

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ร่วมกับระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์
DURABLE GOODS'S CHECKING SYSTEM APPLY WITH 'RFID'
TECHNOLOGY

3



นางสาวสุติยา ตั้งธนวิษณุ
นางสาวราณี หวังอัปดุลเลาะ
นางสาวเอวิกา งามเดือน

สพ.
ฐ 359 ก
๑๖๕๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 71955
วัน,เดือน,ปี..... - 6 ส.ย. 2550

b. 11๖๖๐๘๓๓
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DURABLE GOOD'S CHECKING SYSTEM APPLY WITH 'RFID'
TECHNOLOGY**



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

2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ร่วมกับระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์ DURABLE GOOD'S CHECKING SYSTEM APPLY WITH 'RFID' TECHNOLOGY

นักศึกษาผู้จัดทำ นางสาวฐิติยา ตั้งธนวิษญู รหัสนักศึกษา 46012087
นางสาวราณี หวังอัปดุลเกาะ รหัสนักศึกษา 46012122
นางสาวเอวิกา งามเถื่อน รหัสนักศึกษา 46012143

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมการวัดคุม
ปีการศึกษา 2549

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์	ลายมือชื่อ
อ.นรินทร์ ธรรมารักษ์วัฒน์	

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ประภาส อุคคกิมพันธ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ร่วมกับระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์ DURABLE GOODS'S CHECKING SYSTEM APPLY WITH 'RFID' TECHNOLOGY		
นักศึกษาผู้จัดทำ	นางสาวฐิติยา	ตั้งธนวิชญ์	รหัสนักศึกษา 46012087
	นางสาวราณี	หวังอัปคุณเกาะ	รหัสนักศึกษา 46012122
	นางสาวเอวิกา	งามเถื่อน	รหัสนักศึกษา 46012143
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ. นรินทร์	ธรรมารักษ์วัฒนะ	
ปีการศึกษา	2549		

บทคัดย่อ

โครงการระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์และเบิกจ่ายวัสดุด้วยเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์เข้ากับการยืม – คืน ครุภัณฑ์โดยเป็นการออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเก็บข้อมูลครุภัณฑ์และวัสดุ เพื่อทำการยืม-คืนและตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีโดยใช้เทคโนโลยี RFID ซึ่งประกอบด้วย RFID tags สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆของครุภัณฑ์ และข้อมูลของสมาชิก ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบการให้บริการยืม-คืนครุภัณฑ์และเบิกจ่ายวัสดุแบบเดิมนั้นเกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น เกิดความล่าช้าในการบันทึกข้อมูลของผู้ที่มาทำการยืมหรือกรณีที่จำนวนของครุภัณฑ์และวัสดุมีจำนวนมาก วิธีการตรวจสอบจำนวนทั้งหมดนั้นจึงเป็นไปได้ยากเนื่องจากต้องทำการจดบันทึกรหัสครุภัณฑ์ทุกรายการจึงเกิดความล่าช้า และเกิดการผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้นการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการตรวจสอบครุภัณฑ์และวัสดุ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยผู้ใช้สามารถยืม – คืน ครุภัณฑ์และทำการเบิกจ่ายวัสดุได้ เพียงแสดง Tags ที่เป็นบัตรของสมาชิกหน้าตัวอ่าน และ Tags ที่เก็บข้อมูลของครุภัณฑ์ที่ต้องการยืม โดยแสดง Tags หน้าตัวอ่านระยะห่างไม่เกิน 5 เซนติเมตร ระบบก็จะทำการยืม-คืน ครุภัณฑ์ให้โดยอัตโนมัติ ทำให้ประหยัดเวลา สะดวกและรวดเร็วทั้งในส่วนของผู้ยืมและเจ้าหน้าที่ด้วย

Thesis Title	Durable Good's Checking System Apply with 'RFID' Technology
Authors	Miss Thitiya Tungtanawit Miss Rancee Wangabdulloh Miss Avika Ngamtuan
Thesis Advisor	Mr. Narin Tammarukwattana
Year	2006

ABSTRACT

This thesis intends to improve a warehouse system by an implementation of RFID technology. A computer program is designed and developed to store data for equipment and material lending system and annual inventory check.

RFID tags are used to keep all information of the equipment and personal details of the personal details of members. An existing warehouse system is not very efficient and reliable especially when the member requires a number of equipment and materials. It is difficult to record all details of those materials and quite a time consuming process.

RFID technology is, therefore, introduced to resolve the problems mentioned above. According to this proposed system, all information is automatically recorded as the member scans a membership tag and all tags attached to equipment within 5 centimeter range to a RFID reader.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการ
ดำเนินการศึกษาและวิจัยจาก อาจารย์ นรินทร์ ธรรมารักษ์วิณะ อีกทั้งยังเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และ
เครื่องมือต่างๆในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์
เป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณห้องสมุด ณ หอสมุดกลาง ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลต่างๆและเป็น
สถานที่ในการทำวิจัย

และที่ลืมเสียมิได้คือ ขอกราบขอบพระคุณ นาย มนตรี หะหมาน ที่คอยช่วยเหลือและให้
คำปรึกษาอย่างดียิ่ง อันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งคุณพ่อและคุณแม่
อันเป็นที่รักยิ่ง ที่สนับสนุนและเป็นแรงบันดาลใจในการทำวิจัย

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณ
ทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	VIII
สารบัญตาราง.....	IX

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุจูงใจของการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....	2
1.3 ขอบข่ายของปริญญานิพนธ์.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการศึกษา.....	2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ.....	3
2.1 RFID คืออะไร.....	3
2.2 ส่วนประกอบของระบบ RFID.....	3
2.3 ประเภทของ RFID.....	3
2.3.1 Tags.....	4
2.3.2 เครื่องอ่าน (Reader).....	4
2.3.3 ขั้นตอนการทำงานระหว่างเครื่องอ่านกับ Tags.....	5
2.4 ประเภทของ RFID.....	6
2.4.1 RFID ที่จำแนกด้วยความของหน่วยความจำ.....	6
2.4.1.1 RFID ชนิด 1 บิต(1 bit type).....	6
2.4.1.2 RFID ชนิดหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต.....	7
2.4.2 RFID ที่จำแนกโดยลักษณะการคล้องของสัญญาณ.....	7
2.4.2.1 Close Coupling.....	7
2.4.2.2 Remote Coupling.....	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4.2.3 Long Range.....	8
2.4.3 RFIDที่จำแนกตามความสามารถของระบบ.....	8
2.4.3.1 ระบบการอ่านอย่างเดียว (Read Only System).....	8
2.4.3.2 ระบบอ่านเขียน (Read Write System).....	8
2.4.3.3 ระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor System).....	9
2.5 เทคโนโลยีการเข้า/ถอดรหัสของระบบ RFID.....	9
2.5.1 การเข้ารหัส (Coding).....	9
2.5.2 การผสมข้อมูลแบบดิจิทัล(Digital Modulation Procedure).....	10
2.5.2.1 Amplitude Shift Keying(ASK).....	11
2.5.2.2 Frequency Shift Keying (2FSK).....	11
2.5.2.3 Phase Shift Keying(2PSK).....	11
2.6 สถาปัตยกรรมของ Tag.....	12
2.6.1 Electronic Data Carries.....	12
2.6.1.1 Tag มีเฉพาะหน่วยความจำ.....	12
2.6.1.2 Tag ชนิดไมโครโปรเซสเซอร์.....	12
2.6.1.3 เทคโนโลยีของหน่วยความจำ.....	14
2.7 คุณสมบัติของระบบ RFID.....	14
2.7.1 อ่าน/เขียนโดยไม่ต้องสัมผัส (Contactless).....	14
2.7.2 ทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรก.....	14
2.7.3 สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้สะดวก.....	15
2.7.4 สื่อสารได้ทุกทิศทาง.....	15
2.7.5 RFID Tag มีหลากหลายแบบให้ประยุกต์ใช้งาน.....	15
2.8 การเปรียบเทียบระบบ บาร์โค้ด และระบบ RFID.....	15
2.9 Visual Basic คืออะไรและมีประวัติความเป็นมาอย่างไร.....	16
2.9.1 องค์ประกอบของวิซวลเบสิก.....	17
2.9.2 ประเภทของโครงการในวิซวลเบสิก.....	18
2.9.3 ส่วนประกอบของวิซวลเบสิก.....	19
2.9.4 ประเภทของแบบฟอร์ม.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.9.5 วัตถุควบคุมพื้นฐาน (Standard Control Objects).....	22
2.9.6 หน้าต่างพัฒนาโปรแกรม.....	26
2.9.7 แถบเมนู (Menu bar).....	27
2.10 แถบเครื่องมือ (Toolbar).....	28
2.11 หน้าต่างโครงงาน (Project Explorer).....	29
2.12 หน้าต่างคุณสมบัติของวัตถุ (Properties Window).....	30
2.13 ขั้นตอนเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic 6.0.....	31
2.14 ระบบฐานข้อมูล.....	33
บทที่ 3 การสร้างและการออกแบบ.....	43
3.1 ทฤษฎีพื้นฐาน.....	43
3.2 การสร้างระบบการยืม – คืน ครุภัณฑ์.....	49
3.3 การสร้างระบบการเบิก-จ่ายวัสดุ.....	50
3.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	51
3.5 การออกแบบฟอร์มและทำการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล.....	54
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	59
4.1 อุปกรณ์การทดลอง.....	59
4.2 การทดลองระบบยืม-คืน ครุภัณฑ์.....	59
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	69
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	69
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	69
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงรูปแท็ก.....	4
2.2 แสดงการสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านกับ TAG.....	6
2.3 Tags ของระบบ EAS จะมีเฉพาะเสาอากาศอย่างเดียว.....	6
2.4 วงจรเทียบเคียงของ Close coupling.....	7
2.5 วงจรเทียบเคียงของ Remote coupling.....	8
2.6 ชนิดของ Line Code ที่ใช้ในระบบ RFID.....	10
2.7 Amplitude Shift Keying(ASK).....	11
2.8 Frequency Shift Keying (2FSK).....	11
2.9 Phase Shift Keying (2PSK).....	12
2.10 ชนิดของ RFID Tags แบ่งตามสถาปัตยกรรมพื้นฐาน.....	12
2.11 บล็อกไดอะแกรม Tags ชนิดมีหน่วยความจำ.....	13
2.12 บล็อกไดอะแกรมของ Tags ชนิดไมโครโปรเซสเซอร์.....	13
2.13 กล้องสแกนทำให้เลือกโครงการ.....	18
2.14 หน้าต่างฟอร์มเอดีไอของวิซวลเบสิก.....	20
2.15 หน้าต่างเมื่อเลือกเอ็มดีไอฟอร์ม.....	21
2.16 หน้าต่างโครงการ.....	22
2.17 กล้องเครื่องมือ.....	22
2.18 หน้าต่างไอดีไอของวิซวลเบสิก.....	26
2.19 แถบเครื่องมือ.....	28
2.20 Component ต่างๆของโปรแกรม.....	29
2.21 หน้าต่างโครงการ.....	30
2.22 หน้าต่างแสดงคุณสมบัติของวัตถุ.....	31
2.23 การออกแบบหน้าจอโปรแกรม.....	31
2.24 การกำหนดคุณสมบัติให้กับฟอร์ม.....	32
2.25 แสดงการเขียนโปรแกรมกับวิซวลเบสิก.....	32
2.26 แสดงการสร้างตารางใหม่.....	35
2.27 แสดงมุมมอง Table Design.....	35
2.28 แสดงตารางที่จะป้อนข้อมูล.....	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.29 แสดงตารางที่จะป้อนข้อมูล.....	37
2.30 แสดงการบันทึกตาราง.....	41
2.31 แสดงการบันทึกชื่อของตาราง.....	41
3.1 ระบบยืม-คืนครุภัณฑ์.....	49
3.2 ระบบการเบิก-จ่ายวัสดุ.....	50
3.3 แสดงตารางทั้งหมดที่ทำการออกแบบ.....	51
3.4 FlowChart ของระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์.....	52
3.5 แสดงการออกแบบตารางหลักข้อมูลครุภัณฑ์.....	53
3.6 แสดงตารางเก็บข้อมูลของครุภัณฑ์.....	53
3.7 แสดงตารางเก็บข้อมูลของสมาชิก.....	54
3.8 แสดงฟอร์มเลือกอินก่อนเข้าสู่ระบบ.....	54
3.9 ฟอร์มแสดงกรณีรหัสผ่านไม่ถูกต้อง.....	55
3.10 แสดงฟอร์มหลักกรณีรหัสผ่านถูกต้อง.....	55
3.11 แสดงฟอร์มสมาชิก.....	56
3.12 แสดงฟอร์ม ยืม – คืน.....	56
3.13 แสดงฟอร์มข้อมูลครุภัณฑ์.....	57
3.14 แสดงฟอร์มข้อมูลวัสดุ.....	57
3.15 แสดงฟอร์มการจอง.....	58
3.16 แสดงฟอร์มการเบิกจ่าย.....	58
4.1 อุปกรณ์การทดลอง.....	59
4.2 การต่อใช้งานระบบการตรวจสอบการยืม – คืนครุภัณฑ์.....	59
4.3 ฟอร์มหน้าแรกของโปรแกรมการตรวจสอบครุภัณฑ์.....	60
4.4 กรณีรหัสผ่านถูกต้องจะเข้าสู่ฟอร์มหลัก.....	60
4.5 กรณีรหัสผ่านไม่ถูกต้อง.....	61
4.6 แสดงรายชื่อครุภัณฑ์ตามลำดับ.....	61
4.7 แสดงรายชื่อของสมาชิก.....	62
4.8 แสดงภาพ Tag ที่ติดอยู่กับครุภัณฑ์.....	62
4.9 แสดงภาพการนำครุภัณฑ์วางหน้าตัวอ่าน.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.10 แสดงการขี้มครุภัณฑ์.....	63
4.11 แสดงภาพการคืนครุภัณฑ์.....	64
4.12 แสดงภาพการขึ้นชั้นการคืน.....	64
4.13 แสดงภาพการจองครุภัณฑ์.....	65
4.14 แสดงขั้นตอนการนำ Tag ของวัสดุวางหน้าตัวอ่าน.....	65
4.15 แสดงข้อมูลของรายการวัสดุ.....	66
4.16 แสดงขั้นตอนการเบิก – จ่ายวัสดุ.....	66
4.17 แสดงภาพใบรายงานการตรวจสอบครุภัณฑ์ทั้งหมด.....	67
4.18 แสดงใบรายงานชื่อผู้ทำการขี้มทั้งหมด.....	68



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการเปรียบเทียบ ระบบบาร์โค้ด และระบบ RFID.....	15
2.2 สรุปหน้าที่ของวัตถุควบคุมพื้นฐาน.....	23
2.3 คุณสมบัติของฟิล์มต่างๆ.....	36
2.4 แสดงขนาดของฟิล์ม.....	38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและเหตุจูงใจของการวิจัย

RFID (Radio Frequency Identification) เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีล่าสุดของโลกที่เกี่ยวกับระบบการระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ สามารถใช้ในการระบุเอกลักษณ์ของวัตถุ บอกรายละเอียด ติดตามและตรวจสอบสินค้า โดยการใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ ที่ฝังไมโครชิป เก็บข้อมูล และส่งข้อมูล และทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล เทคโนโลยีนี้กำลังถูกกล่าวถึงกันมากที่สุดในขณะนี้ และมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่ารวมในตลาดโลกสูงนับแสนล้านบาท ปัจจุบันประเทศหลาย ๆ ประเทศในโลกได้มีนโยบายสนับสนุนการใช้ RFID อย่างจริงจัง เนื่องจากเทคโนโลยีนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย ตั้งแต่ใช้ในระบบตรวจสอบย้อนกลับในอุตสาหกรรมอาหาร ระบบการบันทึกข้อมูลจัดการสินค้าระหว่างการผลิตและจำหน่ายในธุรกิจการผลิตและจำหน่ายสินค้า ระบบตรวจสอบติดตามตู้สินค้าระหว่างการเดินทางในธุรกิจขนส่ง ระบบตรวจสอบและควบคุมเส้นทางเดินรถและอื่น ๆ อีกมากมาย สำหรับในประเทศไทยเทคโนโลยีนี้กำลังจะเข้ามาแทนที่ระบบ Barcode ที่มีข้อจำกัดทางเทคนิคและกำลังถึงจุดที่ไม่สามารถพัฒนาต่อไปได้ เทคโนโลยี RFID จึงกำลังจะมีบทบาทที่สำคัญต่อวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมของไทยในอนาคตอันใกล้นี้ จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมพร้อมที่จะนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ให้ทันต่อกระแสและข้อบังคับใช้จากประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก

โครงการระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์และเบิกจ่ายวัสดุด้วยเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์เข้ากับกรณียิม - คีน ครุภัณฑ์จึงเกิดขึ้น โดยเป็นการออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเก็บข้อมูลครุภัณฑ์และวัสดุ เพื่อทำการยิม-คีนและตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีโดยใช้เทคโนโลยี RFID ซึ่งประกอบด้วย RFID tags สำหรับเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของครุภัณฑ์ และข้อมูลของสมาชิก ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบการให้บริการยิม - คีนครุภัณฑ์และเบิกจ่ายวัสดุแบบเดิมนั้นเกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น เกิดความล่าช้าในการบันทึกข้อมูลของผู้ที่มาทำการยิมหรือกรณียิมที่จำนวนของครุภัณฑ์และวัสดุมีจำนวนมาก วิธีการตรวจสอบจำนวนทั้งหมดนั้นจึงเป็นไปได้ยากเนื่องจากต้องทำการจดบันทึกรหัสครุภัณฑ์ทุกรายการจึงเกิดความล่าช้า และเกิดการผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้นการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการตรวจสอบครุภัณฑ์และวัสดุ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยผู้ใช้สามารถยิม - คีน ครุภัณฑ์และทำการเบิกจ่ายวัสดุได้ เพียงแสดง Tags ที่เป็นบัตรของสมาชิกหน้าตัวอ่านและ Tags ที่เก็บข้อมูลของครุภัณฑ์ที่ต้องการยิม โดยแสดง Tags หน้าตัวอ่านระยะห่างไม่เกิน 5 เซนติเมตร ระบบก็จะทำการยิม- คีน ครุภัณฑ์ให้โดยอัตโนมัติ ทำให้ประหยัดเวลา สะดวกและรวดเร็วทั้งในส่วนของผู้ยิมและเจ้าหน้าที่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาระบบการตรวจสอบรหัสโดยใช้เทคโนโลยี RFID ร่วมกับการยืม-คืนครุภัณฑ์ และการเบิกจ่ายวัสดุ รวมทั้งการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปี
2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูล
3. ทำการศึกษาการเขียนโปรแกรมเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (RFID) กับคอมพิวเตอร์
4. เพื่อสร้างระบบการยืม-คืนครุภัณฑ์และวัสดุและตรวจสอบจำนวนครุภัณฑ์ประจำปี โดยใช้เทคโนโลยี RFID มาช่วยบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบข่ายของปริญญานิพนธ์

1. ทำการศึกษาและประยุกต์ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft access 2003 ร่วมกับโปรแกรม Visual Basic 6.0
2. ประยุกต์การใช้งานเทคโนโลยี RFID ร่วมกับระบบตรวจสอบครุภัณฑ์และเบิกจ่ายวัสดุ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับคอมพิวเตอร์ได้
3. สามารถออกแบบ และสร้างระบบการตรวจสอบการยืม - คืนครุภัณฑ์และวัสดุร่วมกับเทคโนโลยี RFID ได้

1.5 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาโปรแกรม Microsoft access 2003 เพื่อใช้เป็น database ในการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลและทำการ ออกแบบฐานข้อมูล
2. ศึกษาการเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0 เพื่อใช้ในการทำงานร่วมกับฐานข้อมูล และออกแบบการโครงสร้างโปรแกรม
3. ศึกษา RFID เพื่อทำการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 RFID คืออะไร

RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ 1980 มีวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อนำไปใช้งานแทนระบบบาร์โค้ด โดยจุดเด่นของ RFID อยู่ที่การอ่านข้อมูลจากแท็กได้หลายๆแท็ก แบบไร้สัมผัส และสามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิพที่อยู่ใน Tags ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยี RFID ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่นๆ มากมาย นอกจากนำมาใช้แทนบาร์โค้ดแบบเดิมๆ เช่น ใช้ในบัตรชนิดต่างๆ เช่น บัตรสำหรับใช้ผ่านเข้าออกสถานที่ต่างๆ บัตรจอดรถ ตามศูนย์การค้าต่างๆ ที่เราพบเห็นอยู่ในรูปของ Tag สินค้าที่มีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นของเนื้อกระดาษได้ หรือเป็นแคปซูลเล็กๆ ผิงเอาไว้ในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติต่างๆ

2.2 เทคโนโลยี RFID ในปัจจุบัน

เทคโนโลยีไร้สายกำลังแผ่อิทธิพลไปทุกวงการ ไม่วันแม้แต่การดำเนินงานของห้องสมุดด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Radio Frequency Identification หรือ (RFID) ที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการคำนวณและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และมีการส่งกำลังโดยคลื่นแม่เหล็ก หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแทนการสัมผัสทางกายภาพ ทั้งนี้การนำเทคโนโลยี RFID มานั้นเป็นเทคนิคในการทำ Identification (บ่งชี้เฉพาะ) และการ track (ติดตาม) วัตถุสิ่งของ หรือทรัพย์สินต่างๆ โดยเทคนิคด้าน Identification และ Tracking ที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันอยู่แล้ว ก็เช่นเรื่องการใช้ Label , Tags และการใช้ Barcode หรือ รหัสแท่ง แต่วิธีการดั้งเดิมดังกล่าวนี้ เป็นงานที่ต้องใช้แรงงานคนค่อนข้างมาก ในขณะที่ RFID ซึ่งเป็นระบบที่ TAG หรือ Label ที่ติดกับสินค้ามีความสามารถในการส่งสัญญาณวิทยุออกมายังเครื่องรับ ทำให้ไม่จำเป็นต้องมีการสัมผัสโดยตรงเหมือนการใช้ Barcode หรือแถบแม่เหล็ก นอกจากนี้ RFID ยังเป็นเทคโนโลยีไร้สาย ดังนั้นการอ่านของเครื่องอ่านสามารถทำได้ครอบคลุมพื้นที่มากกว่าในระยะที่ไกลกว่า ประหยัดเวลา สะดวกและรวดเร็วกว่าระบบบาร์โค้ดมาก ดังนั้น RFID จึงเป็นแนวคิดที่จะช่วยลดงานดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

2.3 ส่วนประกอบของระบบ RFID

โดยทั่วไป RFID จะประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉลากอิเล็กทรอนิกส์ หรือ Tags ซึ่งเป็นส่วนของการเก็บข้อมูล และถูกติดตั้งอยู่กับวัตถุ ประกอบไปด้วยภาครับและภาคส่ง ส่วนควบคุม และเสาอากาศทำหน้าที่คล่องสัญญาณกับ Tags และส่วนของการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอก (RS 232)

2.3.1 Tags

Tags จะประกอบไปด้วยเสาอากาศทำหน้าที่คล่องสัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องอ่านและส่วน ของไมโครชิพ ในกรณีที่ Tags ไม่มีแบตเตอรี่ในตัวอยู่นอกพื้นที่ที่มีสัญญาณจะไม่มีการทำงาน เกิดขึ้น Tags จะทำงานก็ต่อเมื่อ Tags เข้ามาในพื้นที่ที่มีสัญญาณซึ่งจะได้รับพลังงานจากการคล่อง สัญญาณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและสร้างแรงดันไฟฟ้าขึ้นจำนวนหนึ่งเป็นปริมาณเพียงพอที่ใช้ในการทำงานของ Tags

ประเภทของ Tag แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

Active Tag แท็กชนิดนี้จะมีแบตเตอรี่อยู่ภายใน เพื่อป้อนพลังงานไฟฟ้าให้แก่การทำงาน โดยปกติเราสามารถทั้งอ่านและเขียนข้อมูลลงในแท็กชนิดนี้ได้ และการที่ต้องใช้แบตเตอรี่จึงทำให้ แท็กชนิดนี้มีอายุการใช้งานจำกัดตามอายุของแบตเตอรี่ เมื่อแบตเตอรี่หมดก็ต้องนำแท็กนั้นไปทิ้ง ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เนื่องจากมีการซึบที่ตัวแท็กจึงไม่สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ อย่างไรก็ตามเราสามารถออกแบบวงจรของแท็กให้กินกระแสไฟน้อยๆ ก็อาจมีอายุการใช้งานนาน นับสิบปี นอกจากนี้ยังทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี

Passive Tag จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายใน แต่ tags จะทำงานได้โดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่ เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล จึงทำให้แท็กชนิดพาสซีฟมีน้ำหนักเบา กว่าชนิดแอ็กทีฟ ราคาถูกกว่า และมีอายุการใช้งานไม่จำกัด แต่ข้อเสียคือระยะเวลารับส่งข้อมูล โท่และตัวอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวสูง แต่มีข้อได้เปรียบเรื่องราคาจึงทำให้เป็นที่นิยมมากกว่า



ภาพที่ 2.1 แสดงรูปแท็ก

2.3.2 เครื่องอ่าน (Reader)

โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือการเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลลงใน Tags ด้วย สัญญาณความถี่วิทยุ ภายในเครื่องอ่านประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำด้วยขดลวดทองแดงภาครับและ

ภาคส่งสัญญาณวิทยุ แล้ววงจรควบคุมการอ่าน/เขียนข้อมูลจำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์

โดยทั่วไปเครื่องอ่านประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

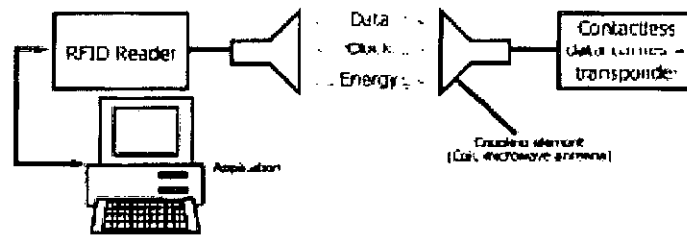
ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ

1. ภาคสร้างสัญญาณพาหะ
2. ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
3. วงจรจูนสัญญาณ
4. หน่วยประมวลผลข้อมูลและภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

โดยทั่วไปหน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับและทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์โดยลักษณะขนาดและรูปร่างใหญ่เท่าประตู (Gate size) เป็นต้น

2.3.3 ขั้นตอนการทำงานระหว่างเครื่องอ่านกับ Tags

1. ตัวเครื่องอ่าน (Reader) ทำการส่งสัญญาณวิทยุอย่างต่อเนื่องหรือเป็นจังหวะและรอคอยสัญญาณตอบจาก Tags
2. เมื่อ Tags ได้รับสัญญาณวิทยุที่ส่งจากเครื่องอ่านด้วยระดับที่เพียงพอก็จะการเหนี่ยวนำเพื่อสร้างพลังงานต้องให้ Tags ทำงาน โดย Tags จะสร้างสัญญาณนาฬิกาเพื่อไปกระตุ้นให้วงจรภาคดิจิทัลใน Tags ทำงาน
3. วงจรในภาคดิจิทัลจะไปอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำและทำการเข้ารหัสข้อมูล และทำการส่งไปยังภาคอนาล็อกเพื่อทำหน้าที่ modulate ข้อมูล
4. ข้อมูลที่ถูก modulate จะถูกส่งไปยังขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศเมื่อส่งไปยังเครื่องอ่าน (Reader)
5. เครื่องอ่านและสามารถตรวจจับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงของแอมพลิจูด และจะมีการใช้ Peak detector ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่ modulate แล้วจาก Tags
6. เครื่องอ่านจะถอดรหัสข้อมูลและส่งไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านทางอนุกรมต่อไป



ภาพที่ 2.2 แสดงการสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านกับ TAGS

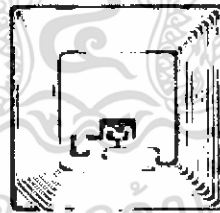
2.4 ประเภทของ RFID

RFID ถูกจำแนกออกไปประเภทได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับว่าถูกจำแนกด้วยคุณสมบัติอะไร เช่น ความถี่ที่ใช้งานชนิดของ Tags หรือขนาดของหน่วยความจำที่ใช้

2.4.1 RFID ที่จำแนกด้วยความของหน่วยความจำ

2.4.1.1 RFID ชนิด 1 บิต(1 bit type)

RFID ชนิดนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า EAS (Electronic article Surveillance) เป็น RFID ที่ใช้ Tags ที่ไม่มีไมโครชิพ RFID ระบบนี้จะตรวจสอบเฉพาะว่ามี Tags อยู่ในพื้นที่สัญญาณหรือไม่ ดังนั้นสถานะที่แสดงว่ามีหรือไม่มีซึ่งเป็นรหัสดิจิทัล 0 หรือ 1 นี้เอง



ภาพที่ 2.3 Tags ของระบบ EAS จะมีเฉพาะเสาอากาศอย่างเดียว

เนื่องจากการทำงานของ RFID ระบบนี้ง่ายไม่ซับซ้อนและ Tags มีราคาถูกมาก ระบบนี้จึงถูกนำมาใช้กับการป้องกันสินค้าถูกโจรมยในห้างร้านต่างๆ โดย Tags จะติดอยู่กับตัวสินค้าหรือซ่อนไว้ข้างหลังบาร์โค้ดอีกที เครื่องอ่านจะออกแบบ เป็นโครงสร้างเสาอากาศสูงประมาณ 1.0 – 1.2 เมตร อยู่ที่ทางออกของห้างร้านนั้นๆ เมื่อสินค้าที่มี Tags ติดอยู่ผ่านบริเวณเสาอากาศนี้ก็จะถูกตรวจจับได้จากการคล่องสัญญาณจากเสาอากาศ และ Tags จึงสามารถตรวจจับสินค้าที่ถูกโจรมยออกไปได้ Tags จะถูกดึงออกหรือใช้เครื่องทำลายความเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เคาน์เตอร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แคชเชียร์เมื่อสินค้าถูกนำมาชำระเงิน ซึ่งเราพบเห็นระบบ EAS มากในซูเปอร์มาร์เกต หรือตามห้างสรรพสินค้าต่างๆ โดยมีช่วงความถี่ที่ใช้งานจะเป็นช่วงความถี่ไมโครเวฟ เนื่องจากระยะในการสื่อสารค่อนข้างไกล

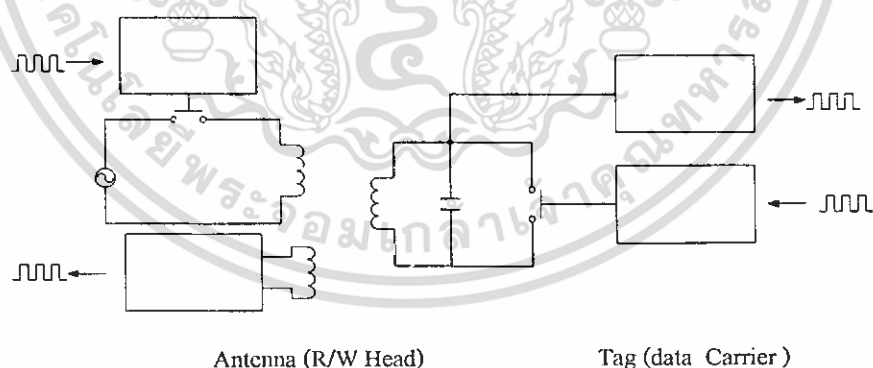
2.4.1.2 RFID ชนิดหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต (Data Carrier Type)

RFID ชนิดนี้จะใช้ Tags ที่มีไมโครชิพและหน่วยความจำเป็นส่วนประกอบ ค่าคณามีราคาสูงกว่า Tags ชนิด EAS โดยบางชนิดสามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุดถึง 64 กิโลไบต์ ใช้งานในอุตสาหกรรม หรืองานทั่วไปที่ต้องใช้ tags ในการเก็บข้อมูล

2.4.2 RFID ที่จำแนกโดยลักษณะการคล้องของสัญญาณ

2.4.2.1 Close Coupling

เป็น RFID ที่มีระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลสั้นมากประมาณ 0-1 เซนติเมตร ดังนั้น Tags จะต้องอยู่ใกล้ หรือวางอยู่บนเครื่องอ่าน Close Coupling นี้จะสามารถใช้คลื่นความถี่วิทยุได้ตั้งแต่ 0 Hz จนถึง 50 MHz เนื่องจากการทำงานของ Tags ไม่อาศัยการส่งพลังงานวิทยุจากการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องอ่าน แต่อาศัยการเหนี่ยวนำเหมือนหลักการของหม้อแปลงไฟฟ้าทำให้เกิดพลังงานที่ทำให้วงจรภายใน Tags ทำงานได้ระบบ Close Coupling จะนิยมนำมาใช้งานที่ต้องการความปลอดภัย แต่ไม่ต้องการติดต่อได้ไกล เช่น ประตูอัตโนมัติ หรือสมาร์ตการ์ดไร้สัมผัส



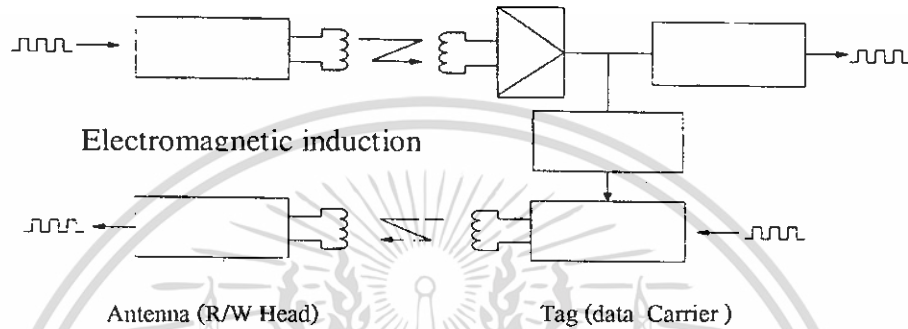
ภาพที่ 2.4 วงจรเทียบเคียงของ Close coupling

2.4.2.2 Remote Coupling

เป็นระบบที่มีระยะการอ่าน/เขียนสูงถึง 1 เซนติเมตร ระบบนี้จะใช้หลักการ คล้องสัญญาณแบบ Inductive (Magnetic) ระหว่างเครื่องอ่านกับ Tags ประมาณ 90-95% ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ RFID ในปัจจุบันใช้หลักการ Remote Coupling นี้โดยใช้ความถี่ที่ใช้งานมีหลายความถี่ ตั้งแต่ต่ำกว่า 135 MHz หรือ 13.56 MHz และ 27.125 MHz พลังงานไฟฟ้าจะถูกส่งโดยหลักการแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปให้ Tags ทำให้ Tags ได้รับพลังงานสามารถทำงานได้ ระบบ Remote Coupling นี้จะพบมากในลักษณะงานอุตสาหกรรมเช่น รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 2.5 วงจรเทียบเคียงของ Remote coupling

2.4.2.3 Long Range

ระบบนี้จะมีระยะการอ่าน/เขียน อยู่ระหว่าง 1-10 เซนติเมตร หรือบางระบบอาจสูงกว่านี้ความถี่ที่ใช้ในระบบนี้จะเป็นย่านความถี่สูงมากหรือ ไมโครเวฟ ซึ่งปกติที่ความถี่ 2.45 GHz หรือบางครั้งจะพบที่ 915 MHz 5.8 GHz และ 24.125 GHz แต่การส่งพลังงานจากตัวอ่านไปยัง Tags ที่ใช้งานจะเป็นชนิดที่มีแบตเตอรี่ในตัว ซึ่งจะใช้สำหรับเป็นไฟเลี้ยงที่ทำให้ไมโครชิพทำงานและเก็บรักษาข้อมูล ลักษณะการทำงานที่พบเห็นจะเป็นลักษณะงาน ที่ต้องการสื่อสารระยะไกล เช่น ในกระบวนการผลิตรถยนต์

2.4.3 RFID ที่จำแนกตามความสามารถของระบบ

2.4.3.1 ระบบการอ่านอย่างเดียว (Read Only System)

จะจัดอยู่ Mid-range ของระบบ RFID Tags สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ โดยความจุจะอยู่ที่ 16 ไบต์จนถึงมากกว่า 16 กิโลไบต์ หน่วยความจำที่จะใช้เป็นชนิด EEPROM หรือ SRAM ความถี่ที่ใช้งานเป็น 135 KHz , 13.56 MHz , 27.125 MHz 2.45 GHz

2.4.3.2 ระบบอ่านเขียน (Read Write System)

จะจัดอยู่ Mid-range ของระบบ RFID Tag สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ โดยความจุจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ที่ 16 ไบต์จนถึงมากกว่า 16 กิโลไบต์ หน่วยความจำที่จะใช้เป็นชนิด EEPROM หรือ SRAM ความถี่ที่จะใช้งานเป็น 135 KHz, 13.56 MHz, 27.125 MHz และ 2.45 GHz

2.4.3.3 ระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor System)

ระบบนี้จะจัดอยู่ในประเภท High end เพราะมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นส่วนตัว ประมวลผลใน Tags สามารถประยุกต์ใช้งานที่หลากหลายและมีฟังก์ชันการสร้างรหัสลับสามารถนำไปใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยส่วนมากระบบนี้จะใช้ย่านความถี่ที่ 13.56 MHz หน่วยความจำที่ใช้งานจะมีขนาดตั้งแต่น้อยๆ จนถึง 16 กิโลไบต์ และหน่วยความจำจะเป็นชนิด EEPROM

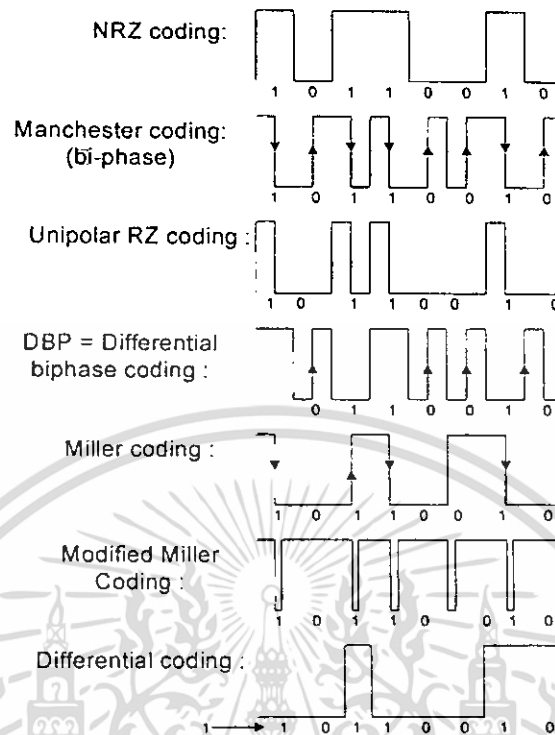
2.5 เทคโนโลยีการเข้ารหัส/ถอดรหัสของระบบ RFID

กระบวนการสื่อสารแบบดิจิทัลซึ่ง คือการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านกับ Tags ในระบบ RFID นั้นเอง กระบวนการสื่อสารจะอาศัยหลักการดังนี้ การเข้ารหัสข้อมูล (Signal Coding) การผสมรหัสข้อมูลเข้ากับคลื่นพาหะ (Modulation) การส่งคลื่นสัญญาณออกไป (Transmission) การถอดข้อมูลออกจากคลื่นพาหะ (Demodulation) การแปลรหัสสัญญาณข้อมูล (Signal Coding)

2.5.1 การเข้ารหัส (Coding)

การรับส่งข้อมูลแบบตรงไปตรงมาจะทำให้ข้อมูลที่ส่งละรับนั้นมีความยาวเกินไปจึงมีการคิดค้นวิธีเข้ารหัส ซึ่งการใช้รหัสจะช่วยให้การรับส่งข้อมูลสั้นสุดและไม่ถูกรบกวนภายนอก การเข้ารหัสมักเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในการสื่อสารแบบดิจิทัล

ในระบบการสื่อสารแบบดิจิทัลนั้นใช้สัญญาณลักษณะ 0 กับ 1 แทนข้อมูลโดยความแตกต่างของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดค่า 0 กับ 1 ของมาตรฐานของแต่ละบิตข้อมูล ข้อมูลจะถูกจัดเรียงแบบแนวนอนหรือแบบเส้นตรง (Line Code) ซึ่งมาตรฐานของ Line Code จะมีหลายมาตรฐานดังนี้



ภาพที่ 2.6 ชนิดของ Line Code ที่ใช้ในระบบ RFID

จากรูปจะพบว่ามาตรฐานของ Line Code มีอยู่หลายชนิดความแตกต่างของมันคือลักษณะการแสดงค่า 0 กับ 1 ที่ใช้สัญลักษณ์แตกต่างกัน Line Code ที่พบบ่อยและที่นิยมใช้คือ NRZ และ Manchester Coding

NRZ : สัญลักษณ์แทนค่า “1” คือช่วงสัญญาณเป็น “High” สัญลักษณ์แทนค่า “0” คือช่วงสัญญาณเป็น “Low”

Manchester Coding : สัญลักษณ์ “1” จะแทนด้วยช่วงขอบขาล่างของสัญญาณสัญลักษณ์ “0” จะแทนด้วยขอบขาขึ้นของสัญญาณ

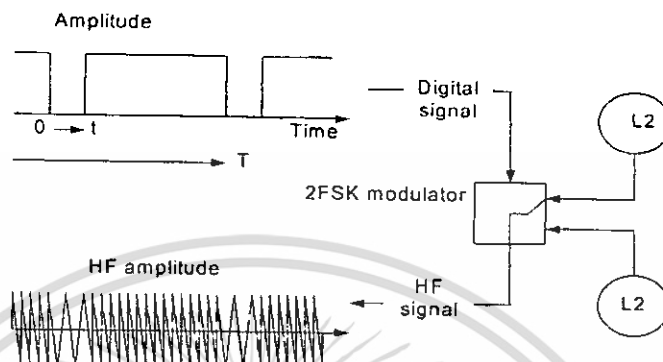
2.5.2 การผสมข้อมูลแบบดิจิตอล(Digital Modulation Procedure)

เนื่องจากหลักการพื้นฐานของ RFID คือการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสารรับส่งข้อมูล ดังนั้นก่อนการสื่อสารจะต้องมีกระบวนการผสมข้อมูล ที่เข้ารหัสไว้แล้วไปกับคลื่นพาหะ (Modulation) แต่เนื่องจากลักษณะข้อมูลเป็นแบบดิจิตอลซึ่งจะแตกต่างจากการผสมแบบอนาล็อกที่ใช้กันอยู่หลายระบบในปัจจุบัน เช่น FM และ AM การผสมข้อมูลแบบดิจิตอลมี 3 วิธีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.1 Amplitude Shift Keying(ASK)

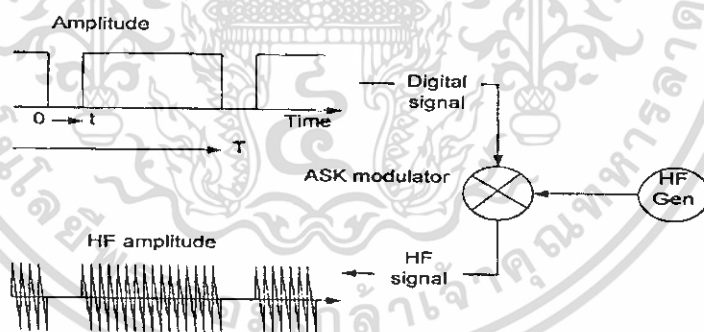
เป็นการผสมข้อมูลโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของยอดคลื่นพาหะ (Amplitude) เป็นตัวแทนแสดงลักษณะข้อมูล โดยความถี่ของคลื่นพาหะไม่เปลี่ยนแปลงดังภาพ



ภาพที่ 2.7 Amplitude Shift Keying(ASK)

2.5.2.2 Frequency Shift Keying (2FSK)

วิธีนี้อาศัยการเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นพาหะระหว่าง 2 ความถี่ขึ้นอยู่กับสถานะข้อมูล 0 กับ 1 โดยความถี่ของยอดคลื่น (Amplitude) ไม่เปลี่ยนแปลง

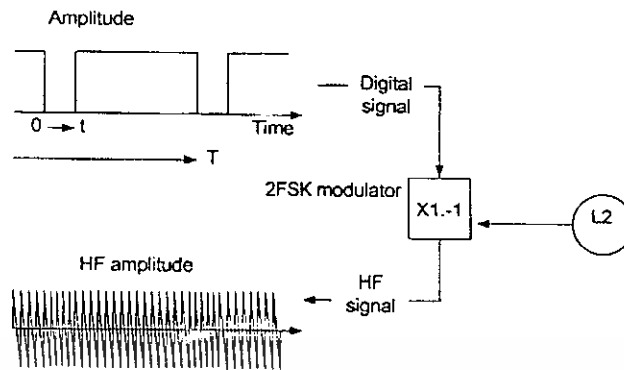


ภาพที่ 2.8 Frequency Shift Keying (2FSK)

2.5.2.3 Phase Shift Keying(2PSK)

ใช้หลักการเปลี่ยนแปลงเฟสของลูกคลื่นเป็นตรงข้าม (0 องศา กับ 180 องศา) เมื่อมีการเปลี่ยนสถานะข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 2.9

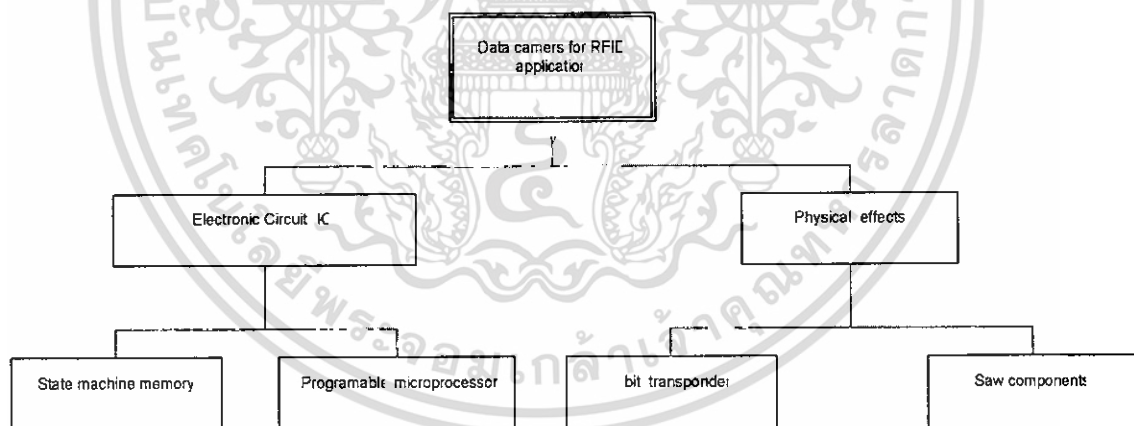
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 Phase Shift Keying(2PSK)

2.6 สถาปัตยกรรมของ Tag

Tag หรือ data carriers ใช้ในระบบ RFID แบ่งตามโครงสร้างภายในได้เป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภทคือ Tag แบบใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuit) กับแบบที่ไม่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใน หรือชนิดที่ทำหน้าที่ตอบสนองต่อคลื่นสัญญาณเท่านั้น (Physical effect) โดยแต่ละชนิดจะแบ่งออกเป็นชนิดย่อยตามแผนภูมิต่อไปนี้



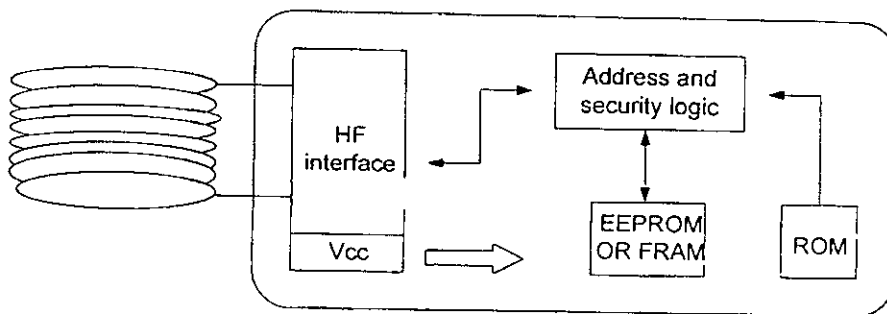
ภาพที่ 2.10 ชนิดของ RFID Tags แบ่งตามสถาปัตยกรรมพื้นฐาน

2.6.1 Electronic Data Carries

2.6.1.1 Tag มีเฉพาะหน่วยความจำ (Memory Function Transponder)

Tag ชนิดนี้จะมีตั้งแต่ชนิดที่ใช้อ่านอย่างเดียวจนถึง Tag ชนิดที่มีความสามารถสูง (High end transponder) โดยหน่วยความจำที่ใช้จะมีตั้งแต่ RAM,ROM,EEPROM หรือ FRAM และ ส่วนของของ HF interface สำหรับสร้างพลังงานเพื่อใช้งานใน Tag

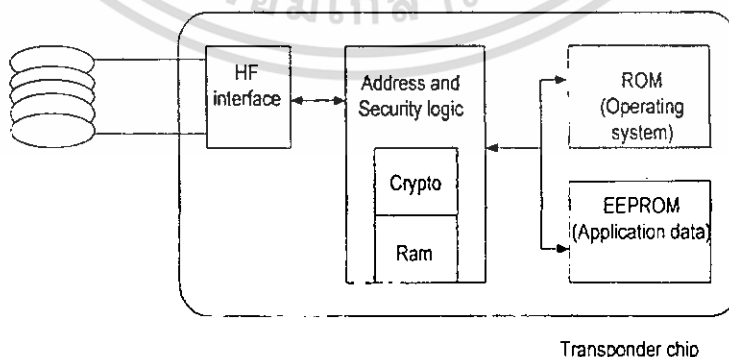
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 บล็อกไดอะแกรม Tags ชนิดมีหน่วยความจำ

จากบล็อกไดอะแกรมส่วน HF interface จะมีวงจรต้องสัญญาณเรกติไฟเออร์ สัญญาณนาฬิกาและวงจรผสม/ถอดข้อมูล(Modulation/Demodulation) วงจรของ HF interface จะเป็นส่วนที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องอ่าน และวงจรในการสร้างพลังงานที่เป็นแรงดันไฟฟ้า (VCC) ขึ้นมาเพื่อใช้การทำงานของ Tags ในส่วนของ Address และ Security logic จะเป็นส่วนของการคำนวณทางตรรกะ(logic)ในส่วนนี้จะมีความสำคัญก็คือ State machine ทำหน้าที่ในการประมวลผลในการคำนวณเหมือนกับไมโครคอนโทรลเลอร์แต่มีขีดจำกัดในการทำงาน ไม่สามารถทำงานฟังก์ชันที่ซับซ้อนได้ และในส่วนนี้จะยังทำหน้าที่ในการติดต่อกับหน่วยความจำเพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลที่รับมาจากเครื่องอ่านได้ นอกจากนี้ ยังมีฟังก์ชันรักษาข้อมูลความลับ (Security) โดยสามารถกำหนดรหัสส่วนตัวเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตอ่านข้อมูลจาก Tag ได้

Tags ชนิดนี้จะมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นหัวใจในการประมวลผลสามารถทำฟังก์ชันที่ซับซ้อนได้ ดังนั้นจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานที่กว้างขวางและเป็นที่ใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.12 บล็อกไดอะแกรมของ Tags ชนิดไมโครโปรเซสเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากบล็อกไดอะแกรมส่วนประกอบสำคัญก็จะมี HF interface , CPU และพื้นที่ในการ Operation System ซึ่งในหน่วยความจำ ROM และหน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.6.1.3 เทคโนโลยีของหน่วยความจำ

- RAM (Random Access Memory)

เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวจะสูญหายเมื่อไม่มีไฟเลี้ยงดังนั้น หน่วยความจำชนิดนี้จึงจำเป็นต้องมีแบตเตอรี่อยู่ภายใน Tags ข้อมูลหน่วยความจำชนิดนี้ก็สามารถเก็บข้อมูลได้มาก เวลาในการอ่านและเขียนข้อมูลสั้น Tags ที่ใช้หน่วยความจำที่ต้องมีแบตเตอรี่จะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Active Tags

- EEPROM (Electric Erasable PROM)

เป็นหน่วยความจำที่ต้องใช้แบตเตอรี่การสำรองไฟเลี้ยงเพื่อรักษาข้อมูลเพราะภายในวงจรมีคาปาซิเตอร์ชนิดพิเศษทำหน้าที่ประจุไฟฟ้าให้กับหน่วยความจำมีอายุถึง 10 ปี จำนวนครั้งในการเขียนข้อมูล 1000000 ครั้ง แต่เวลาในการอ่านและเขียนข้อมูลมากกว่า RAM และความจุก็น้อยกว่า RAM ด้วย

- FARM (Ferroelectric RAM)

EEPROM มีข้อเด่นคือ เป็นหน่วยความจำที่ไม่ต้องมีแบตเตอรี่ แต่ข้อเสียคือใช้เวลาในการอ่านเขียนข้อมูลมาก และใช้พลังงานมากในการเขียนข้อมูลลงใน FRAM จึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาข้อบกพร่องของ EEPROM คือสามารถเขียนข้อมูลได้เร็วกว่า และใช้พลังงานน้อยกว่า การเขียนข้อมูลซ้ำกันได้มากกว่า 1000000 ครั้ง และไม่ต้องมีแบตเตอรี่ เหมือนกันเทคโนโลยีของ FARM ชับซ้อน จึงไม่ขอก้าวไว้ในที่นี้ และเนื่องจากการพัฒนา FARM ยังมีปัญหาบางประการทำให้หน่วยความจำชนิดนี้ ยังไม่ถูกมาใช้อย่างแพร่หลายกัน Tags ที่ใช้หน่วยความจำที่ไม่ต้องมีแบตเตอรี่เรียกว่า Passive Tags

2.7 คุณสมบัติของระบบ RFID

2.7.1 อ่าน/เขียนโดยไม่ต้องสัมผัส (Contactless)

จุดเด่นข้อแรกของระบบ RFID คือเครื่องอ่านกับ Tags สามารถสื่อสารกันได้โดยไม่ต้องสัมผัส ทำให้ไม่เกิดส่วนของการสึกหรอ เหมือนการ์ดแถบแม่เหล็ก ทำให้ต้นทุนในการดูแลรักษาต่ำ อายุการใช้งานยาวนานสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

2.7.2 ทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรก

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการอ่าน/เขียนข้อมูลในระบบ Auto ID ที่แก้ไขลำบากคือ สภาพแวดล้อมในการใช้งานเช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมมีทั้งฝุ่นละออง น้ำมัน ระบบ Auto ID ที่มีปัญหามากที่สุดคือระบบบาร์โค้ด เพราะถ้าแถบบาร์โค้ดสกปรกหรือฉีกขาดก็จะไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ หรือถ้าหน้าจอของตัวอ่านสกปรกมีปัญหาในการอ่านอีกเช่นกัน แต่ด้วยลักษณะเทคโนโลยีของ RFID ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุเป็นพาหะนำข้อมูลไปพบว่ามีปัญหาดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบต่อระบบ RFID เลย 100% ดังนั้น RFID จึงมีอุปกรณ์ Auto ID จึงเหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม

2.7.3 สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้สะดวก

มีระบบ Auto ID น้อยชนิดที่สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้สะดวกหรือบางระบบต้องใช้เครื่องอ่าน/เขียนแยกกันต่างหาก เช่น บาร์โค้ด ต้องมีเครื่องพิมพ์และเครื่องอ่านแยกกันแต่ระบบ RFID ตัวอ่านกับตัวเขียนข้อมูลจะอยู่ในตัวเดียวกันเพียงเปลี่ยนโหมดโดยใช้ซอฟต์แวร์เท่านั้น จึงเหมาะสมสำหรับงานที่ต้องอ่านและ เปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่ตลอดเวลาเช่น สายการผลิตอัตโนมัติ

2.7.4 สื่อสารได้ทุกทิศทาง

เนื่องจากคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าการอ่าน/เขียนในระบบ RFID จึงไม่ต้องคำนึงถึงทิศทางว่า Tags จะต้องอยู่ตรงหน้ากับเครื่องอ่านเสมอ Tags สามารถอยู่ด้านหลังด้านข้างหรือแม้กระทั่งถูกหีบอยู่ แต่ถ้าเข้าอยู่ในพื้นที่สัญญาณแล้วก็จะสามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้ตามปกติ

2.7.5 RFID Tag มีหลากหลายแบบให้ประยุกต์ใช้งาน

Tag ของระบบ RFID นั้นจะถูกออกแบบให้มีรูปร่าง ขนาดโครงสร้างความจุของหน่วยความจำและ ลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป เช่น ลักษณะเป็นการ์ด กระดุม เหรียญ ทรงสี่เหลี่ยม หรือแม้กระทั่งเป็นแผ่นบางๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ตามความต้องการ

2.8 การเปรียบเทียบระบบ บาร์โค้ด และระบบ RFID

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบ ระบบบาร์โค้ด และระบบ RFID

Barcode	RFID
ใช้แสงเลเซอร์ในการอ่าน	ใช้สัญญาณความถี่วิทยุในการถอดรหัส
ต้องติดแผ่นบาร์โค้ดในตำแหน่งที่อ่านง่าย	ติดไว้ตำแหน่งใดก็ได้
อ่านได้อย่างเดียว	อ่านและลบเพื่อเขียนข้อมูลใหม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	(Read/Write)
ไม่สามารถเป็นระบบรักษาความปลอดภัยในตัวได้ ต้องใช้ร่วมกับระบบรักษาความปลอดภัย	เป็นระบบรักษาความปลอดภัยได้
ความถูกต้องแม่นยำอยู่ที่อัตรา เพียง 1 ใน 10^7 หรือ 10,000,000 ตัวอักษร	ความถูกต้องแม่นยำมากกว่าบาร์โค้ด
เวลาในการอ่านข้อมูลประมาณ 2 วินาที โดยอ่านได้ที่ละชั้น	เวลาในการอ่านข้อมูลประมาณ 800 ms สามารถอ่านได้ที่ละหลายๆชั้น
เสื่อมคุณภาพได้ง่าย	คงทนต่อสภาพแวดล้อมทั้งอุณหภูมิและสนามแม่เหล็ก

2.9 Visual Basic คืออะไรและมีประวัติความเป็นมาอย่างไร

Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming Language) ที่พัฒนาโดยบริษัท ไมโครซอฟท์ ซึ่งเป็นบริษัทยักษ์ใหญ่ที่สร้างระบบปฏิบัติการ Window 95/98 และ Windows NT ที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยตัวภาษาเองมีรากฐานมาจากภาษา Basic ซึ่งย่อมาจาก Beginner's Ail Purpose Symbolic Instruction ถ้าแปลให้มีความหมายก็คือ “ชุดคำสั่งหรือภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เริ่มต้น” ภาษา Basic มีจุดเด่นคือผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมเลยก็สามารถเรียนรู้และนำไปใช้งานได้ค่อนข้างง่ายและรวดเร็ว เมื่อเทียบกับการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่น ภาษาซี (C) ปาสคาล(Pascal), ฟอรัทเรน (Fortran) หรือ แอสเซมบลี(Assembler)

ไมโครซอฟท์ได้พัฒนาโปรแกรมภาษา Basic มานานนับสิบปี ตั้งแต่ภาษา MBASIC (Microsoft Basic), BASICA (Basic Advanced), GWBASIC และ QuickBasic ซึ่งได้คิดตั้งมาพร้อมระบบปฏิบัติการ MS DOS ในที่สุดโดยใช้ชื่อว่า QBASIC โดยแต่ละเวอร์ชันที่ออกมาได้มีการพัฒนาและเพิ่มคำสั่งต่างๆเข้าไปโดยตลอด ในอดีตโปรแกรมภาษาเหล่านี้ล้วนทำงานใน Text Mode คือเป็นตัวอักษรล้วนๆ ไม่มีภาพกราฟิกสวยงามแบบระบบ Windows อย่างในปัจจุบัน จนกระทั่งเมื่อระบบปฏิบัติการ Windows ได้รับความนิยมอย่างสูงสุดและเข้ามาแทนที่ DOS ไมโครซอฟท์ก็สังเกตเห็นว่าโปรแกรมภาษาใน Text Mode นั้นคงถึงกาลที่หมดสมัย จึงได้พัฒนาปรับปรุงโปรแกรมภาษา Basic ของตนเองออกมาใหม่เพื่อสนับสนุนการทำงานในระบบ Window ทำให้ Visual Basic ถือกำเนิดมาตั้งแต่นั้น

Visual Basic เวอร์ชันแรกคือเวอร์ชัน 1.0 ออกสู่สายตาประชาชนตั้งแต่ปี 1991 โดยในช่วงแรกนั้นยังไม่มีความสามารถต่างจากภาษา QBASIC มากนัก แต่จะเน้นเรื่องเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์ ซึ่งปรากฏว่า Visual Basic ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีไมโครซอฟท์จึงพัฒนา Visual Basic ให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความสามารถ

และเครื่องมือต่างๆเช่น เครื่องมือตรวจสอบแก้ไขโปรแกรม (debugger) สภาพแวดล้อมของการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมแบบหลายวินโดว์ย่อย (MDI) และอื่นๆมากมาย

สำหรับ Visual Basic ในปัจจุบันคือเวอร์ชัน 6.0 ซึ่งออกมาในปี 1998 ได้เพิ่มความสามารถในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล รวมทั้งปรับปรุงเครื่องมือและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมทั้งเพิ่มเครื่องมือต่างๆอีกมากมายที่ทำให้ใช้ง่ายและสะดวกขึ้นกว่าเดิม โดยเราจะค่อยๆมาเรียนรู้ส่วนประกอบและเครื่องมือต่างๆกันในเล่มนี้ (ดูข้อมูลทางเทคนิคอย่างละเอียดว่ามีอะไรใหม่ใน Visual Basic 6.0 และการพัฒนาของเวอร์ชันต่างๆได้ในภาคผนวก ก)

ทำไมต้องศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic

สาเหตุที่ Visual Basic เป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ในการเขียนโปรแกรมนั้น เนื่องจาก Visual Basic มีข้อดีหลายประการคือ

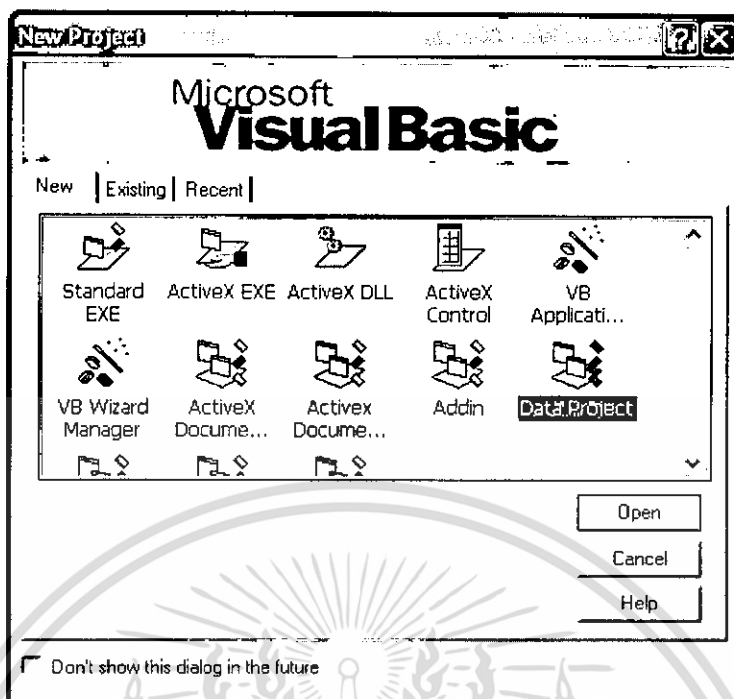
1. ง่ายต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทั้งในเรื่องไวยากรณ์ของภาษาเองและเครื่องมือการใช้งาน ดังชื่อที่บอกอยู่แล้วว่า basic ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
2. ความนิยมของตัวภาษา โดยอาจกล่าวได้ว่าภาษา Basic นั้นเป็นภาษาที่มีคนเรียนรู้และใช้งานมากที่สุดในประวัติศาสตร์ของคอมพิวเตอร์
3. การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษาและความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องของความสามารถใหม่ๆ เช่น การติดต่อกับระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. ผู้พัฒนาสำคัญของ Visual Basic คือบริษัทไมโครซอฟท์ซึ่งจัดว่าเป็นยักษ์ใหญ่ของวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เราจึงสามารถมั่นใจได้ว่า Visual Basic จะยังมีการพัฒนา ปรับปรุง และคงอยู่ไปอีกนาน

ถ้าจะกล่าวโดยสรุปข้อดีของการศึกษา Visual Basic ก็คือเป็นภาษาที่ใช้ง่าย สะดวก มีผู้ใช้เยอะ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีประโยชน์มากมาย และมีความสามารถไม่แพ้ภาษาใดๆ ถ้าคิดจะเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์สักภาษาหนึ่งแล้วละก็ รับรองว่าไม่ผิดหวังที่เรียนรู้ Visual Basic

2.9.1 องค์ประกอบของวิซวลเบสิก

2.9.1.1 โครงการในวิซวลเบสิก เมื่อเข้าสู่โปรแกรมวิซวลเบสิก จะเห็นกล่องสนทนาโครงการมาให้เลือก ประกอบด้วย นำโครงการหรือโปรแกรมเดิมมาปรับปรุงแก้ไข หรือจะพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยมีปุ่มให้เลือกสามปุ่ม ได้แก่ New, Existing และ Recent ดังรูปที่ 2.13

71955



ภาพที่ 2.13 กล่องสนทนาให้เลือกโครงการ

New คลิกปุ่มนี้เมื่อต้องการเปิดโครงการใหม่ โดยปรกติวิซวลเบสิกจะเลือกปุ่มนี้ให้ และเลือกโมดูล Standard.EXE ให้โดยปริยาย แต่ถ้าต้องการเลือกโมดูลอื่นๆ เช่น VBEnterprise.EXE ActiveX.EXE ฯลฯ ให้คลิกที่ชื่อโมดูลนั้น แล้วกด Open

Existing คลิกปุ่มนี้เมื่อต้องการนำโครงการหรือโปรแกรมที่มีอยู่แล้วทำงาน หรือมาแก้ไขปรับปรุง เมื่อคลิกปุ่มนี้วิซวลเบสิกจะแสดงตู้งานบันทึก และสารบบที่โครงการของวิซวลเบสิกบันทึกอยู่ มาให้เลือก ถ้าเลือกตู้งานบันทึก และสารบบถูกต้อง จะเห็นรายชื่อของโครงการวิซวลเบสิกที่เคยบันทึกไว้แสดงออกมา ให้คลิกชื่อโครงการที่ต้องการ แล้วคลิก Open หรือดับเบิลคลิกที่ชื่อโครงการก็ได้ วิซวลเบสิกจะนำโปรแกรมนั้นเข้าสู่หน่วยความจำ ให้สามารถทำการปรับปรุงแก้ไขได้

Recent คลิกปุ่มนี้ถ้าต้องการนำโครงการหรือโปรแกรมที่เคยพัฒนา หรือเคยเรียกมาใช้งานก่อนหน้านี้มาใช้งานอีก วิซวลเบสิกจะนำรายชื่อโปรแกรมพร้อมทั้งสารบบและตู้งานบันทึกที่โปรแกรมนั้นบันทึกอยู่มาแสดงให้เห็น จากโปรแกรมที่เคยเรียกใช้ล่าสุดย้อนหลังกลับไปอีกหลายโปรแกรม ให้คลิกมาใช้งานได้ทันที

2.9.2 ประเภทของโครงการในวิซวลเบสิก

1) Standard EXE สำหรับพัฒนาโปรแกรมวิซวลเบสิกมาตรฐานทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ActiveX EXE สำหรับพัฒนาโปรแกรมที่ใช้กับงานที่มีผู้ใช้คนเดียวหรือหลายคน

3) Active X DLL สำหรับพัฒนาโปรแกรมประเภทใช้งานร่วมกันหลายคน รวมทั้งมีการคอมไพล์แบบ Dynamic Link Library หมายถึงการที่จะฟังก์ชันที่จำเป็นจากห้องสมุด (Library) ของโปรแกรมแปลภาษาก็ต่อเมื่อมีการเรียกใช้งานเท่านั้น การทำงานลักษณะนี้จะทำให้โปรแกรมที่ทำการคอมไพล์และเชื่อมต่อกับ (Link) กับห้องสมุดของโปรแกรมแปลภาษามีขนาดเล็กกว่าการคอมไพล์ตามปกติ

4) ActiveX Control สำหรับพัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานกับโปรแกรมอื่นๆ ยกตัวอย่าง เช่น เมื่อวิศวกรเบสิกทำการประมวลผลข้อมูลแล้ว ต้องการปรับแต่งรายงานให้มีแบบอักษรได้หลายรูปแบบ ก็ส่งข้อมูลไปให้โปรแกรมไมโครซอฟต์ทำการออกรายงานให้ ดังนี้ เป็นต้น

5) VB Application Wizard เป็นการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยอาศัยโปรแกรมช่วยงานประเภทต่างๆ ที่มีอยู่ในวิศวกรเบสิก ทำให้พัฒนาโปรแกรมได้เร็วขึ้น

6) Admin พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันสำเร็จของวิศวกรเบสิกที่มีอยู่แล้ว เช่น โปรแกรมช่วยจัดการข้อมูล (Visual Data Manager)

7) ActiveX Document สำหรับสร้าง DLL ให้ทำงานร่วมกับ Microsoft Internet Explorer

8) ActiveX Document EXE สำหรับพัฒนาโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกันใน Microsoft Internet Explorer

9) VB Enterprise EXE เหมือนกับ Standard EXE แต่จะมีเครื่องมือให้เลือกใช้มากขึ้น

2.9.3 ส่วนประกอบของวิศวกรเบสิก

โปรแกรมวิศวกรเบสิกแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ

2.9.3.1 ส่วนที่มองเห็น (Visual Component) คือส่วนที่ผู้ใช้โปรแกรมสามารถมองเห็นได้บนจอภาพขณะที่โปรแกรมกำลังทำงาน ส่วนนี้เรียกว่า ส่วนประสานกับผู้ใช้โปรแกรม (User Interface) ได้แก่ส่วนที่เป็นแบบฟอร์มและวัตถุควบคุมต่างๆ

2.9.3.2 ส่วนที่มองไม่เห็น (Code Component) คือส่วนที่จะเป็นคำสั่งต่างๆ ของภาษาวิศวกรเบสิก ที่ผู้พัฒนาโปรแกรมเขียนขึ้นมาแล้วศิโยลงไปในพื้นที่สำหรับพัฒนาโปรแกรมของแต่ละแบบฟอร์ม ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมไม่สามารถมองเห็น ขณะที่โปรแกรมกำลังทำงาน ได้แก่ คำสั่งประกาศชื่อตัวแปรและส่วนโปรแกรม (Sub) ต่างๆ

2.9.4 ประเภทของแบบฟอร์ม

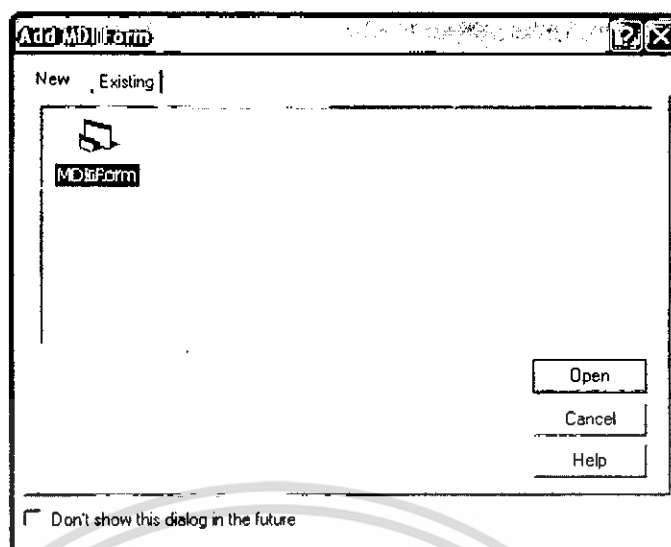
แบบฟอร์มในวิชวลเบสิก แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.9.4.1 แบบฟอร์มแม่หรือเอ็มดีไอ (Parent or MDI Form) เป็นแบบฟอร์มที่ยอมให้มีการแสดงฟอร์มให้เห็นพร้อมกัน ในรูปแบบของหลายหน้าต่าง (Multiple Document Interface) ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้มากในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ระบบวินโดวส์ ในหนึ่งโครงการหรือโปรแกรม จะมีแบบฟอร์มแม่เพียงหนึ่งฟอร์มเท่านั้น โดยทำหน้าที่เป็นฉากหลัง ให้แบบฟอร์มอื่นอีกหลายแบบฟอร์มมาวางซ้อนหรือต่อกันได้ โดยปกติจะใช้แบบฟอร์มแม่กับเมนูหลัก มีวัตถุประสงค์ควบคุมเพียงบางตัวเท่านั้นที่สามารถนำวางลงแบบฟอร์มนี้ได้ เช่น กล่องรูปภาพ (Picture Box) ชุดรูปภาพ (Image List) แท่งก้วหน้า (Progress Bar) เป็นต้น ผู้เขียนโปรแกรมไม่สามารถสั่งพิมพ์ข้อความต่างๆ ลงบนแบบฟอร์มแม่ได้โดยตรง แต่สามารถนำกล่องรูปภาพมาวางลงบนฟอร์ม แล้วนำภาพหรือสั่งพิมพ์ข้อความลงในกล่องนี้อีกหนึ่ง การนำแบบฟอร์มแม่เข้ามาใช้งาน หลักจากเข้าสู่วิชวลเบสิกแล้ว ให้คลิกที่เมนู Project แล้วคลิก Add MDI Form



ภาพที่ 2.14 หน้าต่างฟอร์มเอ็มดีไอของวิชวลเบสิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



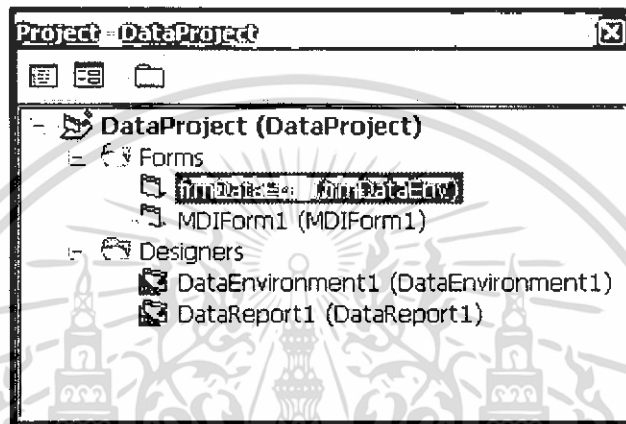
ภาพที่ 2.15 หน้าต่างเมื่อเลือกเอ็มดีไอฟอร์ม

2.9.4.2 แบบฟอร์มลูก (Child Form) เป็นแบบฟอร์มที่สำหรับวาดวัตถุควบคุมและเขียนส่วนของโปรแกรมลงไป เมื่อเข้าสู่โปรแกรมวิชวลเบสิกครั้งแรก จะเห็นชื่อ Form1 ปรากฏที่หน้าต่างโครงการ ถ้าต้องการเพิ่มแบบฟอร์มใหม่เข้าไป ให้คลิกที่เมนู Project แล้วคลิก Add Form เมื่อเห็นกล่องสนทนา Add Form ให้คลิก Open จะได้ Form2 เข้ามาในหน้าต่างโครงการ เวลาพัฒนาโปรแกรมใช้งานจริงๆ จะต้องเรียกแบบฟอร์มเข้ามาใช้มากมายหลายฟอร์ม หากใช้ชื่อโดยปริยายของฟอร์มเหล่านี้ ก็สามารที่จะทำได้ แต่ผู้เขียนโปรแกรมอาจจำไม่ได้ว่า แบบฟอร์มไหนทำหน้าที่อะไร เพราะชื่อ Form1, Form2, Form 3... กับภารกิจที่มอบหมายให้ทำไม่สัมพันธ์กัน ถ้าตั้งชื่อใหม่ อาจจะทำให้จำได้ง่ายขึ้น เช่น ต้องการให้ Form1 ทำหน้าที่รับข้อมูลประวัติลูกค้า อาจเปลี่ยนชื่อจาก Form1 เป็น FrmCustomer คำสั่งเดิมที่เคยเขียน Form1.Show ถ้าต้องการให้ Form1 มาแสดง จะกลายเป็น FrmCustomer.Show เมื่อดูชื่อนี้ในส่วนใดของโปรแกรม จะเข้าใจได้ทันทีว่า แบบฟอร์มนี้ทำงานเกี่ยวกับข้อมูลประวัติลูกค้า

ถ้าต้องการให้ฟอร์มลูกทั้งหลายแสดงตัวบนฟอร์มแม่ ตั้งแต่หนึ่งฟอร์มขึ้นไป ไม่ว่าจะให้ซ้อนกัน หรือ เรียงต่อกัน ดังรูป 2.16 จะต้องคลิกที่ฟอร์มลูกแต่ละแบบฟอร์ม แล้วเรียกหน้าต่างคุณสมบัติขึ้นมาค้นหาคุณสมบัติ MDIChild พบแล้วเปลี่ยนจาก False ให้เป็น True คือหน้าต่างโครงการที่มีฟอร์มแม่พร้อมกับฟอร์มลูกอีกสองฟอร์ม

2.9.4.3 โมดูล (Module) ความจริงโมดูลก็เป็นแบบฟอร์มชนิดหนึ่ง แต่ต่างจากแบบฟอร์มลูกทุกๆ ไป ตรงที่ ไม่มีเนื้อที่ให้วาดวัตถุควบคุมลงไป แต่มีเนื้อที่ให้ประกาศชื่อตัวแปรสาธารณะ (Public Variables) หรือค่าคงที่สาธารณะ (Public Constants) กำหนดวัตถุประเภทคลาส

(Class Object) และเป็นที่อยู่ของโปรแกรมย่อยฟังก์ชัน Function) หรือส่วนของโปรแกรม (sub) ต่างๆ ที่ต้องการเรียกใช้บ่อยๆ จากแบบฟอร์มอื่นๆ เช่น การเรียงลำดับข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ พื้นฐานดังนี้เป็นต้น ตัวแปร ค่าคงที่ คลาส และส่วนของโปรแกรมเหล่านี้ สามารถใช้งานร่วมกันได้ในทุกแบบฟอร์ม การเพิ่มโมดูลเข้ามาในโครงการ ให้ทำดังนี้ คลิกที่เมนู Project และเลือกคำสั่ง Add Module เมื่อเห็นกล่องสนทนาของ Add Module ให้คลิก OK จะเห็นชื่อ Module 1 ปรากฏที่หน้าต่างโครงการ ดังรูป



ภาพที่ 2.16 หน้าต่างโครงการ

2.9.5 วัตถุควบคุมพื้นฐาน (Standard Control Objects)

วิศวกรเบสิกได้เตรียมวัตถุควบคุมพื้นฐาน เก็บไว้ในกล่องเครื่องมือ (Tool Box) ให้ผู้พัฒนาโปรแกรม สามารถนำมาวางลงในแบบฟอร์ม เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวประสานกับผู้ใช้โปรแกรม ดังรูปที่









ภาพที่ 2.17 กล่องเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 สรุปหน้าที่ของวัตถุควบคุมพื้นฐาน

ไอคอน	ชื่อ Control	ชื่อ Class	คำอธิบาย
	Check box	CheckBox	ใช้กับการเลือกแบบ ถูก/ผิด (True/False, Yes/No) สำหรับตรวจสอบ หรือ ถูก/ ผิด เมื่อรวมกล่องนี้เข้าเป็นชุด เป็นการเลือกได้มากกว่าหนึ่งอย่าง (Multiple Responses)
	Combo box	ComboBox	เก็บรายการไว้ให้เลือก โดยการใช้เมาส์คลิกที่ชื่อรายการที่ต้องการ คอมโบบางชนิดสามารถคีย์ข้อมูลลงไปได้อีกด้วย
	Command button	CommandButton	สำหรับใช้เมาส์คลิกเพื่อให้กระทำการอย่างหนึ่งอย่างใด
	Data	Data	เป็นตัว control ที่สามารถรวมข้อมูลกับฐานข้อมูลได้ และเป็นส่วนที่ Visual Basic ให้ผู้ใช้สามารถติดต่อระหว่างตัว control บนฟอร์มกับฟิลด์ใน table ของฐานข้อมูล โดย Data จะทำงานกับ Database Jet ของฐานข้อมูล แต่ไม่สามารถทำงานกับ ActiveX Data Object (ADO) ได้
	Directory List box	DirListBox	เป็น List box แบบหนึ่ง ที่แสดงไดเรกทอรีและพาร์ทที่เลือก
	Drive List box	DriveListBox	คล้ายกับ Combo box ที่ใช้เลือกชื่อของไดร์ฟในระบบ
	File list box	FileListBox	เป็น List box ชนิดพิเศษที่ใช้แสดงชื่อไฟล์ในไดเรกทอรี
	Frame	Frame	สำหรับรวมวัตถุควบคุมหลายๆ อย่างเข้าเป็นชุดเดียวกัน สามารถใช้เป็น container สำหรับตัว control อื่นๆ
	Horizontal และ Vertical Scroll Bar	HScrollBar และ VScrollBar	ใช้เป็นแถบเลื่อนแบบ stand-alone แต่มักจะไม่ค่อยมีการใช้ เพราะตัว control อื่น ๆ ส่วนใหญ่ จะมีแถบเลื่อนของตัวเอง แถบเลื่อนแบบ stand-alone อาจจะใช้ในลักษณะ Slider ได้
	Image	Image	เป็นตัว control ใช้เก็บภาพคล้ายกับ Picture box

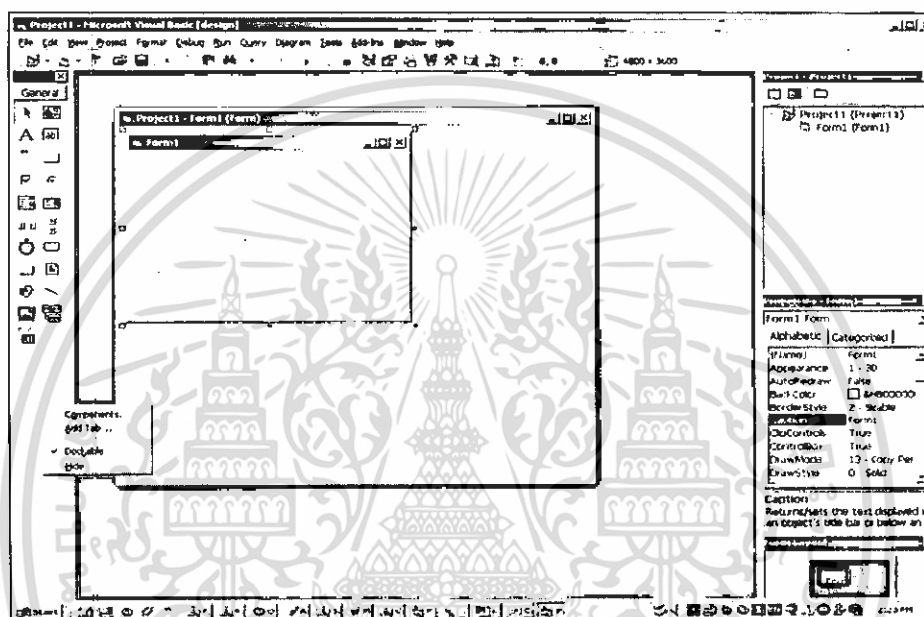
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

			แต่ไม่สามารถทำงานแบบ container ได้ Image มีข้อดีที่ใช้ทรัพยากรของระบบน้อยกว่า Picture box
	Label	Label	อธิบายหน้าที่ของวัตถุอื่นๆ หรือให้แสดงข้อความใดๆก็ได้ เป็นตัว control ที่ใช้แสดงข้อความ หรือป้ายชื่อ
	Line	Line	วาดเส้นลงบนแบบฟอร์ม
	List box	List box	เป็นตัว control ที่เก็บรายการของค่า และให้ผู้ใช้เลือก ซึ่งสามารถเป็นการเลือกค่าเดียว หรือหลายค่า ขึ้นกับการกำหนดคุณสมบัติ <i>MultiSelect</i>
	OLE container	OLE	เป็นตัว control ที่สามารถเป็น Host window ให้กับโปรแกรมภายนอก เช่น Microsoft Excel หรืออาจจะกล่าวว่าเป็นการสร้าง window ให้กับโปรแกรมอื่นบนโปรแกรมประยุกต์ Visual Basic
	Option button	OptionButton	เป็นตัว control ใช้กับกลุ่มตัว control โดยให้เลือกได้เพียงตัว control เดียวต่อครั้งหนึ่ง เมื่อมีการเลือกแล้ว ตัว control อื่นในกลุ่มจะเปลี่ยนจากการเลือกโดยอัตโนมัติ ถ้ามีการใช้ Option button มากกว่า 2 กลุ่ม ต้องวางแต่ละกลุ่มใน container เช่น Frame
	Picture box	PictureBox	ใช้แสดงภาพในฟอร์แมต BMP, DIB (bitmap), ไอคอน (ico), WMF (metafile), GIF และ JPEG เป็นต้น และสามารถใช้เป็น container สำหรับตัว control อื่น
	Shape	Shape	เป็นรูปทรงเรขาคณิต เช่น สี่เหลี่ยม วงกลมให้เลือกนำไปวาดลงบนแบบฟอร์ม
	Text box	TextBox	เป็นตัว control ที่เป็นฟิลด์ ใช้เก็บตัวอักษรที่สามารถแก้ไขโดยผู้ใช้ได้ และได้รับการใช้งาน
	Timer	Timer	เป็นตัว control พิเศษที่ไม่เห็นเมื่อเวลาเรียกใช้วัตถุประสงค์การใช้คือการสร้าง event ในฟอร์มแม่ โดยการเขียนคำสั่งใน procedure ที่เจาะจง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shape	shp
Text Box	txt
Timer	tmr
Vertical ScroilBar	vsb

2.9.6 หน้าต่างพัฒนาโปรแกรม



ภาพที่ 2.18 หน้าต่างไอดีอีของวิซวลเบสิก

หน้าต่างพัฒนาโปรแกรมวิซวลเบสิก เป็นหน้าต่างที่ได้จัดสภาพแวดล้อมให้พัฒนาโปรแกรมแบบผสมผสาน เรียกชื่อย่อว่า ไอดีอี (Integrated Development Enviroment : IDE) หมายถึง บนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพียงหน้าจอเดียว ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถออกแบบโปรแกรมโดยการเรียกใช้เครื่องมือช่วยพัฒนา (Development Tools) ได้แก่วัตถุควบคุมต่างๆ (Control Objects) มาเป็นตัวประสานกับผู้ใช้โปรแกรม(User Interface) สลับกับการเรียกหน้าต่างคุณสมบัติ (Property Windows) ของวัตถุควบคุมต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขได้ สามารถเข้าไปในหน้าต่างเขียนและแก้ไขส่วนโปรแกรม(sub) ให้สัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Events) ที่จะเกิดกับวัตถุได้สะดวกและรวดเร็ว เนื่องจากไอดีอีของวิซวลเบสิกได้จัดองค์ประกอบ (Components) ต่างๆ ไว้หลายส่วนให้เรียกมาใช้งาน จะนำมาอธิบายเพียงบางส่วน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.7 แถบเมนู(Menu bar)

แถบเมนูของวิซวลเบสิกแต่ละเวอร์ชัน(Version) อาจมีความแตกต่างกันบ้าง ซึ่งแถบเมนูของวิซวลเบสิกเวอร์ชัน 6.0 มีกลุ่มคำสั่งต่างๆให้เลือกใช้ได้ดังนี้

1) **File** ในเมนูนี้จะมีคำสั่งเกี่ยวกับเพิ่มในโครงการ เช่น สร้างโครงการใหม่ (New Project) นำโครงการที่มีอยู่แล้วมาใช้งานหรือทำการแก้ไข (Open Project) เพิ่มโครงการ (Add Project) ลบโครงการ (Remove Project) พิมพ์และบันทึกแฟ้มต่างๆเป็นต้น

2) **Edit** สำหรับแก้ไขโปรแกรมและวัตถุควบคุมต่างๆ โดยใช้คำสั่งคลิปบอร์ด(Clipboard) มาตรฐานทั่วไปของโปรแกรมที่ทำงานบนวินโดวส์ เช่น คัดลอก (Copy) ตัด (Cut) และปะ (Paste) เป็นต้น ในการแก้ไขข้อความที่ซ้ำๆ กันอยู่หลายแห่งในคำสั่งต่างๆ ที่เขียนไว้แล้ว สามารถใช้คำสั่งค้นหา(Find) หรือแทนที่ (Replac) ทำให้แก้ไขได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

3) **View** ใช้เมนูนี้เมื่อต้องการดูองค์ประกอบต่างๆ (Components) ของไอดีซี รวมทั้งเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมที่มีอยู่ สามารถดูแบบฟอร์ม(View Object) ดูโปรแกรมในรูปแบบฟอร์มและในโมดูล รวมทั้งหน้าต่างที่บรรจุคำสั่งอรรถประโยชน์ (Utilities) ที่สามารถนำมาช่วยงานพัฒนาโปรแกรมได้ เช่นหน้าต่างแสดงชื่อวัตถุ(Object Browser) หน้าต่างสำหรับ ตรวจหาที่ผิดพลาด (Debug Windows) หน้าต่างคุณสมบัติ (Property Window) ต่างๆ

4) **Project** เป็นเมนูที่เป็นหัวใจในการพัฒนาโปรแกรม ในเมนูนี้จะมีคำสั่งเพิ่มแบบฟอร์ม (Add Form) เพิ่มแบบฟอร์มแม่ (Add MDI Form) เข้าไปในโครงการ ลบแบบฟอร์ม (Remove Form) ออกจากโครงการ เพิ่มและลบโมดูลโปรแกรม(Code Module) โมดูลคลาส (Class Module) เป็นต้น

5) **Format** เป็นเมนูที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดตำแหน่ง และขนาดของวัตถุควบคุม ที่วางบนแบบฟอร์ม รวมถึงการกำหนดไม่ให้วัตถุควบคุมเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมด้วย (Lock Controls)

6) **Debug** เมื่อมีการทดสอบโปรแกรมแน่นอนที่สุดก็คือ ต้องมีข้อผิดพลาด (Bug) เกิดขึ้นเสมอ ไม่นานก็น้อย วิซวลเบสิกจึงกำหนดเมนูนี้ขึ้นมา เพื่อช่วยค้นหาข้อผิดพลาดเช่น กำหนดจุดเฝ้ามองการเปลี่ยนค่าของตัวแปร (Watches) และ จุดหยุดชั่วคราว (Break Point) ในช่วงการทำงานของโปรแกรม จะได้ทราบว่า เมื่อทำงานไปถึงจุดหนึ่งจุดใดตามที่กำหนดไว้ โปรแกรมทำงานได้ถูกต้องหรือไม่

7) **Run** สำหรับสั่งให้โปรแกรมทำงานหรือหยุดทำงาน มีคำสั่งให้เลือกใช้คือ เริ่มทำงาน (Start) โดยใช้อินเตอร์พรีเตอร์(Interpreter) เริ่มทำงานโดยใช้คอมไพเลอร์ หมายถึง ให้แปลเป็นภาษาเครื่องเก็บไว้ด้วย (Run with full compile) หยุดชั่วคราว (Break) หยุดทำงาน (End) และวิ่งใหม่ (Restart)

8) **Tools** เมนูนี้มีคำสั่งให้สามารถเพิ่ม และปรับปรุงคุณสมบัติของโปรแกรมย่อยของ โพรซีเจอร์ (Procedure Subprograms) ที่จะนำมาใช้ในโครงการ และมีคำสั่งสำคัญคือ Menu Editor สำหรับสร้างเมนูให้กับโปรแกรม รวมถึงคำสั่งเลือก (Options) ให้แสดงกล่องสนทนาเพื่อปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมของไอดีโอตามที่ต้องการ

9) **Add-Ins** มีคำสั่งให้เรียกโปรแกรมอรรถประโยชน์ ที่แนบมากับภาษาวิซวลเบสิกในแต่ละเวอร์ชัน เข้ามาทำงานได้ เช่น โปรแกรม Visual Data Manager ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยสร้างตารางสร้างหรือลบเขตข้อมูล และตรรกะในตารางต่างๆ ของฐานข้อมูล รวมถึงคำสั่งคิวรี(Query) สำหรับค้นหาและปรับปรุงข้อมูล ได้อีกด้วย

วิซวลเบสิกตั้งแต่เวอร์ชัน 6.0 เป็นต้นไปได้เพิ่มเมนูเข้ามาอีก 'ได้แก่' เมนู Query ให้สามารถสร้างคำสั่งคิวรีกับฐานข้อมูลได้ และเมนู Diagram เพื่อสร้างคำสั่งสำหรับใช้กับฐานข้อมูล

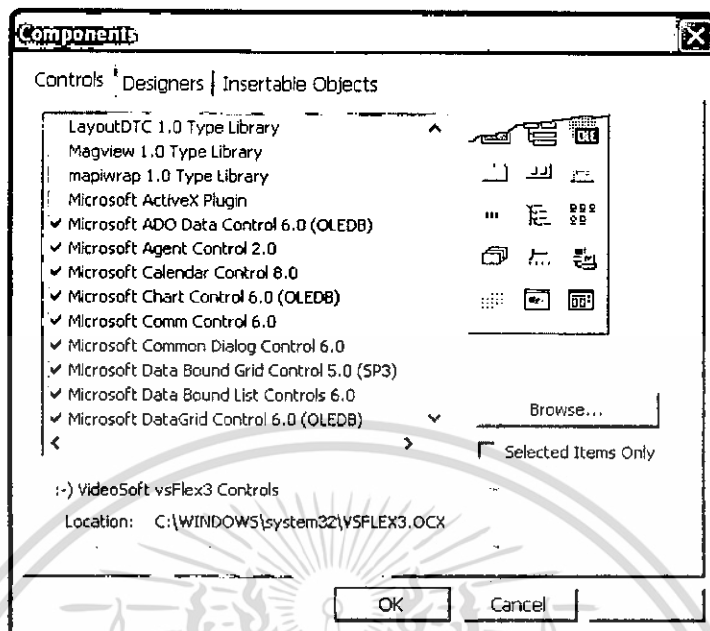
2.10 แถบเครื่องมือ (Toolbar)



ภาพที่ 2.19 แถบเครื่องมือ

โดยปกติแถบเครื่องมือจะอยู่ใต้แถบเมนู ถ้าหากเข้าสู่หน้าต่างไอดีโอแล้วยังไม่เห็นแถบเครื่องมือ ให้คลิกเมนู View เลือก ToolBar และ Standard แล้วคลิกตรงแถบชื่อ (Title Bar) ของแถบเครื่องมือ จะเห็นแถบเครื่องมือปรากฏบนจอภาพ ใช้เมาส์คลิกที่แถบชื่อ (Title bar) แล้วให้ลากไปวางใต้แถบเมนู แถบเครื่องมือประกอบด้วยสัญลักษณ์รูป (Icons) แทนคำสั่งจากเมนูที่ใช้บ่อยๆ เมื่อคลิกที่สัญลักษณ์ สามารถนำคำสั่งนั้นมาใช้ได้ทันที ถ้ายังจำไม่ได้ว่า สัญลักษณ์รูปใดแทนคำสั่งอะไร ให้นำตัวชี้เมาส์ (Mouse Pointer) ไปวางที่สัญลักษณ์รูปนั้น จะมีข้อความของคำสั่งปรากฏออกมาให้เห็น

เมื่อเริ่มพัฒนาโปรแกรมโดยการเลือกโมดูล Standard EXE จะเห็นกล่องเครื่องมือ วางอยู่ทางซ้ายของหน้าต่างไอดีโอ วัตถุประสงค์ที่เห็นอยู่ในกล่องนี้คือวัตถุประสงค์มาตรฐานของวิซวลเบสิกที่เตรียมไว้ให้ใช้งาน จึงสามารถคลิกแล้วนำไปวางลงในแบบฟอร์มได้ทันที หากไม่มีวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้ในโครงการนี้อยู่ในกล่องนี้ สามารถเพิ่มวัตถุประสงค์เข้าไปได้ ตัวอย่างเช่น ต้องการเพิ่มวัตถุประสงค์เอ็มเอสเฟลกริด (MsFlexGrid) เข้าไปในกล่องเครื่องมือ เพื่อนำไปวางลงในแบบฟอร์ม สำหรับแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของตาราง ให้ทำดังนี้



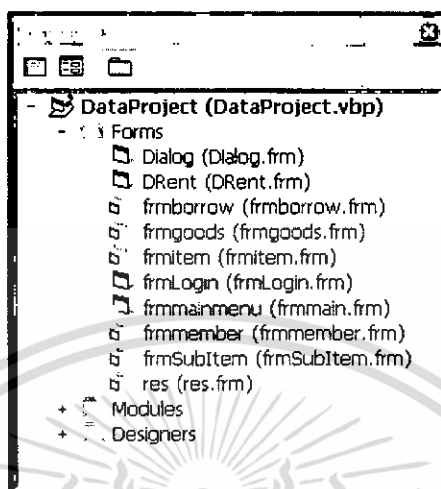
ภาพที่ 2.20 Component ต่างๆของโปรแกรม

- 1) คลิกที่เมนู Project เลือก Component
- 2) เมื่อปรากฏกล่องสนทนาของ Component ใช้แถบเลื่อนหน้าต่างตามแนวตั้ง เลื่อนหาชื่อ Microsoft Flexgrid Control 6.0 ตัวเลขข้างท้ายอาจเปลี่ยนไปได้ตามเวอร์ชันของวัตถุควบคุม แล้วคลิกที่กล่องหน้าต่างข้อความนี้ แล้วคลิก OK
- 3) วัตถุควบคุม (MsFlexGrid) จะลงไปอยู่ในกล่องเครื่องมือ จึงสามารถนำไปวางลงบนแบบฟอร์มได้ เช่นเดียวกับวัตถุอื่นๆ ที่มีอยู่ในกล่องแล้ว

2.11 หน้าต่างโครงการ (Project Explorer)

หน้าต่างโครงการจะวางอยู่ขวาสุดของอีดีไอ ถ้าเข้าสู่ไอดีไอแล้วไม่พบหน้าต่างนี้ ทำได้สองวิธีคือ คลิกที่เมนู View แล้วเลือก Project Explorer หรือกดแป้น Ctrl-R (กดแป้น Ctrl ไว้แล้วกดแป้น R) ก็ได้ หน้าต่างนี้อำนวยความสะดวกต่อการพัฒนาโปรแกรมค่อนข้างมาก เช่นในกรณีที่โครงการมีแบบฟอร์มอยู่หลายแบบฟอร์ม (ตัวอย่างในรูปที่ 3.10 มีอยู่เพียงสามแบบฟอร์มและหนึ่งโมดูล) เมื่อต้องการทำงานแบบฟอร์มใด เช่น ต้องการดูหรือปรับปรุงวัตถุควบคุมบนแบบฟอร์ม ให้คลิกที่ชื่อแบบฟอร์มนั้น แล้วคลิกที่ปุ่มดูแบบฟอร์มหรือคลิกปุ่มดูโปรแกรม เมื่อต้องการคีย์หรือแก้ไขโปรแกรมที่อยู่ในแบบฟอร์มนั้น สำหรับโมดูลไม่มีส่วนที่เป็นแบบฟอร์มให้วาดวัตถุควบคุม จึงทำหน้าที่เพียงให้เขียนโปรแกรมแต่เพียงอย่างเดียว เช่น เขียนคำสั่งประกาศชื่อตัวแปรประเภทสาธารณะ (Public Variables) หรือเขียนส่วนของโปรแกรม ให้แบบฟอร์มต่างๆ นำไปใช้ร่วมกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างโครงการยังมีเมนูผุดขึ้น (Pop up menu) ให้เรียกใช้งานได้อีก เช่น ต้องการให้เมนูนี้กับ Form1 แล้วคลิกขวา จะเห็นเมนูผุดขึ้น ดังรูปที่ 2.21



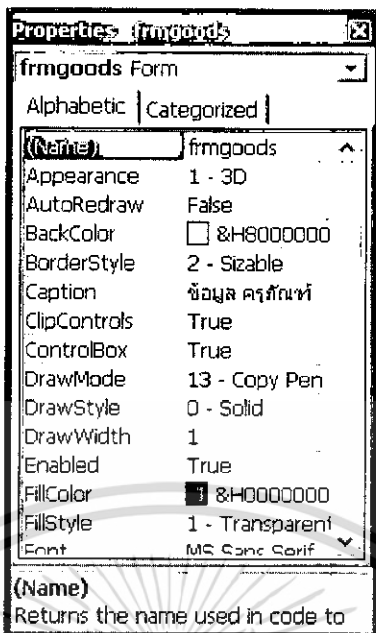
ภาพที่ 2.21 หน้าต่างโครงการ

ภาพที่ 2.21 คือเมนูผุดขึ้นสำหรับ Form1 (สังเกตจากมีสี่เหลี่ยมที่ชื่อแบบฟอร์ม) มีคำสั่งให้เลือกใช้ได้ทันทีอีกหลายคำสั่ง เช่น ดูโปรแกรม(View Code) ดูวัตถุบนแบบฟอร์ม(View Object) ดูหน้าต่างคุณสมบัติของโครงการ(Project Properties) เพิ่มแบบฟอร์มเข้ามาในโครงการ(Add) บันทึกแบบฟอร์ม (Save Form) หรือ บันทึกแบบฟอร์มเป็น (Save Form As) เป็นต้น ส่วน Dockable นั้นถ้าเลือกคำสั่งนี้ (มีเครื่องหมายถูกอยู่หน้า) หมายถึงให้หน้าต่างนี้อยู่ที่เดิม ถ้าไม่ใช้คำสั่งนี้ (คลิกไม่ให้มีเครื่องหมายถูก) หน้าต่างนี้จะย้ายไปอยู่ที่อื่น

2.12 หน้าต่างคุณสมบัติของวัตถุ (Properties Window)

หน้าต่างคุณสมบัติของวัตถุ จะวางอยู่ใต้หน้าต่างโครงการ ถ้าต้องการคุณสมบัติวัตถุให้คลิกที่วัตถุนั้นแล้วคลิกเมนู View แล้วเลือก Properties Window หรือกด F4 ก็ได้ จะเห็นต่างคุณสมบัติของวัตถุ ตรงแถบชื่อเรื่องของหน้าต่างคุณสมบัติของวัตถุแสดงรายชื่อของวัตถุที่ถูกเลือก ตัวอย่างนี้ได้คลิก Form 1 แล้วกด F4 จึงมีชื่อ Form 1 ในแถบชื่อเรื่อง ส่วนชื่อวัตถุควบคุมทั้งหมดที่ได้นำมาวางลงบนแบบฟอร์มแล้ว จะบรรจุในกล่องคอนโทรลที่อยู่ต่อจากแถบชื่อเรื่องลงมา ถ้าต้องการดูคุณสมบัติของวัตถุอื่น ๆ อีก ให้คลิกที่หัวลูกศรของกล่องนี้ ชื่อวัตถุจะแสดงออกมาในกล่องคอนโทรล แล้วคลิกชื่อที่ต้องการได้เลย รายชื่อคุณสมบัติในกล่องก็จะเปลี่ยนไปตามวัตถุนั้นๆ โดยปรกติชื่อคุณสมบัติ จะเรียงตามลำดับอักษรภาษาอังกฤษ ยกเว้นคุณสมบัติชื่อ (Name) ของวัตถุ จะอยู่เป็นชื่อแรกเสมอ

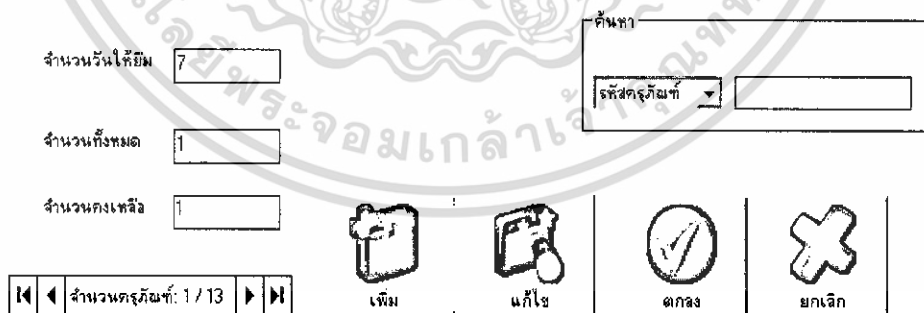
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.22 หน้าต่างแสดงคุณสมบัติของวัตถุ

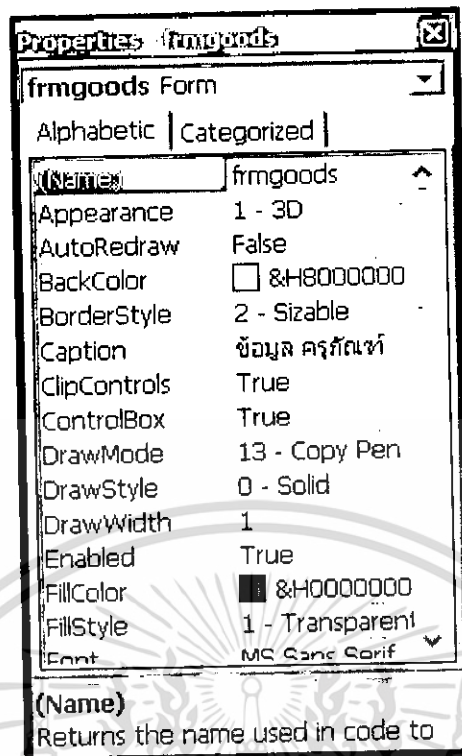
2.13 ขั้นตอนเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic 6.0

ในการสร้างโปรแกรมที่ใช้งานบน windows ด้วย VB แบ่งได้ 3 ขั้นตอนดังนี้
 ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบหน้าจอโปรแกรม โดยการใช้คอนโทรลที่มีอยู่ใน Toolbox ไว้ที่ฟอร์ม โดยการนำคอนโทรลที่ต้องการวางลงบนฟอร์ม เช่น ประกอบด้วย คอนโทรล text box, Label, Button เป็นต้น



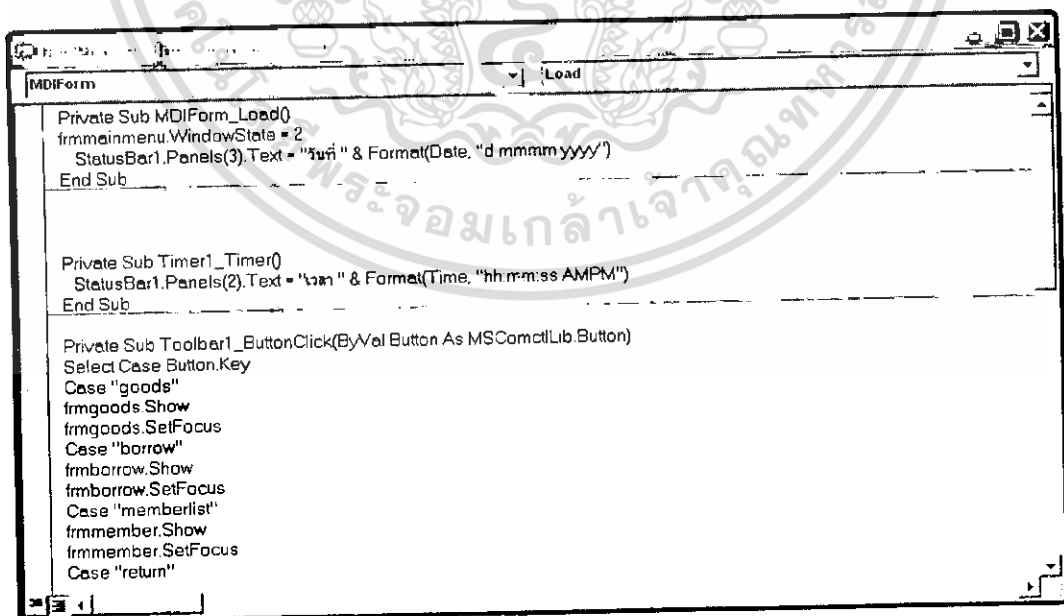
ภาพที่ 2.23 การออกแบบหน้าจอโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดคุณสมบัติให้กับฟอร์ม และ คอนโทรล



ภาพที่ 2.24 การกำหนดคุณสมบัติให้กับฟอร์ม

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนคำสั่ง เพื่อโปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ



ภาพที่ 2.25 แสดงการเขียนโปรแกรมกับวิซวลเบสิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 ระบบฐานข้อมูล

2.14.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System) คืออะไร

จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบเพิ่มข้อมูล ได้ก่อให้เกิดการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบใหม่ขึ้น ที่เรียกว่า “ฐานข้อมูล (Database)” การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนี้จะแตกต่างจากการจัดเก็บข้อมูลแบบเพิ่มข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นการนำเอาข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่เดิมจัดเก็บอยู่ในแต่ละเพิ่มข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลพนักงาน สิ้นค้าคงคลัง พนักงานขาย และลูกค้า ซึ่งแต่เดิมถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของเพิ่มข้อมูลของฝ่ายต่างๆ ได้ถูกนำจัดเก็บรวมกันไว้ภายในฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของบริษัท ส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน และสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นในระบบเพิ่มข้อมูลได้

ข้อมูลต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล นอกจากจะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ยังจะต้องเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานอย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กร ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแต่ละฐานข้อมูลจะเทียบเท่าระบบเพิ่มข้อมูล 1 ระบบ และเรียกานข้อมูลที่ทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งนั้นว่า “ระบบฐานข้อมูล” (Database System) เช่น ระบบฐานข้อมูลเงินเดือน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่สนับสนุนการคำนวณเงินเดือน หรือระบบฐานข้อมูลประชากร ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่สนับสนุนการจัดทำสำมะโนประชากร เป็นต้น

2.14.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไป จะเกี่ยวข้องกับ 4 ส่วนหลักๆ ดังนี้

2.14.2.1 ข้อมูล (Data)

ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ไปจนถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เช่นเครื่อง Mainframe ข้อมูลในแต่ละส่วนจะต้องสามารถนำมาใช้ประกอบกันได้ (Data Integrated) เช่น เมื่อแพทย์รักษาผู้ป่วย แพทย์จะอาศัยข้อมูลจากประวัติการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย (PATIENT_HISTORY) มาประกอบการรักษา แต่ในกรณีฉุกเฉินที่ต้องการติดต่อญาติของผู้ป่วย (Field “PATIENT_NAME”) ไปค้นหาชื่อญาติ (Field “RELATIVE_NAME”) ในทะเบียนผู้ป่วย (PATIENT_PERSONAL) ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเก็บชื่อญาติของผู้ป่วยไว้ในประวัติการรักษาพยาบาลแต่อย่างใด

นอกเหนือจากคุณลักษณะนี้แล้ว ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้จำนวนมาก ข้อมูลในฐานข้อมูลจะต้องสามารถใช้ร่วมกัน(Data Sharing) จากผู้ใช้หลายคนได้ เช่น ข้อมูลในการจองห้องพักผู้ป่วย(PATIENT_ADMIT) จะต้องสามารถนำไปใช้ในการออกใบเสร็จรับเงินเพื่อเก็บรักษาพยาบาลโดยฝ่ายการเงินได้ในขณะเดียวกัน

2.14.2.2 ฮาร์ดแวร์(Hardware)

อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ ดังนี้

- 1) หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage) เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับอุปกรณ์ในส่วนนี้จึงได้แก่ ความจุของหน่วยความจำสำรองที่นำมาใช้จัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลนั้น
- 2) หน่วยประมวลผล และหน่วยความจำหลัก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่จะต้องทำงานร่วมกัน เพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผลตามคำสั่งที่กำหนด ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับอุปกรณ์ในส่วนนี้ จึงได้แก่ความเร็วของหน่วยประมวลผล และขนาดของหน่วยความจำหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ประมวลผลร่วมกับฐานข้อมูล

2.14.2.3 ซอฟต์แวร์(Software)

ในการติดต่อกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลของผู้ใช้ จะต้องกระทำผ่าน โปรแกรมที่มีชื่อว่าโปรแกรมDatabase Management System (DBMS)

หน้าที่หลักของโปรแกรม DBMS ได้แก่ การทำให้การเรียกใช้ข้อมูลฐานข้อมูลเป็นอิสระจากส่วนของ Hardware หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง โปรแกรม DBMS จะหน้าที่ในการจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูลแทนโปรแกรมเมอร์ ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถที่จะเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยไม่จำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลในระดับที่ลึกเช่นเดียวกับโปรแกรมเมอร์

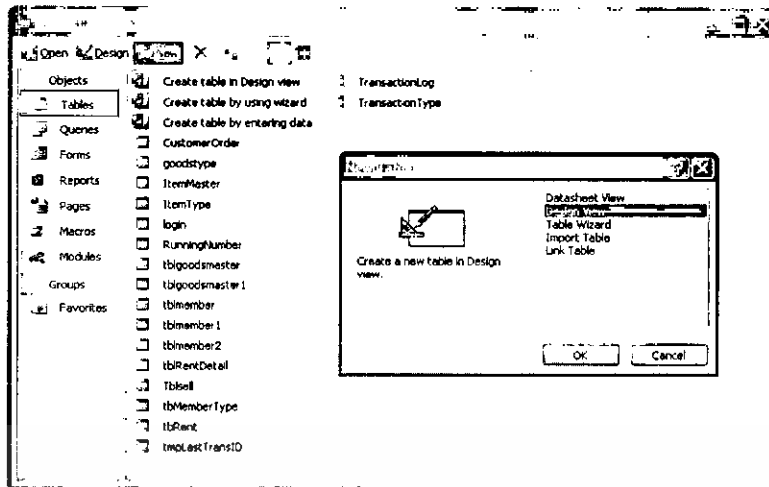
เนื่องจากโปรแกรม DBMS นี้จะมีส่วนของ Query Language ซึ่งเป็นภาษาที่ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆที่ใช้ในการจัดการ และเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งสามารถนำไปใช้ร่วมกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผล สำหรับละเอียดของโปรแกรม DBMS จะกล่าวถึงในลำดับต่อไป

2.14.3 การสร้างไฟล์ฐานข้อมูล

การสร้างไฟล์ฐานข้อมูลเป็นการสร้างไฟล์เก็บส่วนประกอบต่างๆที่ต้องการสร้างและเพิ่มเติมเข้าไปใน access ซึ่งมีวิธีการดังนี้

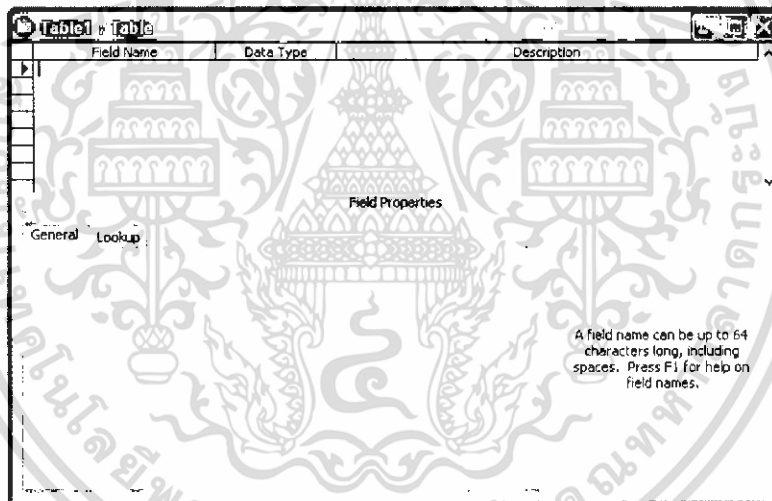
2.14.3.1 การสร้างตาราง

- คลิกปุ่ม New จากนั้นเลือก Design View



ภาพที่ 2.26 แสดงการสร้างตารางใหม่

- จากนั้นจะปรากฏมุมมอง Table Design



ภาพที่ 2.27 แสดงมุมมอง Table Design

2.14.3.2 กำหนดคุณสมบัติของฟิลด์

คุณสมบัติของฟิลด์ คือ ค่ากำหนดเพิ่มเติมของฟิลด์ต่างๆ เช่น จำนวนอักขระที่อนุญาตให้ป้อน หรือยอมรับ, รูปแบบการแสดงผลบนจอภาพ, รูปแบบการป้อนข้อมูล เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติของฟิลด์ต่างๆ

ฟิลด์	คุณสมบัติ	คำอธิบาย
คำนำหน้า	Field Size = 10	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 10 ตัวอักษร
ชื่อ	Field Size = 30	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 30 ตัวอักษร
นามสกุล	Field Size = 30	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 30 ตัวอักษร
ตำแหน่ง	Field Size = 30	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 30 ตัวอักษร
สถานที่ ทำงาน	Field Size = 40	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 40 ตัวอักษร
ที่อยู่	Field Size = 80	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 80 ตัวอักษร
จังหวัด	Field Size = 20	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 20 ตัวอักษร
รหัสไปรษณีย์	Field Size = 5	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 5 ตัวอักษร
	Input Mask = 99999	ป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลข จำนวน 5 ตัว (ยอมให้ <Enter> ผ่านได้)
โทรศัพท์	Field Size = 20	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 20 ตัวอักษร
โทรสาร	Field Size = 20	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 20 ตัวอักษร
อีเมล	Field Size = 20	รับข้อมูลได้ไม่เกิน 20 ตัวอักษร

- วิธีการกำหนดคุณสมบัติของฟิลด์

1. นำมาสติกที่ฟิลด์ที่ต้องการ เช่น ฟิลด์ "ลำดับที่"
2. ดึงเกตด้านล่างของบัตรรายการ จะปรากฏรายการย่อยต่างๆ ดังนี้

2.14.3.3 การป้อนข้อมูล เมื่อสร้างตารางข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็จะเป็นขั้นตอนการป้อนข้อมูลลงในตาราง ซึ่งสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น

- การป้อนผ่านตารางข้อมูล
- การป้อนผ่านฟอร์ม (FORM)
- การคัดลอก (Copy)
- การนำเข้า (Import)
- สำหรับกรณีนี้ จะเป็นการป้อนผ่านตารางข้อมูล ซึ่งสามารถกระทำได้ ดังนี้
- เปิดไฟล์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลิกที่แถบ Tables

ลำดับที่	คำนำหน้า	ชื่อ	นามสกุล	ตำแหน่ง
(AutoNumber)				

Record: 1 of 1

ภาพที่ 2.28 แสดงตารางที่จะป้อนข้อมูล

- คลิกเลือก Table ที่ต้องการ เช่น ตารางนามบัตร
- ฟیلด์ "ลำดับที่" เป็น AutoNumber ดังนั้นให้กดปุ่ม <Enter> ผ่านไปได้เลย
- Cursor จะเลื่อนไปยังฟیلด์ "คำนำหน้า" ป้อนคำนำหน้าที่ต้องการ
- สำหรับฟیلด์อื่น ก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ กดปุ่ม <Tab> หรือ <ลูกศร> แล้วป้อนข้อมูล การเลื่อนกลับ ให้ใช้ <Shift><Tab>
- เมื่อป้อนได้ตามที่ต้องการ ให้ปิดหน้าจอโดยการกดปุ่ม <Ctrl><W> โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลให้อัตโนมัติ

ลำดับที่	คำนำหน้า	ชื่อ	นามสกุล	ตำแหน่ง
	1 นาย	บุญเลิศ	อรุณพิบูลย์	เจ้าหน้าที่ระบบค
	2 นางสาว	ประภา	วงศ์เพชร	เจ้าหน้าที่สารสน
(AutoNumber)				

Record: 3 of 3

ภาพที่ 2.29 แสดงตารางที่บันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14.3.4 คุณสมบัติของฟิลด์ ฟิลด์แต่ละฟิลด์จะมีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

- **Field Size**

หมายถึงขนาดของฟิลด์

- ฟิลด์แบบ Text ก็คือ จำนวนตัวอักษรสูงสุดที่สามารถรับได้ สูงสุดไม่เกิน 255 ตัวอักษร
- ฟิลด์แบบ Number ก็คือค่าของตัวเลขที่สามารถป้อนได้ แบ่งได้เป็นประเภท

ตารางที่ 2.4 แสดงขนาดของฟิลด์

ประเภท	ค่าที่ป้อนได้	จำนวนทศนิยม	ขนาด
Byte	0 - 255	ไม่มี	1 Byte
Integer	-32,768 to 32,767	ไม่มี	2 Byte
Long Integer	-2,147,483,648 to 2,147,483,647	ไม่มี	4 Byte
Single	-3.402823E38 to -1.401298E-45 สำหรับค่าติดลบ และ 1.401298E-45 to 3.402823E38 สำหรับค่าบวก	7	4 Byte
Double	-1.79769313486231E308 to -4.94065645841247E- 324 สำหรับค่าติดลบ และ 1.79769313486231E308 to 4.94065645841247E-324 สำหรับค่าบวก	15	8 Byte

- **Format**

คุณสมบัตินี้จะใช้ในกรณีที่ต้องการควบคุมรูปแบบการแสดงผลของข้อมูล โดยมีรายละเอียด
จำแนกตามชนิดของฟิลด์ ดังนี้

- ข้อมูลชนิด Text

- @ แทนอักษรหนึ่งตัว ถ้าไม่กรอกจะใส่ช่องว่างให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- & แทนอักษรหนึ่งตัว ถ้าไม่ใส่จะปล่อยว่างไว้
- > แสดงตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ (เฉพาะภาษาอังกฤษ)
- < แสดงตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์เล็ก (เฉพาะภาษาอังกฤษ)
- ข้อมูลชนิด Number, Currency
 - General แสดงตามที่พิมพ์
 - Currency มีเครื่องหมายการเงิน
 - Fixed ทศนิยมสองหลัก ไม่มีคอมม่าคั่นหลักพัน
 - Standard ทศนิยมสองหลัก มีคอมม่าคั่นหลักพัน
 - Percent ค่า %
 - Scientific ค่าแบบวิทยาศาสตร์
- ข้อมูลชนิด Date/Time
 - d แสดงวันที่แบบ 1 หรือ 2 หลัก เลขอารบิก
 - dd แสดงวันที่แบบ 2 หลัก เลขอารบิก
 - ddd แสดงชื่อย่อของวันภาษาอังกฤษ
 - dddd แสดงชื่อเต็มของวันภาษาอังกฤษ
 - m แสดงลำดับของเดือนแบบ 1 หรือ 2 หลัก เลขอารบิก
 - mm แสดงลำดับของเดือนแบบ 2 หลัก เลขอารบิก
 - mmm แสดงชื่อย่อของเดือนภาษาอังกฤษ
 - mmmm แสดงชื่อเต็มของเดือนภาษาอังกฤษ
 - y แสดงตัวเลขของวันในปี ค.ศ. (1 - 366)
 - yy แสดงตัวเลขปีสองตัวสุดท้าย ปี ค.ศ.
 - yyyy แสดงตัวเลขปีแบบเต็ม ปี ค.ศ.
 - w แสดงวันที่แบบ 1 หรือ 2 หลัก เลขไทย
 - ww แสดงวันที่แบบ 2 หลัก เลขไทย
 - wvw แสดงชื่อย่อของวันภาษาไทย
 - wvww แสดงชื่อเต็มของวันภาษาไทย
 - d แสดงลำดับของเดือนแบบ 1 หรือ 2 หลัก เลขไทย
 - dd แสดงลำดับของเดือนแบบ 2 หลัก เลขไทย
 - ddd แสดงชื่อย่อของเดือนภาษาไทย
 - dddd แสดงชื่อเต็มของเดือนภาษาไทย
 - pp แสดงตัวเลขปีสองตัวสุดท้าย ปี พ.ศ. เลขไทย
 - pppp แสดงตัวเลข ปี พ.ศ. เลขไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- bb แสดงตัวเลขปีสองตัวสุดท้าย ปี พ.ศ. เลขอารบิก
- bbbb แสดงตัวเลข ปี พ.ศ. เลขอารบิก
- รหัสมาตรฐาน
 - "ข้อความ" แสดงข้อความในเครื่องหมายคำพูด
 - ช่องว่าง แสดงช่องว่าง
 - ! ใส่ตัวอักษรขีดขวา
 - * ใส่ช่องว่างในฟิลด์ด้วยตัวอักษรที่ตามหลัง เครื่องหมายนี้
 - \ ให้แสดงตัวอักษรที่ตามหลังเครื่องหมายนี้
 - [ชื่อสี] แสดงสีตามที่กำหนด เช่น Black, Blue...
- Input Masks หน้ากากป้อนข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้กำหนดรูปแบบการป้อนข้อมูล
 - 0 แทนตัวเลขหนึ่งตัว จะต้องใส่
 - 9 แทนตัวเลขหนึ่งตัว จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้
 - # แทนตัวเลขหรือช่องว่าง และเครื่องหมายบวกหรือลบ จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้
 - L แทนตัวอักษร (A - Z) จะต้องใส่
 - ? ตัวอักษร (A - Z) จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้
 - A ตัวอักษรหรือตัวเลข จะต้องใส่
 - a ตัวอักษรหรือตัวเลข จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้
 - & ตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมาย หรือช่องว่าง จะต้องใส่
 - C ตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมาย หรือช่องว่าง จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้
 - . เครื่องหมายทศนิยม
 - , เครื่องหมายคั่นที่หลักพัน
 - ; / - เครื่องหมายคั่นวันเวลา
 - < แปลงตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์เล็ก
 - > แปลงตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์ใหญ่
 - ! ทำให้ Input Mark ไล่ค่าจากขวาไปซ้าย
 - \ ทำให้แสดงตัวอักษรที่ตามหลังเครื่องหมายนี้
- Caption

คำอธิบายฟิลด์ เป็นส่วนที่ใช้แทนชื่อฟิลด์
- Default Value

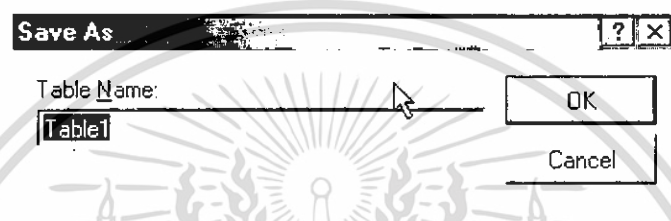
ค่าเริ่มต้นของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Validity Rule**

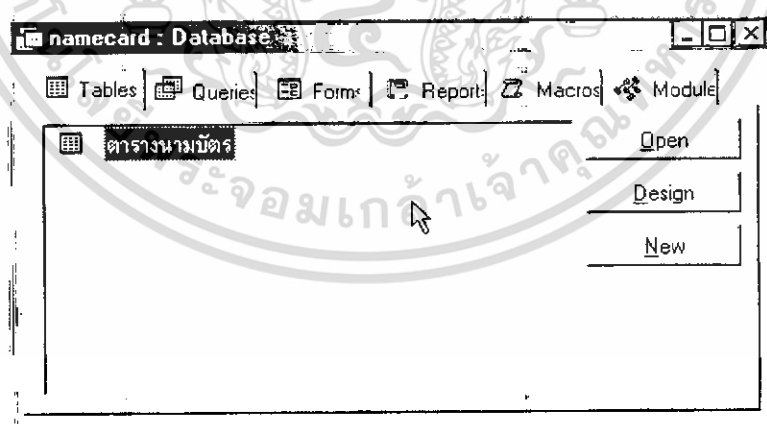
กฎเกณฑ์ในการรับข้อมูล เช่น ="A" or "B" or "AB" or "O" หมายถึงให้รับเฉพาะตัวอักษร A หรือ B หรือ AB หรือ O หรือ Between 2000 and 5000 หมายถึงให้รับเฉพาะตัวเลขที่มีค่าระหว่าง 2000 ถึง 5000

2.14.3.5 บันทึกตาราง เมื่อกำหนดฟิลด์ และกำหนดลักษณะของฟิลด์ แล้ว ก็จะต้องทำการบันทึกตารางโดยการกดปุ่ม <Ctrl><S> จะปรากฏหน้าจอตั้งชื่อตาราง ดังนี้



ภาพที่ 2.30 แสดงการบันทึกตาราง

ป้อนชื่อตาราง เป็น "ตารางนามบัตร" แล้วคลิกปุ่ม OK จากนั้นปิดหน้าจอโครงสร้างของตาราง โดยกดปุ่ม <Ctrl><W> จะกลับมาทำงานที่หน้าต่าง Database อีกครั้ง ซึ่งจะพบ Table ชื่อ "ตารางนามบัตร" ดังนี้



ภาพที่ 2.31 แสดงการบันทึกชื่อของตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14.3.6 การแก้ไขตาราง ตารางที่สร้างไว้ สามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไขโดยคลิกที่ชื่อตารางที่ต้องการ แล้วคลิกปุ่ม Design ก็จะเข้าสู่จอภาพ Structure อีกครั้ง เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็บันทึก ด้วย <Ctrl><S> เช่นเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การสร้างและการออกแบบ

3.1 ทฤษฎีพื้นฐาน

ในการออกแบบระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์และการเบิกจ่ายวัสดุนั้นได้ ทำการออกแบบโปรแกรมคำสั่งในวิซวลเบสิก และส่วนของการเขียนโค้ดเพื่อเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลกับ RFID ซึ่งในส่วนของการเขียนโค้ดให้กับ RFID รุ่น ACR 120 นั้นประกอบไปด้วยคำสั่งพื้นฐานดังนี้

3.1.1 คำสั่งต่างๆของ TAG

1. ACR120_Open

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Open (INT16 RreaderPort,
INT16 BaudRate);

2. ACR120_Close

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Close (INT16 rHandle);

3. ACR120_Reset

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Reset (INT16 rHandle,
UNIT8 stationID);

4. ACR120_Select

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Select (INT16 rHandle,
UNIT8 stationID,
BOOL* pHaveTag,
UNIT8* pTAG,
UINT8 pSN[ACR120_SN_LEN]);

5. ACR120_Login

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Login (INT16 rHandle, UNIT8 stationID,
                                     UNIT8 sector,UNIT8 keyType,
                                     INT storedNo,
                                     UINT8 pKey[ACR120_Key_LEN]);
```

6. ACR120_Read

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Read (INT16 rHandle,
                                    UNIT8 stationID,
                                    UINT8 block,
                                    UINT8
                                    pBlockData[ACR120_DATA_LEN]);
```

7. ACR120_Read Value

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_ReadValue (INT16 rHandle,
                                         UNIT8 stationID,
                                         UINT8 block,
                                         INT32* pValueData)];
```

8. ACR120_ReadEEPROM

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_ReadEEPROM (INT16 rHandle,
                                           UNIT8 stationID,
                                           UINT8 reg,
                                           INT8*pEEPROMData)];
```

9. ACR120_ReadLowLevelRegister

Format:

```
ACR_120_DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_ReadLowLevelRegister
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(INT16 rHand
 UNIT8 stationID, UNIT8 reg,
 UINT8*pRegData)];

10. ACR120_Write

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Write (INT16 rHandle, UNIT8 stationID,
 UINT8 block,
 UINT8
 pBlockData[ARC120_DATA_LEN]);

11. ACR120_WriteValue

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_WriteValue (INT16 rHandle,
 UNIT8 stationID,
 UINT8 block,
 INT32 ValueData)];

12. ACR120_WriteEEPROM

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_WriteEEPROM (INT16 rHandle,
 UNIT8 stationID,
 UINT8 reg,
 UINT8*EEPROMData)];

13. ACR120_WriteLowLevelRegister

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_WriteLowLevelRegister
 (INT16 hHandle,
 UNIT8 stationID,
 UINT8 reg,
 UINT8* RegData);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ACR120_WriteMasterKey

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_WriteMasterKey (INT16 rHandle,
                                             UNIT8 stationID,
                                             UINT8 keyNo,
                                             UINT8
                                             pBlockData[ACR120_KEY_LEN]);
```

15. ACR120_Inc

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Inc (INT16 rHandle,
                                   UNIT8 stationID,
                                   UINT8 block,
                                   UINT8 Vlaue,
                                   INT32* pNewValue)];
```

16. ACR120_Dec

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Dec (INT16 rHandle,
                                   UNIT8 stationID,
                                   UINT8 block,
                                   UINT8 Vlaue,
                                   INT32* pNewValue)];
```

17. ACR120_Copy

Format:

```
DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Copy (INT16 rHandle,
                                    UNIT8 stationID,
                                    UINT8 block,
                                    UINT8 Vlaue,
                                    INT32* pNewValue)];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. ACR120_Power

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_Power (INT16 rHandle,
UNIT8 stationID,
BOLL bon);

19. ACR120_ReadUserPort

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_ReadUserPort (INT16 rHandle,
UNIT8 stationID,
UINT*8 pUserPortStation);

20. ACR120_WriteUserPort

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_WriteUserPort (INT16 rHandle,
UNIT8 stationID,
UINT*8 userPortStation);

21. ACR120_GetID

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_GetID (INT16 rHandle,
UNIT8 stationID,
UINT*8 pStation);

22. ACR120_ListTag

Format:

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_LisTag (INT16 rHandle,
UNIT8 stationID,
UNIT*8 pNumTagFound,
BOOL* pHaveTag,
UNIT8* pTAG ,
UINT8 PSN);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. ACR120_ListTag

Format:

```

DLLAPI INT16 AC_DECL ACR120_MultiTagSelect(INT16 rHandle,
                                           UNIT8 stationID,
                                           UNIT*8 PSN[ACR120_SN_LEN] ,
                                           BOOL* pHaveTag,
                                           UNIT8* pTAG ,
                                           UINT8
                                           pResultSN[ACR120_SN_LEN]);

```

24. ACR12_TxDataTelegram

Format:

```

ACR120_DLLAPI INT16 ACR120_DECL
ACR120_TxDataTelegram (INT16 hReader,
                       UNIT8 stationID,
                       UINT8 length,
                       BOOL bParity,
                       BOOL boddParity ,
                       BOOL bCRCGen,
                       BOOL bCRCChect,
                       BOOL bCryptoInactive,
                       UINT8 bitFrame,
                       UINT8*data),

```

25. ACR12_RequestVersionInfo

Format:

```

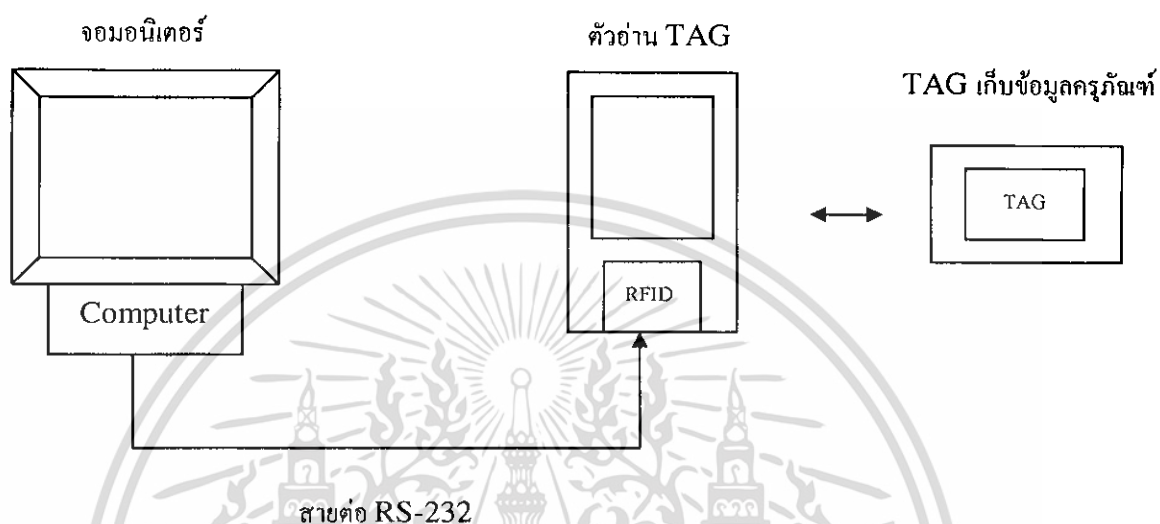
ACR120_DLLAPI INT16 ACR120_DECL
ACR120_RequestVersionInfo (INT16 hHandle
                           UNIT8 stationID,
                           UINT8*pVersionInfoLen,
                           UINT8*pVersionInfo);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การสร้างระบบการยืม – คืน ครุภัณฑ์

ระบบการยืม – คืน ครุภัณฑ์และเบิกจ่ายวัสดุโดยใช้เทคโนโลยี RFID แบ่งเป็น 2 ระบบคือ ระบบสำหรับการยืม-คืนครุภัณฑ์ และระบบเบิกจ่ายวัสดุ



สายต่อ RS-232

ภาพที่ 3.1 ระบบยืม-คืนครุภัณฑ์

3.2.1 ระบบยืม – คืนครุภัณฑ์ประกอบด้วย 4 ส่วนหลักดังนี้

1. Tags ที่เก็บข้อมูลของครุภัณฑ์และ Tags ที่เก็บข้อมูลของสมาชิก
2. ตัวอ่าน (Reader) จะติดตั้งอยู่บริเวณเจ้าหน้าที่
3. จอมอนิเตอร์ใช้แสดงผลการยืม และ คืน ครุภัณฑ์
4. โปรแกรมการยืม – คืน ครุภัณฑ์

3.2.2 หน้าที่การใช้งานในแต่ละส่วน

- ตัวอ่าน (Reader) และ Tags

ใช้ในการอ่านและเขียนข้อมูลลงบน Tags ซึ่งใช้เทคโนโลยี RFID รุ่น ACR 120 Contactless reader/writer ซึ่งสามารถอ่านและเขียนได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับ Tag และมีระยะในการอ่าน/เขียน ไม่เกิน 5 เซนติเมตร

- จอมอนิเตอร์

จอมอนิเตอร์ใช้ในการแสดงผลเมื่อทำการยืม – คืน ครุภัณฑ์โดยแสดงรหัส และชื่อของครุภัณฑ์ เมื่อทำการยืม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

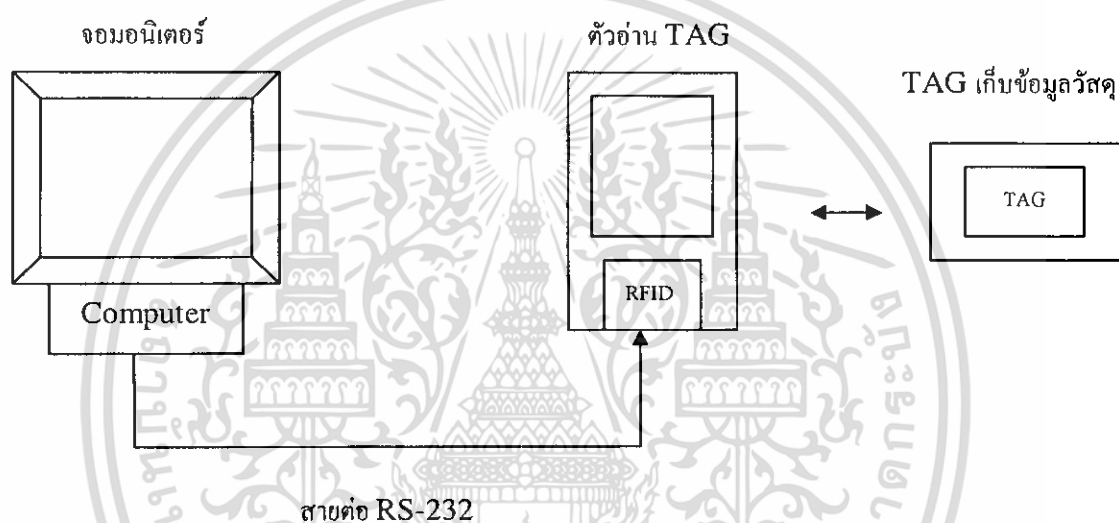
- โปรแกรมการยืมและคืน ครุภัณฑ์

เป็นโปรแกรมที่แสดงการยืม-คืนครุภัณฑ์ ที่สามารถกำหนดจำนวนวันที่ให้ยืม วันที่ยืม และวันที่คืน เป็นต้น

3.2.3 การเขียนโปรแกรมระบบการยืม – คืน ครุภัณฑ์

ในการเขียนโปรแกรมระบบยืม – คืน ครุภัณฑ์ ได้ใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ในการเขียนและติดต่อกับตัว Tag Reader โดยผ่านทางพอร์ต RS-232

3.3 การสร้างระบบการเบิก-จ่ายวัสดุ



ภาพที่ 3.2 ระบบการเบิก-จ่ายวัสดุ

ระบบการเบิกจ่ายวัสดุประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักดังนี้

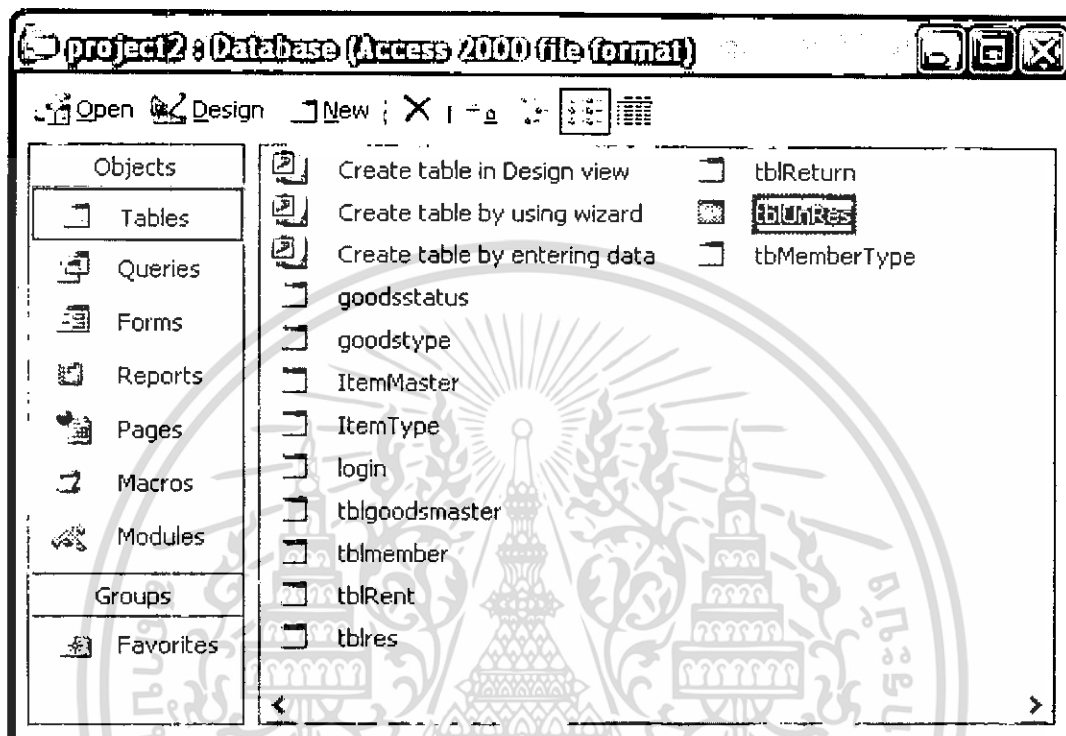
1. Tags ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลรายการวัสดุ
2. Tag Reader
3. โปรแกรมระบบการเบิก-จ่ายวัสดุ

การเขียนโปรแกรมการเบิก-จ่ายวัสดุ

ในการเขียนโปรแกรมการเบิก-จ่ายวัสดุได้ใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ในการเขียนและติดต่อกับ Tag Reader โดยผ่านพอร์ต RS-232

3.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบโปรแกรมในวิชวลเบสิกนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลเสียก่อน โดยฐานข้อมูลที่ทำกรออกแบบนั้นประกอบไปด้วยตารางต่างๆ ดังรูป



ภาพที่ 3.3 แสดงตารางทั้งหมดที่ทำการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field Name	Data Type	Description
GoodsID	Text	
GoodsStatusCode	Text	00= Normal 01=Abnormal
GoodsTypeCode	Text	00= ครุภัณฑ์สำนักงาน,01= ครุภัณฑ์การศึกษา
GoodsTitle	Text	
Brand	Text	
Model	Text	
GoodsDetail	Text	
GoodsTotal	Number	
GoodsInRent	Text	
GoodsPic	Text	
Rentstatus	Text	0=ยกเลิกการเช่า,1= ให้เช่าปกติ
NumberDateRes	Text	
NumberDateRent	Text	
GoodsInstock	Number	
สถานะการจอง	Text	0=ยกเลิกการจอง,1= จอง

Field Properties

General Lookup

Field Size 13

Format

Input Mask

Caption

Default Value

Validation Rule

Validation Text

Required No

Allow Zero Length Yes

Indexed Yes (Duplicates OK)

Unicode Compression Yes

IME Mode No Control

IME Sentence Mode None

Smart Tags

A field name can be up to 64 characters long, including spaces. Press F1 for help on field names.

ภาพที่ 3.5 แสดงการออกแบบตารางหลักข้อมูลครุภัณฑ์

GoodsID	GoodsStatusCo	GoodsTypeCode	GoodsTitle	Brand	Model	GoodsDet	GoodsTotal	Good
0000021	00	01	RTD	Yowak	TTB9	INS49-400		1.0
0000031	00	00	DC Power supply	K and	AD-755E	INS43-200		1.0
0000032	01	00	DC Power (ยกเลิกให้เช่า)	K and	AD-755E	INS43-300		1.0
0000033	00	01	DC Power supply	K and	AD-755E	INS43-400		1.0
0000034	00	00	DC Power supply	K and	AD-7557	INS43-200		1.0
0000041	00	00	Thermocouple	K and	AD-755E	INS43-200		1.0
0001041	00	00	Regulated DC Powersuppl	K and	AD-755E	๓๓3-6625		1.0
0001042	00	00	Regulated DC Powersuppl	K and	AD-755E	๓๓3-6625		1.0
0001043	01	00	Regulated DC Powersuppl	K and	AD-755E	๓๓3-6625		1.0
0001044	00	00	Regulated DC Powersuppl	K and	PS5152	๓๓3-6625		1.0
0001051	00	00	LFG-1300 Funtion Generat	K and	PS5152	ENG132-5		1.0
0001052	00	01	LFG-1300 Funtion Generat	kenwo	PS5152	ENG-132-!		1.0
0001053	00	01	LFG-1300 Funtion Generat	K B M	SER NC	ENG-132-!		1.0
*								0

Record: 1 of 13

ภาพที่ 3.6 แสดงตารางเก็บข้อมูลของครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MemberId	FullName	IDCard	MemberPic	AdmitDate	MemberType	Phone	IsExpired	ExpireDate	IsBand
46012087	Kim Thitiya	1-1212-1322-363		21/10/2549	1	1231232		21/10/2549	0
46010087	Kiki Delivery	1-2312-3213-412		14/1/2550	0	0919191		20/9/2549	0
46010196	June (สมาชิกหมดอายุ)	2-3244-3252-345 C:\16653.jpg		26/12/2549	1		0	20/9/2549	0
46010287	Thitiya Tunatanawii	1-1999-0001-931 C:\korira.gif		14/1/2550	1	2132423		27/1/2550	0
46012	อู่	1-2121-2131-321		14/1/2550	1		1	19/1/2550	0
46012008	นาย สมชาย ภัคดี	3-2345-3672-789 C:\msn\suke		14/2/2544	0	081-236		28/9/2549	0
46012087	น.ส. แพรท ดิลิต	8-7545-6788-234 C:\korira.gif		20/12/2549	0	089-126		20/9/2549	1
46012111	นาง รักษ์จิ่ง จิ่งใจ	3-3827-2847-273 C:\msn\DW4		15/4/2547		086-126		20/9/2549	0
46012134	นาย ไทม รักษ์ไทย	2-3748-2736-273		4/4/2549	0	089-766	0	12/4/2550	0
46012138	อมม รักษ์	2-1312-3323-334 C:\Book Pict		22/10/2549	0	ewqwen		22/10/2549	0
46012143	น.ส. ศรพร ไมตรี	1-1111-1111-111 C:\msn\la1_1		28/1/2544	0	089-766		20/9/2549	1
46012187	ฐิติมา ตั้งสนธิชญ์	1-2345-6789-012 C:\msn\2006		21/10/2549	1	0919136		13/4/2550	0
46012321	นาง คาร์ก เพื่อนแฉะ	2-7483-4392-446 C:\msn\mem		16/4/2548	1	086-763	1	19/1/2550	0
46012456	นาย รักษ์เตมา ใจเตมา	5-7389-3647-364 C:\msn\bp2		12/4/2549	1	089-456	1	31/1/2550	0
46012567	นาย พีรภ ฆะสอร	0-1234-3427-467 C:\msn\5%2		17/3/2546	1	081-876	1	31/1/2550	0
46012678	น.ส. เพนแพง สง่าสม	6-4484-3727-448 C:\msn\dodit		14/4/2544		089-766	1	31/1/2550	0
46012908	น.ส. พรออม รักษ์ไทย	7-2862-4736-476		23/10/2549	1	089-234		22/10/2549	0
46012909	มะละ ตุ่นไก่อ	6-7768-2967-364 C:\msn\2006		21/10/2549	1	565767E		31/1/2550	0
4601324221	แช่กิ่ง อึ้งเลม	1-2123-2112-312 C:\korira.gif		23/10/2549	1	1231232	1	31/1/2550	0

Record: 5 of 19

ภาพที่ 3.7 แสดงตารางเก็บข้อมูลของสมาชิก

3.5 การออกแบบฟอร์มและการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล

Login

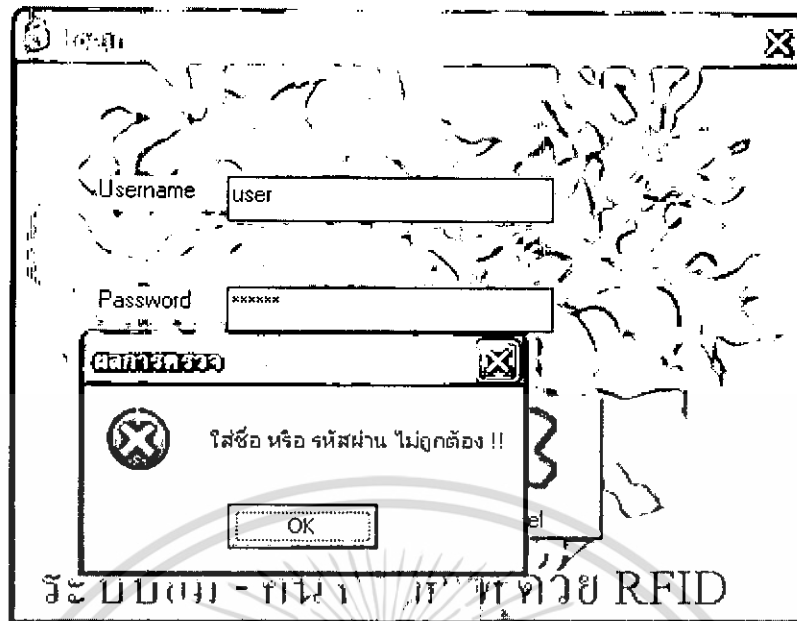
User Name:

Password:

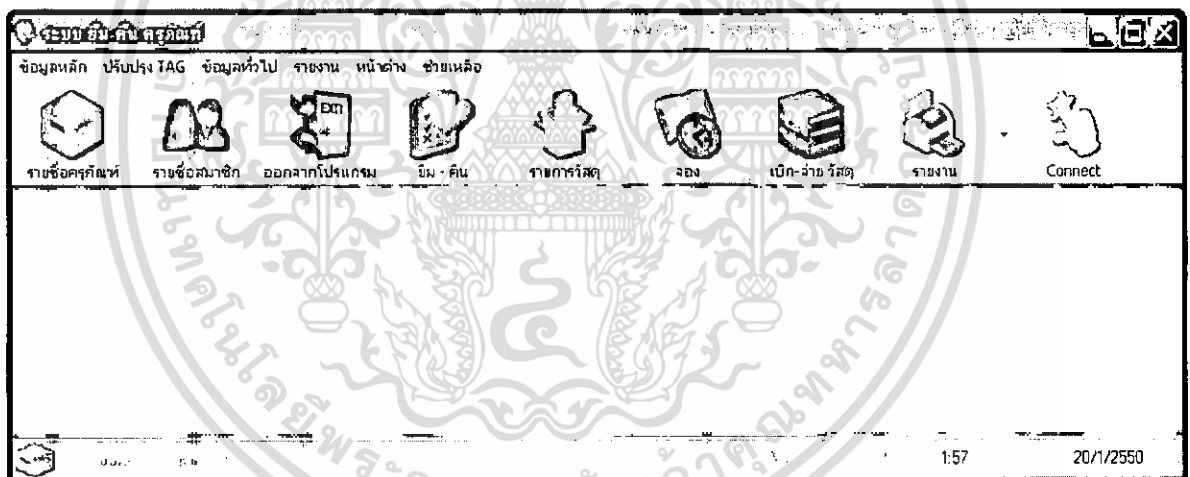
หากใส่ชื่อและรหัสผิดเกิน 3 ครั้ง ชื่อและรหัสผ่านดังกล่าว จะไม่สามารถใช้งานได้อีก กรุณาติดต่อผู้ดูแลระบบ

ภาพที่ 3.8 แสดงฟอร์มล็อกอินก่อนเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.9 ฟอรัมแสดงกรณีรหัสผ่านไม่ถูกต้อง



ภาพที่ 3.10 แสดงฟอร์มหลักกรณีรหัสผ่านถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลหลัก ป็นปรุง TAG ข้อมูลทั่วไป รายละเอียด ข้อมูลส่วนตัว

รายชื่อสมาชิก: 46012087 ประเภทสมาชิก: นักศึกษา

ชื่อ-นามสกุล: นางสาว สุศิมา ศิรินวโรจน์

หมายเลขบัตรประชาชน: []

โทรศัพท์: 089-126-5555

จำนวนสมาชิก 1 / 1

ปุ่มสมาชิกใหม่ แก้ไขข้อมูลสมาชิก ตกลง ยกเลิก

23:27 19/1/2550

ภาพที่ 3.11 แสดงฟอร์มสมาชิก

ข้อมูลหลัก ป็นปรุง TAG ข้อมูลทั่วไป รายละเอียด ข้อมูลส่วนตัว

รายชื่อสมาชิก: 46012087 ประเภทสมาชิก: นักศึกษา

ชื่อ-นามสกุล: นางสาว สุศิมา ศิรินวโรจน์

หมายเลขบัตรประชาชน: 11999-0001-3315

โทรศัพท์: 089-126-5555

ข้อมูลการสมัครสมาชิก

ลำดับ	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	วันที่มี

จำนวนสมาชิกที่มี: 0000021 ประเภทสมาชิก: นักศึกษา

ชื่อสมาชิก: RTD

จำนวนที่ถืออยู่: 1

จำนวนวันที่ใช้ไม่: 7

วันที่มี: []

กำหนดวัน: []

ปุ่มสมาชิกใหม่ แก้ไขข้อมูลสมาชิก ตกลง ยกเลิก

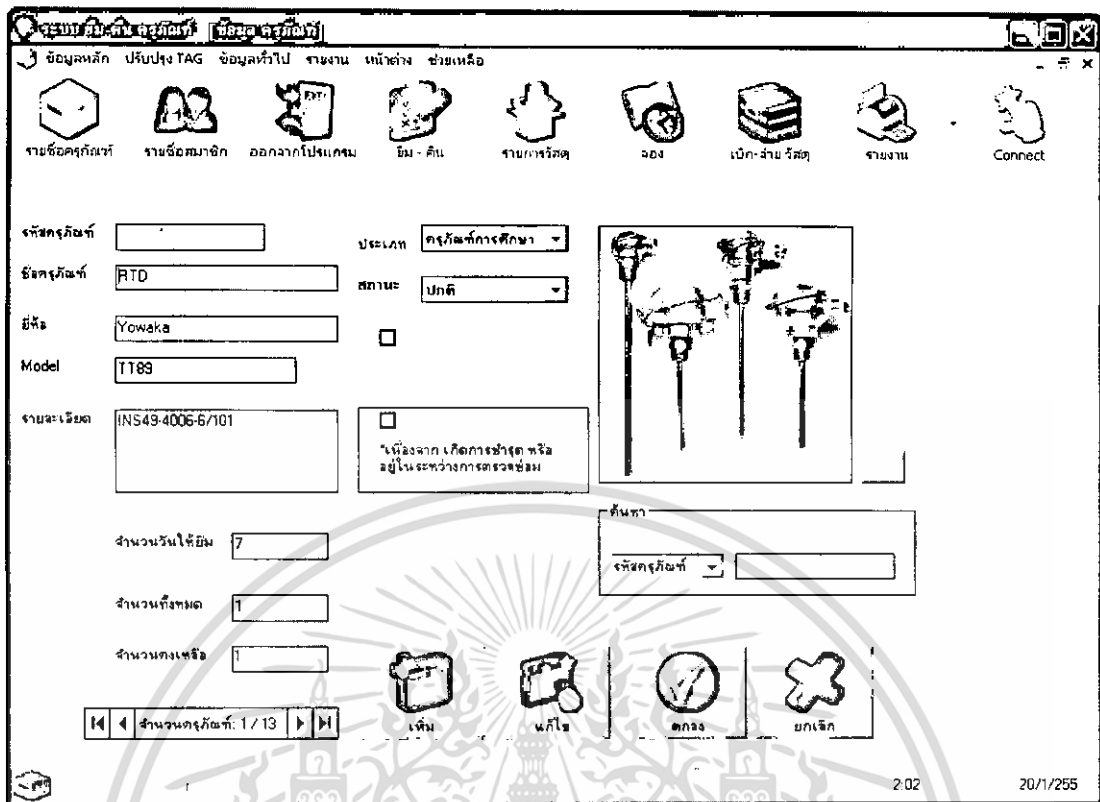
ตรวจสอบรายการมี

ค้นพบผลิตภัณฑ์ รายการเพื่อคืน

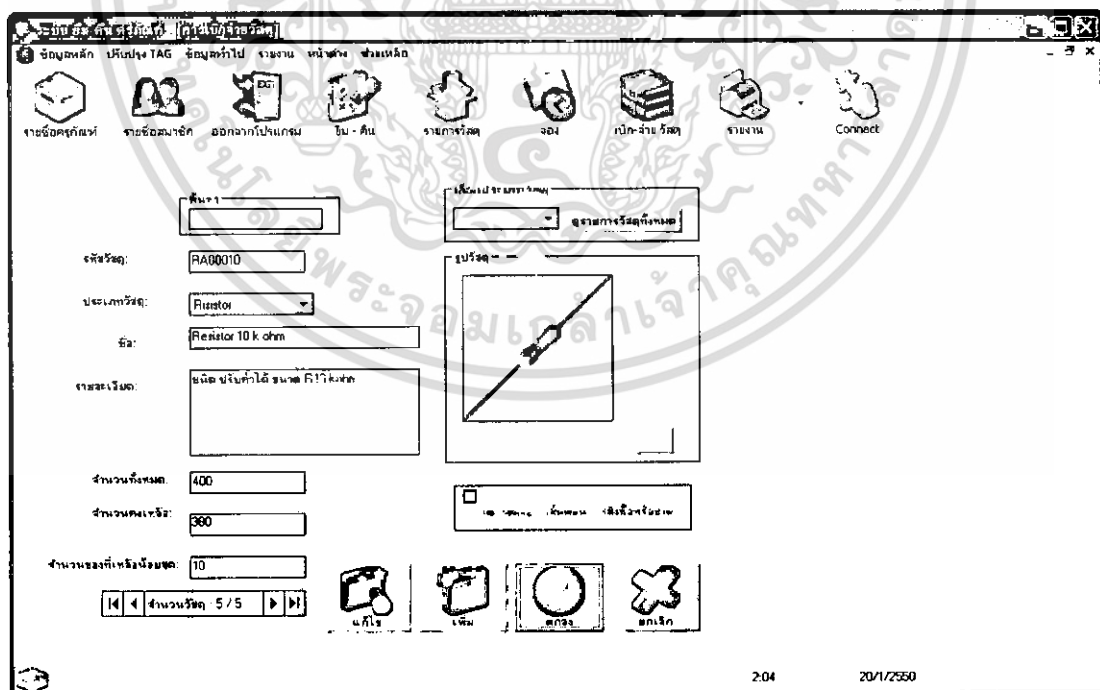
2:01 20/1/2550

ภาพที่ 3.12 แสดงฟอร์ม ชิม - คืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.13 แสดงฟอร์มข้อมูลครุภัณฑ์



ภาพที่ 3.14 แสดงฟอร์มข้อมูลวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบอัตโนมัติสมาชิก (ระบบอิเล็กทรอนิกส์)

ข้อมูลหลัก ปรับปรุง TAG ข้อมูลทั่วไป รายงาน หน้าต่าง ช่วยเหลือ

รายชื่อสมาชิก

รหัสสมาชิก: ค้นหา:

หมายเลขบัตรประชาชน: ประเภท:

โทรศัพท์:

ข้อมูลการของของสมาชิก ของได้ไม่เกิน 1 ชิ้น

ลำดับ	รหัสอุปกรณ์	ชื่อสินค้า	วันที่จะ

ค้นหาผลิตภัณฑ์รายการเพื่อเลือกการของ

รหัสอุปกรณ์ที่ทำการจะ

รหัสอุปกรณ์: ค้นหา:

จำนวนที่มีอยู่:

จำนวนที่จอง:

วันที่จะ:

รหัสการจะ:

2.06 20/1/2550

ภาพที่ 3.15 แสดงฟอร์มการจอง

ระบบอัตโนมัติสมาชิก (ระบบอิเล็กทรอนิกส์)

ข้อมูลหลัก ปรับปรุง TAG ข้อมูลทั่วไป รายงาน หน้าต่าง ช่วยเหลือ

รายชื่อสมาชิก

รหัส: RA00010 ค้นหา:

รหัสอุปกรณ์	ชื่อวัสดุ	ปริมาณที่จอง
RA00010	Resistor 10K Ohm	
C4700	Capacitor 4700 uF	300
F0.5	Fuse 0.5 A	1
I74195	IC 74195/74221	300
I1723	IC MC1723/MC6821	250

จัดการจำนวนวัสดุ RA00010

จำนวนที่มีอยู่:

ระบุจำนวนที่ต้องการ:

ปล่อย นำเข้า

บันทึก

รายละเอียด

ชนิด ปริมาณได้ ขนาด R10 kohm

2.08 20/1/2550

ภาพที่ 3.16 แสดงฟอร์มการเบิกจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 อุปกรณ์การทดลอง

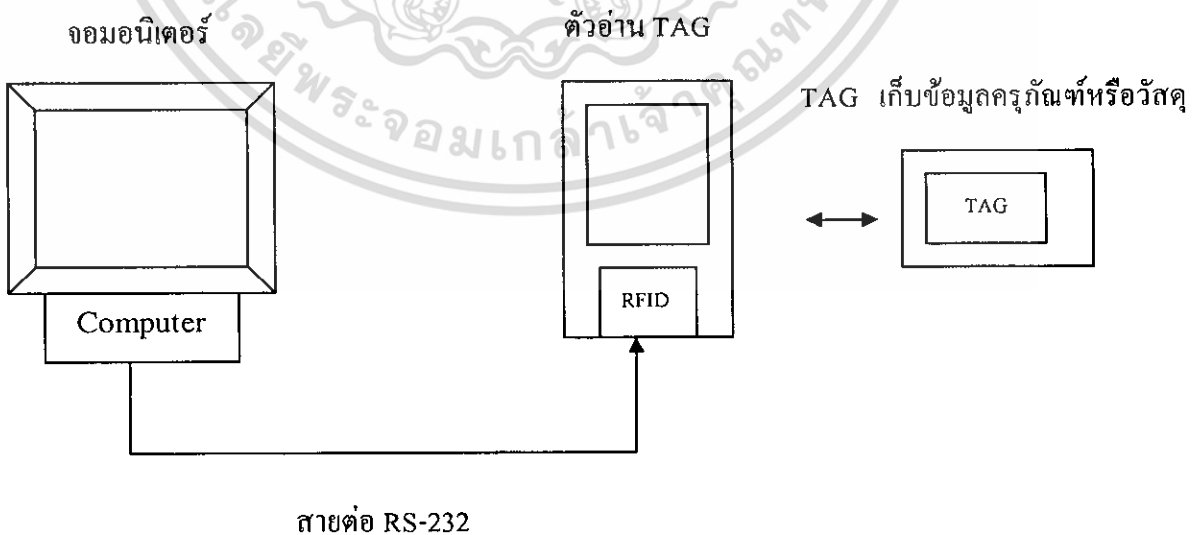


ภาพที่ 4.1 อุปกรณ์การทดลอง

4.2 การทดลองระบบตรวจสอบครุภัณฑ์

4.2.1 ขั้นตอนการทดลอง

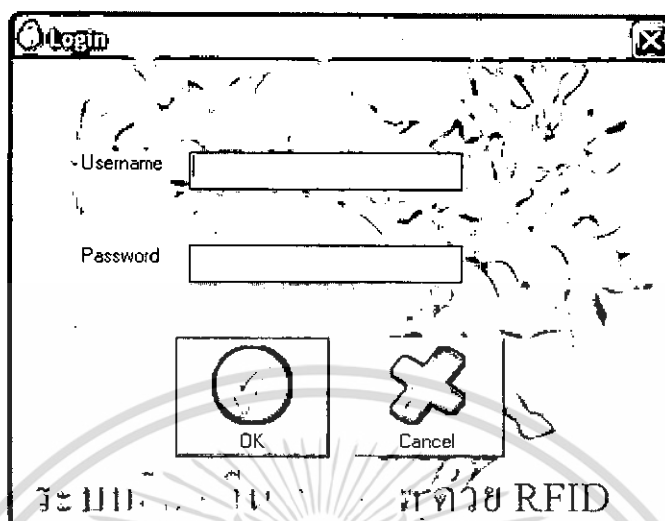
1. ต่อตัวอ่าน (Reader) เข้ากับ Computer โดยใช้สายต่อ RS-232 ดังภาพที่ 4.2 จากนั้นเปิดโปรแกรมระบบการตรวจสอบการยืม - คืน โดยจะปรากฏหน้าต่างที่จะต้องทำการล็อกอินก่อนเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 4.2 การต่อใช้งานระบบการตรวจสอบการยืม - คืนครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ผลการทดลอง



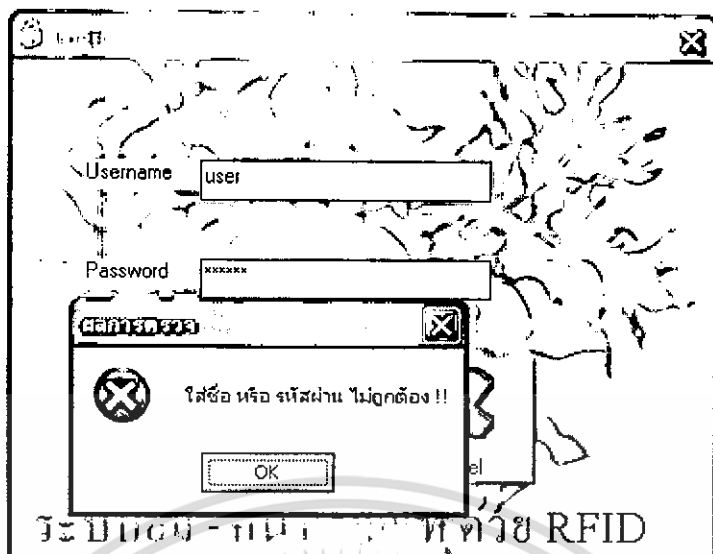
ภาพที่ 4.3 หน้าจอแรกของโปรแกรมการตรวจสอบครุภัณฑ์

2. จากนั้นใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านแล้วกดปุ่มตกลง ถ้ารหัสผ่านถูกต้อง จะปรากฏหน้าต่างหลักดังภาพที่ 4.4 และถ้ารหัสผ่านไม่ถูกต้อง จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 4.5 เมื่อกดปุ่มตกลงแล้ว ให้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านใหม่



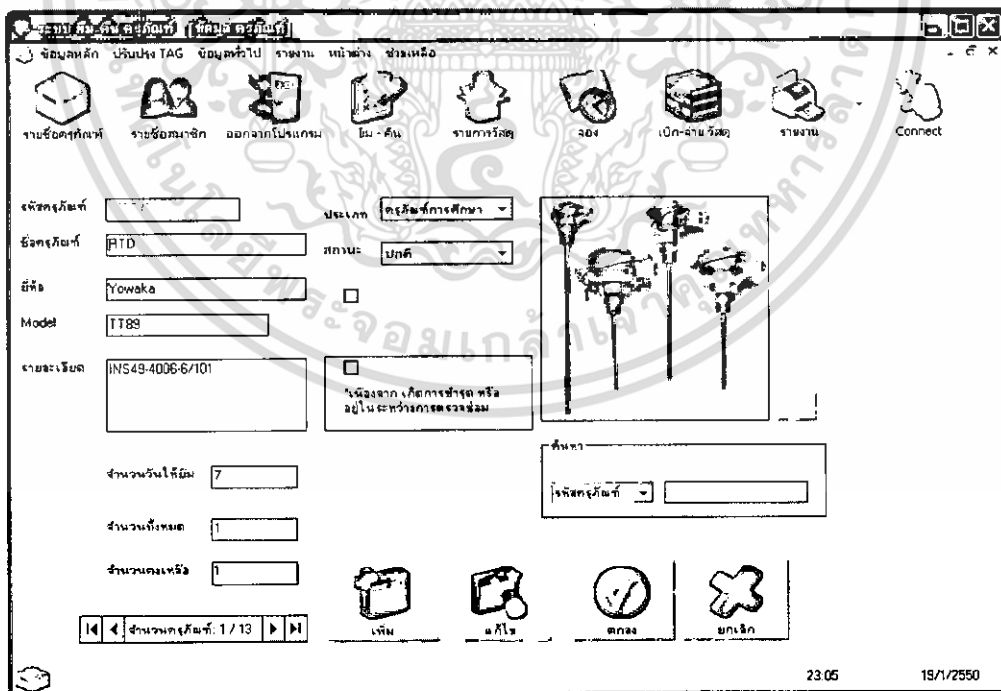
ภาพที่ 4.4 กรณีรหัสผ่านถูกต้องจะเข้าสู่ฟอร์มหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 กรณีรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

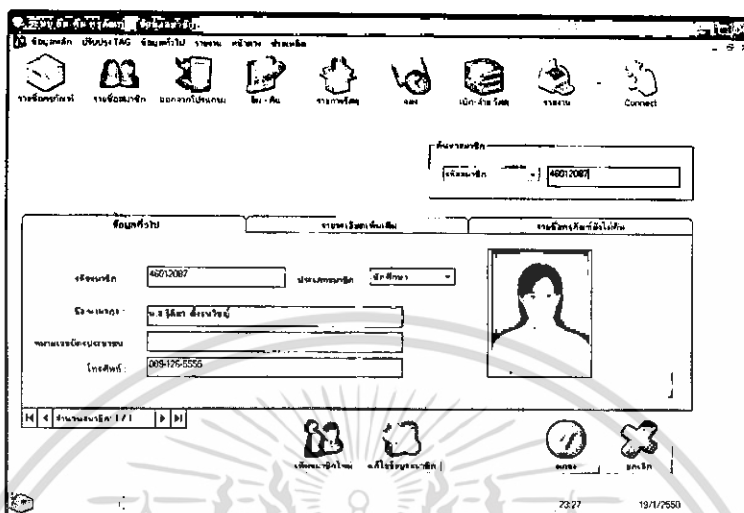
3. จากภาพที่ 4.5 เมื่อใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านได้ถูกต้องแล้ว จะกลับมาที่ฟอร์มหลัก จากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกรายการที่ต้องการกระทำ เช่น ต้องการดูข้อมูลของครุภัณฑ์ทั้งหมดให้คลิกไปที่ไอคอนรายชื่อครุภัณฑ์ ก็จะปรากฏข้อมูลของครุภัณฑ์ดังรูปที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงรายชื่อครุภัณฑ์ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กรณีที่ต้องการดูข้อมูลของสมาชิกทั้งหมด ให้ทำการคลิกที่ปุ่มไอคอนรายชื่อสมาชิก จากนั้นจะปรากฏรายชื่อสมาชิกทั้งหมดตามลำดับดังรูปที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงรายชื่อของสมาชิก

5. กรณีที่ต้องการพิมพ์ครุภัณฑ์ให้ทำการคลิกที่ปุ่มพิมพ์ - คั้น ครุภัณฑ์ จะปรากฏหน้าต่างให้นำ Tag ที่เป็นบัตรของสมาชิกมาวางที่หน้าตัวอ่าน ข้อมูลและรายละเอียดของสมาชิกจะปรากฏขึ้นมา จากนั้นให้นำ Tag ที่ติดอยู่กับครุภัณฑ์ที่ต้องการพิมพ์มาวางที่หน้าตัวอ่านข้อมูลของครุภัณฑ์ จะปรากฏขึ้นมาทางขวามือ แล้วให้คลิกปุ่มพิมพ์ครุภัณฑ์ และคลิกปุ่มตกลง เพื่อทำการยืนยันการพิมพ์ ดังรูปที่ 4.8

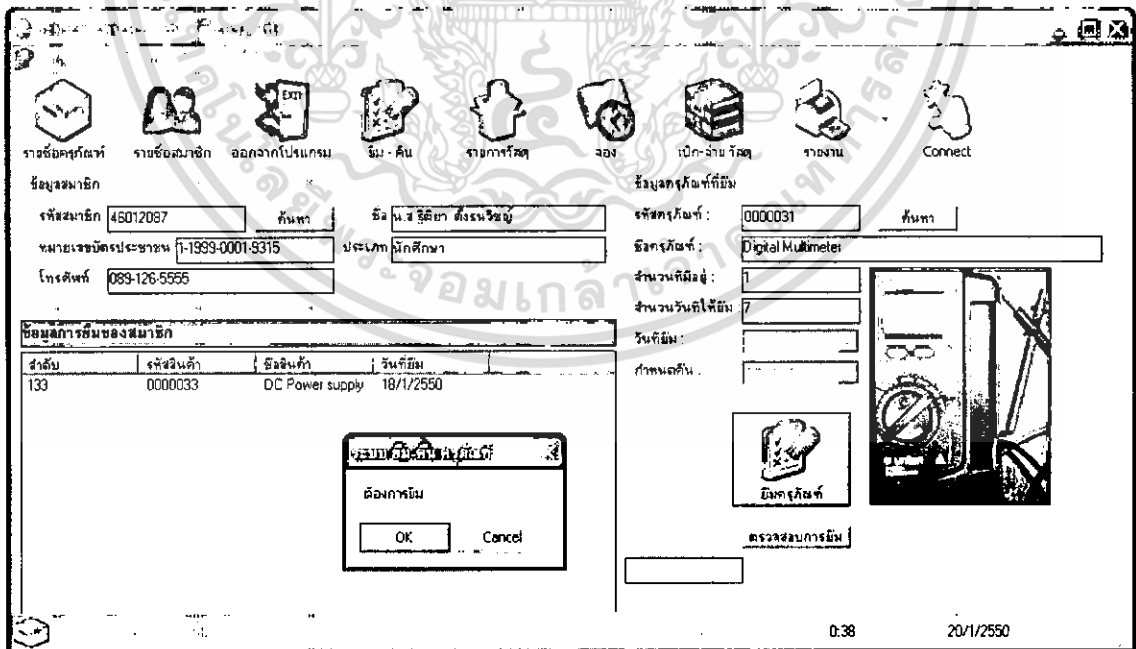


ภาพที่ 4.8 แสดงภาพ Tag ที่ติดอยู่กับครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



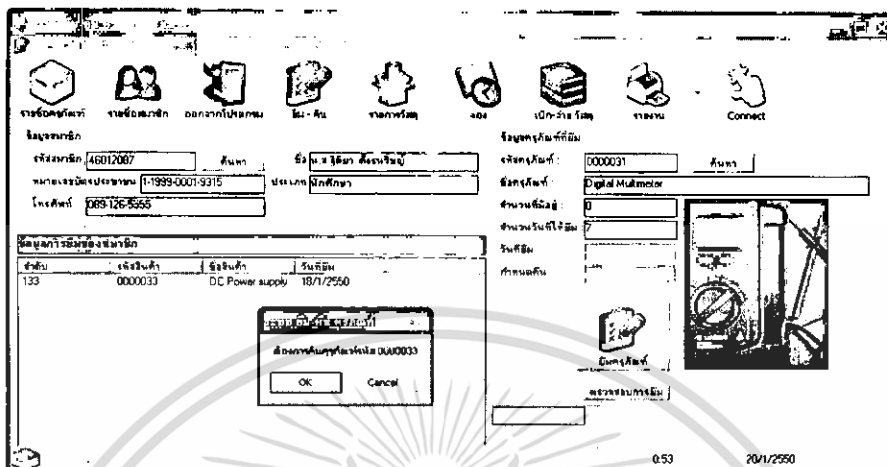
ภาพที่ 4.9 แสดงภาพการนำครุภัณฑ์วางหน้าตัวอ่าน



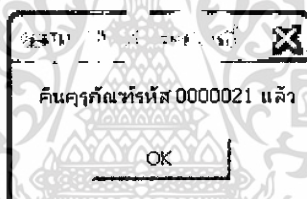
ภาพที่ 4.10 แสดงการยืมครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กรณีต้องการคืนครุภัณฑ์ ให้ดับเบิ้ลคลิกที่รายการครุภัณฑ์ที่ต้องการคืน และกดปุ่มตกลงเพื่อยืนยันการคืน ดังรูปที่ 4.11 และ 4.12

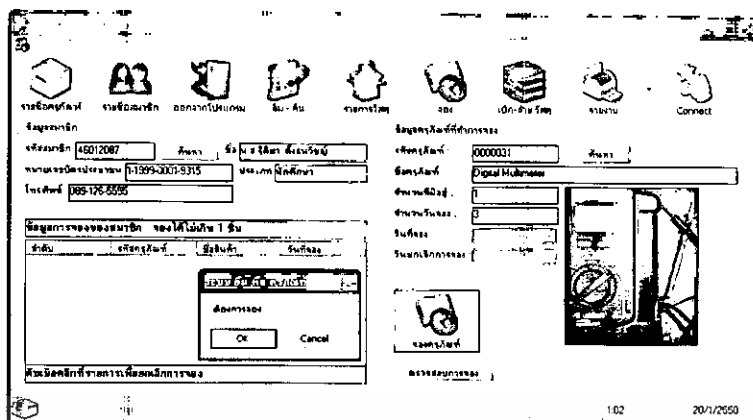


ภาพที่ 4.11 แสดงภาพการคืนครุภัณฑ์



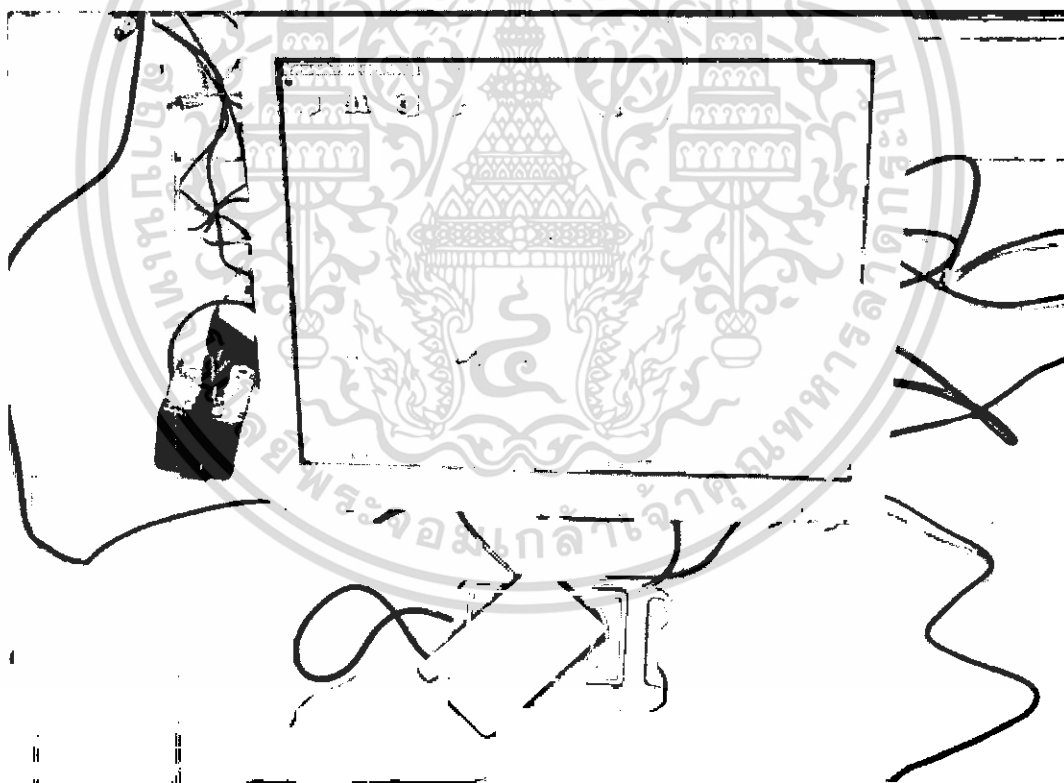
ภาพที่ 4.12 แสดงภาพการยืนยันการคืน

7. กรณีที่ต้องการจองครุภัณฑ์นั้นให้คลิกเมาส์ไปที่ปุ่มจองครุภัณฑ์จากนั้นนำ Tag RFID ของสมาชิกวงหน้าตัวอ่าน เมื่อปรากฏข้อมูลของสมาชิกแล้วให้ทำการนำ Tag ของครุภัณฑ์ที่ต้องการจองมาวางหน้าตัวอ่านแล้วกดปุ่มคำว่าจองครุภัณฑ์ จากนั้นกดปุ่มเพื่อยืนยันการจองดังรูปที่ 4.13



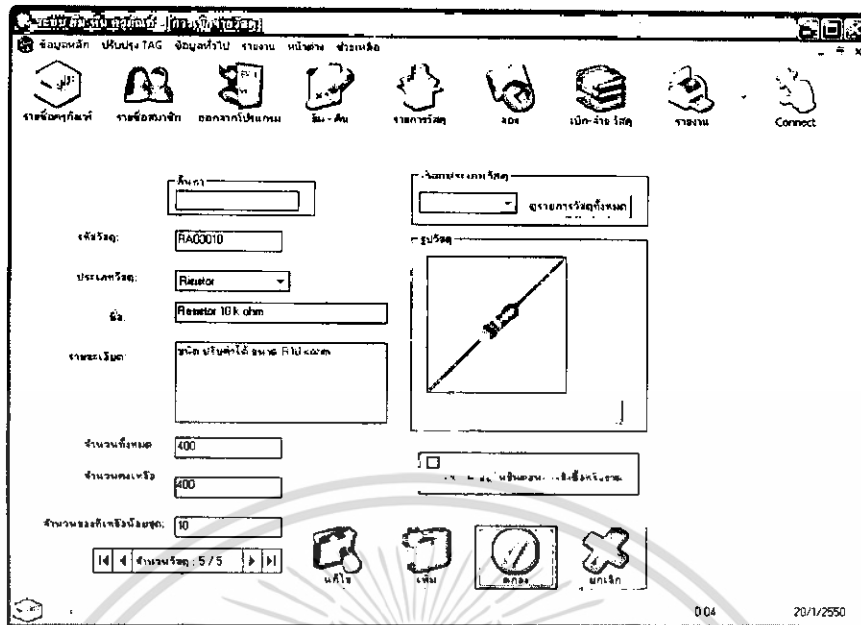
ภาพที่ 4.13 แสดงภาพการจองครุภัณฑ์

8. กรณีที่ต้องการดูข้อมูลของวัสดุ ให้ทำการคลิกที่ปุ่มรายการ จากนั้นนำแท็กไปวางมรนาหน้าตัวอ่าน ก็จะปรากฏข้อมูลรายการวัสดุทั้งหมดตามลำดับดังภาพที่ 4.14 และ 4.15



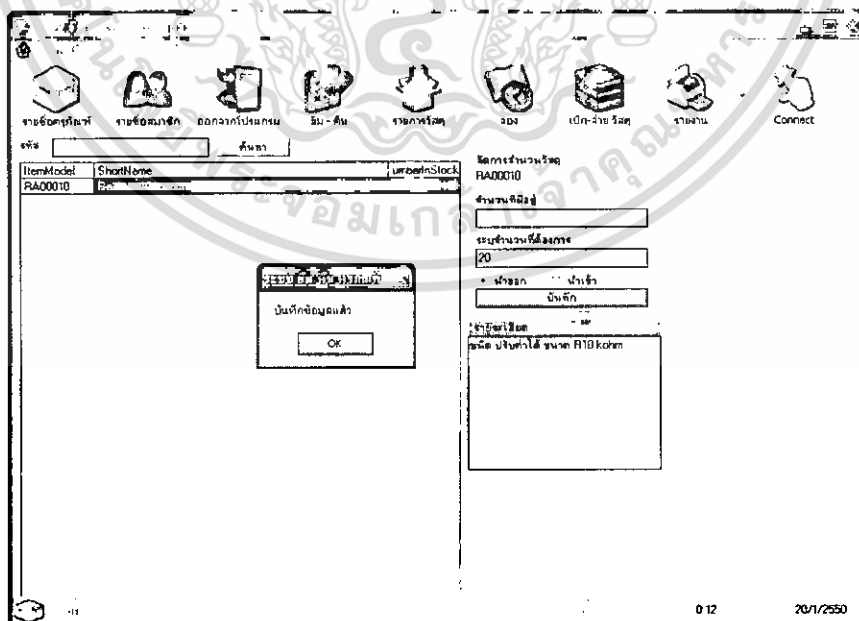
ภาพที่ 4.14 แสดงขั้นตอนการนำ Tag ของวัสดุวางหน้าตัวอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 แสดงข้อมูลของรายการวัสดุ


9. กรณีที่ต้องการเบิกจ่ายวัสดุให้คลิกเมาส์ไปที่ปุ่มเบิก - จ่ายวัสดุจะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา จากนั้นให้นำ Tag ที่ติดอยู่บนกล่องวัสดุที่ต้องการนั้นมาวางที่ตัวอ่าน RFID ข้อมูลของวัสดุนั้นจะปรากฏขึ้นที่หน้าจอ จากนั้นให้ทำการระบุจำนวนที่ต้องการ และเลือกสถานะที่ต้องการโดยนำเข้าหรือนำออกแล้วคลิกที่ปุ่มบันทึก ดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 แสดงขั้นตอนการเบิก - จ่ายวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. สามารถพิมพ์ใบแสดงรายการครุภัณฑ์ที่ซื้อทั้งหมดโดยคลิกที่ปุ่มรายงานดังภาพที่ 4.17

		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	
การตรวจสอบครุภัณฑ์ทั้งหมด		ประจำปี: 19/1/2550	
		รายชื่อครุภัณฑ์: 1 / 5	
รหัสครุภัณฑ์:	0000021	ชื่อครุภัณฑ์:	RTD
		ยี่ห้อ:	Yowaka
		โมเดล:	TT89
		รายละเอียดครุภัณฑ์:	INS49-4006-6/1 01
		ประเภท:	ครุภัณฑ์การศึกษา
		สถานะ:	ปกติ
		จำนวนครุภัณฑ์ที่เหลือ:	0
รหัสครุภัณฑ์:	0000031	ชื่อครุภัณฑ์:	DC Power supply
		ยี่ห้อ:	K and H
		โมเดล:	AD-75565

ภาพที่ 4.17 แสดงภาพใบรายงานการตรวจสอบครุภัณฑ์ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบตรวจสอบครุภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม			ตรวจสอบเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2550
ลำดับที่	รหัสผู้ยืม	รหัสครุภัณฑ์	ยืมเมื่อวันที่
132	46012087	0000021	1/18/2007
133	46012087	0000033	1/18/2007
134	46012087	0000034	1/18/2007
135	46012143	0000041	1/18/2007
136	46012143	0001041	1/18/2007

ภาพที่ 4.18 แสดงใบรายงานชื่อผู้ทำการยืมทั้งหมด

4.2.3 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการใช้เทคโนโลยีร่วมกับระบบการตรวจสอบการยืม-คืนครุภัณฑ์ และระบบเบิก-จ่าย วัสดุแล้วพบว่าสามารถเพิ่มความสะดวกให้แก่ผู้ยืมมากขึ้น โดยโปรแกรมสามารถทำการบันทึกข้อมูลผู้ทำการยืม และการคืน ลงในแท็กและยังสามารถตรวจสอบข้อมูลของครุภัณฑ์นั้นว่าถูกยืมโดยใคร และอยู่ที่ใด นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ใบแสดงรายการตรวจสอบข้อมูลของครุภัณฑ์ และข้อมูลของผู้ทำการยืมได้ ส่วนในกรณีของวัสดุนั้นพบว่าสามารถตรวจเช็คจำนวนของวัสดุเมื่อจำนวนลดลงแล้วจะแสดงการเตือน เมื่อจำนวนของวัสดุนั้นน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ทำให้ทราบว่ามีเพียงพอต่อการเบิก-จ่ายครั้งต่อไป....

บทที่ 5

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ร่วมกับระบบการตรวจสอบครุภัณฑ์นั้น สามารถสรุปได้ว่า สามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ RFID รุ่น (ACR 120) กับระบบในฐานข้อมูล ได้ โดยสามารถทำการอ่านข้อมูลจากแท็กและเขียนข้อมูลของการยืมและคืนครุภัณฑ์ลงในแท็กได้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ต้องทำการศึกษาขั้นตอนโปรแกรมวิซดเบติกก่อนจึงเกิดความล่าช้าในการทำงาน
2. เกิดปัญหาในส่วนของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานซึ่งมีการศึกษาการใช้งานค่อนข้างยาก
3. ในการออกแบบและผลิตตัว อ่าน-เขียน นั้นต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการออกแบบและผลิต ดังนั้นการสร้างและออกแบบที่จะใช้สำหรับโครงการนี้จึงไม่สามารถขึ้นมาเองได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ทางผู้ผลิตตัว RFID ควรออกแบบให้มีสายยาวมากกว่านี้เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งานมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีระบบรักษาความปลอดภัยให้กับตัวแท็กเพื่อป้องกันปัญหาการปลอมแปลงแท็ก

บรรณานุกรม

1. Finkenzeller , Klaus.RFID Handbook . chicchester:ailey,2003
2. <http://Vbnet.mups.org>
3. <http://www.student.chula.ac.th>
4. สร้างฐานข้อมูลอย่างมืออาชีพ Access 2003 ชาริน สิทธิธรรมชารี
5. ระบบฐานข้อมูล โดย กิตติ ภัคศิวิฒนะกุล , จำลอง กุรุอุตสาหะ
6. คู่มือการเขียนโปรแกรมและการใช้งานวิซวลเบสิก 6.0 โดยสังจะ จรัสรุ่งรวีร
7. สร้างระบบฐานข้อมูลด้วยวิซวลเบสิก 6.0 โดยสังจะ จรัสรุ่งรวีร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้