the analog supply and serve as 10-bit ADC channels.



# ATmega8(L)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2486R-AVR-07/07

# DATA SHEET



**LWM-433H**  
433.93/434.33 Dual Channel  
FSK Data Transceiver Module

Specifications and information are subject to change without notice.

December 2005 rev 2.0



PHZ Communications Co., Ltd.

9/204 Moo 1 Buatongkeha Bangbuatong Nonthaburi 11110 THAILAND

Tel: +66-0-2925-8563; +66-0-2925-8565 Fax: 66-0-2925-8564 E-mail: [phz@p-hz.com](mailto:phz@p-hz.com)

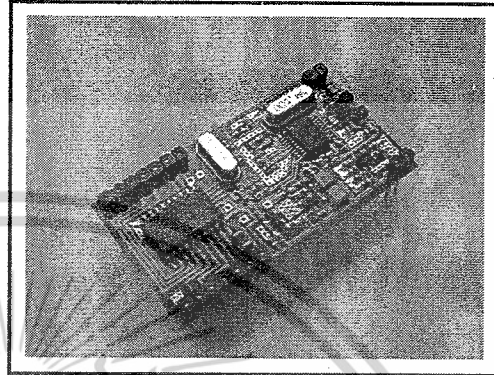
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**LWM-433H**  
**433.93/434.33 MHz Dual Channel**  
**FSK Data Transceiver Module**



*The LWM-433H is a miniature PCB mounting FSK data transceiver module. The LWM-433H is a dual channel data transceiver module designed to operate in 433 MHz ISM frequency band. The module enables the simple implementation of a data link at 5 mW transmitted power and data rate of 4800 or 9600 bit/s. LWM-434H module enables half-duplex directional wireless connectivity using 5V battery powered or handheld applications.*



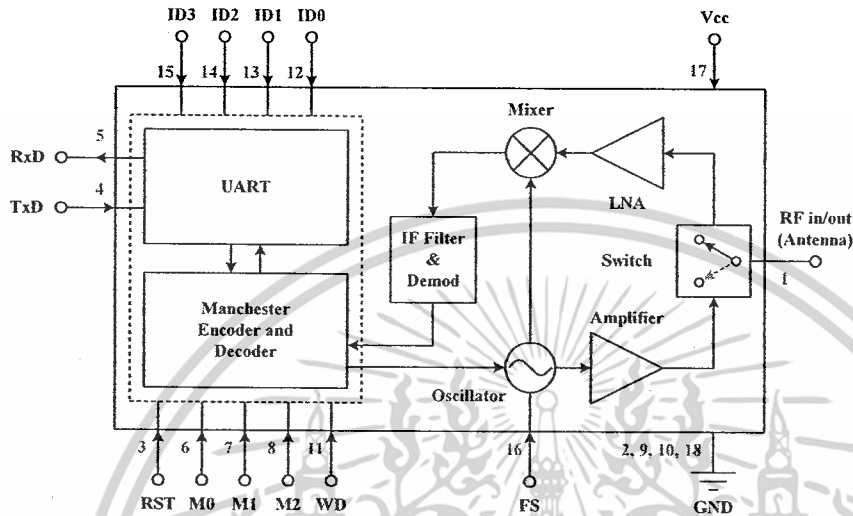
**Features:**

- 433.93 or 434.33 MHz version
- Frequency Shift Keying (FSK) transceiver for digital data transmission
- Operate with 5 VDC supply ( $V_{cc}$ )
- 5 mW (+7 dBm) output power @ 5 VDC supply
- Low current consumption < 25 mA @ 5 VDC supply
- -105 dBm receiver's sensitivity @ supply = 5 VDC, BR = 9600 bit/s and BER <  $10^{-3}$
- Standard UART data connectivity
- Data rate 4800 or 9600 bit/s in radio packet mode
- Continues data up to 4000 bytes per packet in radio package mode
- Usable range up to 500 meters in open ground (used with AMB-434UM)
- Crystal based oscillator in phase lock loop - frequency synthesizer
- High frequency stability with frequency error < 100 ppm
- Small size and very low cost
- Enable facility

The LWM-433H module is a high performance-data transceiver module. With high efficiency and high data rate, the modules will suit one-to-one and multi-node wireless links. Because of their small size, high performance and low voltage requirement a module is ideal for use in portable, battery-powered applications such as alarm and security system, automatic meter reading (AMR), home automation, remote control, surveillance, wireless communication, EPOS and inventory tracking, remote industrial process monitoring and computer networking.



**LWM-433H**  
**433.93/434.33 MHz Dual Channel**  
**FSK Data Transceiver Module**



**Block diagram**

**Pin description:**

- Vcc (pin 17)** DC power supply input at 5.0V (Input pin)
- ID4 – ID0 (pin 11-15)** 5 bits identify codes (ID) (Input pin)
- TxD (pin 4)** Transmitted data input (UART-RxD) (Input pin)
- RxD (pin 5)** Received data output (UART-TxD) (Output pin)
- RST (pin 3)** Master reset of on-board  $\mu$ -controller (active HIGH) (Input pin)
- M0 (pin 6)** Bit rate selector, HIGH (“1”) for 9600 bit/s and LOW (“0”) for 4800 bit/s. (Input pin)
- M1 (pin 7)** Carrier detect (CD) output pin (release HIGH level when received data ID match as on-board receiver ID) (Output pin)
- M2 (pin 8)** Watchdog signal (used for connect to watch dog IC, a square wave signal have been generated when on-board microcontroller working normally) (Output pin)



**pHz Communications Co., Ltd.**

9/204 Moo 1 Buatongkeha Bangbuatong Nonthaburi 11110 THAILAND

เอกสารนี้ Tel: +66-0-2925-8563, +66-0-2925-8565 Fax: 66-0-2925-8564 E-mail: [phz@p-hz.com](mailto:phz@p-hz.com) ไม่จำเป็นต้องไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

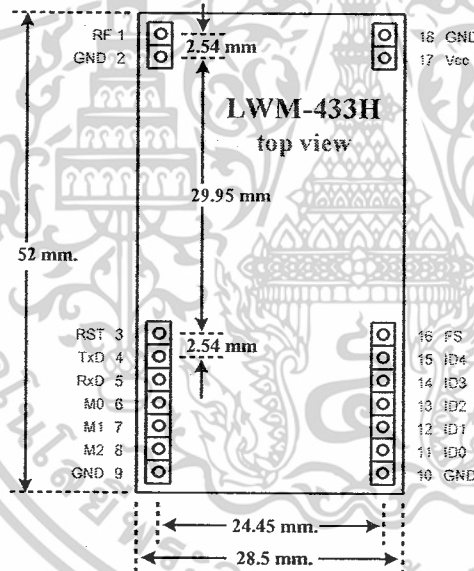
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**LWM-433H**  
**433.93/434.33 MHz Dual Channel**  
**FSK Data Transceiver Module**



**Pin description: (continue)**

- FS (pin 16)** Frequency selector, LOW ("0") for 433.93 MHz and HIGH ("1") for 434.33 MHz frequency operation
- RF in/out (pin 1)** 50Ω RF input and output port for antenna connected to this pin and DC isolated internally. (50Ω antenna are recommended for high efficiency of data transmission)
- GND (pin 2,9,10,18)** Ground pin (these pin should be connected to RF return path)



*Physical dimension*



pHz Communications Co., Ltd.

9/204 Moo 1 Buatongkeha Bangbuatong Nonthaburi 11110 THAILAND

Tel: +66-0-2925-8563, +66-0-2925-8565 Fax: 66-0-2925-8564 E-mail: [phz@p-hz.com](mailto:phz@p-hz.com)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LW M-433H  
433.93/434.33 MHz Dual Channel  
FSK Data Transceiver Module



**Absolute Maximum Rating:**

Operating temperature: 0 °C to +55°C  
Storage temperature: -30 °C to +85°C  
Operating supply voltage: 6 VDC  
Antenna (pin 5): ± 50 VDC

**Electrical Specifications:**

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Main supply voltage	Vcc at pin 17	4.5	5.0	5.5	V
Icc	Main supply current	Icc at pin 17 @ Vcc = 5V		25		mA
ID4-ID0	Identify code	HIGH ("1") at pin 15-11	Vcc-0.1	Vcc	Vcc+0.6	V
		LOW ("0") at pin 15-11	-0.1	0	0.8	V
RST	Master reset (active HIGH)	normal operation	-0.1	0	1.2	V
		reset operation	Vcc-0.1	Vcc	Vcc+0.6	V
RxD	UART received data	HIGH ("1") at pin 4	Vcc-0.1	Vcc	Vcc+0.6	V
		LOW ("0") at pin 4	-0.1	0	0.8	V
TxD	UART transmitted data	HIGH ("1") at pin 5	Vcc-0.1	Vcc	Vcc+0.6	V
		LOW ("0") at pin 5	-0.1	0	0.8	V
M0	Bit rate selector ("0" for 4800 bit/s) ("1" for 9600 bit/s)	HIGH ("1") at pin 6	Vcc-0.1	Vcc	Vcc+0.6	V
		LOW ("0") at pin 6	-0.1	0	0.8	V
M1	Data carrier detect signal	HIGH ("1") at pin 7	Vcc-0.1	Vcc	Vcc+0.6	V
		LOW ("0") at pin 7	-0.1	0	0.8	V
D <sub>max</sub>	Maximum data / package	in package mode		4000		byte
M2	Watchdog Signal	HIGH ("1") at pin 8	Vcc-0.1	Vcc	Vcc+0.6	V
		LOW ("0") at pin 8	-0.1	0	0.8	V



**LWM-433H**  
**433.93/434.33 MHz Dual Channel**  
**FSK Data Transceiver Module**



**Electrical Specifications: (continue)**

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
FS	Frequency selector (HIGH for 433.93 MHz) (LOW for 434.33 MHz)	HIGH ("1") at pin 16	V <sub>cc</sub> -0.1	V <sub>cc</sub>	V <sub>cc</sub> +0.6	V
		LOW ("0") at pin16	-0.1	0	0.8	V
F <sub>o</sub>	Output frequency	433.93 MHz operation	433.88	433.93	433.98	MHz
		434.33 MHz operation	434.28	434.33	434.38	MHz
F <sub>error</sub>	Frequency error	433.93 and 434.33 MHz	50	70	100	ppm
P <sub>o</sub>	Output power	Output power @ pin 1	+4	+5	+6	mW
2 <sup>nd</sup>	Second harmonic	VCC=5V, T=25° C		-30	-20	dBc

Note: Case temperature = 25°C; Test source impedance = 50 ohms.

**General Application Schematic**

