

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การนำเทคโนโลยี RFID ประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งสินค้า

RFID TECHNOLOGY FOR PRODUCT TRANSPORTATION SYSTEM



ปฏิญานិพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเทคโนโลยี RFID ประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งสินค้า
RFID TECHNOLOGY FOR PRODUCT TRANSPORTATION SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2551

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การนำเทคโนโลยี RFID ประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งสินค้า

RFID TECHNOLOGY FOR PRODUCT TRANSPORTATION SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายจักรกฤษณ์ วันดี 49015005
2. นายวรวิทย์ กองศรี 49015027
3. นายศักดิ์สิทธิ์ แซ่หลี 49015030



(ผศ.ดร.พิเชฐ ม่วงนวล)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเทคโนโลยี RFID ประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งสินค้า
RFID TECHNOLOGY FOR PRODUCT TRANSPORTATION SYSTEM

โดย นายจักรกฤษณ์ วันดี 49015005
นายวรวิทย์ กองศรี 49015027
นายศกดิ์สิทธิ์ แซ่หลี 49015030

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.พิเชฐ ม่วงนวล

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอการประยุกต์ระบบสื่อสารไร้สาย โดยใช้เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) มาประยุกต์ใช้ในระบบขนส่ง โดยการติดแท็กที่ตัวสินค้าและมีเครื่องอ่านทำการอ่านข้อมูลของสินค้าภายในตัวแท็ก เมื่อนำกล่องสินค้ามาผ่านเครื่องอ่านในระยะใกล้ แท็กจะทำการติดต่อกับเครื่องอ่าน เครื่องอ่านจะทำการตรวจสอบว่ามีรหัสตรงกับที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าตรงกันเครื่องอ่าน จะแสดงข้อมูลของสินค้านั้นออกมา หลังจากนั้นจะทำการขนส่งสินค้าจากต้นทางไปยังปลายทาง โดยสามารถตรวจสอบได้ว่าสินค้าที่ทำการส่งถึงปลายทางอย่างครบถ้วน ซึ่งเป็นกรช่วยทำให้ระบบขนส่งสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น

ABSTRACT

This project proposes the application of wireless communication system using the Radio Frequency Identification (RFID) for transportation system. The tag is attached with product where the RFID reader is used to read the data within the tag. When a product box is moved to the RFID reader the code in tag is examined. The information of that product will be displayed if the code is correct. This system can be used for transportation with high performance.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	2
2.1 RFID คืออะไร	3
2.2 ส่วนประกอบของระบบ RFID	5
2.2.1 ฉลากอิเล็กทรอนิกส์ (Transponder/Tags)	5
2.2.1.1 แท็ก RFID ชนิดที่เป็นพาสซีฟ	6
2.2.1.2 แท็ก RFID ชนิดที่เป็นแอกทีฟ	6
2.2.2 เครื่องอ่าน (Reader)	7
2.3 คลื่นพาหะในระบบ RFID	6
2.4 หลักการทำงานของ RFID	10
2.5 ประเภทของระบบ RFID	11
2.5.1 RFID ที่จำแนกโดยขนาดของหน่วยความจำ	11
2.5.1.1 RFID ชนิด 1 บิต	11
2.5.1.2 RFID ชนิดหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต	11
2.5.2 RFID ที่จำแนกโดยลักษณะการคล่องของสัญญาณ	12
2.5.2.1 คับปลิงแบบปิด	12
2.5.2.2 คับปลิงแบบรีโมท	12
2.5.2.3 ช่วงระยะไกล	10
2.5.3 RFID ที่จำแนกตามความสามารถของระบบ	13
2.5.3.1 ระบบอ่านอย่างเดียว	13
2.5.3.2 ระบบอ่านเขียน	13
2.5.3.3 ระบบไมโครโปรเซสเซอร์	14
2.6 เทคโนโลยีการเข้ารหัส/ถอดรหัสของระบบ RFID	14
2.6.1 การเข้ารหัส	14
2.6.2 การผสมข้อมูลแบบดิจิทัล	15
2.6.2.1 Amplitude Shift Keying (ASK)	15
2.6.2.2 2Frequency Shift Keying (2FSK)	16
2.6.2.3 2Phase Shift Keying (2PSK)	16
2.7 สถาปัตยกรรมของ Tags	17
2.7.1 Electronic data carriers	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.7.1.1 Tags ที่มีเฉพาะหน่วยความจำอย่างเดียว	17
2.7.1.2 Tags ชนิดไมโครโปรเซสเซอร์	18
2.8 ข้อดีข้อเสียของอาร์เอฟไอดี	18
2.9 มาตรฐานของอาร์เอฟไอดี	19
2.10 เทคโนโลยีของหน่วยความจำ	22
2.11 คุณสมบัติของอาร์เอฟไอดี	22
2.12 โลจิสติกส์	24
2.12.1 ความหมายของการจัดการ โลจิสติกส์	24
2.12.2 เป้าหมายที่สำคัญของ Logistics	25
2.12.3 กิจกรรมของ Logistics	25
2.12.4 ประเภทของการจัดการ โลจิสติกส์	26
2.12.5 ความสำคัญของการจัดการ โลจิสติกส์	26
2.12.6 บทบาทของ Logistics ที่มีต่อแต่ละ Sector	28
2.12.7 ลักษณะของ Logistics	29
2.12.8 กิจกรรมสำคัญของการจัดการ Logistics ที่เรียกว่า “RIMS”	32
2.13 พอร์ต RS-232	34
2.13.1 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์ อนุกรมแบบ DB9	35
2.13.2 คอนเน็กเตอร์สำหรับพอร์ต RS-232 และการเชื่อมต่อ	36
2.13.3 รูปแบบการสื่อสารแบบอนุกรม	37
2.14 Software ที่ใช้ในการ ครงงาน	38
2.14.1 Visual C#	38
2.14.2 ASP.NET	38
2.14.3 SQL Server 2005	38
2.14.4 Client/Server	39
2.15 โมดูล RFID Reader : RFIDREAD-4100	39
2.15.1 คุณสมบัติ RFIDREAD-4100	40
2.15.2 อัตราสูงสุด ของ RFIDREAD-4100	40
2.15.3 หลักการทำงาน	40
2.15.4 ตัวเชื่อมต่อ Pin	41
2.15.5 LED/Buzzer	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง	42
3.1 การออกแบบระบบโลจิสติกส์	43
3.1.1 การนำสินค้าเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้า	45
3.1.2 การส่งสินค้าจากสถานีส่งไปยังผู้รับปลายทาง	45
3.1.3 การตรวจสอบสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง	46
3.2 การทำงานของชุดอ่านบัตร RFID	47
3.2.1 RFID Reader	47
3.2.2 Tag	48
3.3 ระบบฐานข้อมูลของระบบขนส่งสินค้า	50
3.4 การออกแบบโปรแกรมในส่วนสถานีส่ง	59
3.4.1 แผนผังการถือกินเข้าสู่ระบบ	59
3.4.2 แผนผังการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	60
3.4.2 แผนผังโปรแกรมในส่วนสถานีส่ง	61
3.5 การออกแบบโปรแกรมในส่วนผู้รับปลายทาง	62
3.6 การสร้าง Web Browser ในการตรวจสอบรายละเอียดสินค้า	64
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	67
4.1 การทดลองชุดอ่านบัตร RFID	67
4.2 การทดลองการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน	70
4.3 การกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	76
4.3.1 ขั้นตอนในการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	76
4.3.2 การตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าในฐานข้อมูล	80
4.4 การใช้งานโปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของสถานีส่ง	81
4.4.1 กรณีรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก	84
4.4.2 กรณีรับส่งสินค้าปริมาณมาก	87
4.5 การตรวจสอบฐานข้อมูลระบบขนส่งสินค้าในส่วนของสถานีส่ง	90
4.6 การใช้งานโปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง	93
4.6.1 กรณีรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก	95
4.6.2 กรณีรับส่งสินค้าปริมาณมาก	97
4.7 การตรวจสอบรายละเอียดสินค้าผ่าน Web Browser	98
4.7.1 การตรวจสอบรายละเอียดของผู้รับปลายทางหรือผู้ส่ง	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.7.2 การตรวจสอบรายละเอียดของสถานีส่ง	100
บทที่ 5 สรุปลงและวิจารณ์	101

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก ก โปรแกรมระบบขนส่งสินค้า

ภาคผนวก ข ข้อมูลเชิงเทคนิคโมดูล RFID READER-4100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1	วงจรเทียบเคียงของระบบ RFID	4
รูปที่ 2.2	RFID แท็กในรูปแบบต่างๆ	5
รูปที่ 2.3	บล็อกไดอะแกรมของแท็ก RFID ชนิดที่เป็นพาสซีฟ	6
รูปที่ 2.4	ตัวอย่างแท็ก RFID ชนิดที่เป็นแอคทีฟที่มีแบตเตอรี่ ลิเทียม 2 ก้อนอยู่ภายนอก	7
รูปที่ 2.5	โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน	7
รูปที่ 2.6	ตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ	8
รูปที่ 2.7	ความถี่ย่านที่ระบบ RFID ถูกใช้งาน	9
รูปที่ 2.8	การทำงานของ RFID	10
รูปที่ 2.9	การทำงานและการติดต่อสื่อสารระหว่างบัตรกับหัวอ่าน	11
รูปที่ 2.10	วงจรเทียบเคียงคัปปลิงแบบปิด	12
รูปที่ 2.11	วงจรเทียบเคียงของการคัปปลิงแบบรีโมท หรือ การคัปปลิงโดยการเหนี่ยวนำ	12
รูปที่ 2.12	วงจรเทียบเคียงในช่วงระยะไกล	13
รูปที่ 2.13	การไหลของสัญญาณและข้อมูลในระบบการสื่อสารแบบดิจิทัล	14
รูปที่ 2.14	ชนิดของรหัสข้อมูลที่เป็นเส้นตรง ที่ใช้ในระบบ RFID	15
รูปที่ 2.15	ASK ความสูงของยอดคลื่นจะเปลี่ยนสถานะอยู่ 2 สถานะ ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ผสมเข้ามา	16
รูปที่ 2.16	2FSK จะเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นตามข้อมูลที่ผสมเข้ามา	16
รูปที่ 2.17	PSK จะกลับเฟสทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนสถานะของข้อมูล	16
รูปที่ 2.18	ชนิดของแท็ก RFID แบ่งตามสถาปัตยกรรมพื้นฐาน	17
รูปที่ 2.19	บล็อกไดอะแกรม ของแท็ก ชนิดมีหน่วยความจำ	17
รูปที่ 2.20	บล็อกไดอะแกรมของ แท็ก ชนิดไมโคร โพรเซสเซอร์	18
รูปที่ 2.21	โครงสร้างของแท็กตามมาตรฐาน EPC-96	21
รูปที่ 2.22	กิจกรรม Logistics แบบแยกส่วน	20
รูปที่ 2.23	กิจกรรม Logistics แบบบูรณาการ	29
รูปที่ 2.24	ระดับสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก “1” และ “0”	34
รูปที่ 2.25	การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9	35
รูปที่ 2.26	คอนเน็กเตอร์อนุกรมแบบ DB9	35
รูปที่ 2.27	การรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronous)	36
รูปที่ 2.28	การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมอะซิงโครนัส (Asynchronous)	37
รูปที่ 2.29	องค์ประกอบของสคริปต์ ASP.NET	37
รูปที่ 2.30	โมดูล RFID READER-4100	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.31 ขนาดของวงจร โมดูล RFIDREAD-4100	39
รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบขนส่งสินค้า	42
รูปที่ 3.2 แผนผังการทำงานของระบบโลจิสติกส์	44
รูปที่ 3.3 แผนผังการนำสินค้าเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้าที่สถานีส่ง	45
รูปที่ 3.4 แผนผังการส่งสินค้าจากสถานีส่งไปยังผู้รับปลายทาง	45
รูปที่ 3.5 แผนผังการตรวจสอบสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง	46
รูปที่ 3.6 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของชุดอ่านบัตร RFID	47
รูปที่ 3.7 โมดูล RFID READER-4100	47
รูปที่ 3.8 แท็กชนิด EM4100	48
รูปที่ 3.9 Flow Chart การสื่อสารกันระหว่างเครื่องอ่าน (Reader) กับแท็ก	50
รูปที่ 3.10 หน้าต่าง SQL Server Management Studio	51
รูปที่ 3.11 หน้าต่าง Connect to Server	51
รูปที่ 3.12 หน้าต่างเครื่องมือ SQL Server Management Studio	52
รูปที่ 3.13 หน้าต่าง Object Explorer ที่ใช้สร้าง Database	52
รูปที่ 3.14 การตั้งชื่อฐานข้อมูลของ Database name ว่า “rfidsystem”	53
รูปที่ 3.15 ฐานข้อมูล ชื่อว่า “rfidsystem”	53
รูปที่ 3.16 การเลือก New Query เพื่อทำการสร้างตารางในการรองรับรายการสินค้า	54
รูปที่ 3.17 การใช้คำสั่ง SQL ในการสร้างตารางและสร้างฟิลด์ต่างๆ	55
รูปที่ 3.18 การสร้างตารางในการแสดงความคิดเห็น (Comment) ของผู้รับสินค้าไปยังสถานีส่ง	55
รูปที่ 3.19 การสร้างตาราง tbl_ProductMaster	56
รูปที่ 3.20 การสร้างตาราง tbl_Timer	56
รูปที่ 3.21 การสร้างตาราง tbl_User	57
รูปที่ 3.22 ตาราง tbl_Comment, tbl_Product, tbl_ProductMaster , tbl_Timer และ tbl_User	57
รูปที่ 3.23 ตาราง tbl_Comment	57
รูปที่ 3.24 ตาราง tbl_Product	58
รูปที่ 3.25 ตาราง tbl_ProductMaster	58
รูปที่ 3.26 ตาราง tbl_Timer	58
รูปที่ 3.27 ตาราง tbl_User	58
รูปที่ 3.28 Flow Chart การล็อกอินเข้าสู่ระบบ	59
รูปที่ 3.29 Flow Chart การกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.30 Flow Chart การนำสินค้าเข้าสู่ระบบ	61
รูปที่ 3.31 Flow Chart โปรแกรมในส่วนผู้รับปลายทาง	62
รูปที่ 3.32 Flow Chart การตรวจสอบสอปลายละเอียดสินค้าผ่าน Web Browser	63
รูปที่ 3.33 การเปิดใช้บริการ Internet Information Services (IIS)	64
รูปที่ 3.34 การใช้คำสั่ง inetmgr เพื่อเข้าสู่การเรียกใช้ Web Browser ที่สร้างไว้	64
รูปที่ 3.35 การสร้าง Web Browser	65
รูปที่ 3.36 การสร้างโฟลเดอร์ Project	65
รูปที่ 3.37 การ Browse หาไฟล์ที่สร้าง Web Browser ด้วยโปรแกรม ASP.NET	66
รูปที่ 3.38 หน้าต่าง Login ของ Web Browser ที่สร้างเรียบร้อยแล้ว	66
รูปที่ 4.1 การเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID กับคอมพิวเตอร์	67
รูปที่ 4.2 การเปิดโปรแกรม HyperTerminal	67
รูปที่ 4.3 การตั้งชื่อในการเชื่อมต่อ	68
รูปที่ 4.4 การเลือกพอร์ทในการเชื่อมต่อสื่อสาร	68
รูปที่ 4.5 เลือกความเร็วในการติดต่อสื่อสาร	69
รูปที่ 4.6 รหัสบัตรพร้อม Flag และ LRC ที่เป็นรหัสแอสกีที่รับเข้ามาที่คอมพิวเตอร์	69
รูปที่ 4.7 รหัสบัตรที่ทาบบัตรเข้ามาอีกใบ	70
รูปที่ 4.8 การจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับวัดสัญญาณการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน	70
รูปที่ 4.9 สัญญาณในขณะที่ยังไม่ทำการทาบบัตร RFID กับเครื่องอ่าน	71
รูปที่ 4.10 สัญญาณในขณะที่ทำการทาบบัตร RFID กับเครื่องอ่าน	71
รูปที่ 4.11 การจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับวัดระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	72
รูปที่ 4.12 หน้าต่างเลือกโหมดการทำงานในแต่ละสถานี	76
รูปที่ 4.13 หน้าต่าง Login เพื่อเข้าใช้งานในโปรแกรมกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	76
รูปที่ 4.14 การกรอก Username และ Password	77
รูปที่ 4.15 หน้าต่างกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	77
รูปที่ 4.16 ผลการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีโดยใช้เครื่องอ่าน RFID	78
รูปที่ 4.17 การป้อนรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	79
รูปที่ 4.18 การการคลิกที่ปุ่ม ADD ของหน้าต่างกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า	79
รูปที่ 4.19 การกรอกรายละเอียดเพื่อเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล	80
รูปที่ 4.20 ข้อมูลในฐานข้อมูล	80
รูปที่ 4.21 หน้าต่างเลือกโหมดการทำงานในแต่ละสถานี	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.22 หน้าต่าง Login เพื่อเข้ามาใช้งานในส่วนของสถานีส่ง	81
รูปที่ 4.23 การกรอก Username และ Password	82
รูปที่ 4.24 หน้าต่างโหมดการทำงานหลักในส่วนสถานีส่ง	82
รูปที่ 4.25 รูปแบบการนำไปใช้งานกรณีรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก	84
รูปที่ 4.26 การคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก	84
รูปที่ 4.27 ข้อมูลที่ได้จากการอ่านแท็กของสินค้าโดยใช้เครื่องอ่าน RFID	85
รูปที่ 4.28 การป้อนข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของสินค้า	85
รูปที่ 4.29 บันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลและเป็นการส่งสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง	86
รูปที่ 4.30 การทำงานเมื่อคลิกที่ปุ่ม NEW	86
รูปที่ 4.31 การจะแจ้งเตือนว่ามีกรรับส่งสินค้ารหัสเดิม	87
รูปที่ 4.32 รูปแบบการนำไปใช้งานกรณีรับส่งสินค้าปริมาณมาก	87
รูปที่ 4.33 การคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับส่งสินค้าปริมาณมาก	88
รูปที่ 4.34 หน้าต่างเมื่อคลิกปุ่ม Time Set	88
รูปที่ 4.35 การกำหนดเวลาในการรับส่งสินค้า (Time Set)	88
รูปที่ 4.36 การทำงานเมื่อคลิกที่ปุ่ม STOP	89
รูปที่ 4.37 หน้าต่างโปรแกรม Microsoft SQL Server Management	90
รูปที่ 4.38 การกรอก Login และ Password เพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูล	90
รูปที่ 4.39 คลิกที่ rfidsystem เพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูล	91
รูปที่ 4.40 รายการสินค้าและรายละเอียดต่างๆของสินค้าที่ทำการส่งไปยังผู้รับปลายทาง	91
รูปที่ 4.41 กล่องข้อความได้รับจากผู้รับปลายทาง	92
รูปที่ 4.42 Username และ Password (ID code) ของลูกค้า	92
รูปที่ 4.43 การเลือกโหมดการทำงานในส่วนของผู้รับปลายทาง	93
รูปที่ 4.44 หน้าต่าง Login เพื่อเข้ามาใช้งานในระบบ	93
รูปที่ 4.45 การกรอก Username และ Password	94
รูปที่ 4.46 หน้าต่างโหมดการทำงานหลักในส่วนของผู้รับปลายทาง	94
รูปที่ 4.47 ข้อมูลที่ได้จากการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้า โดยใช้เครื่องอ่าน RFID	96
รูปที่ 4.48 บันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลโดยการคลิกที่ปุ่ม RECEIVE	96
รูปที่ 4.49 การคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับสินค้าปริมาณมาก	97
รูปที่ 4.50 การกำหนดเวลาในการรับสินค้า (Time Set)	97
รูปที่ 4.51 การส่ง Comment กลับมายังส่วนของสถานีส่ง	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.52 Web Browser ที่ใช้ในการตรวจสอบรายละเอียดของสินค้า	98
รูปที่ 4.53 หน้าต่าง Login เมื่อป้อน Username และ Password ไม่ถูกต้อง	99
รูปที่ 4.54 รายละเอียดของสินค้าที่ทำการขนส่ง	99
รูปที่ 4.55 การตรวจสอบรายละเอียดของสถานีส่ง	100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของเทคโนโลยีในแต่ละระบบ	4
ตารางที่ 2.2 ย่านความถี่ต่างๆ ของระบบ RFID และตัวอย่างการใช้งาน	9
ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบมาตรฐานระหว่าง ISO/IEC กับ EPC	21
ตารางที่ 2.4 การจัดขาคอนเน็กเตอร์อนุกรมตามมาตรฐานRS-232 แบบ DB9	36
ตารางที่ 2.5 การเชื่อมต่อ Pin ต่อหน่วย	41
ตารางที่ 3.1 คุณสมบัติของแท็กชนิด EM4100	49
ตารางที่ 4.1 ระยะห่างที่วัดความแรงของคลื่นได้เมื่อเครื่องอ่านตั้งฉากกับพื้นโลก	72
ตารางที่ 4.2 ระยะห่างที่วัดความแรงของคลื่นได้เมื่อเครื่องอ่านอยู่ในระนาบพื้นโลก	74



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การขนส่งวัตถุดิบและสิ่งของ ที่รวดเร็ว ประหยัด และมีประสิทธิภาพนับเป็นยุทธศาสตร์สำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าใช้จ่ายในการขนส่งถือว่าเป็นต้นทุนสำคัญในการดำเนินธุรกิจแทบทุกประเภท ซึ่งการขนส่งมีทั้งรูปแบบตั้งแต่การขนส่งวัตถุดิบการขนส่งสิ่งของผลิตภัณฑ์ การขนส่งเอกสาร ฯลฯ แต่เมื่อพิจารณาให้ดีแล้วจะพบว่า ในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันโดยส่วนใหญ่คือ เป็นการขนส่งสิ่งต่างๆ หนึ่งจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมาย ดังนั้นระบบขนส่งที่ดีควรสามารถรองรับการขนส่งรูปแบบต่างๆ นอกจากนี้การบริหารจัดการวางแผนการขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ประหยัดทรัพยากร ทั้งเวลา เชื้อเพลิง แรงงาน และท้ายที่สุดคือ ลดต้นทุนที่สำคัญในการดำเนินธุรกิจนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขันในตลาดการค้าเสรีในปัจจุบันและอนาคต

การพัฒนาาระบบขนส่งโดยการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในการระบุถึงตัวสินค้า เพื่อมาแทนที่การใช้บาร์โค้ด ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการทำงานของระบบให้น้อยลงและระบบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และยังสามารถตรวจสอบได้ว่าสินค้าจากต้นทางไปถึงผู้รับปลายทางได้อย่างครบถ้วน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาการส่งผ่านข้อมูลระหว่างแท็กกับเครื่องอ่าน RFID
2. ศึกษาการส่งผ่านข้อมูลจากเครื่องอ่าน RFID ไปยังคอมพิวเตอร์ โดยผ่านพอร์ตอนุกรม (RS-232)
3. เพื่อศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตโดยผ่านทาง Web Browser
4. ออกแบบและเขียนโปรแกรมในระบบขนส่งด้วยอาร์เอฟไอดี

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ในส่วนของการติดต่อกันระหว่างเครื่องอ่าน RFID กับแท็กเราจะใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป
2. ในส่วนของระบบฐานข้อมูลจะทำการเก็บข้อมูลสินค้าไว้เพื่อที่จะสามารถเรียกตรวจสอบผ่านทางคอมพิวเตอร์ที่เป็น Server และตรวจสอบผ่านทาง Web Browser ที่เราสร้างขึ้น ซึ่งโปรแกรมที่เราใช้สร้างฐานข้อมูลประกอบไปด้วยโปรแกรม SQL Server, ASP.NET โดยนำมาใช้ในรูปแบบต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SQL Server - บริหารจัดการด้านฐานข้อมูล เพื่อให้ระบบสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างสะดวกขึ้น

ASP.NET - เชื่อมต่อข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลและนำมาแสดงผลทาง Web Browser

3. ในส่วนของระบบขนส่งสินค้าใน โครงการนี้เราจะเน้นไปในส่วนกระบวนการส่ง-รับสินค้าจากสถานีส่งกับผู้รับปลายทาง

4. ออกแบบและเขียนโปรแกรมในระบบขนส่งสินค้าด้วยอาร์เอฟไอดีโดยใช้โปรแกรมภาษา Visual C#

1.4 วิธีการดำเนินการ

ในโครงการนี้เริ่มต้นด้วยการศึกษาทฤษฎีต่างๆ ของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและข้อมูลพื้นฐานในการใช้งานอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีรวมทั้งทำการทดลองการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่านเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ต่อมาทำการศึกษากิจการด้าน โลจิสติกส์แล้วทำการออกแบบระบบ โลจิสติกส์ที่ใช้ในโครงการ

ศึกษาการใช้งาน โปรแกรมภาษา Visual C# เพื่อใช้ในการออกแบบและเขียน โปรแกรมในระบบขนส่งสินค้าและศึกษาการจัดการฐานข้อมูล SQL Server เพื่อบริหารจัดการด้านข้อมูล

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ทางด้านระบบ โลจิสติกส์และเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
2. สามารถนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้งานในระบบขนส่งได้
3. ได้เรียนรู้วิธีการทำงาน พร้อมทั้งวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิต

จริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

ในปัจจุบันนี้ระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic Identification) หรือ Auto ID ถูกนำมาใช้และพัฒนาไปอย่างมากทั้งในภาคอุตสาหกรรม โลจิสติกส์ (Logistics) กระบวนการผลิต การขนถ่ายวัสดุ อุปกรณ์ ระบบ Auto ID จะนำมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ระบุสถานะของคน สัตว์ สิ่งของ เช่น สินค้า ที่เราให้ความสนใจ

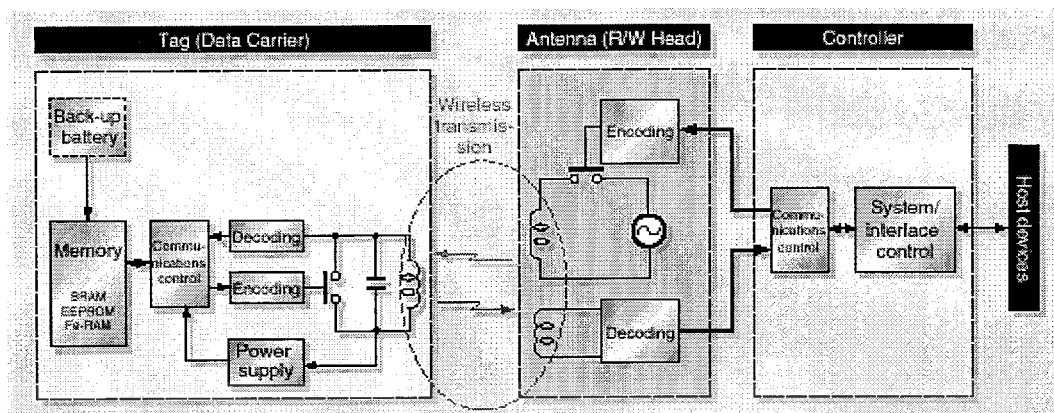
ระบบ Auto ID ที่เป็นที่รู้จักและใช้งานกันอย่างแพร่หลายที่สุดคือ ระบบบาร์โค้ด (Barcode System) ซึ่งสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น บนหีบห่อสินค้า หนังสือ หรือบนตัวสินค้า เนื่องจากมีต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำ ง่ายต่อการใช้งานจึงเป็นเหตุผลให้บาร์โค้ด ถูกนำมาใช้งานมากที่สุด แต่บาร์โค้ดก็มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ จัดเก็บข้อมูลได้จำกัด เสียหาย หรือมีปัญหาระหว่างการอ่านได้ง่าย ระบบ Auto ID ที่เรารู้จักรองลงมาจากบาร์โค้ดก็คือระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card System) เป็นระบบที่กำลังมีบทบาทอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน เราจะพบเห็นสมาร์ทการ์ดในรูปแบบของบัตรต่างๆ เช่น บัตรชมภาพยนตร์ ชิมการ์ดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ และบัตรสมาชิกตามคลับต่างๆ โดยใช้แถบแม่เหล็ก หรือไมโครชิพในการอ่าน/เขียนข้อมูล มีข้อดีคือสามารถเก็บได้มากปลอดภัย แต่เนื่องจากเป็นแถบแม่เหล็ก วิธีการอ่านข้อมูลจากสมาร์ทการ์ดจะต้องใช้วิธีสัมผัสทำให้เกิดการสึกหรอของเครื่องอ่านเมื่อใช้ไปนานๆ ระบบ Auto ID อีกชนิดหนึ่งที่เราจะกล่าวถึงนี้เป็นระบบที่จัดข้อเสียของทั้งระบบบาร์โค้ดและสมาร์ทการ์ด เราเรียกระบบนี้ว่า RFID (Radio Frequency Identification) เป็นระบบ Auto ID ที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นความถี่วิทยุ เป็นพาหะในการสื่อสารข้อมูล ในเอกสารฉบับนี้จะกล่าวถึงระบบ RFID ตั้งแต่พื้นฐาน โครงสร้างการทำงานและการประยุกต์ใช้งานให้เป็นที่รู้จักกันเสียก่อน

2.1 ระบบ RFID คืออะไร

RFID ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification เป็นระบบฉลาดที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 โดยที่อุปกรณ์ RFID ที่มีการประดิษฐ์ขึ้นใช้งานเป็นครั้งแรกนั้น เป็นผลงานของ Leon Theremin ซึ่งสร้างให้กับรัฐบาลของประเทศรัสเซียในปี ค.ศ. 1945 ซึ่งอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาในเวลานั้นทำหน้าที่เป็นเครื่องมือดักจับสัญญาณ ไม่ได้ทำหน้าที่เป็นตัวระบุเอกลักษณ์อย่างที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน

RFID ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ กล่อง หรือสิ่งของใดๆ สามารถติดตามข้อมูลของวัตถุ 1 ชิ้นว่า คืออะไร ผลิตที่ไหน ใครเป็นผู้ผลิต ผลิตอย่างไร ผลิตวันไหน และเมื่อไร ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนกี่ชิ้น และแต่ละชิ้นมาจากที่ไหน รวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของวัตถุนั้นๆ ในปัจจุบันว่าอยู่ส่วนใดในโลก โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส (Contact-Less) หรือต้องเห็นวัตถุนั้นๆ ก่อน ทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล เป็นสาเหตุให้ RFID ได้เปรียบระบบ Auto ID ทุกชนิดและมีแนวโน้มจะถูกนำมาใช้มากขึ้นเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 วงจรเทียบเคียงของระบบ RFID

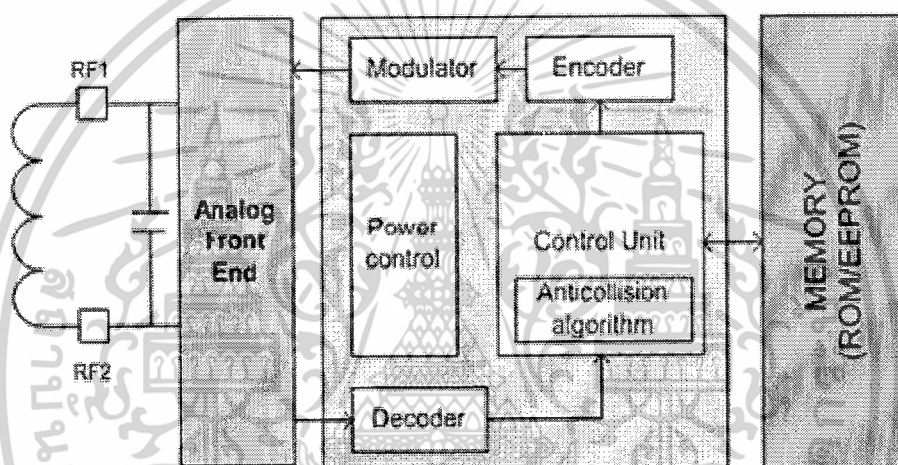
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของเทคโนโลยีในแต่ละระบบ

รายการ	รหัสแท่ง (Barcode)	การรู้จำอักษร (OCR)	การรู้จำ เสียงพูด	ไบโอเมตริกซ์	บัตร เอนกประสงค์	คลื่นวิทยุ (RFID)
ความจุข้อมูล (byte)	1-100	1-100	-	-	2-8kB	2-8kB
การอ่านข้อมูล โดยมนุษย์	ได้(จำกัด)	ง่าย	ง่าย	ยาก	ไม่ได้	ไม่ได้
ปัญหาการเบี่ยง ขึ้น	มีผลกระทบสูง	มีผลกระทบสูง	ไม่มีผลกระทบ	-	มีผลต่อจุด สัมผัส	มีผลสำหรับ ความถี่สูงยิ่ง
มีสิ่งกีดขวาง	ไม่สามารถอ่าน ได้	ไม่สามารถอ่าน ได้	ไม่มีผลกระทบ	ยังคงทำงานได้	-	ไม่มีผลกระทบ
ทิศทางการอ่าน มีผลกระทบ	น้อย	น้อย	-	-	อ่านได้แนว เดียว	ไม่มีผลกระทบ
การสึกหรอ/ ชำรุด	ควบคุมได้	ควบคุมได้	-	-	ส่วนหัวสัมผัส	ไม่มีผลกระทบ
ราคาอุปกรณ์ และระบบ	ต่ำมาก	ปานกลาง	แพงมาก	แพงมาก	ต่ำถึงปานกลาง	ปานกลาง
การแก้ไขหรือ ปลอมแปลง	ทำได้ง่าย	ทำได้ง่าย	อาจทำได้ (บันทึกเสียง)	ทำได้ยาก	ทำได้ยากมาก	ทำได้ยากมาก
อัตราเร็วในการ อ่านข้อมูล	ช้า (4 วินาที)	ช้า (4 วินาที)	ช้า(มากกว่า 3 วินาที)	ช้า (มากกว่า 3 วินาที)	ช้า (4 วินาที)	เร็วมาก (0.5 วินาที)
ระยะในการ อ่านข้อมูล	0-50 ซม.	น้อยกว่า 1 ซม.	0-50 ซม.	สัมผัสโดยตรง หรือใกล้มาก	สัมผัส โดยตรง	0-5 ม. หรือ มากกว่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.1 แท็ก RFID ชนิดที่เป็นพาสซีฟ

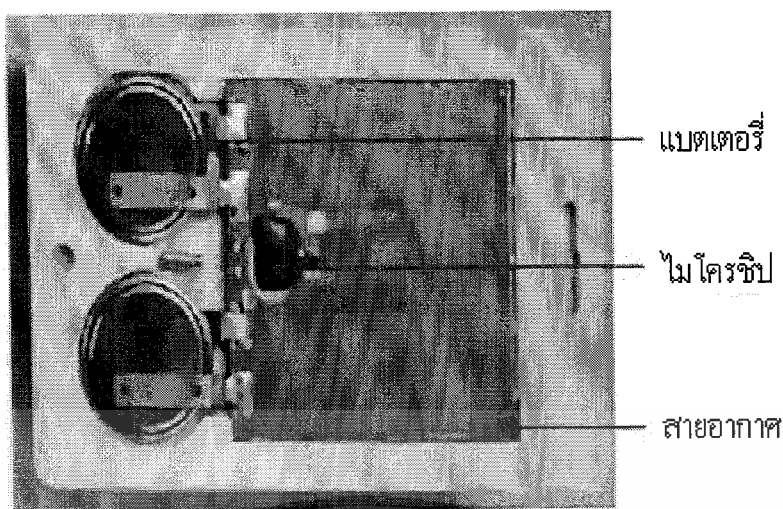
แท็กชนิดนี้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆ เพราะภายในแท็กจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนัก ระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตรขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่งและคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ โดยปกติแท็กชนิดนี้มักมีหน่วยความจำขนาดเล็ก โดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1,024 ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ ไอซีของแท็กชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นได้ตั้งแต่แท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกันโดยทั่วไปโครงสร้างภายในส่วนที่เป็นไอซีของแท็กนั้นก็จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของควบคุมการทำงานของภาครับส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM



รูปที่ 2.3 บล็อกไดอะแกรมของแท็ก RFID ชนิดที่เป็นพาสซีฟ

2.2.1.2 แท็ก RFID ชนิดที่เป็นแอคทีฟ

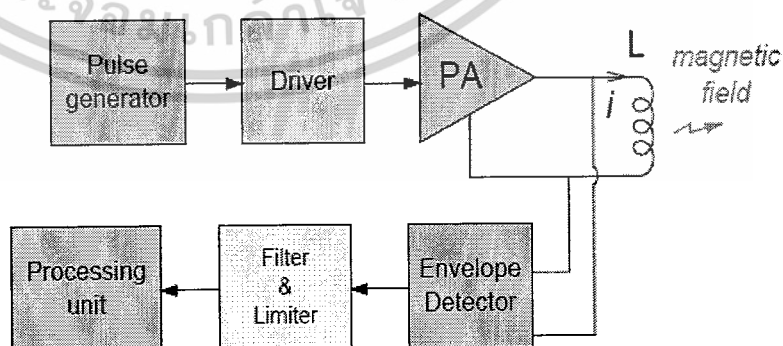
แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน โดยแท็กแบบนี้สามารถมีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสุดประมาณ 10 เมตร แม้ว่าแท็กชนิดนี้จะมีชื่อคืออยู่หลายชื่อแต่ก็มีชื่อเสียอยู่ด้วยเหมือนกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด นอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้วแท็กก็ยังสามารถแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-Write), แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น แต่อ่านได้อย่างอิสระ (Write-Once Read-Many หรือ WORM) และแบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only) ด้วย เนื่องจากการใช้งานจะนิยมใช้แท็กชนิดพาสซีฟมากกว่า



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างแท็ก RFID ชนิดที่เป็นแอ็กทีฟที่มีแบตเตอรี่ ลิเทียม 2 ก้อนอยู่ภายนอก

แท็กจะประกอบไปด้วย สายอากาศ (Antenna) ทำหน้าที่คล่องสัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องอ่านและ ส่วนของไมโครชิป ในกรณีที่ แท็กไม่มีแบตเตอรี่ในตัวอยู่นอกพื้นที่ที่มีสัญญาณจะไม่มีการทำงานเกิดขึ้น แท็ก จะทำงานก็ต่อเมื่อ แท็ก เข้ามาในพื้นที่ที่มีสัญญาณซึ่ง แท็ก จะได้รับพลังงานจากการคล่อง ของ สัญญาณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและสร้างแรงดัน ไฟฟ้าขึ้นจำนวนหนึ่ง ปริมาณเพียงพอที่จะใช้ในการทำงาน ของแท็ก

2.2.2 เครื่องอ่าน (Reader) จะประกอบไปด้วยภาครับ/ส่งสัญญาณวิทยุ ส่วนควบคุมและ สายอากาศ ทำหน้าที่คล่องสัญญาณกับ แท็กและส่วนของการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมภายนอก ขึ้นอยู่กับการติดต่อสื่อสารที่เราต้องการ โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่าน ข้อมูลลงในแท็ก ด้วยสัญญาณความถี่วิทยุ ภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวด ทองแดง เพื่อใช้รับส่งสัญญาณ ภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุ และวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์ และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 2.5



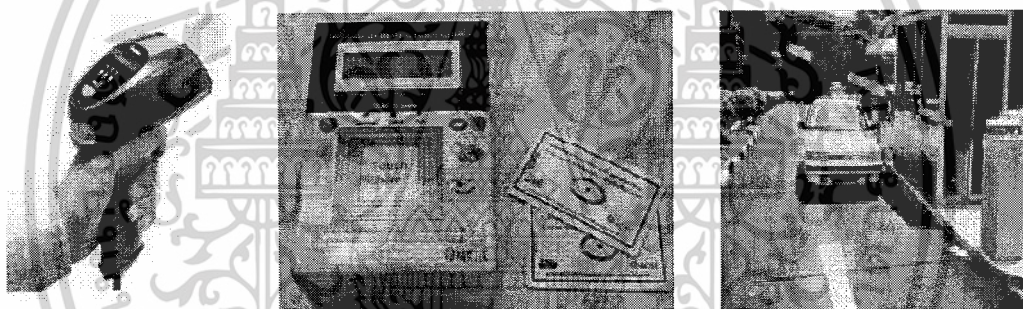
รูปที่ 2.5 โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ เครื่องอ่านในความหมายของเอกสารเล่มนี้ นอกจากสามารถจะอ่านข้อมูลได้แล้วยังสามารถเขียนข้อมูลได้ด้วย โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาคสร้างสัญญาณพาหะ
- ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

โดยทั่วไปหน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรม จะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับ และทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยลักษณะ ขนาด และรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็กหรือ ติดผนัง จนไปถึงขนาดใหญ่เท่าประตู (Gate size) เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.6



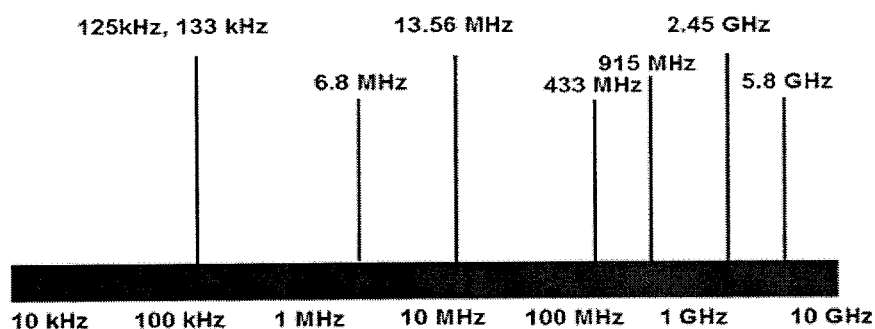
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ

2.3 คลื่นพาหะในระบบ RFID

ในปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้งานกันในระบบ RFID จะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดในการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้งานในการสื่อสารโดยทั่วไป โดยมี 3 ย่านความถี่ใช้งาน คือสำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบ RFID อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ย่านหลักได้แก่

- ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency : LF) ต่ำกว่า 150 kHz
- ย่านความถี่สูง (High Frequency : HF) 13.56 MHz
- ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency : UHF) 433/868/915 MHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 ความถี่ย่านที่ระบบ RFID ถูกใช้งาน

ในแง่การใช้งาน 2 ย่านความถี่แรกจะเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ (LF ระยะอ่านประมาณ 10-20 เซนติเมตร และ HF ระยะอ่านประมาณ 1 เมตร) เช่น การตรวจสอบการผ่านเข้าออกพื้นที่ การตรวจหาและเก็บประวัติในสัตว์ ส่วนย่านความถี่สูงยิ่งจะถูกใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHF ระยะอ่านประมาณ 1-10 เมตร) เช่น ระบบเก็บค่าบริการทางด่วน และในปัจจุบันระบบ RFID กำลังถูกวิจัยและพัฒนาในย่านความถี่ไมโครเวฟที่ความถี่ 2.4 GHz และความถี่ 5.8 GHz เพื่อใช้งานที่ต้องการระยะอ่านที่ไกลกว่า 10 เมตร เป็นต้น

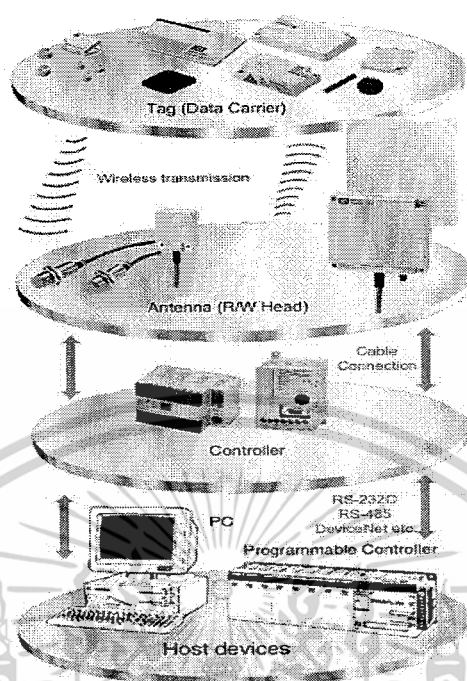
ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุดและมีราคาแพงที่สุดด้วยเช่นกัน ส่วน RFID ที่ใช้คลื่นพาหะในอีก 2 ย่านความถี่จะมีระดับราคาและความเร็วลดหลั่นกันไป

ตารางที่ 2.2 ย่านความถี่ต่างๆ ของระบบ RFID และตัวอย่างการใช้งาน

ย่านความถี่	ระยะทาง	การใช้งาน
ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF)	125-134 kHz	18 นิ้ว (~10 cm.) ปศุสัตว์, ป้ายสินค้ากันขโมยที่อ่านระยะใกล้, ระบบกันขโมยรถยนต์
ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF)	13.553-13.567 MHz	3 ฟุต (~1 m.) อ่านได้เร็ว 10-100 Tags/sec. ห้องสมุด, สมาร์ทการ์ด, ระบบติดตามหนังสือ, ระบบเปิดปิดประตู
ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UF)	400-1000 MHz (for US 433 MHz)	10-30 ฟุต (Passive: 2-5 m.) (Active: 1-100 m.) อ่านได้เร็วมาก 100-1000 Tags/sec.
ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave Frequency)	2.4 GHz, 5.8 GHz	>30 ฟุต (Passive: < 1 m.) (Active: 1-15 m.) อุปกรณ์ไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

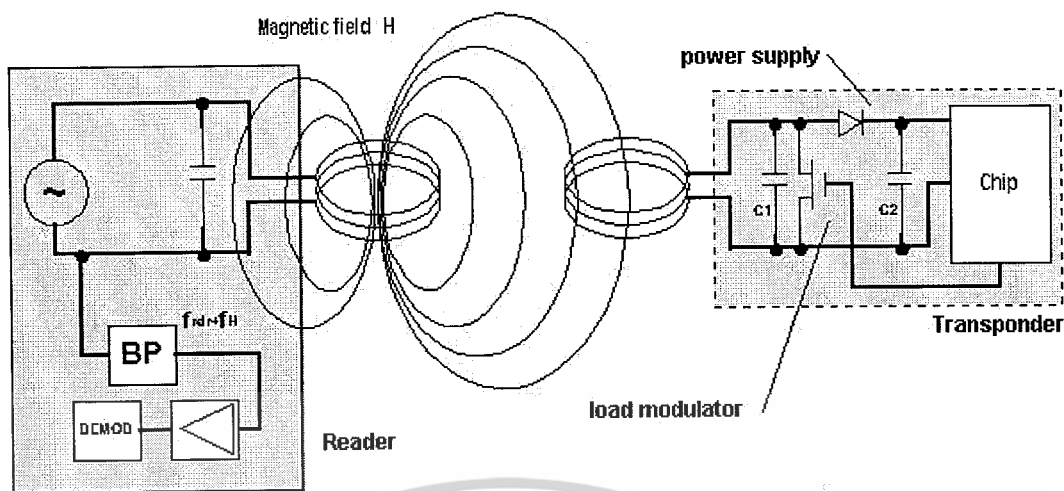
2.4 หลักการทำงานของ RFID



รูปที่ 2.8 การทำงานของ RFID

จากวงจรเทียบเคียงส่วนควบคุมและติดต่อสื่อสาร (Control and Interface) จะได้รับคำสั่ง (Command) จากส่วนควบคุมที่สูงกว่า (Host) เช่น คอมพิวเตอร์หรือ PLC (Programmable Logic Controller) จากนั้นตัวควบคุมจะทำการประมวลผลคำสั่งว่า Host ต้องการให้ทำอะไร จากนั้นก็จะสั่งให้ส่วนของภาครับ/ส่งวิทยุที่มีส่วนของวงจรเข้ารหัส (Coding) ทำการเข้ารหัสเป็นดิจิทัลในรูปแบบของ Line code จากนั้นส่วนของวงจรผสมสัญญาณ (Modulation) ทำการผสมข้อมูลเข้ากับคลื่นพาหะแล้วทำการส่งออกไปทางสายอากาศ ขนาดของพื้นที่ที่มีสัญญาณอยู่นี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของสายอากาศและพลังงาน (Watt) ของสายอากาศ เมื่อแท็กเข้ามาในพื้นที่ที่มีสัญญาณแล้วเสาอากาศภายใน แท็กจะได้รับการคล็อดสัญญาณทำให้ แท็ก ทำงานได้ตามที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อก่อน วงจรถอดรหัส (Demodulation) จะทำการแยกสัญญาณข้อมูล ที่ถูกผสมมาจากเครื่องอ่าน ออกจากคลื่นพาหะแล้วทำการแปลงรหัส (Decoding) จากนั้น CPU ของแท็ก จะรับคำสั่งไปประมวลผลถ้าเป็นคำสั่งเขียนแท็ก จะบันทึกข้อมูลที่ส่งมา ลงในหน่วยความจำที่ระบุไว้จากคำสั่ง แล้วทำการผสมข้อมูลที่วงจรผสมสัญญาณภายในแท็ก กับคลื่นพาหะ แล้วส่งออกไปทางสายอากาศเหมือนกัน เมื่อเครื่องอ่าน ได้รับสัญญาณจากแท็ก วงจรถอดรหัสของเครื่องอ่านก็จะถอดเอาข้อมูลออกจากคลื่นพาหะและส่งไปที่ Host Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 การทำงานและการติดต่อสื่อสารระหว่างบัตรกับหัวอ่าน

2.5 ประเภทของระบบ RFID

RFID ถูกจำแนกออกเป็นประเภทได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับว่าจะถูกจำแนกจากคุณสมบัติอะไร เช่น ความถี่ที่ใช้ งาน ชนิดของแท็ก หรือขนาดของหน่วยความจำของแท็กที่ใช้

2.5.1 RFID ที่จำแนกโดยขนาดของหน่วยความจำ

2.5.1.1 RFID ชนิด 1 บิต (1 Bit Type)

RFID ชนิดนี้หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า EAS (Electronic Article Surveillance) เป็น RFID ที่ใช้ Tags ที่ไม่มีไมโครชิพ RFID ระบบนี้จะตรวจสอบเฉพาะว่ามี Tags อยู่ในพื้นที่สัญญาณหรือไม่ ดังนั้นสถานะจึงแสดงเพียงแค่มิหรือไม่มีซึ่งเป็นรหัสดิจิทัล 0 หรือ 1 นั่นเอง

เนื่องจากการทำงานของ RFID ระบบนี้ง่ายและไม่ซับซ้อนและแท็กมีราคาถูกมาก ระบบจึงถูกนำมาใช้กับการป้องกันสินค้าถูกขโมยในห้างร้านต่างๆ โดยแท็ก จะติดอยู่กับตัวสินค้าหรือซ่อนไว้ข้างหลังบาร์โค้ดอีกที เครื่องอ่านจะออกแบบเป็นโครงสายอากาศสูงประมาณ 1-1.2 เมตร อยู่ที่ทางออกของร้านค้านั้นๆ เมื่อสินค้าที่มีแท็ก ติดอยู่ผ่านบริเวณเสาอากาศนี้ก็จะถูกตรวจจับได้จากการคล่องสัญญาณจากสายอากาศและแท็ก จึงสามารถตรวจจับสินค้าที่ถูกนำออกไปได้แท็ก จะถูกดึงออกหรือใช้เครื่องทำลายความเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เคาน์เตอร์แคชเชียร์เมื่อสินค้าถูกนำมาชำระเงิน ซึ่งเราจะพบเห็นระบบ EAS มากในซูเปอร์มาร์เก็ตหรือดีสคานส์โดร์ต่างๆ เช่น คาร์ฟูร์ โลตัส BigC หรือร้านขายเสื้อผ้า CD ต่างๆ เช่น TEN&CO, แมงป่อง ฯลฯ ช่วงความถี่ที่ใช้งานจะเป็นช่วงความถี่ Microwave เนื่องจากระยะในการสื่อสารค่อนข้างไกล

2.5.1.2 RFID ชนิดหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต (Data Carrier Type)

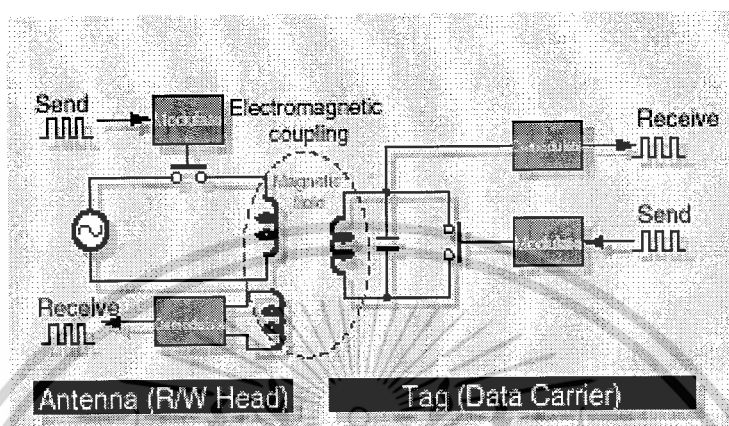
RFID ชนิดนี้จะใช้แท็ก ที่มีไมโครชิพและหน่วยความจำเป็นส่วนประกอบสำคัญมีราคาสูงกว่าแท็ก ชนิด EAS โดยบางชนิดสามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุดถึง 64 กิโลไบต์ ใช้ในงานอุตสาหกรรมหรืองาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั่วไปที่ต้องใช้แท็กในการเก็บข้อมูล ในเอกสารฉบับนี้จะอ้างอิงถึงระบบ RFID ที่ใช้แท็ก ที่มีหน่วย-
ความจำมากกว่า 1 บิตเท่านั้นทั้งทฤษฎีและการนำไปใช้งานยังมีอธิบายในหัวข้อต่อไป

2.5.2 RFID ที่จำแนกโดยลักษณะการค้องของสัญญาณ

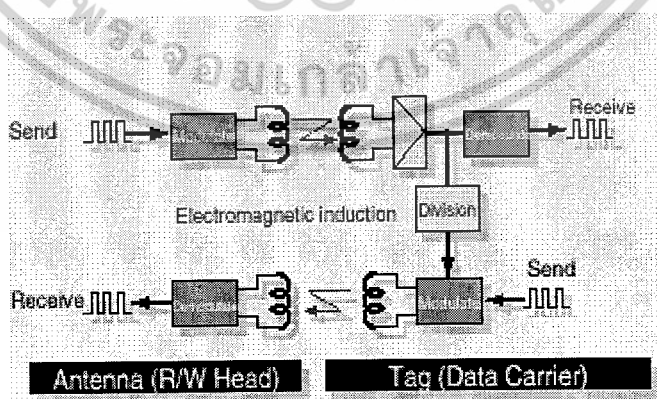
2.5.2.1 คัปปลิงแบบปิด (Close-Coupling)



รูปที่ 2.10 วงจรเทียบเคียงคัปปลิงแบบปิด

เป็น RFID ที่มีระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลสั้นมากประมาณ 0-1 เซนติเมตร ดังนั้น Tags จะต้องอยู่ใกล้หรือวางอยู่บนเครื่องอ่าน Close Coupling นี้จะสามารถใช้คลื่นความถี่ได้ตั้งแต่ 0 Hz จนถึง 50 MHz เนื่องจากการทำงานของแท็กไม่อาศัยการส่งพลังงานจากการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องอ่านแต่อาศัยการเหนี่ยวนำเหมือนหลักการของหม้อแปลงไฟฟ้า ทำให้เกิดพลังงานที่ทำให้วงจรภายในแท็กทำงานได้ ระบบ Close-Coupling จะนิยมมาใช้งานที่ต้องการความปลอดภัยค่อนข้างสูง แต่ไม่ต้องการติดต่อกับไกลเช่นประตูอัตโนมัติหรือสมาร์ทการ์ดไร้สัมผัส (Contactless Smart Cards)

2.5.2.2 คัปปลิงแบบรีโมท (Remote Coupling)

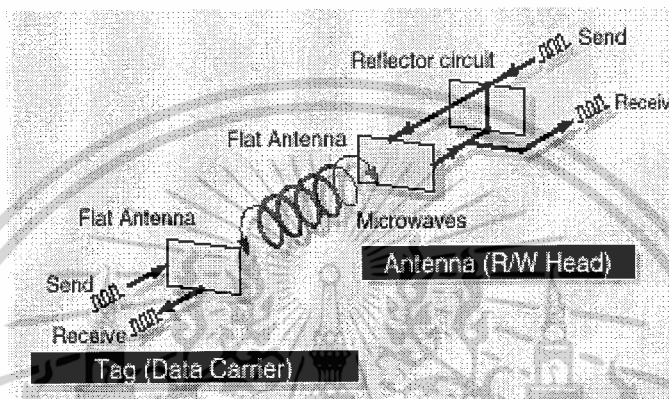


รูปที่ 2.11 วงจรเทียบเคียงของการคัปปลิงแบบรีโมท หรือ การคัปปลิงโดยการเหนี่ยวนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นระบบที่มีระยะการอ่าน/เขียนสูงถึง 1 เมตร ระบบนี้จะใช้หลักการคลื่นสัญญาณแบบ การ คับปลั้้งโดยอาศัยการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็ก ระหว่างเครื่องอ่านกับแท็กประมาณ 90-95% ของระบบ RFID ในปัจจุบันใช้หลักการคับปลั้้งแบบรีโมท นี้้โดยความถี่ที่ใช้งานหลายความถี่ตั้งแต่ต่ำกว่า 135 kHz หรือ 13.56 MHz และ 27.125 MHz พลังงานไฟฟ้าจะถูกส่งโดยหลักการแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปให้ Tags ทำให้ Tags ได้รับพลังงานสามารถทำงานได้ ระบบคับปลั้้งแบบรีโมทนี้จะพบมากในลักษณะงาน อุตสาหกรรมเช่น รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์

2.5.2.3 ช่วงระยะไกล (Long Range)



รูปที่ 2.12 วงจรเทียบเคียงในช่วงระยะไกล

ระบบนี้มีระยะการอ่าน/เขียนอยู่ระหว่าง 1-10 เมตรหรือบางระบบอาจสูงกว่านี้ ความถี่ที่ใช้ในระบบนี้เป็นย่านที่มีความถี่สูงมากหรือ ไมโครเวฟ (Microwave rang) ซึ่งปกติที่ความถี่ 2.45 GHz หรือ บางครั้งจะพบที่ 915 MHz, 5.8 GHz และ 24.125 GHz แต่การส่งพลังงานจากตัวเครื่องอ่านไปยังแท็กทำได้ยากดังนั้นแท็กที่ใช้งานจะเป็นชนิดที่มีแบตเตอรี่ในตัวซึ่งจะใช้สำหรับเป็นไฟเลี้ยงที่ทำให้ไมโครชิพทำงานและเก็บรักษาข้อมูล ลักษณะงานที่พบเห็นจะเป็นลักษณะงานที่ต้องการการสื่อสารระยะไกลเช่น ในกระบวนการผลิตรถยนต์ ระบบชำระเงินอัตโนมัติของทางด่วน

2.5.3 RFID ที่จำแนกตามความสามารถของระบบ

2.5.3.1 ระบบอ่านอย่างเดียว (Read Only System)

ถือว่าเป็นระบบที่เทคโนโลยีต่ำที่สุด แท็กมีข้อมูลซึ่งจะอยู่ในรูปของ ซีเรียลนัมเบอร์ และไม่สามารถเขียนข้อมูลใหม่ลงไปได้เหมาะกับงานที่ต้องการอ่านอย่างเดียว เพื่อแยกแยะความแตกต่างของสินค้าหรือบุคคล ระบุชนิดของสินค้า หรือตู้คอนเทนเนอร์มีราคาต่ำกว่า ความถี่ที่ใช้งานจะอยู่ที่ต่ำกว่า 135 kHz หรือ 2.45 GHz

2.5.3.2 ระบบอ่านเขียน (Read-Write System)

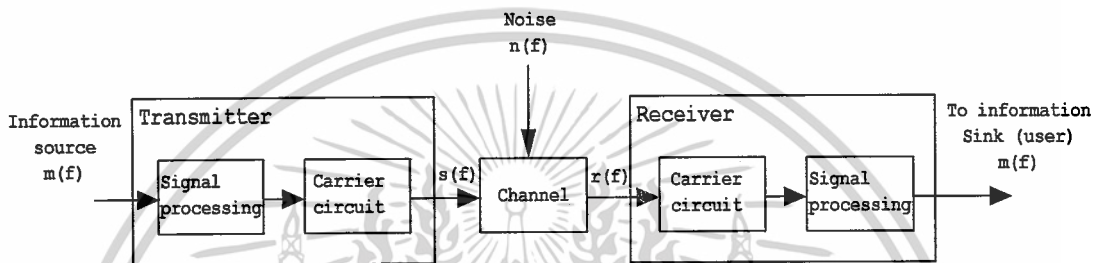
จะจัดอยู่ในระยะช่วงกลาง ของระบบ RFID แท็กสามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้โดยความจุอยู่ที่ 16 ไบต์จนถึงมากกว่า 16 กิโลไบต์ หน่วยความจำที่ใช้จะเป็นชนิด EEPROM หรือ SRAM ความถี่ที่ใช้งานจะเป็น 135 kHz, 13.56 MHz, 27.125 MHz และ 2.45 GHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.3 ระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor System)

ระบบนี้จะจัดอยู่ประเภทเทคโนโลยีสูง เพราะมีตัวไมโครโพรเซสเซอร์เป็นตัวประมวลผลในแท็ก สามารถประยุกต์ใช้งานที่หลากหลายและมีฟังก์ชันการสร้างรหัสลับ (Cryptological Functions) สามารถนำไปใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยส่วนมากระบบนี้จะใช้ย่านความถี่ที่ 13.56 MHz หน่วยความจำที่ใช้งานจะมีขนาดตั้งแต่ร้อยละ จนถึง 16 กิโลไบต์ และหน่วยความจำจะเป็นชนิด EEPROM

2.6 เทคโนโลยีการเข้ารหัส/ถอดรหัสของระบบ RFID (Coding and Modulation)



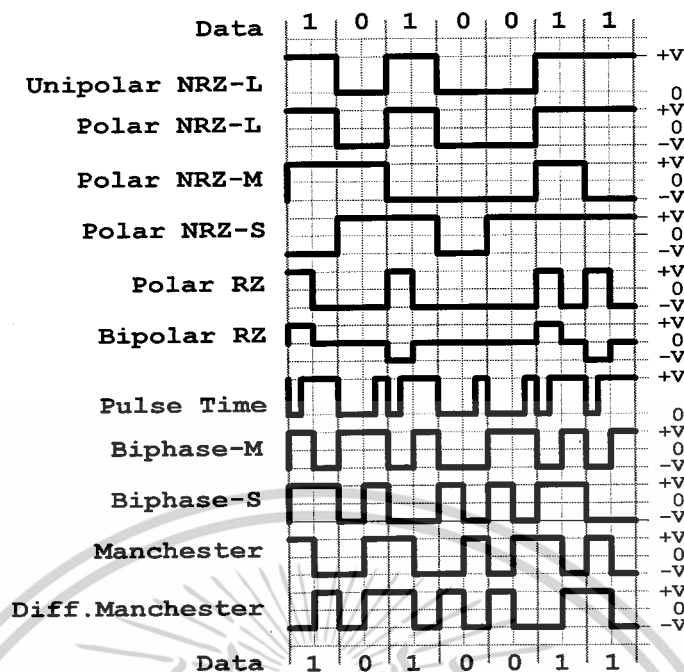
รูปที่ 2.13 การไหลของสัญญาณและข้อมูลในระบบการสื่อสารแบบดิจิทัล

จากรูปที่ 2.13 แสดงกระบวนการสื่อสารแบบดิจิทัลซึ่ง คือการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านกับแท็ก ในระบบ RFID นั้นเอง กระบวนการสื่อสารจะอาศัยหลักการดังนี้ การเข้ารหัสข้อมูล (Signal Coding) การผสมรหัสข้อมูลเข้ากับคลื่นพาหะ (Modulation) การส่งคลื่นสัญญาณออกไป (Transmission) การถอดข้อมูลออกจากคลื่นพาหะ (Demodulation) การแปลงรหัสสัญญาณข้อมูล (Signal Decoding)

2.6.1 การเข้ารหัส (Coding)

การส่งข้อมูลแบบตรงไปตรงมาจะทำให้ข้อมูลที่ส่งและรับนั้นมีความยาวเกินไปจึงมีการคิดค้นวิธีการเข้ารหัส ซึ่งการใช้รหัสจะช่วยให้การส่งและรับสั้นสุดลงและไม่ถูกรบกวนจากสิ่งรบกวนภายนอก การเข้ารหัสมักเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการสื่อสารแบบดิจิทัล

ในระบบการสื่อสารแบบดิจิทัลนั้นจะใช้สัญลักษณ์ 0 กับ 1 แทนข้อมูล โดยความแตกต่างของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดค่า 0 กับ 1 ของแต่ละบิตข้อมูล ข้อมูลจะถูกจัดเรียงเป็นแนวนอนหรือเส้นตรง (Line Code) ซึ่งมาตรฐานของรหัสข้อมูลที่เป็นเส้นตรง จะมีหลายมาตรฐานดังนี้



รูปที่ 2.14 ชนิดของรหัสข้อมูลที่เป็นเส้นตรง ที่ใช้ในระบบ RFID

จากรูปที่ 2.14 เราจะพบว่ามาตรฐานของ รหัสข้อมูลที่เป็นเส้นตรง มีอยู่หลายชนิด ความแตกต่างของมันก็คือลักษณะการแสดงค่า 0 กับ 1 ที่ให้ลักษณะสัญญาณแตกต่างกัน Line code ที่พบบ่อยและที่นิยมใช้ก็คือ NSR และ Manchester Coding

NSR Coding: สัญลักษณ์แทนค่า “1” คือช่วงสัญญาณเป็น “High” สัญลักษณ์แทนค่า “0” คือช่วงสัญญาณเป็น “Low”

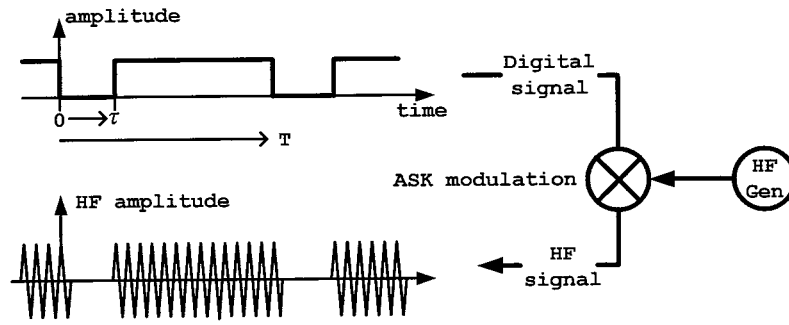
Manchester Coding: สัญลักษณ์ “1” จะแทนด้วยช่วงขอบล่างของสัญญาณ สัญลักษณ์ “0” จะแทนด้วยช่วงขอบบนของสัญญาณ

2.6.2 การผสมข้อมูลแบบดิจิตอล (Digital Modulation Procedure)

เนื่องจากหลักการพื้นฐานของ RFID คือใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสารรับส่งข้อมูล ดังนั้นก่อนการสื่อสารจะต้องมีกระบวนการการผสมข้อมูลที่เข้ารหัสไว้แล้วไปกับคลื่นพาหะ (Modulation) แต่เนื่องจากลักษณะข้อมูลเป็นดิจิตอลจึงต้องใช้วิธีการผสมแบบดิจิตอลซึ่งจะแตกต่างจากการผสมแบบอนาล็อกที่ใช้กันอยู่หลายระบบในปัจจุบัน เช่น FM และ AM การผสมข้อมูลแบบดิจิตอลมี 3 วิธีดังนี้

2.6.2.1 Amplitude Shift Keying (ASK)

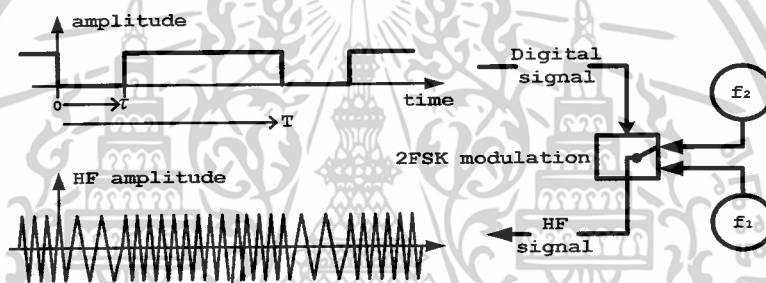
เป็นการผสมข้อมูลโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของยอดคลื่นพาหะ (Amplitude) เป็นตัวแสดงลักษณะข้อมูลโดยความถี่ของคลื่นพาหะไม่เปลี่ยนแปลงดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 ASK ความสูงของยอดคลื่นจะเปลี่ยนสถานะอยู่ 2 สถานะขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ผสมเข้ามา

2.6.2.2 2Frequency Shift Keying (2FSK)

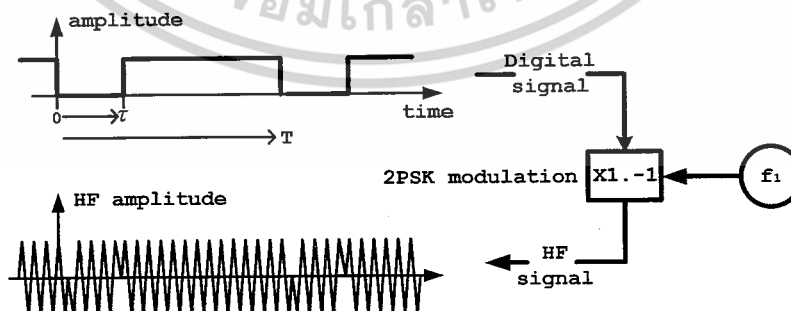
วิธีนี้จะอาศัยหลักการการเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นพาหะระหว่าง 2 ความถี่ขึ้นอยู่กับสถานะข้อมูล 0 กับ 1 โดยความสูงของยอดคลื่น (Amplitude) ไม่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 2.16 2FSK จะเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นตามข้อมูลที่ผสมเข้ามา

2.6.2.3 2Phase Shift Keying (2PSK)

วิธีนี้จะใช้หลักการการเปลี่ยนเฟสของลูกคลื่นเป็นตรงกันข้าม (0 องศา กับ 180 องศา) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 2.17

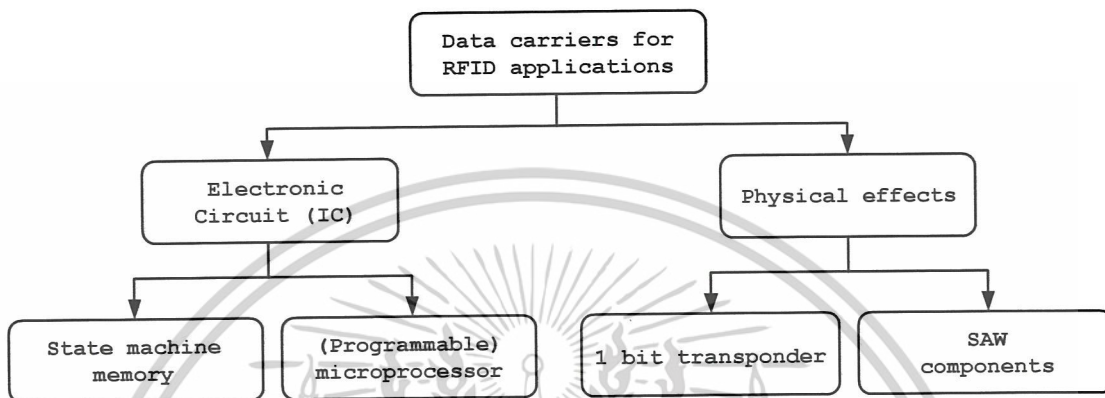


รูปที่ 2.17 PSK จะกลับเฟสทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 สถาปัตยกรรมของ Tags

แท็ก หรือ Data Carriers ที่ใช้ในระบบ RFID แบ่งตามโครงสร้างภายในได้เป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ แท็กแบบใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuit) กับแบบที่ไม่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ หรือชนิดที่ทำหน้าที่ตอบสนองต่อคลื่นสัญญาณเท่านั้น (Physical effect) โดยที่แต่ละชนิดจะแบ่งออกเป็น ชนิดย่อยตามแผนภูมิต่อไปนี้

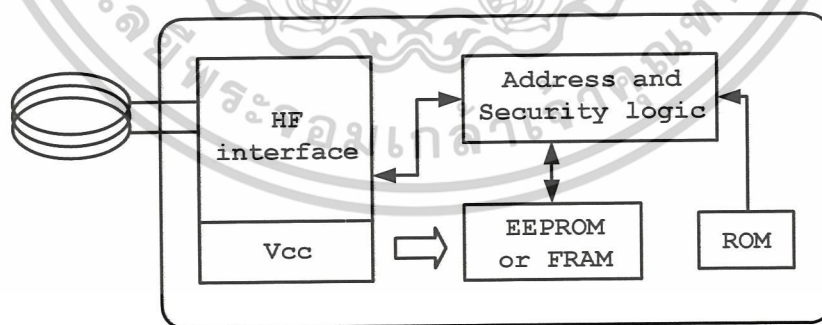


รูปที่ 2.18 ชนิดของแท็ก RFID แบ่งตามสถาปัตยกรรมพื้นฐาน

2.7.1 Electronic data carriers

2.7.1.1 Tags ที่มีเฉพาะหน่วยความจำอย่างเดียว (Memory function Transponder)

แท็กชนิดนี้จะมีตั้งแต่ชนิดที่ใช้อ่านอย่างเดียวจนถึงมีความสามารถสูง (High end Transponder) โดยหน่วยความจำที่ใช้จะมีตั้งแต่ RAM, ROM, EEPROM หรือ FRAM และส่วนของ การเชื่อมต่อทาง HF สำหรับสร้างพลังงานเพื่อใช้งานในแท็ก



รูปที่ 2.19 บล็อกไดอะแกรมของแท็ก ชนิดมีหน่วยความจำ

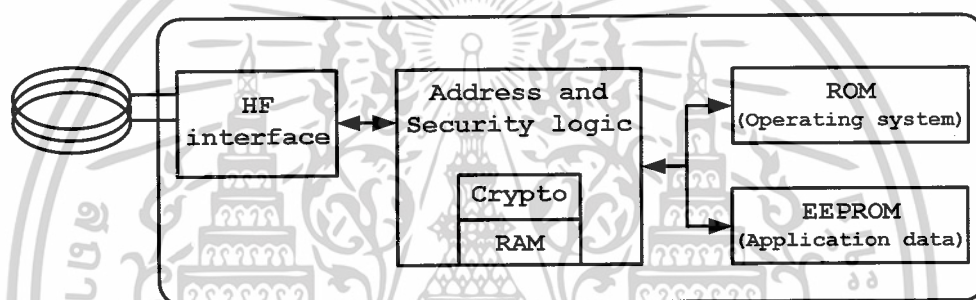
จากบล็อกไดอะแกรมในรูปที่ 2.19 ส่วนของ การเชื่อมต่อทาง HF จะมีวงจรคล็อกสัญญาณเรกติไฟเออร์ สัญญาณนาฬิกาและวงจรผสม/ถอดข้อมูล (Modulation/Demodulation) วงจรของการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลใดๆ ของเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทาง ความถี่สูง (HF) จะเป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับเครื่องอ่านและเป็นวงจรในการสร้างพลังงานที่เป็นแรงดันไฟฟ้า (VCC) ขึ้นมาเพื่อใช้ในการทำงานของแท็กในส่วนของแอดเดรส และซีเคียวริตี้ลอจิกจะเป็นส่วนในการคำนวณทางตรรก (logic) ในส่วนนี้มีหัวใจสำคัญคือ สเตทแมชชีน ทำหน้าที่ประมวลผลในการคำนวณเหมือนไมโครโปรเซสเซอร์แต่มีขีดจำกัดในการทำงาน ไม่สามารถทำฟังก์ชันที่ซับซ้อนได้ และในส่วนนี้ยังทำหน้าที่ในการติดต่อกับหน่วยความจำเพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลที่ได้รับมาจากเครื่องอ่านได้ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันรักษาข้อมูลความลับ (Security) โดยสามารถกำหนดรหัสส่วนตัวเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตสามารถอ่านข้อมูลจากแท็กได้

2.7.1.2 Tags ชนิดไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor transponder)

Tags ชนิดนี้จะมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นหัวใจในการประมวลผลสามารถทำฟังก์ชันที่ซับซ้อนได้ ดังนั้นจึงสามารถถูกนำไปประยุกต์ใช้งานที่กว้างขวางและเป็นแท็กชนิดที่ใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน



รูปที่ 2.20 บล็อกไดอะแกรมของแท็ก ชนิดไมโครโปรเซสเซอร์

จากบล็อกไดอะแกรมในรูปที่ 2.20 ส่วนประกอบสำคัญจะมีการเชื่อมต่อทาง HF, CPU และพื้นที่ใช้งาน, Operation system ซึ่งใช้หน่วยความจำ ROM และหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูล

2.8 ข้อดีข้อเสียของอาร์เอฟไอดี

ข้อดีของอาร์เอฟไอดี

- ใช้บ่งชี้ลักษณะแสดงตัวเฉพาะได้ (Individual Uniqueness)
- สามารถอ่านข้อมูลได้อัตโนมัติในรัศมีการรับส่งคลื่นของเครื่องอ่าน โดยไม่ต้องเห็นแท็ก ไม่ต้องจัดแท็กให้หน้าตรงกับเครื่องอ่าน (Non-Line of Sight)
- สามารถอ่านข้อมูลได้ทีละหลายๆ แท็ก (Simultaneous reading)
- สามารถอ่านข้อมูลได้รวดเร็ว และแม่นยำ ขจัดปัญหาการอ่านข้อมูลซ้ำ
- สามารถอ่านข้อมูลได้ระยะไกล ขึ้นอยู่กับแท็กและคลื่นที่ใช้แต่ละชนิด
- สามารถอ่านข้อมูลและวัตถุกำลังเคลื่อนไหวได้
- สามารถทำทั้งอ่านและเขียนข้อมูลลงในแท็กได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องสัมผัส (Contactless)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความละเอียดและความจุของข้อมูลสูง
- ข้อมูลมีความปลอดภัยสูง ยากต่อการปลอมแปลงหรือลอกเลียนแบบ
- นำแท็กกลับมาใช้ใหม่ได้ (Reusable)
- ทนทานต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก
- ลดความเสี่ยงต่อชีวิตคนในพื้นที่ที่อันตราย

ข้อเสียของอาร์เอฟไอดี

- ราคาลงทุนค่อนข้างสูง
- อาจถูกรบกวนจากคลื่นความถี่ต่ำที่ใช้งานได้ง่าย ต้องได้รับการควบคุมดูแลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ข้อจำกัดกับผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมที่รบกวนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่นน้ำ โลหะ เป็นต้น
- ปัญหาด้านการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลหากนำอาร์เอฟไอดีไปใช้อย่างไม่ระมัดระวัง
- ปัญหาด้านความปลอดภัยของข้อมูลยังมีอยู่หากผู้โจรกรรมมีความสามารถหรือผู้ใช้งานไม่มีการจัดการเรื่องความปลอดภัยไว้

2.9 มาตรฐานของอาร์เอฟไอดี

มาตรฐานของอาร์เอฟไอดีสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

- คลื่นความถี่ (RF Spectrum) คลื่นความถี่ที่จะใช้สำหรับอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีนี้ค่อนข้างยากที่จะกำหนดให้เป็นมาตรฐานสากล เนื่องจากแต่ละประเทศเป็นเจ้าของและเป็นผู้ควบคุมการใช้คลื่นความถี่เอง ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศที่จะเป็นผู้พิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับการใช้งานประเภทต่างๆ
 - มาตรฐานอาร์เอฟไอดี (RFID Standards) บริษัทผู้ผลิตต่างๆ ได้พัฒนาและผลิตระบบอาร์เอฟไอดีออกมาโดยมีมาตรฐานที่ใช้ในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านกับแท็กที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดเป็นสำคัญ
- อย่างไรก็ตามหลายองค์กรได้ตระหนักถึงปัญหาเรื่องมาตรฐานนี้ และได้เริ่มมีการพัฒนาระบบมาตรฐานขึ้นมาทั้งในยุโรปและอเมริกา ตัวอย่างเช่น
- หน่วยงาน ANSI's X3T6 ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ผลิตและผู้ใช้งานระบบอาร์เอฟไอดีในอเมริกา ได้กำลังทำการพัฒนามาตรฐานของระบบอาร์เอฟไอดีที่ความถี่ 2.45 GHz ขึ้นมา
 - The International Organization for Standards: ISO ก็ได้มีมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ระบบอาร์เอฟไอดี ดังนี้

ISO 11784 และ 11785 กัมบังงานปศุสัตว์

ISO/IEC 15961 : Data Protocol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISO/IEC 19562 : Data encoding rules and logical memory function

ISO/IEC 15963 : Unique Identification of RF Tag

ISO/IEC 18000 : RFID Air Interface Standard

- The Electronic Product Code (EPC Global) เป็นองค์การที่เกิดจากความร่วมมือระหว่าง the Uniform Code Council (UCC) และ EAN International โดยได้รับการสนับสนุนจากภาคอุตสาหกรรม ทำหน้าที่ในการกำหนดและพัฒนามาตรฐานรหัสของสิ่งของอิเล็กทรอนิกส์และโครงข่าย มาตรฐาน EPC นี้ เป็นมาตรฐานเปิด (Open standard) พัฒนาขึ้นโดย the Auto-ID Center ซึ่งได้รับทุนจากบริษัทขนาดใหญ่ หลายบริษัทได้แก่ บริษัท Coca-Cola, Intel, Wal-Mart และ Philips Semiconductors เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำให้ราคาของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ลดต่ำลงจนอยู่ในระดับที่สามารถนำ RFID ไปติดไว้กับสิ่งของรายชิ้นได้

ซึ่ง 2 หน่วยงานหลักนี้ (ISO และ EPC Global) เป็นหน่วยงานหลักที่กำหนดมาตรฐาน RFID มี 4 ด้านดังนี้

- ๑ มาตรฐานด้านเทคโนโลยี (Technology)
- ๑ มาตรฐานรูปแบบของข้อมูล (Data format)
- ๑ มาตรฐานวิธีการทดสอบ (Conformance)
- ๑ มาตรฐานการใช้งาน (Applications)

เนื่องจาก EPC Global ไม่ได้กำหนดเฉพาะมาตรฐานอาร์เอฟไอดี และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน จึงขอยกตัวอย่างที่ EPC Global กำหนดมาตรฐานของแท็กอาร์เอฟไอดีแบ่งเป็นคลาส 5 ดังนี้

คลาส 0/1 (Class 0/Class I) ใช้กับแท็กชนิดพาสซีฟ แบบอ่านได้อย่างเดียว

คลาส 2 (Class II) ใช้กับแท็กชนิดพาสซีฟ แต่มีฟังก์ชันเพิ่มเติมเข้ามา

คลาส 3 (Class III) ใช้กับแท็กชนิดกึ่งพาสซีฟ

คลาส 4 (Class IV) ใช้กับแท็กชนิดแอ็กทีฟ ที่ติดต่อสื่อสารกันได้ทั้งแบบบอร์ดแบนด์ (board-band) และแบบเพียร์ทูเพียร์ (peer-to-peer)

คลาส 5 (Class V) เครื่องอ่านที่ใช้มาตรฐานนี้สามารถส่งไฟเลี้ยง (power) ในคลาส 1, 2 และ 3 ได้ ส่วนแท็กในคลาส 4 และ 5 ก็สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ EPC-96 Structure แบ่งโครงสร้างข้อมูลของแท็กคลาสต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRONIC PRODUCT CODE				
01.0000A89.00016F.000169DC0				
Header 0-7 bits	EPC Manager 8-33 bits	Object Class 34-53 bits	Serial Number 54-87 bits	
Element	Header	EPC Manager	Object Class	Serial Number
Bits	8	34	20	34
Values ₁₀	0-256	0-17,179,869,183	0-1,048,575	0-17,179,869,183 (inc 0-9)

รูปที่ 2.21 โครงสร้างของแท็กตามมาตรฐาน EPC-96

คลาส 0 มี 64 บิต

คลาส 1 มี 96 บิต

คลาส 1 Gen2 มี 128 หรือ 256 บิต

คลาส 2 มี 96 บิตเหมือนคลาส 1 แต่มีหน่วยความจำขนาดใหญ่ขึ้น และสามารถอ่านและเขียนแท็กได้

คลาส 3 มี 96 บิตเหมือนคลาส 2 แต่เป็นแท็กชนิดกึ่งพาสซีฟ

คลาส 4 มี 96 บิตเหมือนคลาส 2 แต่เป็นแท็กชนิดแอ็กทีฟ

ISO ก็เป็นองค์กรใหญ่ที่สำคัญเช่นกัน จึงมักมีการเปรียบเทียบมาตรฐานกันกับ EPC Global

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบมาตรฐานระหว่าง ISO/IEC กับ EPC

	ISO/IEC	EPC
เทคโนโลยี	ISO/IEC 18000-RF-IC for Item Management Part2-<135 kHz Part3-13.56 MHz Part4-2450MHz Part6-860-960MHz Part7-433.92 MHz (active)	Class I-V (13.56 and UHF only) Class 0/Class I: read-only passive tags Class II tags: passive tags with additional Functionality Class III tags: semi-passive RFID tags Class IV tags: active tags With broad-band peer-to-peer Communication Class V tags: Readers Can Power other Class I, II and III tags: Communication with Classes IV and V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบมาตรฐานระหว่าง ISO/IEC กับ EPC (ต่อ)

รูปแบบของข้อมูล	ISO/IEC 15418-Application Identifiers & Data Identifiers	EPC Class 0-64 bits
	ISO/IEC 15434-Syntax	Class 1-96 bits
	ISO/IEC 15459-Transport License Plate	Class 1 G2-128/256 bits Class 2-Class 1 with larger
	ISO/IEC 15961-Data Protocol: Application Interface	Memory and read/write Class 3-Class 2 with
	ISO/IEC 15962-Data Protocol: Data Encoding Rules and Logical Memory Functions	Sensors (semi-passive) Class 4-passive tags

2.10 เทคโนโลยีของหน่วยความจำ

RAM (Random Access Memory)

เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวข้อมูลจะสูญหายเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง ดังนั้นหน่วยความจำชนิดนี้จึงจำเป็นต้องมีแบตเตอรี่สำรองอยู่ภายในแท็กด้วย ข้อดีของหน่วยความจำชนิดนี้คือสามารถเก็บข้อมูลได้มาก เวลาในการอ่าน/เขียนข้อมูลสั้น แท็กที่ใช้หน่วยความจำที่ต้องมีแบตเตอรี่จะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แท็กชนิดที่เป็นแอคทีฟ

EEPROM (Electric Erasable PROM)

เป็นหน่วยความจำที่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ในการสำรองไฟเพื่อรักษาข้อมูล เพราะภายในวงจรจะมีคาปาซิเตอร์ ชนิดพิเศษทำหน้าที่ชาร์ตประจุไฟฟ้าให้กับวงจรของหน่วยความจำซึ่งมีอายุยาวนานถึง 10 ปี จำนวนครั้งในการเขียนข้อมูลมากกว่า 100,000 ครั้ง แต่เวลาในการอ่าน/เขียนข้อมูลนานกว่า RAM และความจุก็น้อยกว่า RAM ด้วย

FRAM (Ferroelectric RAM)

EEPROM มีข้อเด่นคือเป็นหน่วยความจำที่ไม่ต้องมีแบตเตอรี่แต่ข้อเสียคือใช้เวลาในการเขียนข้อมูลมากและใช้พลังงานมากในการเขียนข้อมูล FRAM จึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาข้อบกพร่องของ EEPROM คือสามารถเขียนข้อมูลได้เร็วกว่าใช้พลังงานน้อยกว่า การเขียนข้อมูลซ้ำได้มากกว่า 1,000,000,000 ครั้งและไม่ต้องมีแบตเตอรี่เหมือนกัน Tags ที่ใช้หน่วยความจำที่ไม่ต้องมีแบตเตอรี่เรียกว่า Passive Tags

2.11 คุณสมบัติของระบบ RFID

จะอธิบายถึงคุณสมบัติของระบบ RFID ซึ่งอาศัยพื้นฐานของการสื่อสารแบบในวิทยุเป็นเกณฑ์

สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อ่าน/เขียนโดยไม่ต้องสัมผัส (Contact less)

จุดเด่นข้อแรกของระบบRFID คือ เครื่องอ่านกับ Tags สามารถสื่อสารกันได้โดยไม่ต้องสัมผัส ทำให้ไม่เกิดส่วนของการสึกหรอเหมือนการ์ดแถบแม่เหล็ก ทำให้ต้นทุนในการดูแลรักษาต่ำ อายุการใช้งานยาวนานสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

2. ทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรก

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการอ่าน/เขียนข้อมูลในระบบ Auto ID ที่แก้ไขลำบากก็คือ สภาพแวดล้อมในการใช้งาน เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมมีทั้งฝุ่นละออง น้ำมัน ระบบ Auto ID ที่มีปัญหามากที่สุดคือ ระบบบาร์โค้ด เพราะถ้าแถบบาร์โค้ดสกปรกหรือฉีกขาดก็จะไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ หรือถ้าหน้าจอของตัวอ่านสกปรกก็มีปัญหาในการอ่านอีกเช่นกัน แต่ด้วยลักษณะเทคโนโลยีของ RFID ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุเป็นพาหะนำข้อมูลไปจะพบว่าปัญหาดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบต่อระบบ RFID เลย 100% ดังนั้น RFID จึงเป็นอุปกรณ์ Auto ID ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม

3. สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้สะดวก

มีระบบ Auto ID น้อยชนิดที่สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้สะดวกหรือบางระบบต้องใช้เครื่องอ่าน/เขียนแยกกันต่างหาก เช่น บาร์โค้ด ต้องมีเครื่องพิมพ์และเครื่องอ่านแยกกัน สมาร์ทการ์ดต้องนำแท็กมาสัมผัสกับวงจรอ่าน/เขียนโดยตรง แต่ระบบ RFID ตัวอ่านกับตัวเขียนข้อมูลจะอยู่ในตัวเดียวกันเพียงเปลี่ยนโหมดโดยใช้ซอฟต์แวร์เท่านั้น จึงเหมาะสำหรับงานที่ต้องอ่าน และเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่ตลอดเวลา

4. สื่อสารได้ทุกทิศทาง

เนื่องจากคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าการอ่าน/เขียนในระบบ RFID จึงไม่ต้องคำนึงถึงทิศทางว่า Tags จะต้องอยู่ตรงหน้ากับเครื่องอ่านเสมอ แท็กสามารถอยู่ด้านหลัง ด้านข้าง หรือแม้กระทั่งถูกทับอยู่ แต่ถ้าเข้ามาอยู่ในพื้นที่สัญญาณแล้วก็จะสามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้ตามปกติ

5. Tags สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ด้วยลักษณะโครงสร้างและความสามารถในการเขียนข้อมูลซ้ำได้ทำให้แท็กสามารถนำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตได้มากกว่า 100,000 ครั้งต่อ 1 แท็ก คุณสมบัติข้อนี้เป็นจุดแข็งอีกจุดหนึ่งที่ระบบ Auto ID ชนิดอื่นไม่สามารถทำได้

6. แท็ก RFID มีหลากหลายแบบให้ประยุกต์ใช้งาน

แท็กของระบบ RFID นั้นจะถูกออกแบบให้มีรูปร่างขนาด โครงสร้าง ความจุของหน่วยความจำ และลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป เช่น มีลักษณะเป็นสมาร์ทการ์ด กระดุม เหรียญ ทรงสี่เหลี่ยม หรือแม้กระทั่งเป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ตามความต้องการ

7. ความสามารถในการทะลุทะลวงของสัญญาณ

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถทะลุผ่านวัตถุที่ไม่ใช่โลหะหรือมีโลหะเป็นส่วนผสมอยู่ได้ เช่น พลาสติก ฝวหนัง ไม้ ปูนซิเมนต์ ฯลฯ ดังนั้น Tags จึงสามารถถูกติดตั้งแบบฝัง หรือซ่อนลงไปในเรื่องวัตถุที่เราต้องการได้ เช่น เราจะพบเห็นการติด RFID ที่มีลักษณะเป็นแท่งแก้วเล็ก ๆ เข้าไปในตัวสัตว์ การฝังแท็กลงบนพื้นในระบบ AGV (Automatic Guide Vehicle)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สื่อสารได้ระยะไกล

ระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลของระบบ RFID นั้นทำได้ตั้งแต่ 0-10 เมตร ซึ่งถือว่าไกลที่สุดในบรรดา ระบบ Auto ID ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันนี้ ทั้งนี้ระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลจะขึ้นอยู่กับกำลังส่งของ สายอากาศและช่วงความถี่ที่ใช้งาน สำหรับกำลังส่งของสายอากาศนั้นจะถูกกำหนดโดยกฎหมายของแต่ละประเทศทำให้ RFID ที่ผลิตในบางประเทศมีระยะในการอ่าน/เขียนต่างกันทั้งที่ความถี่ใช้งานเท่ากัน

9. หน่วยความจำขนาดใหญ่

หน่วยความจำที่ใช้ในระบบ RFID มีตั้งแต่ขนาด 1 บิต (EAS) จนถึงมากกว่า 8 กิโลไบต์ หน่วยความจำที่เป็น RAM จะสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหน่วยความจำ แบบ 16 บิต ในกระบวนการปฏิบัติงานสามารถบันทึกลงในแท็กได้ทั้งกระบวนการ หรือแม้กระทั่งข้อมูลส่วนบุคคลก็สามารถบันทึก ลงในแท็กได้

10. อ่าน/เขียนข้อมูลได้ครั้งละมากกว่า 1 แท็กพร้อมกัน

เมื่อแท็ก เข้ามาอยู่ในพื้นที่สัญญาณมากกว่า 1 แท็กพร้อมกันเครื่องอ่านสามารถอ่านข้อมูล ซึ่งมา พร้อมกันได้ทั้งหมดหรือจะสามารถเลือกอ่านเฉพาะ แท็กที่ระบุก็ได้

11. สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่

เครื่องอ่านกับ แท็กสามารถสื่อสารกันได้เลยแม้จะฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง กำลังเคลื่อนที่โดยความเร็วของการ เคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับชนิดของการสื่อสาร หน่วยความจำและปริมาณข้อมูลที่ใช้อ่าน/เขียน

2.12 โลจิสติกส์

Logistics ได้เป็นที่แพร่หลายและเป็นกระแสในปัจจุบัน ก็เนื่องจากกลไกการค้าโลกได้มีการ เปลี่ยนแปลง โลกตกอยู่ภายใต้การครอบงำของ Globalization ทำให้การค้าในปัจจุบันเป็นการค้าแบบไร้ พรหมแดน การแข่งขันจึงมีความเข้มข้นและเป็นการแข่งขันกันในระดับโลก ผนวกกับความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นตัวกระตุ้นให้มีการเชื่อมต่อทั้งด้านข้อมูลข่าวสารและการเคลื่อนย้ายสินค้าที่ รวดเร็ว จึงทำให้ต้องมีกำหนดยุทธศาสตร์เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายสินค้าไปอย่างมีระบบ ซึ่งเป็นที่มา ของ Logistics

2.12.1 ความหมายของการจัดการโลจิสติกส์

คำว่า โลจิสติกส์ (Logistics) แปลว่า การส่งกำลังบำรุง ซึ่งความหมายในยุคศตวรรษที่ 19 ในเรื่อง ที่เกี่ยวกับการขนส่งของ หมายถึง การวางแผนและบริหารจัดการเพื่อลำเลียงสิ่งของจากจุดหนึ่ง ไปยังอีกจุด หนึ่ง โดยเฉพาะในทางทหารและอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งของ แต่ถ้าในเรื่องของการบริหารองค์กรที่มีสาย งานมากและซับซ้อนแล้วคำว่าโลจิสติกส์จะหมายถึง การวางแผนและบริหารจัดการภารกิจที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อน

เมื่อยุคสมัยเปลี่ยนไป ความหมายของ โลจิสติกส์ ก็เปลี่ยนไปตามวิธีการดำเนินธุรกิจของโลก เรียกว่า การจัดการ โลจิสติกส์ธุรกิจ มีผู้ให้คำนิยามไว้มากมาย ดังเช่นตัวอย่างจาก Oak Brook, IL: Council of Logistic Management, 1993 นักวิชาการชาวออสเตรเลียกล่าวไว้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“การจัดการโลจิสติกส์ธุรกิจ คือ กระบวนการวางแผน การปฏิบัติการและควบคุม การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บสิ่งของอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมถึงการให้บริการและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องตั้งแต่จุดกำเนิดจนถึงการบริโภคสิ่งของ เพื่อวัตถุประสงค์ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า”

“Business Logistics Management is the Process of Planning, Implementing and Controlling the efficient, Effective flow and storage of Storage of Goods, Services and Related Information from Point of Origin to Point of Conforming to Customer Requirements.”

2.12.2 เป้าหมายที่สำคัญของ Logistics

- 1) ความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า (Speed Delivery)
- 2) การไหลลื่นของสินค้า (Physical Flow)
- 3) ไหลลื่นของข้อมูลข่าวสาร (Information Flow)
- 4) การสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของตลาด (Market Demand)
- 5) ลดต้นทุนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าและการดูแลและขนส่งสินค้า (Cargoes Handling & Carriage Cost)
- 6) เพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพของการแข่งขัน (Core Competitiveness)

2.12.3 กิจกรรมของ Logistics

กิจกรรมของโลจิสติกส์นั้นจะมีลักษณะที่ประกอบไปด้วยกระบวนการต่างๆมากมาย ซึ่งต่างทำหน้าที่ในการสนับสนุนและส่งเสริมกิจกรรมของการผลิตและการตลาดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายซึ่งได้กล่าวไว้ข้างต้น กิจกรรมของโลจิสติกส์ อาจประกอบด้วย

- 1) การขนส่งและการเคลื่อนย้ายสินค้า (Transportation & Moving) รวมทั้งที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ (Packaging)
- 2) ตัวแทนการบริหารการจัดส่งและขนส่ง ทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ (Domestic & International Transportation)
- 3) กระบวนการ clearing สินค้า และพิธีการทางศุลกากร (Customs Broker)
- 4) การบริหารจัดการคลังสินค้าภายใน (Inventory Management) และงานที่เกี่ยวข้องกับ Flow ของสินค้า, แรงงานและให้บริการอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นในการเก็บรักษาสินค้า
- 5) การบริการคลังสินค้าสาธารณะ (Public Warehouse Provider) และการกระจายสินค้า (Distribution Center)
- 6) การบริหารท่าเรือ, การจัดการสถานที่บรรจุสินค้า, การจัดการสถานีขนส่ง ICD, การได้สัมปทานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง
- 7) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าเพิ่มทางการตลาดให้กับลูกค้า (Market Value Added) ได้แก่

การส่งเสริมการตลาด, การเป็นตัวแทนในการจัดจำหน่าย, การกำหนดความต้องการของตลาดและจัดการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งซื้อ (Market Ordering) การให้ข้อมูลเพื่อคาดคะเนและพยากรณ์การขาย (Sale Forecasting), การแบ่งบรรจุสินค้าและ Packaging, การจัดเรียงสินค้าในห้างสรรพสินค้า ฯลฯ

8) การประสานงานกับฝ่ายผลิต (Cooperate with Production) เพื่อประโยชน์ในการจัดการระบบโลจิสติกส์ของกระบวนการผลิตสินค้า หรืองานสนับสนุนการผลิตอื่นๆ เช่น การป้องกันวัตถุดิบ, การบริการงานเกี่ยวกับการ ควบคุมคุณภาพสินค้าหรือ QC ฯลฯ

9) การจัดการข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.12.4 ประเภทของการจัดการโลจิสติกส์

การจัดการ โลจิสติกส์สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะของบทบาทหน้าที่ที่มหภาคของประเทศได้ดังนี้

2.12.4.1 การจัดการโลจิสติกส์ด้านการทหาร (Military Logistics Management) หมายถึงการจัดการการจัดส่งกำลังบำรุงด้านการทหาร เช่น ยุทโธปกรณ์ ปัจจัยสี่ การรักษาพยาบาลและสารสนเทศ เพื่อมุ่งหวังชัยชนะทางการทหารเป็นสำคัญ

2.12.4.2 การจัดการโลจิสติกส์ด้านวิศวกรรม (Engineering Logistics Management) หมายถึง การจัดการด้านการวิศวกรรมจัดส่งลำเรียง อันได้แก่การสร้าง การบูรณาการและการบำรุงรักษาสาธารณูปการ ทั้งระบบขนส่งทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และทางท่อ ระบบการจัดเก็บและระบบสารสนเทศ เพื่อมุ่งหวังความพร้อมในระบบการจัดเก็บและการจัดส่งลำเรียงทั้งระบบเป็นสำคัญ

2.12.4.3 การจัดการโลจิสติกส์ด้านธุรกิจ (Business Logistics Management) หมายถึง การจัดการด้านการจัดเก็บและจัดส่งสิ่งของ คน สัตว์ สิ่งของ จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งตามที่มนุษย์ ต้องการ เพื่อมุ่งหวังความสำเร็จทางธุรกิจเป็นสำคัญ

2.12.5 ความสำคัญของการจัดการโลจิสติกส์

ปัจจุบันการจัดการ โลจิสติกส์ต้องคำนึงถึง ต้นทุนด้านการขนส่งของประเทศ การผลิตสิ่งของหรือการบริการต่างๆ ย่อมต้องมีการติดต่อ ขนส่ง เช่น ขนส่งวัตถุดิบจากแหล่งวัตถุดิบไปยังโรงงานผ่านกระบวนการผลิตจนเป็นสิ่งของ จากนั้นต้องมีการขนส่งสิ่งของสู่ตลาดเพื่อกระจายให้ถึงผู้บริโภค ต้นทุนด้านการขนส่งมิได้หมายถึงเฉพาะค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ แต่รวมถึงวิธีการบรรจุหีบห่อ ขนถ่าย และป้อนเข้าโรงงาน หากทำได้รวดเร็ว ประหยัด มีการสูญเสียน้อย นั้นย่อมหมายถึงมีต้นทุนต่ำ ในการกระจายผลผลิตสู่ตลาดและผู้บริโภคก็ต้องมีต้นทุนต่ำด้วย

ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ โลจิสติกส์จึงครอบคลุมหลายฝ่าย ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบ วิธีการบรรจุ ขนถ่าย กระบวนการส่ง-รับของ ผู้จัดสร้าง โครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งต่างๆ ทั้งระบบ ถนน ระบบราง ท่าเรือ ท่าอากาศยาน สุลกากร และ โรงเก็บสิ่งของ เป็นต้น ต้นทุนด้านการขนส่งจะต่ำได้ ต่อเมื่อการขนถ่ายและนำส่งผลิตภัณฑ์ถึงจุดหมายโดยเร็ว สูญเสียน้อย สิ่งของถึงมือผู้รับตามเวลาโดยเร็ว ขั้นตอนกระบวนการสุลกากรทั้งนำเข้า-ส่งออก สะดวกรวดเร็ว ไม่ต้องเสียค่าเช่าโรงงานเก็บสิ่งของหรือตู้คอนเทนเนอร์ นานวัน ลดดอกเบี้ยของต้นทุนลงได้ด้วย การติดต่อสื่อสาร เพื่อการสั่งซื้อทั้งวัตถุดิบและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งของ ต้องสะดวกรวดเร็วและชัดเจน ระบบการถ่ายทอดส่งข้อมูลสารสนเทศหรือไอที ต้องมีเครือข่ายที่เชื่อม ต่อทั้งในประเทศและกับต่างประเทศอย่างทั่วถึง และเชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ ตั้งแต่แหล่งวัสดุ โรงงานผลิต กรมศุลกากรจนถึงผู้ซื้อ และมีมาตรฐานที่เฮฮาสากล เพื่อมิให้มีการผิดพลาดเกิดขึ้น ไม่สูญเสีย สามารถประหยัดต้นทุนสิ่งของได้ ประเทศต่างๆ ในโลกกำลังรณรงค์ด้าน โลจิสติกส์ เพื่อลดต้นทุนผลผลิตของประเทศโดยเฉพาะด้านการขนส่ง

เมื่อมองภาพรวมของประเทศ คงต้องแบ่งเป็นสองส่วนด้วยกันคือในส่วนของภาครัฐที่จะต้อง สนับสนุนระบบ โลจิสติกส์ให้เชื่อมประสานกับระบบ โลจิสติกส์ภายในของผู้ประกอบการ เพื่อการ ประหยัดพลังงาน และลดต้นทุนในสิ่งของ สำหรับการแข่งขันในระดับนานาชาติ ในภาครัฐได้กำหนด แผนบริหารราชการแผ่นดิน (พ.ศ.2548-2551) นโยบายปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและแข่งขันได้ โดยมีกรอบแผนแม่บทการพัฒนาาระบบ โลจิสติกส์ (Logistics Master Plan) ใน 6 ประเด็นหลักดังนี้

1. โครงสร้างพื้นฐาน โดยมีเป้าประสงค์
 - เพื่อลดค่าใช้จ่ายโดยรวมของการขนส่งสิ่งของและบริการ
 - ลดระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสิ่งของและบริการจากต้นทางถึงปลายทาง
 - ยกระดับคุณภาพการให้บริการของท่าเรือหลัก
2. ระบบการเชื่อมโยงข้อมูลและฐานข้อมูล โดยมีเป้าประสงค์
 - ระบบข้อมูลเพื่อการนำเข้าและส่งออกของภาครัฐเชื่อมโยงเป็นระบบเดียวกัน และสามารถ เชื่อมต่อกับเอกชน และผู้ใช้บริการ
 - การวางแผนและลงทุนเพื่อพัฒนา โลจิสติกส์ มีความสอดคล้องกับข้อเท็จจริงของประเทศมาก
3. ความสามารถในการบริหารจัดการ โลจิสติกส์ (Capacity Building) โดยมีเป้าประสงค์
 - ธุรกิจสามารถประยุกต์ใช้การบริหารจัดการ โลจิสติกส์สมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ธุรกิจให้บริการ โลจิสติกส์ (Logistic Service Providers) โดยมีเป้าประสงค์
 - มีผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ที่มีคุณภาพ และเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้บริการในระดับสากล
5. การเชื่อมโยงทางการค้ากับภูมิภาค โดยมีเป้าประสงค์
 - การเติบโตของการค้าระหว่างไทยกับประเทศในภูมิภาคอาเซียน (ASEAN)
6. กฎหมาย ข้อบังคับ นโยบาย และกระบวนการให้บริการของรัฐ โดยมีเป้าประสงค์
 - มีกฎหมาย ข้อบังคับ นโยบาย ที่สนับสนุนกิจกรรม โลจิสติกส์
 - บริการของหน่วยงานรัฐทางด้าน โลจิสติกส์มีมาตรฐานเทียบเท่าสากล

2.12.6 บทบาทของ Logistics ที่มีต่อแต่ละ Sector อาจมีได้ดังต่อไปนี้

1. บทบาทของ Logistics ที่มีต่อภาคธุรกิจ

1) Economy of Scale & Speed ทำให้ธุรกิจเป็นการผลิตและส่งมอบสินค้าแบบพอดีกับความต้องการของลูกค้า

2) Cost efficient มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) Competitiveness มีความสามารถทางการแข่งขันที่ดีกว่า

2. บทบาทของ Logistics ที่มีต่อภาคการส่งออก

1) ทำให้มีการจัดการวัตถุดิบและการเคลื่อนย้ายสินค้าเป็นแบบ Just In Time ได้รับความเชื่อถือจากต่างประเทศ

2) เพิ่มศักยภาพการแข่งขัน โดยลดต้นทุนด้าน Logistics ไม่น้อยกว่า 10-15% หรือประมาณ 96,000 ล้านบาทต่อปี (ปี2547 มูลค่าส่งออกของไทย USD 80,000 ล้าน คิดเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ 640,000 ล้านบาท)

3) ช่วยส่งเสริมให้มีการค้าชายแดนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3. บทบาทของ Logistics ที่มีต่อภาครัฐ

1) เพื่อให้มีการกระจายงบประมาณได้อย่างรวดเร็ว

2) เป็นการใช้งบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ

3) สนองนโยบายประชาชนเป็นศูนย์กลาง (Citizen Center)

4. บทบาทของ Logistics ที่มีต่อภาคเกษตร

1) เคลื่อนย้ายผลิตผลไปสู่ตลาดอย่างรวดเร็ว

2) ลดต้นทุนรวมของผลิตผล

3) ลดความเสียหายจากการเน่าเสีย

4) มีการพัฒนารูปแบบ Packaging และ ศูนย์กระจายสินค้า

5) ได้รับข้อมูลข่าวสารที่ Update เพื่อกำหนดพื้นที่การเกษตร

6) เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดี

5. บทบาทของ Logistics ที่มีต่อภาคสังคม

1) ช่วยกระจายสินค้าของธุรกิจรากหญ้า และ OTOP ได้อย่างรวดเร็ว

2) ลดต้นทุน Logistics ของ SMEs โดยวิธี Cost Sharing

3) ประชาชนได้บริโภคสินค้าที่ดีและมีต้นทุนต่ำ

4) ลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการขนส่ง

5) เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

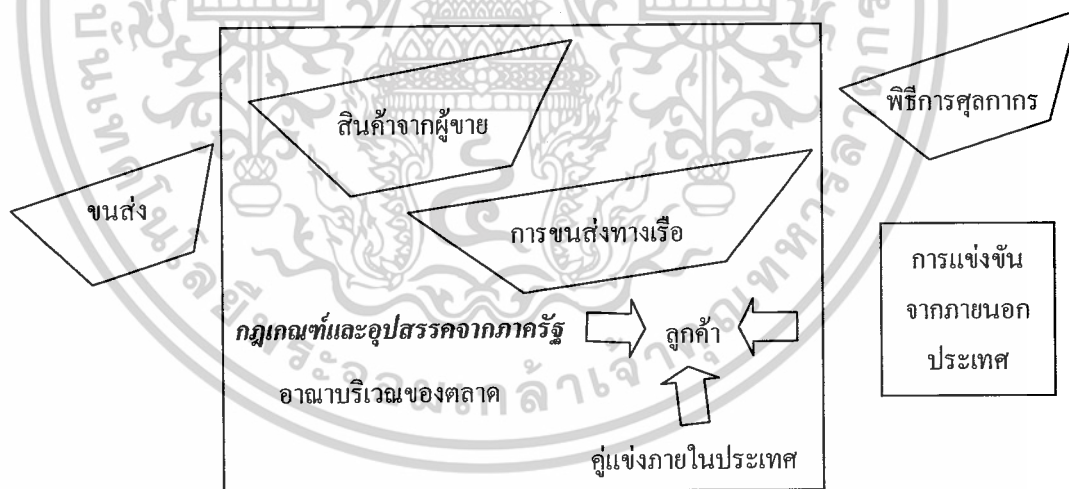
การจัดการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าภายในกระบวนการของ Logistics เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกิจกรรมตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบ (Raw Material Source) ไปจนถึงแหล่งของผู้บริโภค (Customers sources) หรืออาจกล่าวได้ว่า Logistics เริ่มต้นที่ลูกค้าและสิ้นสุดที่ลูกค้า ซึ่งจะคล้ายกับกระบวนการทางการตลาด เนื่องจากปัจจุบันการแข่งขันทางการตลาดมีความซับซ้อน ดังนั้นการจัดการในกระบวนการเคลื่อนย้ายและลำเลียง (Moving & Carriage) ของสินค้าและข่าวสาร จึงมีความสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถของการแข่งขันจึงทำให้ Logistics ได้เข้าไปมีบทบาทในฐานะหน้าที่ (Functional) ที่สำคัญของกระบวนการทางการตลาด (สมัยใหม่) ซึ่งพันธกิจของ Logistics จะดำเนินกิจกรรมอยู่ในอาณาบริเวณของตลาด ซึ่งนอกจากจะมีลูกค้าและลูกค้ากลุ่มเป้าหมายแล้วยังเต็มไปด้วยคู่แข่งและอุปสรรคที่เกิดจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎเกณฑ์ของภาครัฐ หากเป็นการค้าระดับประเทศก็เป็นตลาดภายในประเทศ (Domestic) หากดำเนินในระดับการค้าระหว่างประเทศ ก็เป็น International Market

2.12.7 ลักษณะของ Logistics แยกออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

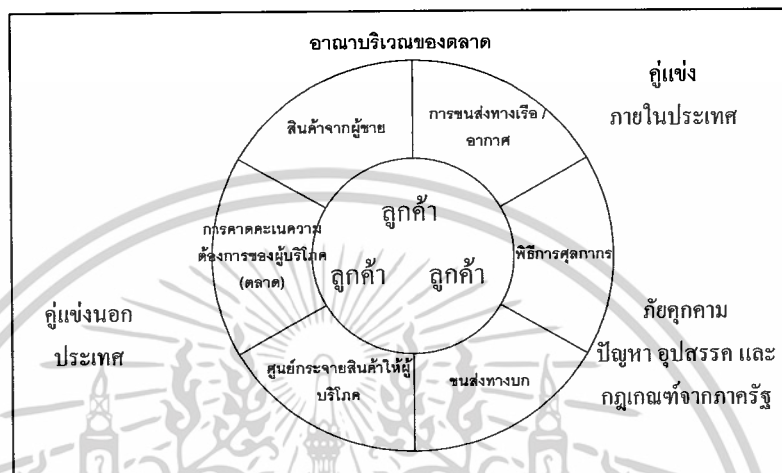
1. ลักษณะกิจกรรมเคลื่อนย้ายสินค้าแบบแยกส่วน เป็นลักษณะการดำเนินงาน โดยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้า จะแยกออกเป็นส่วนๆ โดยไม่มีการสอดประสานกัน ต่างกิจกรรมก็จะดำเนินไปตามภารกิจหรือหน้าที่ของตนเอง เช่น หน่วยงานจัดซื้อ ก็จะซื้อสินค้าไปตามรูปแบบที่เคยปฏิบัติมาในอดีต โดยไม่ได้ซื้อไปตามการคาดคะเนความต้องการของฝ่ายการตลาด การขนส่งสินค้า ก็เน้นไปที่ความสะดวกของตนเองไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของลูกค้า ส่วนการจัดการด้านคลังสินค้าก็เน้นที่เป็นแบบเก็บ Stock ไว้เพื่อเหลือเพื่อขาดหรือเป็น Buffer Stock ที่มาก เพื่อป้องกันฝ่ายผลิต ขณะที่ฝ่ายผลิตเอง ก็ยังเน้นการผลิตที่เป็น Economic of Scale คือ ผลิตเอามากเข้าว่า เพื่อที่จะได้มีอำนาจในการต่อรองราคาวัตถุดิบ ซึ่งการดำเนินการทั้งหมดเหล่านี้เป็นตัวอย่างให้เห็นว่าในแต่ละกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสินค้า การเคลื่อนย้ายสินค้า และลูกค้า ไม่ได้มีปฏิสัมพันธ์เชิงระบบที่จะสอดประสานกัน โดยกิจการมีการลงทุนในต้นทุนคงที่หรือ Fix Asset และในสินค้าคงคลังที่สูง ทำให้มีต้นทุนสูง ก็จะทำให้ความได้เปรียบทางด้านต้นทุนที่ไม่อาจแข่งขันกับธุรกิจที่มีระบบการจัดการกับธุรกิจแบบ Logistics เนื่องจากมีความเสียเปรียบทั้งในส่วนที่เป็น Cost และในส่วนที่เป็น Speed ในการผลิตและการส่งมอบและมีต้นทุนรวมที่สูงกว่า แสดงดังรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 กิจกรรม Logistics แบบแยกส่วน

2. ลักษณะการเคลื่อนย้ายสินค้าแบบบูรณาการ (Integration Logistics) จะเป็นรูปแบบที่มีกระบวนการในการเคลื่อนย้ายสินค้าที่เป็นองค์รวมในการจัดการ วัตถุดิบ Raw Material และสินค้า (Goods) จาก Supply Source จนถึง Demand Source คือ ไปถึงผู้บริโภคหรือผู้ซื้อในลักษณะแบบ Just In Time โดยแต่ละกิจกรรมจะมีปฏิสัมพันธ์เชิงระบบในการสอดประสานกัน โดยอาศัยข้อมูลข่าวสาร (Information Flow) การคาดคะเนความต้องการของลูกค้า (Demand Predictive) และการลดต้นทุนที่เกิดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการลงทุนในทรัพย์สิน Fixed Asset และใน Stock สินค้า โดยการสร้างมูลค่าเพิ่ม Value Added ในตัวสินค้าและบริการ ซึ่งเป็นลักษณะที่เรียกว่าการจัดการแบบ Logistics ซึ่งจะทำให้มีต้นทุนรวมที่ต่ำกว่าก่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน (ดังรูปที่ 2.23) ทั้งนี้ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างการจัดการเคลื่อนย้ายสินค้าที่จะเป็น Logistics ได้นั้น จะต้องมีการจัดการให้ทุกกระบวนการมีความเป็นปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และต้องเป็นแบบเชิงระบบ (Systems) คือมีกฎเกณฑ์ มีการวางแผนที่เป็นระบบเชิงวิทยาศาสตร์



รูปที่ 2.23 กิจกรรม Logistics แบบบูรณาการ

การที่จะพิจารณาว่าการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการ ลักษณะใดที่จะเป็นรูปแบบที่จะเป็น Logistics หรือ ไม่ใช่ให้ดูจากลักษณะ ดังนี้

- 1) การเพิ่มความคล่องแคล่ว (Speed) ให้กับธุรกิจ เน้นการดำเนินการที่เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายสินค้าแบบ Just In Time และการขนส่งสินค้าที่เป็นลักษณะที่มีปฏิสัมพันธ์เชิงระบบในแต่ละกระบวนการ
- 2) การสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) โดยมีเป้าหมายในการลดต้นทุน โดยวิธีการกระจายค่าใช้จ่าย (Cost Sharing) ไปยังบุคคลที่สาม (Outsourcing) เพื่อเพิ่มความได้เปรียบทางการแข่งขันเป็นสำคัญ (Core Competency)
- 3) ทุกกระบวนการจะมีการเชื่อมโยงเป็นแบบบูรณาการ (Integration) และมีการอาศัยข้อมูลข่าวสารร่วมกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อความพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction)
- 4) การดำเนินกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการคาดคะเนความต้องการของตลาดและงานส่งเสริมการตลาด, กิจกรรมเสริมการผลิต, การจัดซื้อ, การเก็บรักษาสินค้า, การกระจายสินค้า และการขนส่ง ความหมายของ Logistics อาจจะมีผู้เขียนในหลายความหมาย แล้วแต่ที่จะเรียกขาน เนื่องจาก Logistics เป็นสหวิทยาการหรือ Interdisciplinary และเป็นเรื่องของการสร้างพลังทางธุรกิจ ที่เรียกว่า Business Synergy การที่จะพิจารณาว่าลักษณะแบบใดเป็น Logistics หรือ ไม่ใช่ ก็ให้เน้นจากลักษณะที่กล่าวถึงข้างต้น โดยธุรกิจที่มุ่งจะลงทุนมี Warehouse ของตนเอง มีการลงทุนในขนส่งเอง หากว่าไม่ได้ใช้ Outsources ก็ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะขาดคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการสร้างมูลค่าเพิ่มในแต่ละช่วงของกิจกรรม เนื่องจากหัวใจของ Logistics เป็นเรื่องการ Cost Sharing & Value Added

Logistics จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความเป็นบูรณาการของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Logistics ซึ่งความเป็นบูรณาการ (Integration) เป็นลักษณะการทำงานที่แยกบทบาทหน้าที่แตกต่างกันมีการประสานสัมพันธ์เป็นหนึ่งเดียวกัน โดยมีเป้าประสงค์ร่วมกัน ถือเป็นกิจกรรมหลักของ Logistics คือ หากกิจกรรมต่างๆ เช่น การขนส่ง, การจัดการคลังสินค้า หรือ ศูนย์กระจายสินค้าต่างแยกกันทำงานเป็นแบบแยกส่วน (Partly) กิจกรรมนั้นก็ไม่ใช่การจัดการแบบ โลจิสติกส์ ดังนั้น เพื่อให้แต่ละกิจกรรมของ Logistics มีความเป็นหนึ่งเดียวกัน (Unity) จึงต้องมีกระบวนการในการที่จะเข้าไปจัดการความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม เพื่อให้แต่ละกิจกรรมต่างดำเนินพันธกิจ (Mission) โดยมีเป้าหมาย Just In Time

โลจิสติกส์แบบบูรณาการหรือแบบหนึ่งเดียวกัน (Integration Logistics) จะต้องให้ความสำคัญกับการจัดการกิจกรรมสำคัญที่เรียกว่า RIMS ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การจัดการความสัมพันธ์ (Relations)
- 2) ข้อมูลสารสนเทศ (Information Technology)
- 3) วัสดุและสินค้า (Materials Management)
- 4) ผู้ให้บริการ (Services Provider หรือ Outsources)

กิจกรรมทั้ง 4 ที่เรียกว่า RIMS ซึ่งมีนัยสำคัญอีกประการหนึ่งว่า Logistics จะขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพแบบบูรณาการจะต้องมีการจัดการกิจกรรม RIMS ภายใต้เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Network) โดยกิจกรรมของ RIMS ต่างดำเนินกิจกรรมตามความถนัดและความเชี่ยวชาญของตน (Service on Individual Specialize) เช่น ผู้ผลิต ผู้ประกอบการขนส่ง ผู้จัดจำหน่าย การจัดการกระบวนการต่างๆ ข้างต้น ที่ประกอบเป็นโครงข่าย Logistics นั้น มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง ความพยายามที่จะลดต้นทุนหรือ บทบาทของระบบงานใดงานหนึ่งหรือของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งอย่างไม่เป็นบูรณาการ (Integration) มักจะทำให้กระทบในส่วนอื่น เช่น การลดต้นทุนการจัดซื้อด้วยการจัดซื้อที่ละมากๆ จะทำให้เกิดต้นทุนในการจัดเก็บวัสดุคงคลังสูงขึ้นเป็นปัญหาต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนรวมและปัญหากระแสเงินสดของกิจการ เป็นต้น การจัดการ Logistics จำเป็นต้องพิจารณาของภาพรวมทั้งระบบ ที่เรียกว่า Integrated Logistics Management

2.12.8 กิจกรรมสำคัญของการจัดการ Logistics ที่เรียกว่า “RIMS”

1. การจัดการความสัมพันธ์ (Relation Management) เป็นการจัดการความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้า ก็คือ เป็นการจัดการความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่อยู่แวดล้อมอยู่ในบริเวณของ Logistics ซึ่งอาจได้แก่

1) การจัดการลูกค้าสัมพันธ์ Customer Relationship Management: CRM เนื่องจาก Logistics จะเป็นกระบวนการซึ่งอยู่ในอาณาบริเวณของการตลาด (ยุคใหม่) ซึ่ง Logistics จะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า ทั้งที่เป็นลูกค้าโดยตรง (Direct Customers) และลูกค้าทางอ้อม (Indirect Customers) คือ ลูกค้าของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การจัดการในเครือข่ายมูลค่าเพิ่ม (Suppliers Value) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของ Logistics เช่น การจัดหาสินค้า, การเก็บสินค้า (Storage) ฯลฯ

3) การจัดการเกี่ยวกับการผลิต (Manufacturing Management)

4) การจัดการเกี่ยวกับการกระจายสินค้า (Distribution Management) ซึ่งรวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวกับการ Packaging คือ บรรจุภัณฑ์ต่างๆ และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ Packaging Desire

5) ผู้ให้บริการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) ซึ่งเกี่ยวข้องกับทุกกระบวนการของการขนส่ง และจะรวมถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ Cargoes Clearing ซึ่งรวมถึงพิธีการศุลกากร, กิจกรรมที่เกี่ยวกับกฎหมายและการค้าทั้งในระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ

6) ผู้ให้บริการเครือข่าย Information Technology Network เช่น ผู้ให้บริการ Web Site เพื่อธุรกิจ

7) ผู้ให้บริการในการจัดซื้อ-จัดหา และหรือผู้ให้บริการ Vender Management ในรูปแบบต่างๆ

2. การจัดการข้อมูลข่าวสาร (Information Technology) เนื่องจาก Logistics นั้น ได้ครอบคลุมถึงกระบวนการตลาด ดังนั้นการจัดการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสาร จึงมีความสำคัญต่อ Logistics ซึ่งจะต้องอยู่บน Platform ของ Information Technology โดยจะมีกิจกรรม ดังนี้

1) การจัดการเกี่ยวกับข้อมูล ในฐานะที่ Logistics เป็นกระบวนการที่มีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมทั้งที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบและลูกค้า ซึ่งข้อมูลจะต้องมีความแม่นยำ (Accuracy) ในฐานะที่จะนำไปใช้ในประมาณการในการจัดซื้อและประมาณการยอดขาย (Sale Forecasting) และการกระจาย สินค้าแบบ Just in Time (แบบทันเวลา)

2) การจัดการเครือข่าย (Network Management) ในฐานะที่ Logistics ที่มีประสิทธิภาพจะต้องอยู่บนเครือข่าย Platform ของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการจัดการในการเลือกสรรระบบ IT ที่มีความสอดคล้องกับองค์กร

3. การจัดการวัตถุดิบและสินค้า (Material Management) เนื่องจาก Logistics จะเกี่ยวกับส่วนที่เป็นกายภาพ (Physical Part) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆ ตั้งแต่การออกแบบ (Desire) รูปแบบผลิตภัณฑ์วิธีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ (Packaging) ของสินค้า, วิธีการที่จะเก็บรักษา และทุกกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการผลิตต่างๆ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับการบวนการผลิตโดยตรง

4. การจัดการกิจกรรมผู้ให้บริการ Third - Party Logistics Service Providers ซึ่งในที่นี้ใช้คำว่า Outsources เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคัดสรร เลือกสรร Outsources ซึ่งให้บริการธุรกิจเกี่ยวกับ Logistics ซึ่งหมายถึง ธุรกิจผู้ให้บริการในกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ Logistics เช่น ผู้ให้บริการคลังสินค้า, ผู้ให้บริการขนส่งต่างๆ ทั้งการขนส่งทางบก, ทางน้ำ และทางอากาศ หรือทางท่อ, ผู้ให้บริการ Packing สินค้า ฯลฯ ซึ่งผู้ประกอบการที่จะเข้าสู่ Logistics ที่มีประสิทธิภาพได้จะต้องเข้าใจถึงวิธีการบริหารจัดการ Subcontractors หรือ การจ้างบุคคลภายนอกที่เรียกว่า Outsourcing ซึ่งจะต้องมีวิธีการและการจัดการ Outsources (ซึ่งอาจเป็นผู้ให้บริการ Logistics Provider เช่น คลังสินค้า, ขนส่ง หรือ DC) ให้กลายเป็น Business Partners (หุ้นส่วนทางธุรกิจ) และใช้เป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการทำธุรกิจให้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm) ในการเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขัน (Competitioness)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการ “RIMS” ทั้ง 4 ปัจจัยนั้น การจัดการความสัมพันธ์ (Relation Management) จึงเป็นงานที่มีความสำคัญสูงสุด ซึ่งจะต้องศึกษาถึง CRM หรือการจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customers Relationship Management) ซึ่งปัจจุบันถือเป็นหัวใจของการจัดการทางการตลาดสมัยใหม่ ถ้ามีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การจัดการ “RIMS” ก็จะง่ายขึ้นอย่างมาก ในบางทฤษฎี อาจจะเรียกว่า 5 FIRMS คือเพิ่มปัจจัย Fund คือรายได้หรือทุน จะเห็นได้ว่าโลจิสติกส์เป็น Cost Centers คือ เป็นการใช้จ่ายที่เรียกว่าต้นทุนรวมศูนย์ แต่ก็อย่าไปสนใจจนเกินไปว่าค่าใช้จ่ายทั้งหลายทั้งปวง ทั้งในด้านบริหารและการผลิตเหมาะสมเป็นค่าใช้จ่ายของ Logistics ไปเสียทั้งหมด อาจกล่าวได้ว่ากระแสที่เกิดจากการตลาดยุคใหม่ ที่เรียกว่าโลกาภิวัตน์ (Market Globalization) ซึ่งเป็นตลาดในยุคโลกไร้พรมแดน โดยมีกลไกการค้า World Trade Organization หรือ WTO เป็นองค์กรโลกในการกำหนดกติกาของการค้าโลกโดยโลจิสติกส์จะมีส่วนผลักดันให้เกิด Value Chain เพิ่ม Productivity และความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายในลักษณะเป็น Total Integrated Marketing นำไปสู่การวางตำแหน่งของธุรกิจบนการค้าของโลก เพื่อที่จะให้สามารถตอบสนองต่อกลไกของโลกที่เกี่ยวข้องกับปัจจัย ดังต่อไปนี้

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) World Class Marketing | การตลาดและการแข่งขันระดับโลก |
| 2) International Transport | การขนส่งระหว่างประเทศ |
| 3) Globalization Rule & Trading Systems | กฎเกณฑ์การค้าโลก |
| 4) Territory Procedure | กระบวนการที่เกี่ยวกับเขตแดน |
| 5) International Law | กฎหมายระหว่างประเทศ |
| 6) Global Change Management | การบริหารการเปลี่ยนแปลงของโลก |

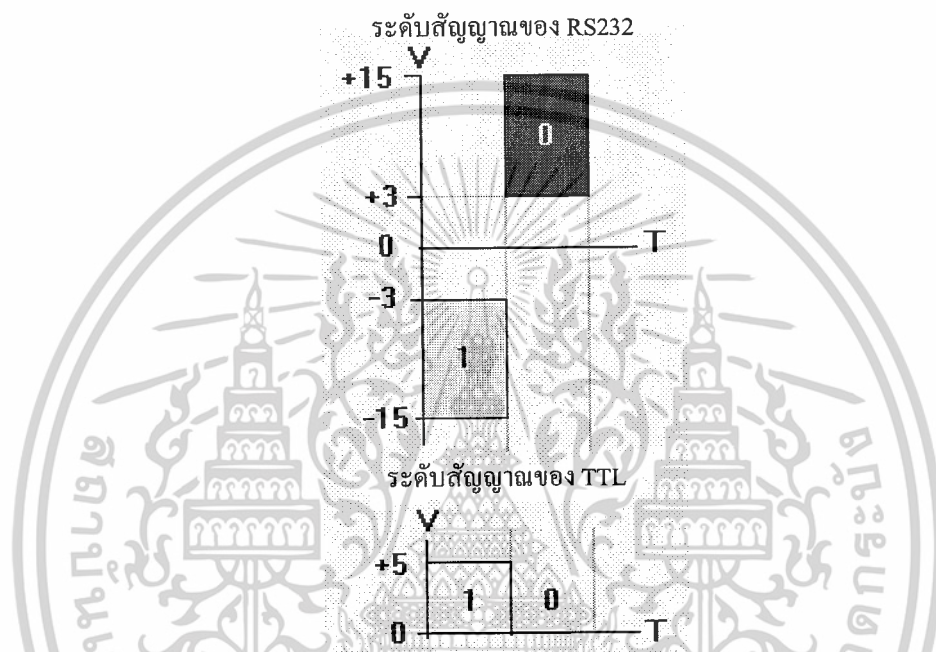
จากที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นได้ว่า Logistics นั้นประกอบด้วยกระบวนการหลายอย่าง ซึ่งแต่ละกระบวนการนับเป็นองค์ประกอบของระบบที่ต้องมีการประสานให้แต่ละกิจกรรมสามารถทำงานสอดคล้องกันอย่างบูรณาการ (Integration) โดย Key Factor หรือองค์ประกอบที่เป็นกุญแจของ Logistics จะต้องเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้า (Storage) และการเคลื่อนย้าย – กระจายสินค้า (Moving & Distribution) จาก Point of Origin ไปสู่ Point of Consumption ของปัจจัยอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1. วัตถุดิบ (Raw Material)
2. สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods)
3. การจัดการข้อมูลข่าวสาร (Information Flow)
4. กิจกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและขนส่งสินค้า (Moving & Transportation)
5. กิจกรรมมูลค่าเพิ่ม (Value Added Activities)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 พอร์ต RS-232

การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232 การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบอนุกรม EIA RS-232(x) เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยคณะกรรมการสมาคมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industries Association) ออกแบบมาเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลอนุกรมแบบ อะซิงโครนัส 2 ทิศทาง เพื่อให้มีการใช้งานในการเชื่อมต่อที่สอดคล้องกัน ระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ การรับส่งสัญญาณจะกำหนดความยาวสูงสุดไว้ที่ไม่เกิน 50 ฟุต โดยมีระดับ สัญญาณตั้งแต่ 3 โวลต์ จนถึง 15 โวลต์ สำหรับลอจิก “0” และมีระดับแรงดันที่ -3 โวลต์จนถึง -15 โวลต์ สำหรับลอจิก “1” ดังแสดงในรูป 2.24



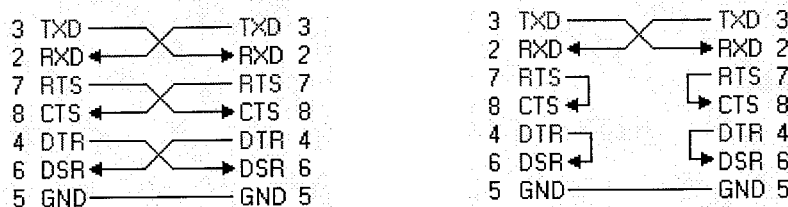
รูปที่ 2.24 ระดับสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก “1” และ “0”

ดังนั้นสังเกตได้ว่าจะมีระดับแรงดันที่ใช้ในลอจิก “0” และลอจิก “1” แยกต่างออกไปจากระบบไอซีดิจิทัลทั่วไป การต่อใช้งานจึงต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับแรงดันจาก 0-5 โวลต์ จากไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้เป็นระดับที่สูงกว่า +3 หรือต่ำกว่า -3 โดยจะมีไอซีสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน หรืออาจจะต่อวงจรจากทรานซิสเตอร์ได้

การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial Communication) ความเร็วของการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม จะมีหน่วยวัดเป็นบิตต่อวินาที (bps) หน่วยที่บรรยายถึงการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณในหนึ่งวินาที เรียกว่าบอดเรต (baud rate) หรืออัตราบอด

$$\text{อัตราบิต (bit rate)} = \text{อัตราบอด (baud rate)} * (\text{จำนวนบิตใน 1 บอด})$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

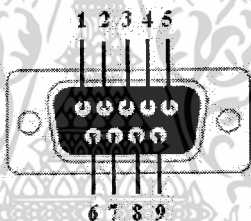


การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem การต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น

รูปที่ 2.25 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9

มาตรฐาน RS-232 ได้กำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูล (Data Terminal Equipment: DTE) กับวงจรข้อมูลปลายทาง (Data Circuit Terminating: DCE) ไว้ว่า อุปกรณ์ DTE จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีการประมวลผลในตัว เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสามารถในการสร้างข้อมูลแบบอนุกรมได้ ส่วนอุปกรณ์ DCE จะทำหน้าที่เป็นเพียงตัวรับข้อมูลที่ส่งมาจาก DTE เท่านั้น โดยการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ทั้งสองจะกระทำผ่านมาตรฐาน RS-232

2.13.1 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์ อนุกรมแบบ DB9



รูปที่ 2.26 คอนเน็กเตอร์อนุกรมแบบ DB9

ตารางที่ 2.4 การจัดขาคอนเน็กเตอร์อนุกรมตามมาตรฐานRS-232 แบบ DB9

คอนเน็กเตอร์ DB9	ชื่อของสายสัญญาณ	ชนิดของสายสัญญาณ
1	Data Carrier Detect (DCD)	Input
2	Received Data (RXD)	Input
3	Transmitted Data (TXD)	Output
4	Data Terminal Ready (DTR)	Output
5	Signal Ground (GND)	Input
6	Data Set Ready (DSR)	Input
7	Request To Send (RTS)	Output
8	Clear to Send (CTS)	Input
9	Ring Indicator (RI)	Input

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.2 คอนเน็กเตอร์สำหรับพอร์ต RS-232 และการเชื่อมต่อ

จะใช้คอนเน็กเตอร์แบบ DB9 ตัวผู้ รายละเอียดหน้าที่การทำงานในแต่ละขาของพอร์ตอนุกรม RS-232

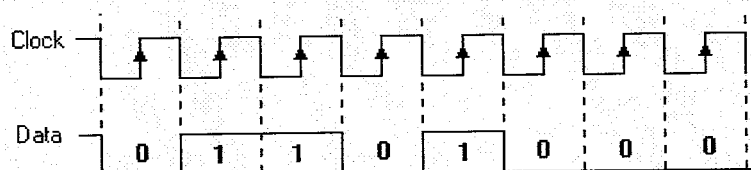
- **Data Carrier Detect: DCD** หรืออาจเรียกว่า Carrier Detect: CD ขานี้จะแอกทีฟเมื่อมีการส่งสัญญาณพาห้จากอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลเช่น โมเด็ม สำหรับการใช้งานปกติขานี้จะไม่ถูกใช้งานมากนัก
- **Receive Data: RD** หรือ RxD ขานี้ใช้เพื่อรับสัญญาณอนุกรมเข้ามายังคอมพิวเตอร์โดยนำข้อมูลที่อ่านได้เก็บไว้ในรีจิสเตอร์บัฟเฟอร์
- **Transmitted Data: TD** หรือ TxD ใช้ส่งข้อมูลออกจากคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในบัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูลออกไป
- **Data Terminal Ready: DTR** เป็นขาสัญญาณที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางรับรู้ว่าการติดต่อด้วย โดยขา DTR นี้ต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของอุปกรณ์ปลายทาง และขา DTR ของอุปกรณ์ปลายทางต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของคอมพิวเตอร์
- **Signal Ground: GND** กราวด์ของระบบ
- **Data Set Ready: DSR** ขานี้ใช้คู่กับขา DTR เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งขา DSR นี้จะเป็นขาสำหรับรับข้อมูลจากภายนอกซึ่งถูกส่งมาจากขา DTR
- **Request to Send: RTS** เป็นขาสำหรับส่งสัญญาณร้องขอให้ทางอุปกรณ์ปลายทางส่งข้อมูลมายังคอมพิวเตอร์ โดยขาที่รับสัญญาณ RTS ก็คือขา CTS
- **Clear to Send: CTS** ขานี้จะคอยรับสัญญาณจากขา RTS เมื่อรับสัญญาณได้ข้อมูลที่ขา TxD จะถูกส่งออกไป ดังนั้นขานี้จึงถูกใช้เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงว่าพร้อมที่จะรับข้อมูลหรือไม่
- **Ring Indicator: RI** ใช้แสดงสถานะสัญญาณเรียกจากสายโทรศัพท์ จะใช้งานก็ต่อเมื่อต่อกับโปรแกรมที่มีการตรวจสอบสัญญาณนี้เท่านั้น

2.13.3 รูปแบบการสื่อสารแบบอนุกรม

มีด้วยกันอยู่ 2 แบบ คือแบบซิงโครนัส (Synchronous) และ แบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

- การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous)

การรับส่งข้อมูลจะมีสัญญาณนาฬิกา ซึ่งเป็นตัวกำหนด จังหวะเวลา การส่งข้อมูล ร่วมอยู่ด้วยอีกเส้นหนึ่ง ใช้คู่กับสัญญาณข้อมูล ตัวอย่างเช่น การส่งสัญญาณจากคีย์บอร์ด



รูปที่ 2.27 การรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronous)

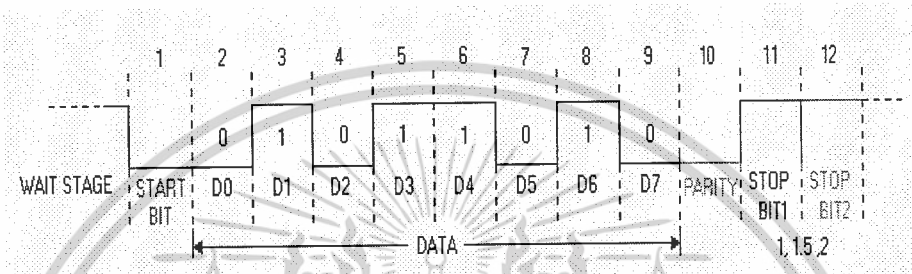
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

การรับส่งข้อมูล โดยที่ไม่จำเป็นต้อง มีสัญญาณนาฬิกา ร่วมด้วย แต่จะใช้ให้ตัวส่ง และตัวรับ มีอัตราส่งข้อมูล ที่เท่ากัน

รูปแบบข้อมูลแบบอะซิงโครนัส ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

1. บิตเริ่มต้น (Start bit) มีขนาด 1 บิต
2. บิตข้อมูล (Data) มีขนาด 5, 6, 7 หรือ 8 บิต
3. บิตตรวจสอบ (Parity bit) มีขนาด 1 บิตหรือไม่มี
4. บิตหยุด (Stop bit) มีขนาด 1, 1.5, 2 บิต



รูปที่ 2.28 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมอะซิงโครนัส (Asynchronous)

2.14 Software ที่ใช้ในโครงการ

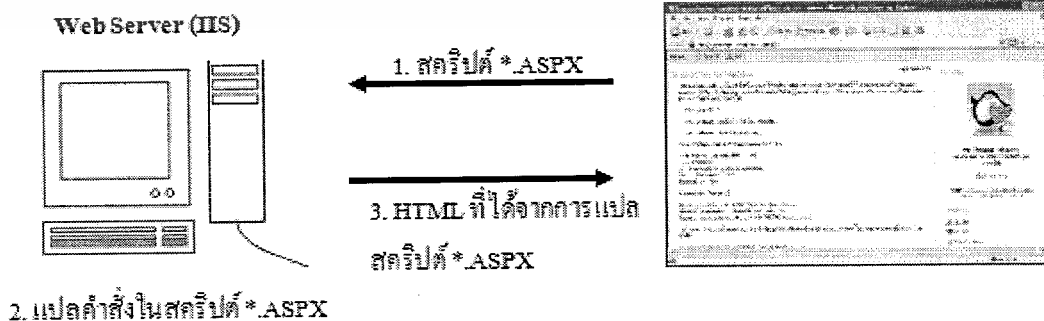
2.14.1 Visual C#

ภาษา Visual C# เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาให้มีแนวของภาษาเป็นแบบการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุสมัยใหม่ (Modern Object Oriented Programming) โดยที่โครงสร้างของภาษา Visual C# นั้นเกิดจากการอาศัยไวยากรณ์ที่ปรับปรุงมาจาก C/C++ ร่วมกับความง่ายของภาษา Visual Basic รวมเข้ามาเป็น Visual C#

2.14.2 ASP.NET

เป็นภาษาที่เรียกว่า Server Side Script คือ เมื่อทำการสร้างเว็บไซต์ด้วย ASP.NET แล้ว สคริปต์ของ ASP.NET จะถูกส่งไปประมวลผลที่ Server ก่อน จากนั้นจะส่งกลับมายังเบราว์เซอร์ในรูปแบบของ HTML เพื่อแสดงให้เห็นเป็นหน้าเว็บเพจ

เบราว์เซอร์ (IE)



รูปที่ 2.29 องค์ประกอบของสคริปต์ ASP.NET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปสามารถอธิบายองค์ประกอบของสคริปต์ ASP.NET ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1. Web Server ที่ทำหน้าที่แปลภาษาสคริปต์ ASP.NET
2. สคริปต์ภาษา ASP.NET (*.aspx)
3. บราวเซอร์ที่ทำหน้าที่แสดงผลที่เกิดจากกาแปลภาษาสคริปต์ ASP.NET

2.14.3 SQL Server 2005

เป็นแพลตฟอร์มการค้าแบบครบวงจร ซึ่งมีระบบบริหารข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรซ์ พร้อมกับเครื่องมือระบบธุรกิจอัจฉริยะ (business intelligence – BI) ในตัว กลไกการค้าแบบของ SQL Server 2005 ช่วยให้จัดเก็บข้อมูลรีเลชันแนลและข้อมูลที่มีโครงสร้างได้อย่างปลอดภัยและมีเสถียรภาพมากขึ้น รวมทั้งช่วยให้สร้างและบริหารแอปพลิเคชันข้อมูลประสิทธิภาพสูงและพร้อมที่จะให้บริการตลอดเวลา รวมทั้ง SQL Server 2005 ยังสามารถทำงานร่วมกับ Microsoft Visual Studio, Microsoft Office System และชุดเครื่องมือพัฒนารุ่นใหม่ๆ อาทิเช่น Business Intelligence Development Studio เป็นต้น

2.14.4 Client/Server

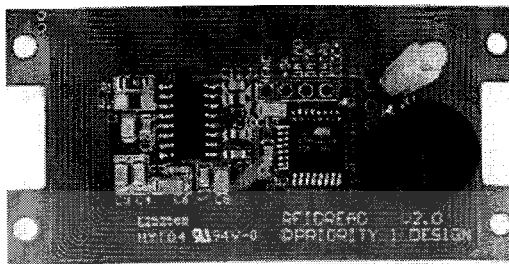
เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 โปรแกรม โดยโปรแกรมหนึ่งที่เป็น client จะสร้างคำขอบริการ จากอีกโปรแกรม หรือ server ที่จะทำให้การขอครบถ้วน ถึงแม้ว่าแนวคิด client/server สามารถใช้โดยโปรแกรมภายในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว แต่แนวคิดนี้ เป็นแนวคิดสำคัญในระบบเครือข่าย ในเครือข่ายแบบจำลอง client/server ให้แบบแผนการติดต่อภายในโปรแกรม ที่ให้ประสิทธิภาพการกระจายข้ามตำแหน่งที่ต่างกัน ทราบแซกชันของคอมพิวเตอร์ใช้แบบจำลอง client/server เช่น การตรวจสอบบัญชีธนาคารจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ โปรแกรม client ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะส่งคำขอไปที่โปรแกรม server ที่ธนาคาร โปรแกรม server จะส่งต่อคำขอไปยังโปรแกรม client ของตัวเอง ซึ่งเป็นการส่งคำขอไปยังฐานข้อมูลแม่ข่ายในคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นของธนาคาร เพื่อดึงข้อมูลจากบัญชีของผู้ขอ ข้อมูลจากบัญชีจะได้รับการส่งกลับไปยัง client ของข้อมูลธนาคาร ซึ่งเป็นการข้อมูลกลับไปยังโปรแกรม client ในคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงสารสนเทศให้กับผู้ขอ หรือผู้ใช้

แบบจำลอง client/server จะมีแม่ข่าย (server) 1 แม่ข่าย บางครั้ง เรียกว่า daemon เป็นผู้กระทำและคอยคำขอของ client โดยปกติ โปรแกรม client หลายโปรแกรม ใช้บริการร่วมกันจากโปรแกรม server 1 โปรแกรม ทั้งโปรแกรม client และ server มักจะเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์ขนาดใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับอินเทอร์เน็ต web browser ของผู้ใช้เป็นโปรแกรม client ที่ขอการบริการจาก web server (ในทางเทคนิค เรียกว่า Hypertext Transfer Protocol server) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์อีกเครื่องบนอินเทอร์เน็ต คล้ายคลึงกับคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้ง TCP/IP ยินยอมให้ผู้ใช้สร้างคำขอ client เพื่อขอไฟล์ จาก file transfer protocol server ในคอมพิวเตอร์อีกเครื่องบนอินเทอร์เน็ต แบบจำลองความสัมพันธ์ของโปรแกรมแบบอื่น ได้แก่ master/slave ซึ่งมีโปรแกรมหลักในการทำงานและ peer -to-peer ที่ให้หนึ่งในสองโปรแกรมสามารถทราบแซกชันเริ่มต้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

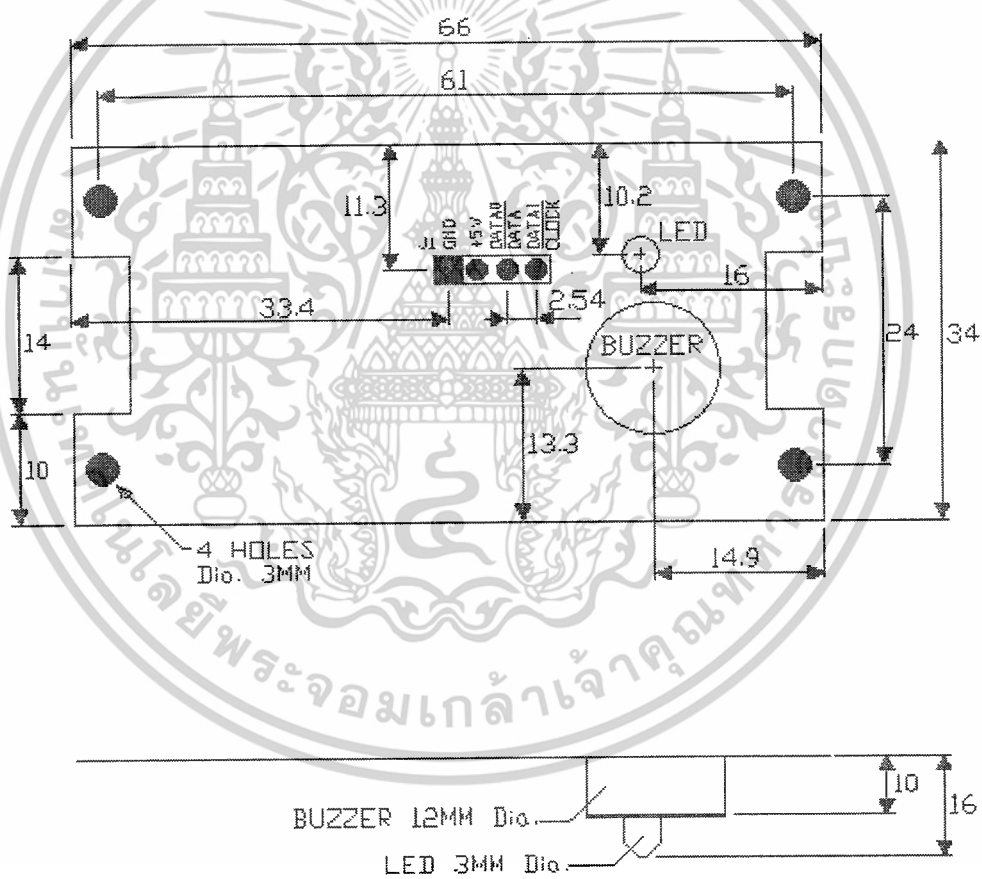
2.15 โมดูล RFID Reader : RFIDREAD-4100

เครื่องอ่านสัญญาณที่ใช้รุ่น RFIDREAD-4100 ซึ่งถูกออกแบบมาที่ใช้งานในย่านความถี่ 125 kHz โดยมีลักษณะดังรูปที่ 2.30



รูปที่ 2.30 โมดูล RFID READER-4100

- ขนาดของวงจร



หมายเหตุ ขนาดกำหนดเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2.31 ขนาดของวงจร โมดูล RFIDREAD-4100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15.1 คุณสมบัติ RFIDREAD-4100

- สามารถอ่านเข้ากันได้กับแท็ก EM4100
- ระยะในการอ่านสูงถึง 6ซม. สำหรับการ์ด และ 4ซม. สำหรับ Keytags
- ขนาด 66มม. × 34มม.
- บนบอร์ดมีการแสดงไฟ LED สี Red/Green เพื่อแสดงสถานะการทำงาน
- บนบอร์ดมี Buzzer ไว้แสดงสถานะการทำงาน
- มีขดลวดซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (RFID Coil Antenna)

RFIDREAD-4100 ได้รับการออกแบบเพื่อให้เข้ากันกับการอ่านแท็ก ที่มีใช้งานกันอยู่ทั่วไป ซึ่งเครื่องอ่านสัญญาณรุ่น RFIDREAD-4100 จะอ่านระยะที่ใช้งานกับการ์ด EM4100 ซึ่งมีความจุข้อมูล 64 บิต และที่เหมาะสมสำหรับแอปพลิเคชันเช่นคอนโทรล รวมทั้งสามารถที่จะบอกถึงแอปพลิเคชันของวัตถุ ในระยะไกลตามต้องการ เวอร์ชันมาตรฐานของ RFIDREAD-4100 รูปแบบของข้อมูลในการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับชุดอ่านบัตร RFID เป็นรหัสแอสกี (ASCII) และบอดเรท 9600 baud

2.15.2 อัตราสูงสุด (ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS) ของ RFIDREAD-4100

V+ to GND	-0.3V to 6.0V
Digital Inputs to GND	-0.3V to 5.3V
Operating Current	85mA (2)
Operating Temperature Range	0° C to 85° C
Storage Temperature Range	0° C to 85° C

หมายเหตุ

1. Stresses ข้างบนเหล่านั้นแสดงรายการภายใต้ “อัตราสูงสุดสมบูรณ์” อาจเป็นสาเหตุให้อุปกรณ์ชำรุดถาวร ในการนำออกแสดงเพื่อเงื่อนไขสูงสุดสมบูรณ์สำหรับระยะเวลาที่ขยายอาจจะมีผลต่อความเชื่อถือได้
2. อาจมีจำนวนมากแปรผันตามส่วนประกอบ

2.15.3 หลักการทำงาน

RFIDREAD-4100 เป็นเครื่องอ่าน RFID ที่สร้างสนามแม่เหล็กความถี่ 125 kHz ซึ่งแท็กที่ใช้งาน เป็นชนิด Passive เมื่อมีแท็กเข้ามาที่ระยะที่สามารถอ่านได้จะสามารถเปลี่ยนพลังงานจากสนามแม่เหล็ก ไฟฟ้าเป็นพลังงานเข้าไปที่ตัวมันเองรวมทั้งสามารถส่งผ่านข้อมูลกลับมาที่เครื่องอ่าน RFID ได้ RFIDREAD-4100 สามารถอ่านได้ที่ความถี่ 125 kHz และส่งผ่านข้อมูลได้ 64bits ซึ่งสามารถทำการอ่าน ได้อย่างเดียว เขารหัสแบบ Manchester 64 cycles/bit ในการทำงานเครื่องอ่าน RFID สามารถอ่านแท็กได้ อย่างต่อเนื่อง เมื่อมีแท็กสแกนเข้ามาในระยะที่สามารถอ่านได้ โดยใน RFIDREAD-4100 จะไม่มีการชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันของข้อมูล เมื่อมีการส่งผ่านข้อมูลเครื่องอ่าน RFID จะทำการ Decode และส่งผ่านข้อมูลเป็นรหัสแอสกี (ASCII) ในรูปแบบการสื่อสารแบบอนุกรมไปทางเอาต์พุต

2.15.4 ตัวเชื่อมต่อ Pin

ในการอินเตอร์เฟสมี 4 ทิศทางในการเชื่อมต่อ ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 การเชื่อมต่อ Pin

Pin.	Label.	Description.
1	GND	System ground. Connect to power supply's ground (GND) terminal.
2	+5V	System power, +5V DC input. (3)
3	DATA0/DATA	Uart Tx / Weigand Data 0 Output line (1) (2)
4	DATA1/CLOCK	Uart Rx / Weigand Data 1 Output line (1) (2)

2.15.5 LED/Buzzer

สำหรับในโมดูลของ RFID Reader จะประกอบด้วย LED และ Buzzer ที่ทำออกมาเป็นมาตรฐาน โดยเมื่อมีการสแกนแท็กหลอด LED จะมีสีแดงสว่างแล้วเปลี่ยนเป็นสีเขียวเพื่อแสดงว่าได้ทำการอ่านแท็กสมบูรณ์แล้ว ในขณะที่เดียวกันยังเป็นการกระตุ้นให้ Buzzer มีเสียงร้องเพื่อเป็นการแสดงการอ่านแท็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

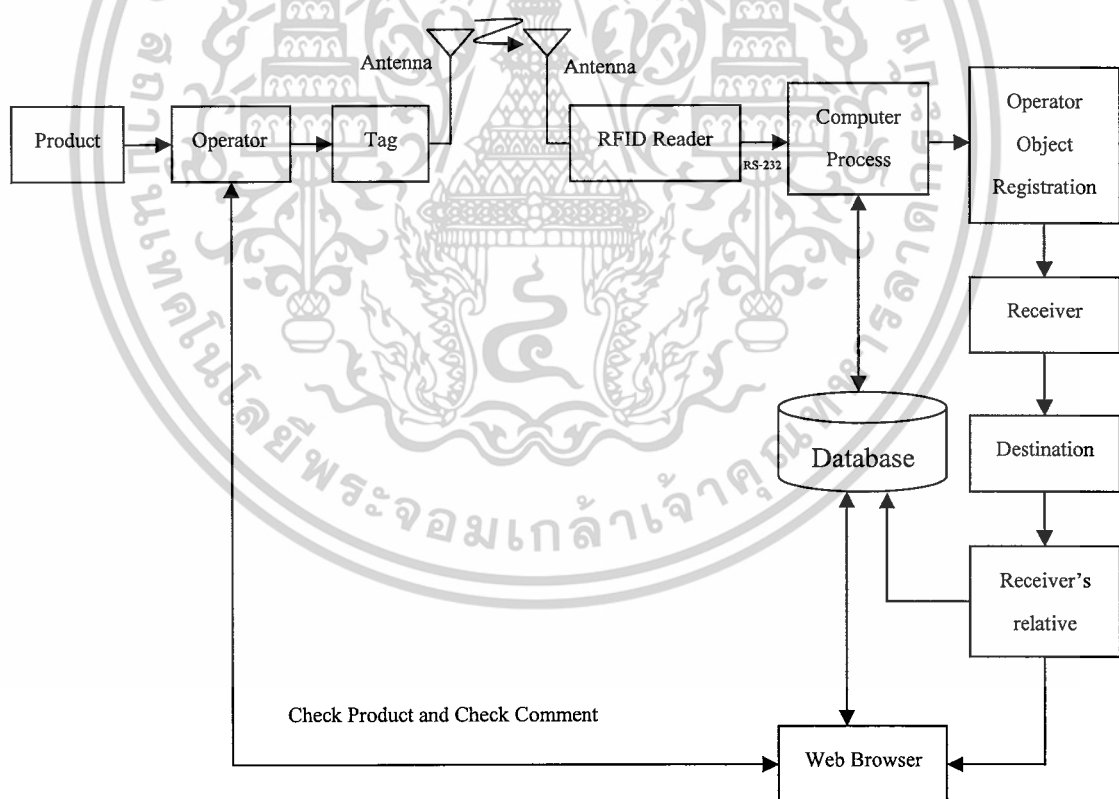
บทที่ 3

การออกแบบและการสร้าง

การออกแบบและการสร้างระบบขนส่งสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี นั้นจะประกอบไปด้วย 7 ส่วนหลักด้วยกัน คือ

1. การออกแบบระบบโลจิสติกส์
2. ชุดอ่านบัตรอาร์เอฟไอดี
3. ส่วนการเชื่อมต่อกันระหว่างเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีกับคอมพิวเตอร์
4. ระบบฐานข้อมูลของระบบขนส่งสินค้า
5. โปรแกรมในส่วนของสถานีส่ง
6. โปรแกรมในส่วนของผู้รับปลายทาง
7. การออกแบบและการสร้าง Web Browser

บล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบขนส่งสินค้า



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบขนส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

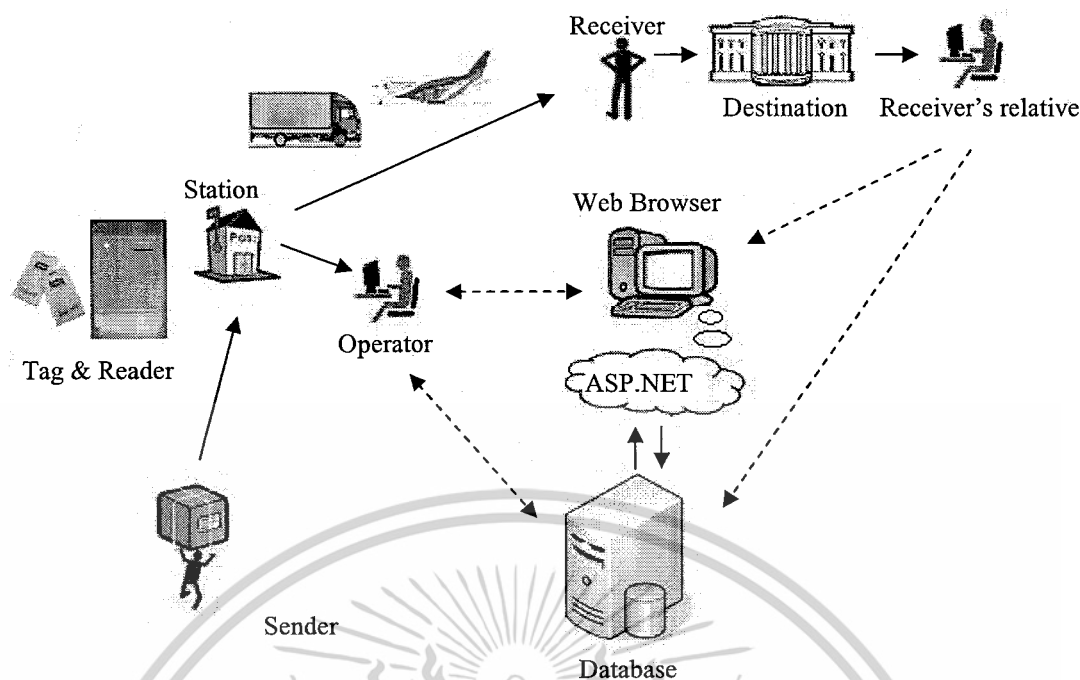
จากรูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบขนส่งสินค้า โดยขั้นตอนการทำงานจะเริ่มต้นเมื่อผู้ส่ง (Sender) นำสินค้ามายังสถานีส่งเพราะต้องการส่งสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง เจ้าหน้าที่ (Operator) ก็จะเป็นดำเนินการติดแท็ก RFID แล้วกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่จำเป็นในการขนส่งลงแท็ก (โปรแกรมกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า) ด้วยการเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID Reader กับคอมพิวเตอร์ที่พอร์ต RS-232 ซึ่งเป็นการบันทึกรายละเอียดลงในฐานข้อมูล (Database) ของสถานีส่ง

หลังจากกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าเรียบร้อยแล้วเจ้าหน้าที่ในส่วนของสถานีส่งจะทำการรับสินค้าเข้าสู่ระบบเพื่อนำส่งไปยังผู้รับปลายทาง (ใช้โปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนสถานีส่ง) เมื่อสิ้นสุดการรับข้อมูล เจ้าหน้าที่จะต้องให้ ID Code สำหรับผู้ส่งใช้ในการตรวจสอบรายการสินค้าผ่านทาง Web Browser ทั้งนี้ฐานข้อมูลของสถานีส่งจะถูกเชื่อมต่อกับ Web Browser โดยเป็นบริการที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำงานบนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ส่งและหน่วยงานหรือผู้รับสามารถเรียกดูรายการของสินค้าที่ทำการส่งได้จากคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่จะต้องทำการ Login โดยใช้ ID Code ที่ได้รับจากสถานีส่งในการเข้าสู่หน้าต่างแสดงรายละเอียดของสินค้าที่ทำการขนส่งจึงจะสามารถตรวจสอบรายการสินค้าได้ ซึ่งสถานีรับจะแจ้ง ID Code ให้แก่ผู้รับหรือผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างไรนั้นทาง email ของผู้รับปลายทาง ผู้ที่ทราบ ID Code นี้สามารถดูรายละเอียดของสินค้าที่ทำการขนส่งของ หน่วยงานหรือบริษัทนั้นๆ เท่านั้น

จากนั้นสถานีส่งจะทำการจัดเรียงลำดับการส่งสินค้าให้เหมาะสม (กรณีผู้ส่งต้องการส่งสินค้าไปในหลายที่) ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เรือ เครื่องบิน รถบรรทุก เป็นต้น ไปยังปลายทาง เมื่อสินค้าจากสถานีส่งไปถึงปลายทางจะส่งสินค้าให้กับผู้รับ (Receiver) ซึ่งเป็นผู้มีสิทธิ์รับสิ่งของที่ผู้ส่งต้องการส่งให้เพื่อนำไปยังปลายทาง (Destination) เช่น หน่วยงาน บริษัท เป็นต้น ทั้งนี้จะมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับ (Receiver's relative) ทำการตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่ส่งมาผ่านทาง Web Browser หลังจากนั้นจะทำการตรวจสอบสินค้าที่ส่งมาว่าถูกต้องตามจำนวนที่แสดงไว้ทาง Web Browser หรือไม่ ด้วยการเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID Reader กับคอมพิวเตอร์ที่พอร์ต RS-232 แล้วใช้โปรแกรมในส่วนของผู้รับปลายทาง อีกทั้งยังเป็นการรับรองการรับสินค้านั้นด้วย หากมีข้อผิดพลาดหรือเกิดความเสียหายกับสินค้าสามารถส่งข้อเสนอแนะ (Comment) กลับมายังส่วนของสถานีส่งได้เพื่อสถานีส่งจะได้นำข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์เพื่อการวางแผนปรับปรุงต่อไป หลังจากการรับรองการรับสินค้าแล้วจึงถือว่าเป็นการสิ้นสุดการส่งสินค้า

3.1 การออกแบบระบบโลจิสติกส์

ในการออกแบบระบบโลจิสติกส์ในที่นี้จะเน้น ไปในส่วนกระบวนการรับส่งสินค้าจากสถานีส่งกับผู้รับปลายทาง ทั้งนี้กระบวนการในการรับส่งสินค้าจะเริ่มขึ้นที่สถานีส่งและจะสิ้นสุดกระบวนการขนส่งที่สถานีรับปลายทาง โดยในขณะที่อยู่ในกระบวนการขนส่งสินค้าสามารถทำการตรวจสอบรายละเอียดของสินค้าที่นำส่งได้ผ่านทาง Web Browser แผนผังการทำงานของระบบโลจิสติกส์สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนผังการทำงานของระบบโลจิสติกส์

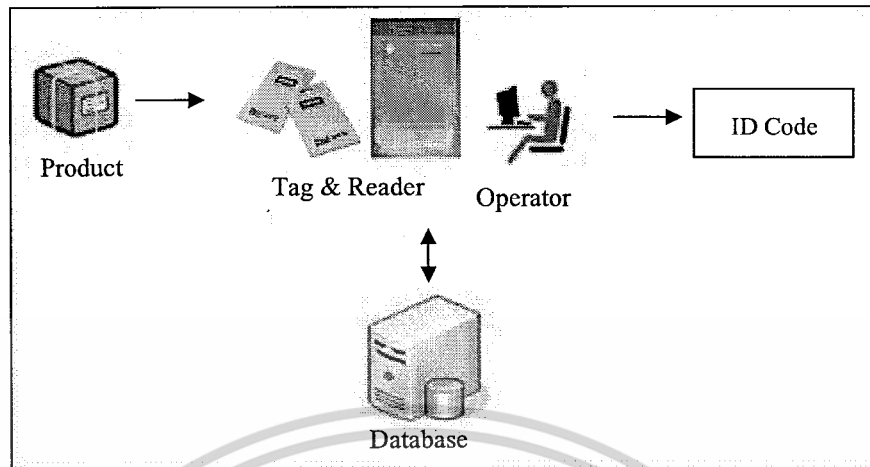
ในระบบที่ออกแบบขึ้นจะควบคุมตั้งแต่เมื่อสินค้าเข้าสู่ระบบ โดยสินค้าทั้งหมดที่เข้ามาในระบบแล้วจะต้องติดแท็ก RFID ทุกชิ้น เพื่อใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ซึ่งข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งของที่จำเป็นในการขนส่งสินค้า เช่น ชนิดของสินค้า จำนวนของสินค้า น้ำหนักของสินค้า วันที่ส่ง ผู้ส่ง ผู้รับ เป็นต้น จะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลทั้งหมด

ในการออกแบบจะมีผู้ที่เกี่ยวข้องหลัก 4 ส่วนคือ

1. พนักงาน (Operator) มีหน้าที่รับสินค้าเข้าสู่ระบบแล้วกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่เกี่ยวข้องทั้งหมดลงระบบฐานข้อมูล สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งของที่ไม่ถูกต้องก่อนเริ่มการขนส่ง นอกจากนี้พนักงานยังสามารถตรวจสอบ Comment ที่ได้รับจากผู้รับสินค้าปลายทาง เพื่อพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบต่อไป
2. ผู้ส่ง (Sender) คือบุคคลหรือหน่วยงานที่มีความต้องการส่งสินค้าใดๆ เข้ามาในระบบ เพื่อใช้บริการของระบบในการส่งสินค้าให้ถึงมือผู้รับ สามารถตรวจสอบการนำส่งได้ตลอดเวลาที่ยังอยู่ในระบบโดยอินเทอร์เน็ต (Web Browser) ทั้งนี้ต้องใช้ ID Code ที่ได้รับจากสถานีส่งในการเข้าตรวจสอบรายละเอียด
3. ผู้รับ (Receiver) คือบุคคลหรือหน่วยงานเป็นผู้มีสิทธิรับสินค้าที่ผู้ส่งต้องการส่งให้ หากผู้รับได้รับสินค้าได้ถูกต้องก็มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบขนส่งสินค้า
4. ผู้เกี่ยวข้องกับผู้รับ (Receiver's relative) คือบุคคลหรือหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้รับสิ่งของ สามารถตรวจสอบและส่งคำ Comment ของการส่งสินค้ามายังสถานีส่งได้โดยอินเทอร์เน็ต (Web Browser)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

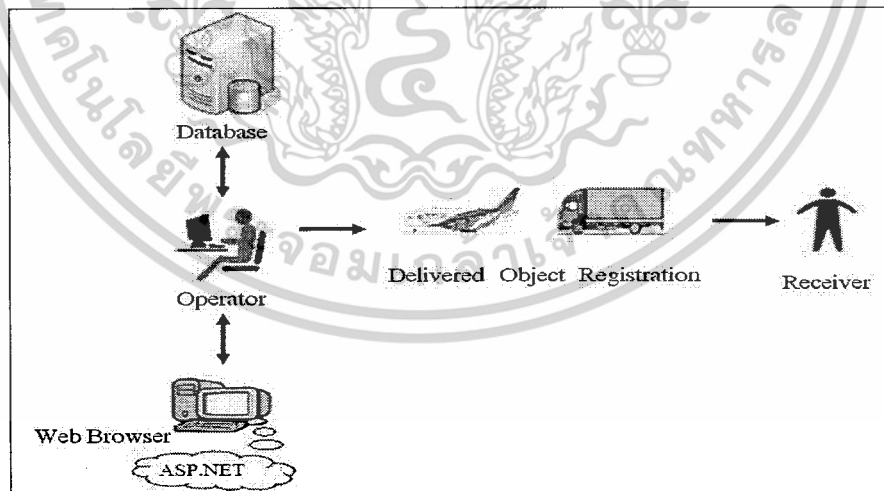
3.1.1 การนำสินค้าเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้า



รูปที่ 3.3 แผนผังการนำสินค้าเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้าที่สถานีส่ง

จากรูปที่ 3.3 แสดงแผนผังการนำสินค้าเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้าที่สถานีส่งเมื่อผู้ส่งต้องการส่งสินค้าถึงผู้รับ นำสินค้านั้นมาเจ้าหน้าที่ (Operator) ก็จะเป็นคนดำเนินการติดแท็ก RFID แล้วกรอกรายละเอียดที่จำเป็นในการขนส่ง เช่น ชื่อที่อยู่ของผู้ส่งและผู้รับ น้ำหนักสินค้า จำนวนสินค้า เป็นต้น และเมื่อสิ้นสุดการรับสินค้ารายละเอียดของสินค้าจะถูกบันทึกลงไปฐานข้อมูล จากนั้นเจ้าหน้าที่ต้องให้ ID Code ที่ใช้ในการตรวจสอบสินค้าผ่านทาง Web Browser

3.1.2 การส่งสินค้าจากสถานีส่งไปยังผู้รับปลายทาง



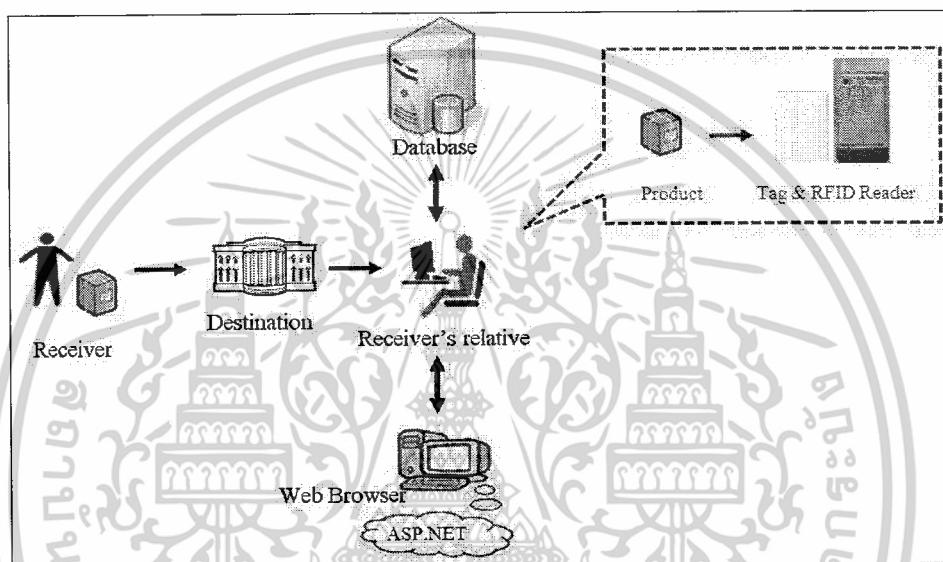
รูปที่ 3.4 แผนผังการส่งสินค้าจากสถานีส่งไปยังผู้รับปลายทาง

จากรูปที่ 3.4 แสดงแผนผังการส่งสินค้าจากสถานีส่งไปยังผู้รับปลายทาง เมื่อเจ้าหน้าที่เพิ่มข้อมูลลงฐานข้อมูลแล้วข้อมูลรายละเอียดสินค้าจะถูกเก็บที่ฐานข้อมูลซึ่งจะเชื่อมต่อกับ Web Browser เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริการที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำงานบนอินเทอร์เน็ต โดยผู้ส่งสามารถเรียกดูรายงานของข้อมูลที่ทำการส่งได้จากคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทั่วโลก แต่จะต้องใช้รหัสผ่านจาก ID Code ที่ได้จากเจ้าหน้าที่ที่สถานีส่งมอบให้

จากนั้นสถานีส่งจะทำการจัดการเรียงลำดับการขนส่งให้เหมาะสม (กรณีและผู้ส่งต้องการส่งสินค้าไปในหลายที่) พร้อมทั้งจัดการว่าจะขนส่งด้วยวิธีใด เช่น รถบรรทุก เรือ เครื่องบิน เป็นต้น เนื่องจากระบบมีการส่งสินค้าออกต่างประเทศไปยังบุคคลหรือหน่วยงานที่เป็นผู้มีสิทธิในการรับของจากผู้ส่งที่ต้องการส่งให้

3.1.3 การตรวจสอบสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง



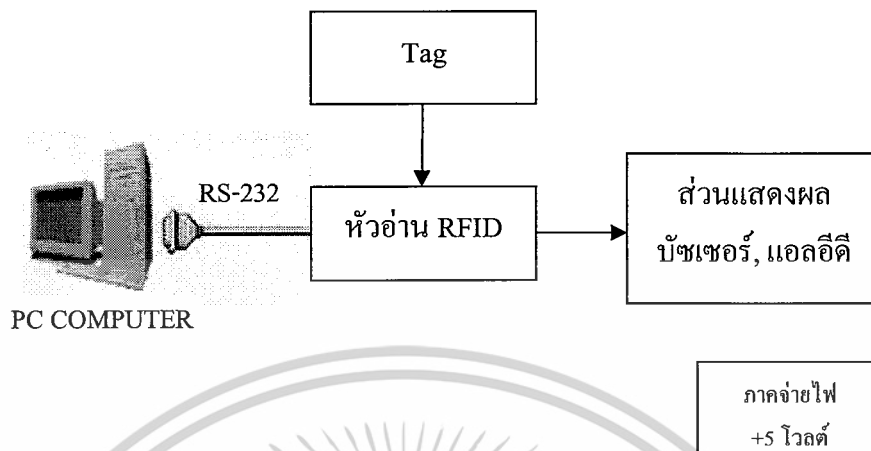
รูปที่ 3.5 แผนผังการตรวจสอบสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง

จากรูปที่ 3.5 แสดงแผนผังการตรวจสอบสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง โดยเมื่อสินค้าจากสถานีส่งไปถึงมือผู้รับซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องกับสินค้า ซึ่งต้องมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับ (Receiver's relative) ทำการตรวจสอบรายละเอียดของสินค้าผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Web Browser) แต่จะต้องใช้รหัสผ่านจาก ID Code ที่ได้รับจากผู้ส่งในการเข้าสู่ Web Browser

เมื่อทำการตรวจสอบรายละเอียดแล้วจะต้องทำการตรวจเช็คสินค้าที่ส่งมาว่าถูกต้องหรือเกิดความเสียหายหรือไม่ โดยใช้เครื่องอ่าน RFID และ โปรแกรมในส่วนของผู้รับปลายทาง แล้วทำการรับรองการรับสินค้านั้นด้วยผ่านทางโปรแกรมในส่วนของผู้รับปลายทาง ถ้าหากมีข้อผิดพลาดหรือเกิดความเสียหายขึ้นกับสินค้าสามารถส่ง Comment กลับมายังส่วนของสถานีส่งได้ เพื่อสถานีส่งจะนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบขนส่งสินค้าต่อไป หลังจากการรับรองการรับสินค้าแล้วจึงถือว่าสิ้นสุดการขนส่งสินค้า

3.2 การทำงานของชุดอ่านบัตร RFID

บล็อกไดอะแกรมการทำงานของชุดอ่านบัตร RFID

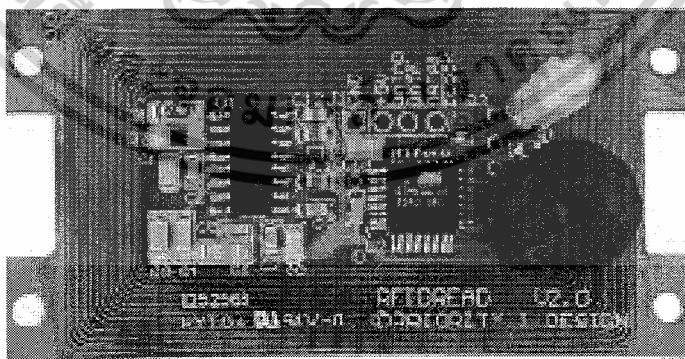


รูปที่ 3.6 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของชุดอ่านบัตร RFID

ชุดอ่านบัตร RFID เป็นชุดที่ใช้ในการอ่านรหัสประจำตัวบัตรแล้วส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ ด้วยมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ RS-232 มีส่วนแสดงผลคือ บ้ชเซอร์และแอลอีดี เพื่อให้ทราบผลการทำงานของชุดอ่านบัตรอาร์เอฟไอดี ซึ่งในส่วนของเครื่องอ่านสัญญาณและส่วนของแท็กเราได้กำหนด ดังนี้คือ เครื่องอ่านสัญญาณเราใช้ RFIDREAD-4100 และในส่วนของแท็กเราจะใช้แบบ EM-4100

3.2.1 RFID Reader : RFIDREAD-4100

เครื่องอ่านสัญญาณที่ใช้รุ่น RFIDREAD-4100 ซึ่งถูกออกแบบมาที่ใช้งานในย่านความถี่ 125 kHz โดยมีลักษณะดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 โมดูล RFID READER-4100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 คุณสมบัติ RFIDREAD-4100

- สามารถอ่านเข้ากันได้แก่ EM4100
- ขนาด 66 มม. × 34 มม.
- บนบอร์ดมีการแสดงไฟ LED สี Red/Green เพื่อแสดงสถานะการทำงาน
- บนบอร์ดมี Buzzer ไว้แสดงสถานะการทำงาน
- มีขดลวดทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (RFID Coil Antenna)

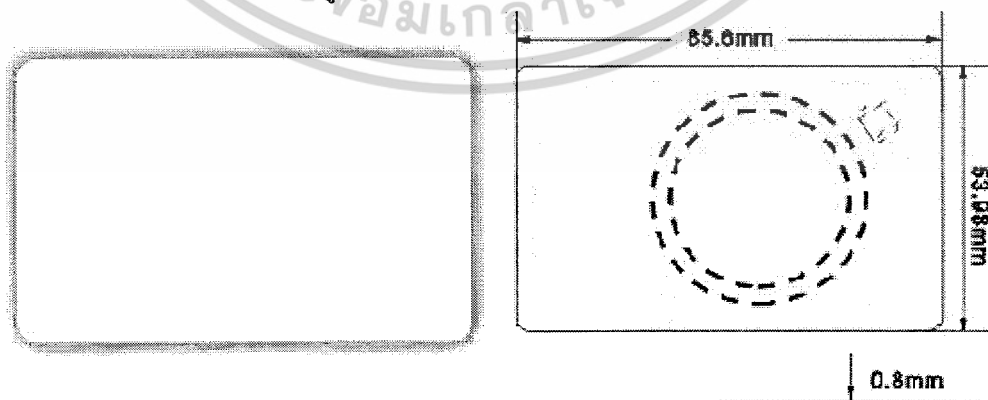
RFIDREAD-4100 ได้รับการออกแบบเพื่อให้เข้ากันกับการอ่านแท็ก ที่มีใช้งานกันอยู่ทั่วไป ซึ่งเครื่องอ่านสัญญาณรุ่น RFIDREAD-4100 จะอ่านระยะที่ใช้งานกับการ์ด EM4100 ซึ่งมีความจำข้อมูล 64 บิต เวอร์ชันมาตรฐานของ RFIDREAD-4100 มีการเชื่อมต่อแบบ 4 ทิศทางในการจัดส่งข้อมูลรูปแบบของข้อมูลในการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับชุดอ่านบัตร RFID เป็นรหัสแอสกี (ASCII) และบอดเรท 9600 baud

3.2.1.2 อัตราสูงสุด (ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS) ของ RFIDREAD-4100

V+ to GND	-0.3V to 6.0V
Digital Inputs to GND	-0.3V to 5.3V
Operating Current	85mA (2)
Operating Temperature Range	0° C to 85°C
Storage Temperature Range	0° C to 85°C

3.2.2 Tag: 125 kHz Low Frequency (LF) Clamshell RFID Card EM4100-Passive

แท็ก EM4100 เป็นแท็กสำหรับประยุกต์ใช้งานในย่านความถี่ 125 kHz ชนิด Passive ซึ่งมีความจุข้อมูล 64 บิต สามารถอ่านและเขียนได้จาก Reader โดยจะใช้งานที่ย่านความถี่ LF (Low Frequency) ซึ่งตัวแท็กทำมาจาก PVC มีลักษณะ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แท็กชนิด EM4100

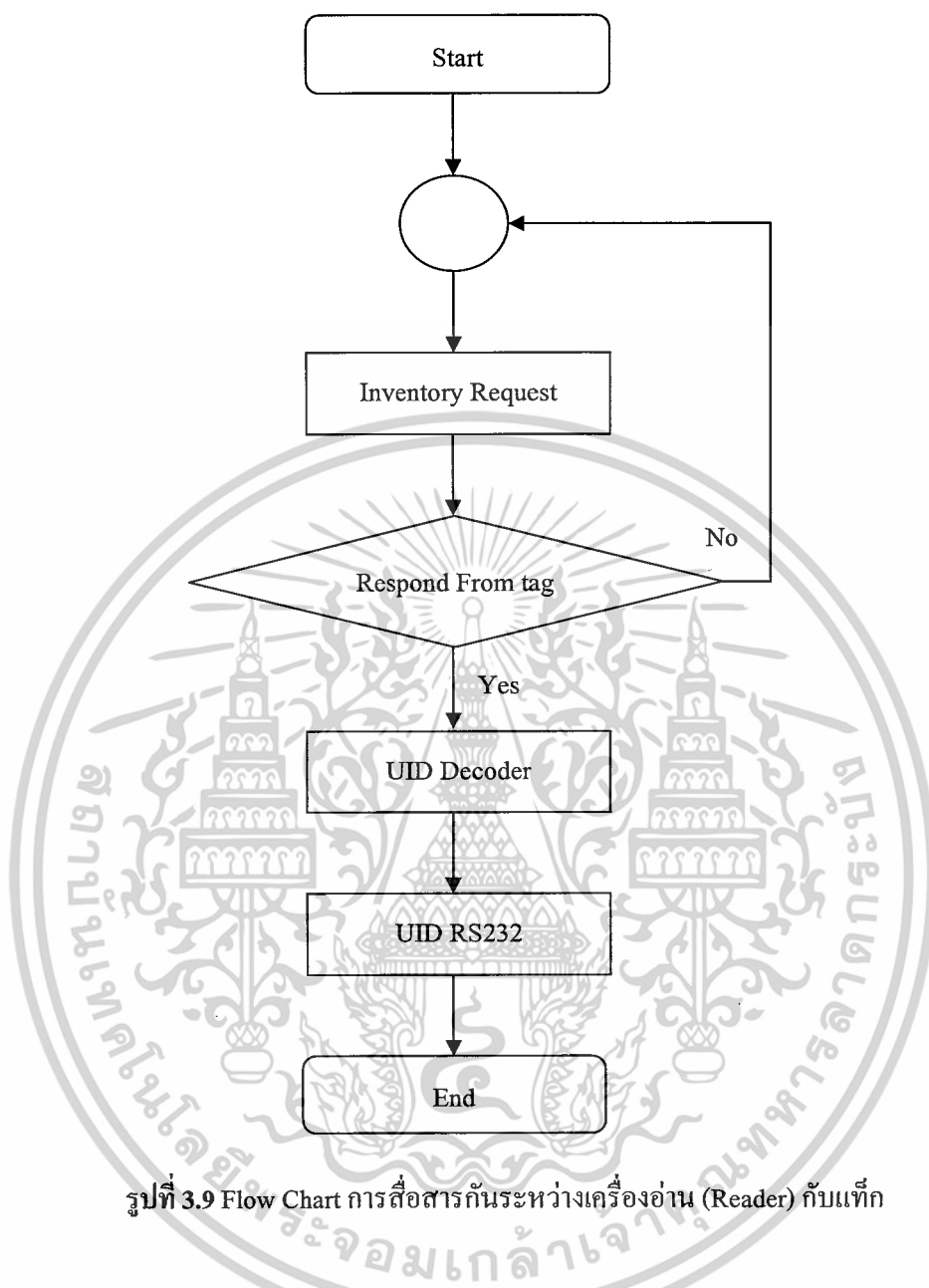
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 คุณสมบัติของแท็กชนิด EM4100

ชนิด	Contactless Read/Write
ย่านความถี่	125 ± 6 kHz. ในย่าน Low Frequency
ความจำข้อมูล	64 bits
ชนิดการเข้ารหัส	Manchester, Biphase, PSK
การใช้งานทั่วไป	เป็นบัตรที่มีความปลอดภัยสูงในทางอุตสาหกรรม หัตถกรรม รวมถึงการใช้งานในการชำระเงินล่วงหน้า
Standard Deployment	Wallet size tag with slot for attaching strap
ระยะในการอ่าน	2 – 15 cm (1 - 6 in.) depending on RFID reader and data coding type
Multi-Detection	Yes
ปริมาณการอ่านสูงสุด	กำหนดโดยโหมด tags/sec
ขนาด	85.6x53.98x1.8 mm
วัสดุที่ใช้	ABS + PVC
สี	White – can be silk screened or offset printed on PVC side
น้ำหนัก	9 g ± 0.5g
Compliance	IC EM4450
รายละเอียดอื่นๆ	กันน้ำได้ มีความทนทานต่อน้ำทะเล, แอลกอฮอล์, น้ำมัน, แอมโมเนีย, 10%HCL ทนต่อการถูกไฟฟ้า Shock ทนต่อการสั่นสะเทือน ช่วงอุณหภูมิ : Storage at -55°C to +100°C, Operating at -40°C to 85°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการทำงานของชุดอ่านบัตร RFID



รูปที่ 3.9 Flow Chart การสื่อสารกันระหว่างเครื่องอ่าน (Reader) กับแท็ก

3.3 ระบบฐานข้อมูลของระบบขนส่งสินค้า

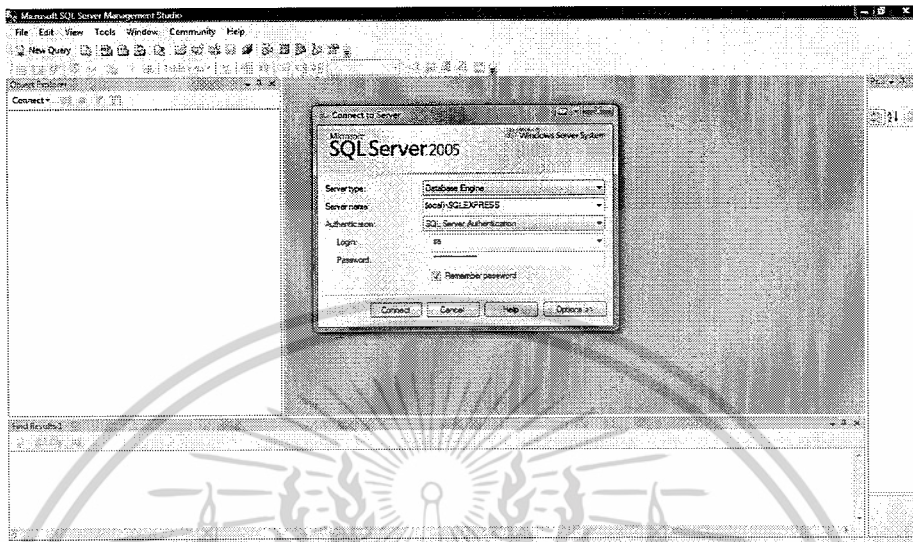
ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งมี SQL Server เป็น DBMS (ระบบการจัดการฐานข้อมูล) นั้นจะประกอบไปด้วยไฟล์ต่างๆ ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งหมายความว่าก่อนที่จะเริ่มต้นสร้างฐานข้อมูลได้นั้นเราจะต้องสร้างไฟล์ต่างๆขึ้นมาก่อน โดยทำการนิยามลักษณะต่างๆของไฟล์เหล่านั้น เช่นชื่อไฟล์, ขนาดไฟล์ เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนนี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบฐานข้อมูลของเราด้วย

๑ การสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ SQL Server Management Studio

การใช้เครื่องมือ SQL Server Management Studio ในการสร้างฐานข้อมูลนั้นมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

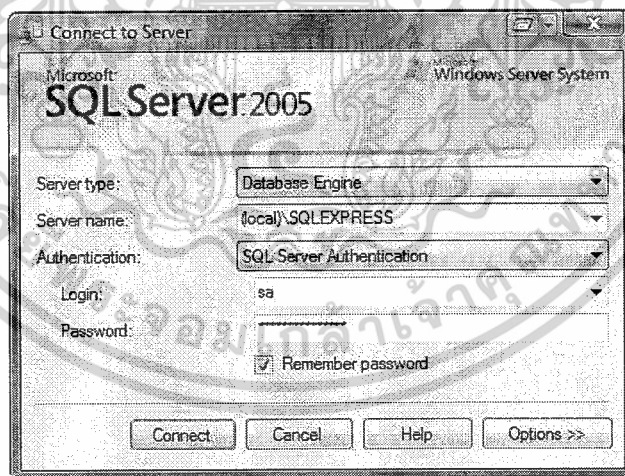
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ทำการเรียกใช้งาน SQL Server Management Studio ขึ้นมาจะปรากฏเครื่องมือ SQL Server Management Studio ขึ้นมาและจะมีหน้าต่าง Connect to Server เพื่อให้เราทำการเลือกเครื่อง Server ที่ทำงานด้วย ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 หน้าต่าง SQL Server Management Studio

2) ทำการกำหนดรายละเอียดของ SQL Server ที่หน้าต่าง Connect to Server เพื่อให้ตรงกับความต้องการในการใช้งานและเพื่อ Connect เข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 หน้าต่าง Connect to Server

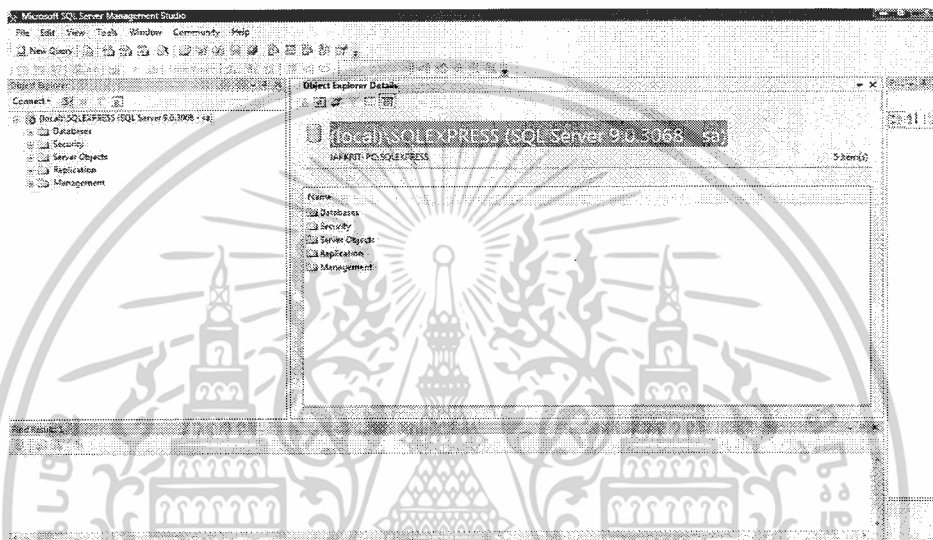
- กำหนด Server type (ชนิดของ Server เป็น Database Engine)
- กำหนด Server name เป็น “(local)\SQLEXPRESS” โดย Server name นี้ โปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผล Visual C# จะเรียกใช้ผ่าน Server name ที่เรากำหนด
- กำหนด Authentication เป็น “SQL Server Authentication”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กำหนด Login เป็น “sa” และ Password เป็น “1234abcd” โปรแกรมประมวลผลจะเรียกใช้งานเพื่อเข้าไปดึงข้อมูลหรือ Update ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

- ทำการ Connect เพื่อเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

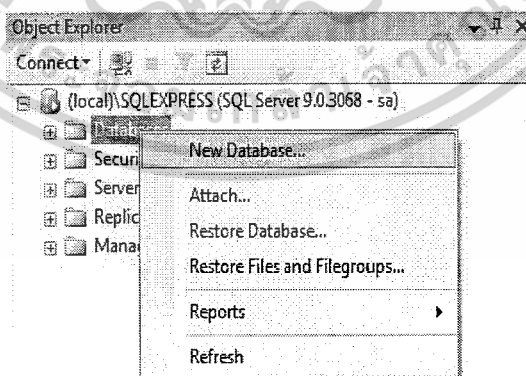
3) หลังจากคลิกที่ปุ่ม Connect จะแสดงหน้าต่างเครื่องมือ SQL Server Management Studio ดังรูปที่ 3.12 ซึ่งจะพบว่า Server ของเราจะมีชื่อว่า “(local)\SQLEXPRESS (SQL Server 9.0.3068-sa)” ตามที่เรากำหนดเอาไว้ และจะปรากฏฐานข้อมูลต่างๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ใน Server ตัวที่เราเลือกขึ้นมา



รูปที่ 3.12 หน้าต่างเครื่องมือ SQL Server Management Studio

4) สร้าง Database (ฐานข้อมูล) โดยทำการเลือก New Database ที่หน้าต่าง Object Explorer ดังรูป

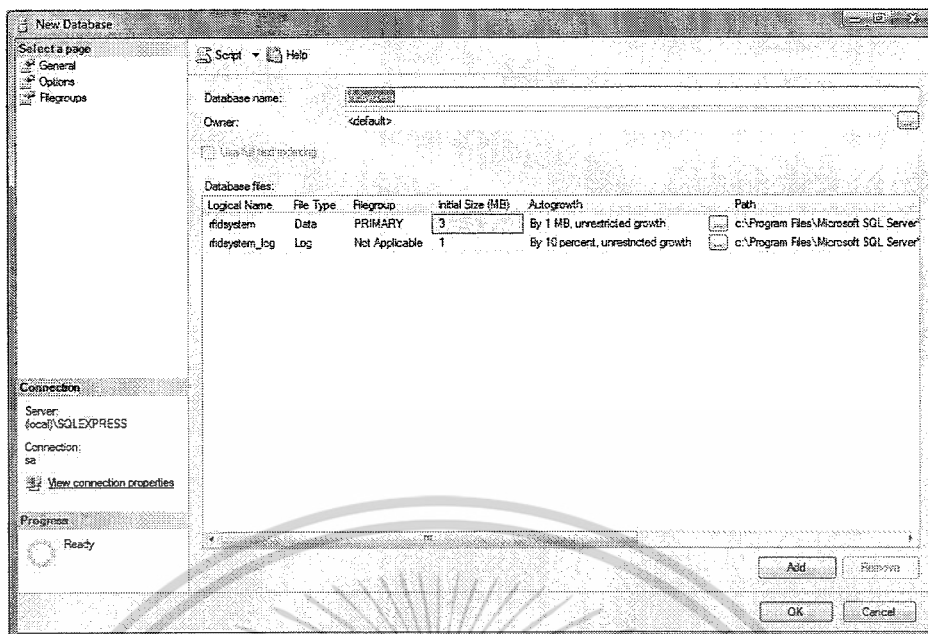
ที่ 3.13



รูปที่ 3.13 หน้าต่าง Object Explorer ที่ใช้สร้าง Database

5) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง New Database ที่แท็บ General ให้ทำการตั้งชื่อฐานข้อมูลที่เราต้องการสร้างส่งไปในช่อง Database name ว่า “rfidssystem” ดังรูปที่ 3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 การตั้งชื่อฐานข้อมูลชื่อ Database name ว่า “rfidsystem”

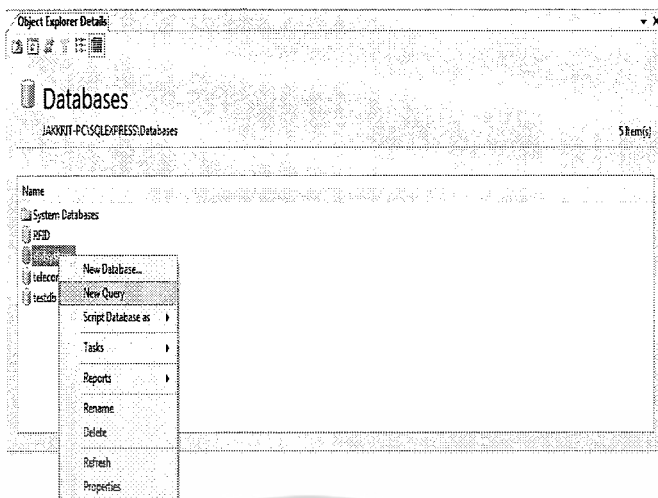
6) เมื่อทำการตั้งชื่อฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้วเราจะได้ Database ที่มีชื่อว่า “rfidsystem” ดังรูปที่ 3.15 โดยเมื่อเราใช้งาน โปรแกรมระบบขนส่งสินค้า โปรแกรมในการประมวลผล Visual C# หรือ ASP.NET จะเรียกใช้งานฐานข้อมูลที่เราได้สร้างเอาไว้ ที่ชื่อว่า “rfidsystem”



รูปที่ 3.15 ฐานข้อมูล ชื่อว่า “rfidsystem”

7) เลือก New Query เพื่อทำการสร้างตารางในการรองรับรายการสินค้าที่จะเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้า ดังรูปที่ 3.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 การเลือก New Query เพื่อทำการสร้างตารางในการรองรับรายการสินค้า

8) ใช้คำสั่ง SQL ในการสร้างตาราง โดยกำหนดให้ตารางที่สร้างมีชื่อว่า “tbl_Product” และสร้างฟิลด์ต่างๆ ดังนี้

- PrdID	รหัสสินค้า
- PrdName	ชื่อสินค้า
- PrdStatus	สถานะของสินค้า
- PrdStock	จำนวนของสินค้าที่ทำการส่งและรับ
- PrdWeight	น้ำหนักสินค้า
- PrdPrice	ราคาสินค้า
- PrdSendDate	วันที่ส่งสินค้า
- PrdRecDate	วันที่รับสินค้า
- PrdSendName	ชื่อผู้ส่งสินค้า
- PrdSendAddr	ที่อยู่ผู้ส่งสินค้า
- PrdSendEmail	email ผู้ส่งสินค้า
- PrdSendTel	เบอร์โทรศัพท์ผู้ส่งสินค้า
- PrdRecName	ชื่อผู้รับสินค้า
- PrdRecAddr	ที่อยู่ผู้รับสินค้า
- PrdRecEmail	email ผู้รับสินค้า
- PrdRecTel	เบอร์โทรศัพท์ผู้รับสินค้า
- PrdComment	ข้อคิดเห็นของผู้รับสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(local)rfidsys.- SQLQuery1.sql Summary
GO
/***** Object: Table [dbo].[tbl_Product] Script Date: 06/28/2008 20:26:43 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[tbl_Product] (
    [PrdID] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NOT NULL,
    [PrdName] [nvarchar] (100) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdStatus] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdStock] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdWeight] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdPrice] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendDate] [datetime] NULL,
    [PrdRecDate] [datetime] NULL,
    [PrdSendName] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendAddr] [nvarchar] (150) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendEmail] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendTel] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecName] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecAddr] [nvarchar] (150) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecEmail] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecTel] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdComment] [nvarchar] (150) COLLATE Thai_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

รูปที่ 3.17 การใช้คำสั่ง SQL ในการสร้างตารางและสร้างฟิลด์ต่างๆ

9) ใช้คำสั่ง SQL ในการสร้างตารางโดยกำหนดให้ตารางที่สร้างมีชื่อว่า “tbl_Comment” โดยตารางนี้จะใช้ในการแสดงความคิดเห็น (Comment) ของผู้รับสินค้าไปยังสถานีส่ง ซึ่งทางสถานีส่งจะทราบผ่านทาง Web Browser ที่สร้างไว้ใช้ในการตรวจสอบสินค้าที่ทำการส่ง เช่น จำนวนสินค้าไม่ครบตามจำนวนที่สั่งไว้ เป็นต้น เพื่อสถานีส่งจะนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบขนส่งสินค้าต่อไป ดังรูปที่ 3.18

```

(local)SQLEXPRESS.- SQLQuery3.sql Object Explorer Details
USE [rfidsystem]
GO
/***** Object: Table [dbo].[tbl_Comment] Script Date: 08/16/2008 22:59:47 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[tbl_Comment] (
    [CommentDesc] [nvarchar] (200) NULL
) ON [PRIMARY]

```

รูปที่ 3.18 การสร้างตารางในการแสดงความคิดเห็น (Comment) ของผู้รับสินค้าไปยังสถานีส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) สร้างตารางที่มีชื่อว่า “tbl_ProductMaster” เพื่อใช้เก็บรหัสสินค้าและข้อมูลรายละเอียดของสินค้า

```
(local).rfdsys...- SQLQuery3.sql* Summary
GO
/***** Object: Table [dbo].[tbl_ProductMaster]    Script Date: 06/23/2008 20:26:43 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[tbl_ProductMaster] (
  [PrdID] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NOT NULL,
  [PrdName] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
  [PrdWeight] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
  [PrdStock] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
  [PrdPrice] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
```

รูปที่ 3.19 การสร้างตาราง tbl_ProductMaster

11) สร้างตารางที่มีชื่อว่า “tbl_Timer” เพื่อใช้ในการตั้งค่าเวลาการรับและส่งสินค้า

```
(local).rfdsys...- SQLQuery1.sql* Summary
GO
/***** Object: Table [dbo].[tbl_timer]    Script Date: 11/23/2008 12:04:23 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[tbl_timer] (
  [t_name] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
  [t_value] [int] NULL
) ON [PRIMARY]
```

รูปที่ 3.20 การสร้างตาราง tbl_Timer

12) สร้างตาราง ที่มีชื่อว่า “tbl_User” เพื่อใช้ในการเก็บ UserName และ Password ของลูกค้าหรือบริษัทที่ส่งสินค้าไปให้ ใช้ในการเข้าดูข้อมูลรายการสินค้าที่สั่งซื้อไว้ทั้งทาง Web browser และ ในการ Login เข้าหน้ารับสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(local)\rfdsys...- SQLQuery1.sql* Summary
GO
/***** Object: Table [dbo].[tbl_User]    Script Date: 08/28/2008 20:26:43 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[tbl_User] (
  [usr_UserName] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
  [usr_Passwd] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
  [usr_Company] [nvarchar] (50) COLLATE Thai_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

รูปที่ 3.21 การสร้างตาราง tbl_User

13) เมื่อสร้างเรียบร้อยแล้วเราจะพบว่าใน Database ของเราจะมีตาราง tbl_Comment, tbl_Product, tbl_ProductMaster, tbl_Timer และ tbl_User ขึ้นมาเพื่อให้เรียกใช้งานผ่านทางโปรแกรมประมวลผลต่างๆ ทั้ง Visual C# และ ASP.NET ดังรูปที่ 3.22

Name	Schema	Created
System tables		
tbl_Comment	dbo	09/04/2008
tbl_Product	dbo	09/04/2008
tbl_ProductMaster	dbo	11/13/2008
tbl_timer	dbo	12/02/2008
tbl_User	dbo	09/07/2008

รูปที่ 3.22 ตาราง tbl_Comment, tbl_Product, tbl_ProductMaster, tbl_Timer และ tbl_User

14) เราสามารถเรียกตาราง tbl_Comment, tbl_Product, tbl_ProductMaster, tbl_Timer และ tbl_User ที่เราสร้างขึ้น ดังรูปที่ 3.23, 3.24, 3.25, 3.26 และ 3.27 ตามลำดับ โดยมีฟิลด์ต่างๆตามที่ได้อำหนดไว้จากข้างต้น

Table - dbo.tbl_Comment	Summary
CommentDesc	
*	NOT NULL

รูปที่ 3.23 ตาราง tbl_Comment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table - dbo.tbl_Product		Summary										
	PrdID	PrdName	PrdStatus	PrdStock	PrdWeight	PrdPrice	PrdSendDate	PrdRecDate	PrdSendName	PrdSendAddr	PrdSendEmail	PrdSendTel
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

รูปที่ 3.24 ตาราง tbl_Product

Table - dbo.tbl_ProductMaster		Summary			
	PrdID	PrdName	PrdWeight	PrdStock	PrdPrice
▶					

รูปที่ 3.25 ตาราง tbl_ProductMaster

Table - dbo.tbl_timer		Summary	
	t_name	t_value	
▶*	NULL	NULL	

รูปที่ 3.26 ตาราง tbl_Timer

Table - dbo.tbl_User		Summary		
	usr_UserName	usr_Passwd	usr_Company	
▶*	NULL	NULL	NULL	

รูปที่ 3.27 ตาราง tbl_User

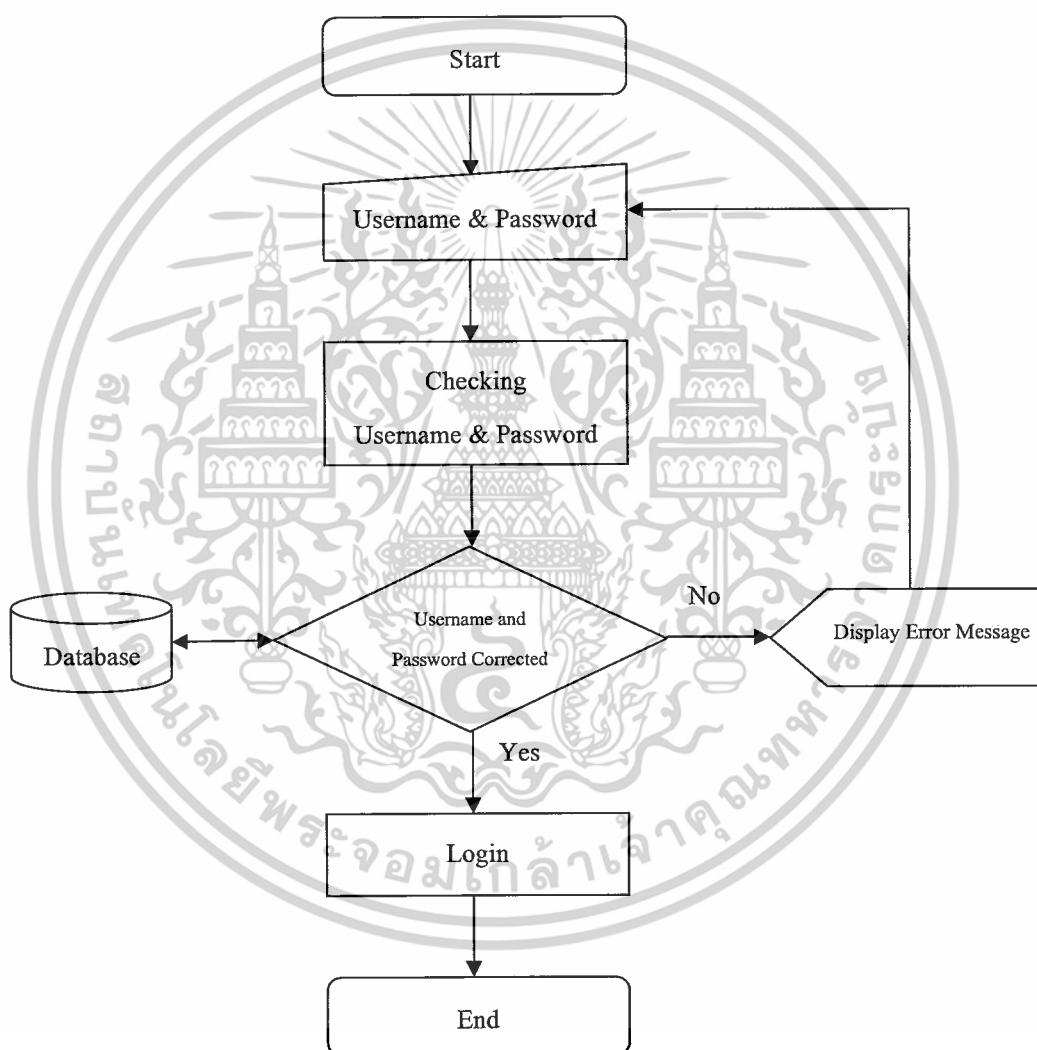
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบโปรแกรมในส่วนสถานีส่ง

โปรแกรมในส่วนของสถานีส่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลของสินค้าของผู้ส่ง โดยจะนำสินค้ามาติดแท็ก RFID เพื่อนำข้อมูลรหัสบัตรนั้นมาจัดการลงในฐานข้อมูลซึ่งโปรแกรมในส่วนของสถานีส่งนั้นจะเชื่อมต่อกับชุดอ่านบัตร RFID ที่พอร์ต RS-232 ซึ่งจะประจำอยู่ที่สถานีส่ง

3.4.1 แผนผังการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

แผนผังการทำงานของโปรแกรมในส่วนของสถานีส่งเริ่มต้นด้วยการเปิดโปรแกรมขึ้นมาต้องทำการ Login โดยการกรอก Username และ Password เพื่อเข้าสู่หน้าต่างรับสินค้า ดังรูปที่ 3.28

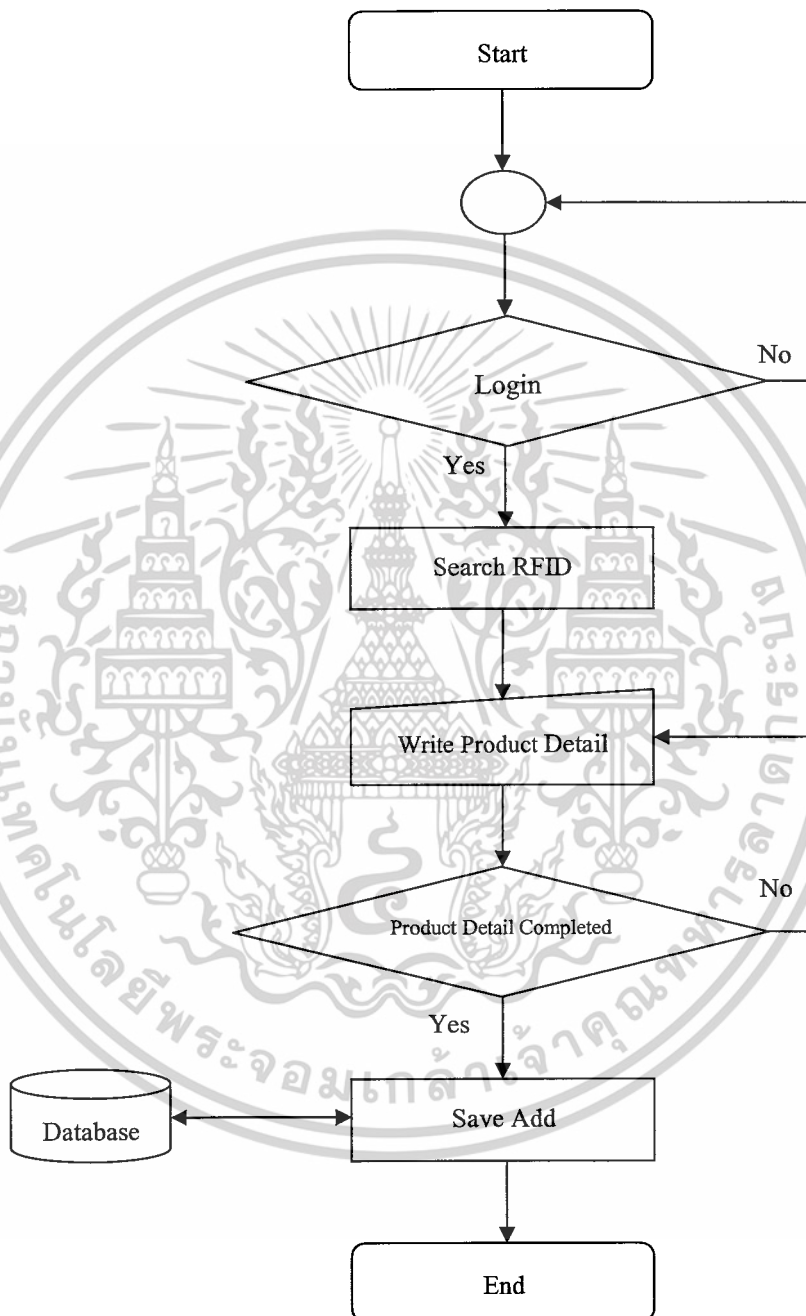


รูปที่ 3.28 Flow Chart การล็อกอินเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 แผนผังการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

เมื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบสำเร็จแล้วจะเข้าสู่หน้าต่างกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า ซึ่งต้องทำการต่อชุดอ่านบัตร RFID ที่พอร์ต RS-232 โดยหลังจากอ่านบัตร RFID จะแสดงผลเป็นรหัสแอสกี แล้วทำการป้อนรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าต่างๆ จนครบถ้วนแล้วบันทึกลงฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.29

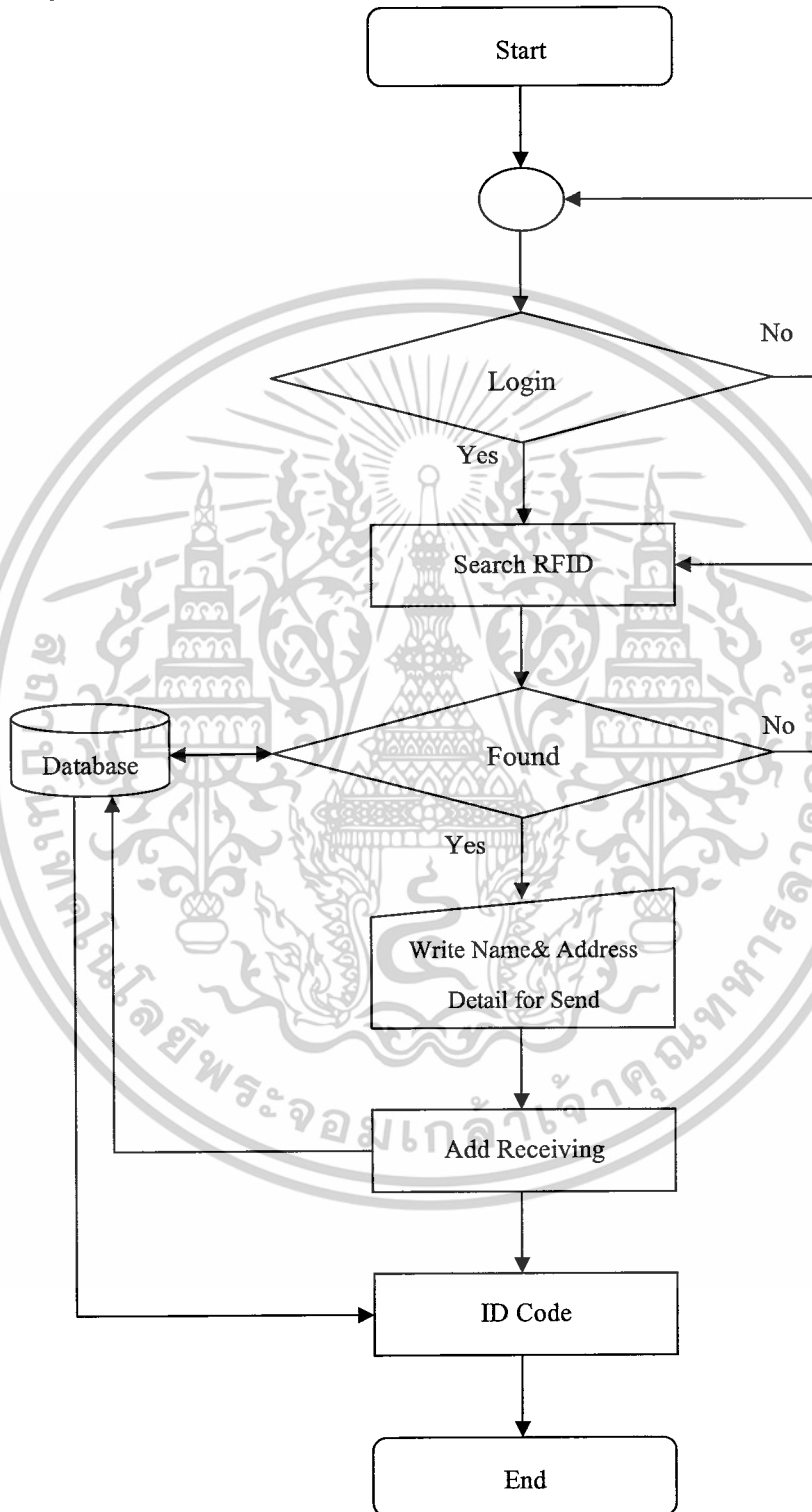


รูปที่ 3.29 Flow Chart การกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 แผนผังการโปรแกรมในส่วนสถานีส่ง

เมื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบสำเร็จแล้วจะเข้าสู่หน้าต่างรับสินค้าเข้าสู่ระบบ ซึ่งต้องทำการต่อชุดอ่านบัตร RFID ที่พอร์ต RS-232 หลังจากอ่านบัตร RFID แล้วทำการป้อนรายละเอียดต่างๆ แล้วบันทึกลงฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.30



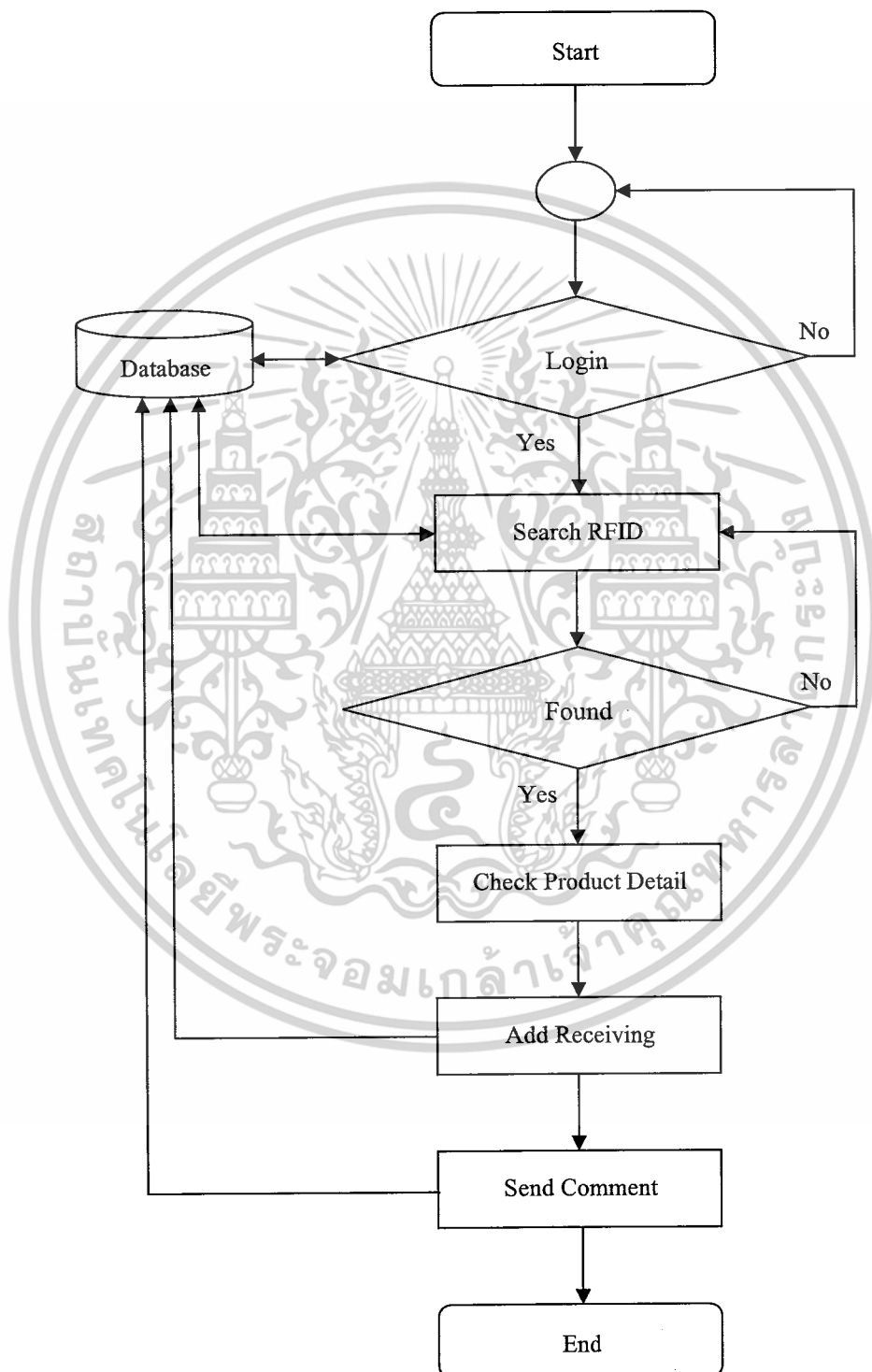
รูปที่ 3.30 Flow Chart การนำสินค้าเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบโปรแกรมในส่วนผู้รับปลายทาง

โปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทางจะทำหน้าที่ในการรับสินค้าจากสถานีส่งเข้ามาในระบบและทำการตรวจสอบความถูกต้องของสินค้าที่รับเข้ามาว่าครบตามจำนวนที่ส่งมาจากสถานีส่งหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบจาก Web Browser

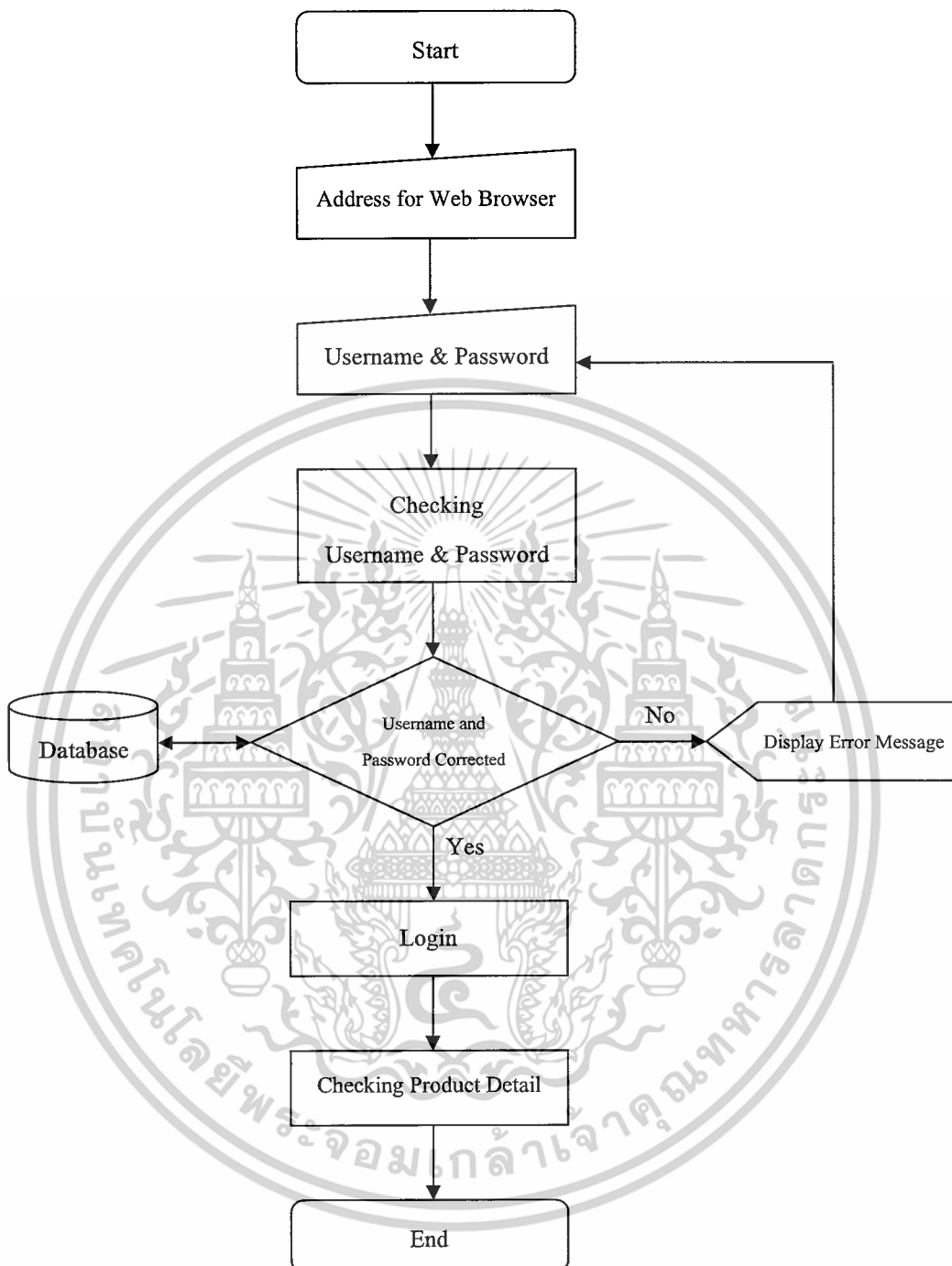
แผนผังโปรแกรมในส่วนผู้รับปลายทาง



รูปที่ 3.31 Flow Chart โปรแกรมในส่วนผู้รับปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการตรวจสอบสอบรายละเอียดสินค้าผ่าน Web Browser



รูปที่ 3.32 Flow Chart การตรวจสอบสอบรายละเอียดสินค้าผ่าน Web Browser

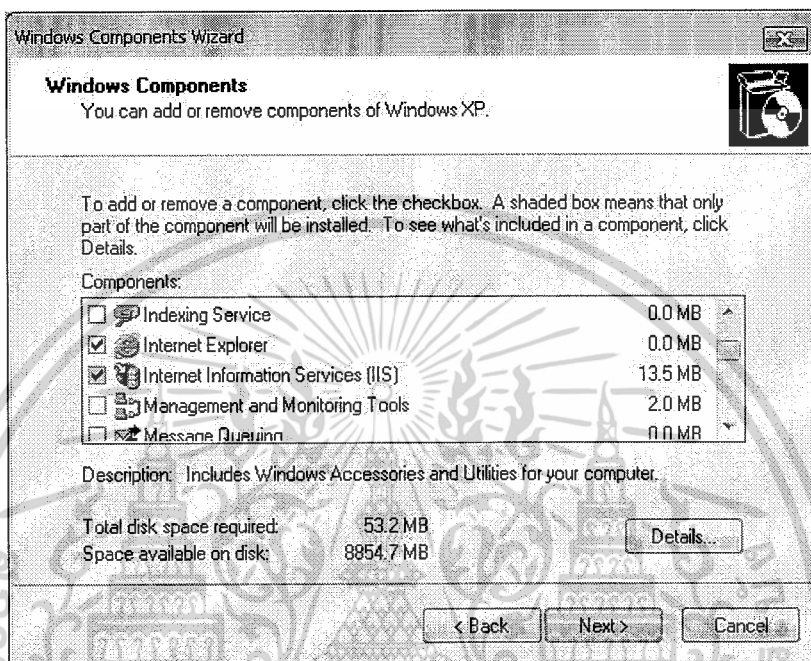
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การสร้าง Web Browser ในการตรวจสอบรายละเอียดสินค้า

1) ทำการออกแบบเว็บฟอร์มที่จะใช้เป็น Web Browser และเขียนโปรแกรมในการสร้าง Save เก็บไว้เป็นไฟล์เตอร์

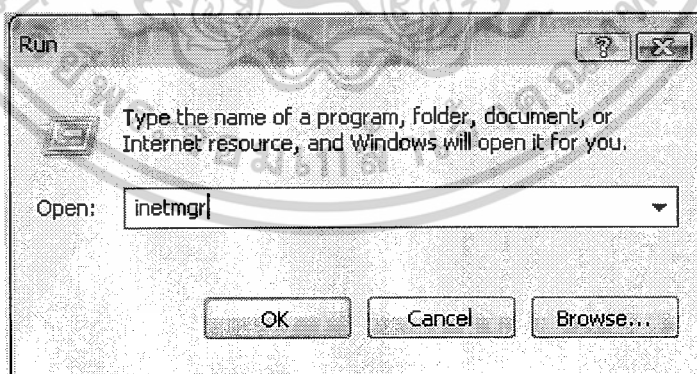
2) เปิดใช้บริการ Internet Information Services (IIS) เพื่อต้องการสร้างเป็นเครื่อง Server ดังรูปที่

3.33



รูปที่ 3.33 การเปิดใช้บริการ Internet Information Services (IIS)

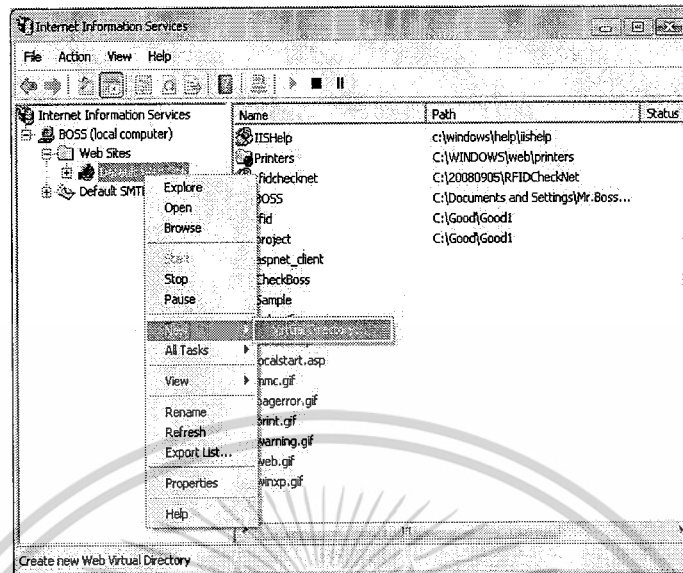
3) เข้าไปที่ Run พิมพ์คำสั่ง inetmgr เพื่อเข้าสู่การเรียกใช้ Web Browser ที่สร้างไว้ ดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 การใช้คำสั่ง inetmgr เพื่อเข้าสู่การเรียกใช้ Web Browser ที่สร้างไว้

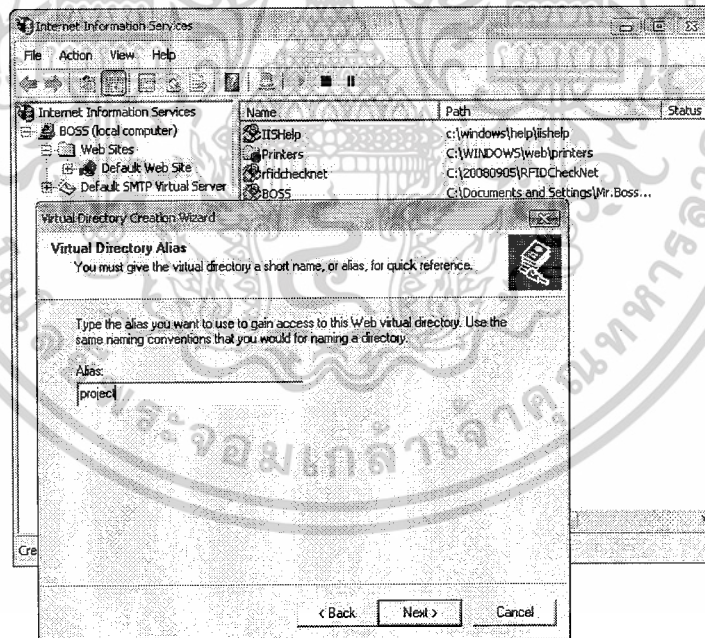
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) สร้าง Web Browser โดยเข้าไปที่ NEW เลือก Virtual Directory ดังรูปที่ 3.35



รูปที่ 3.35 การสร้าง Web Browser

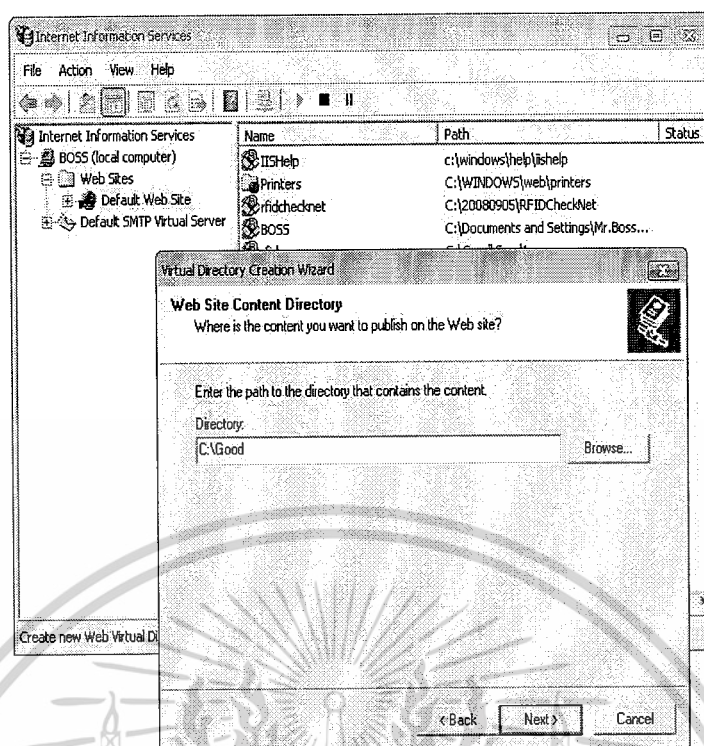
5) สร้าง โฟลเดอร์ ที่มีชื่อว่า Project ดังรูปที่ 3.36



รูปที่ 3.36 การสร้างโฟลเดอร์ Project

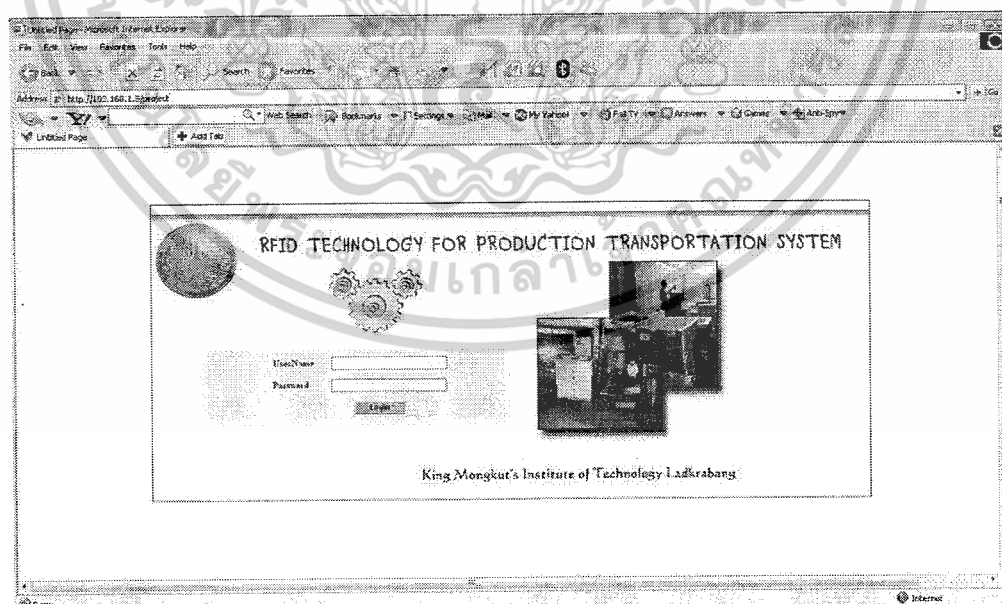
6) ทำการ Browser หาไฟล์ที่เราสร้าง Web Browser ด้วย โปรแกรม ASP.NET ดังรูปที่ 3.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.37 การ Browse หาไฟล์ที่สร้าง Web Browser ด้วยโปรแกรม ASP.NET

7) ทดสอบการเข้าหน้า Web Browser ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้าต่าง Login เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปตรวจสอบรายละเอียดสินค้าได้ ดังรูปที่ 3.38 โดยกรอก Username และ Password ซึ่งจะถูกกำหนดโดยเจ้าหน้าที่ของสถานีส่ง



รูป 3.38 หน้าต่าง Login ของ Web Browser ที่สร้างเรียบร้อยแล้ว

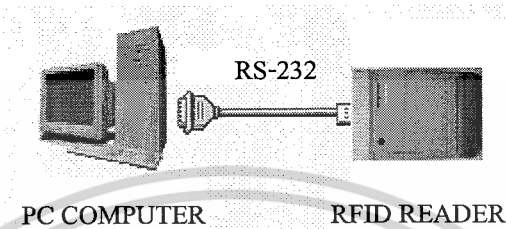
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลองและผลการทดลอง

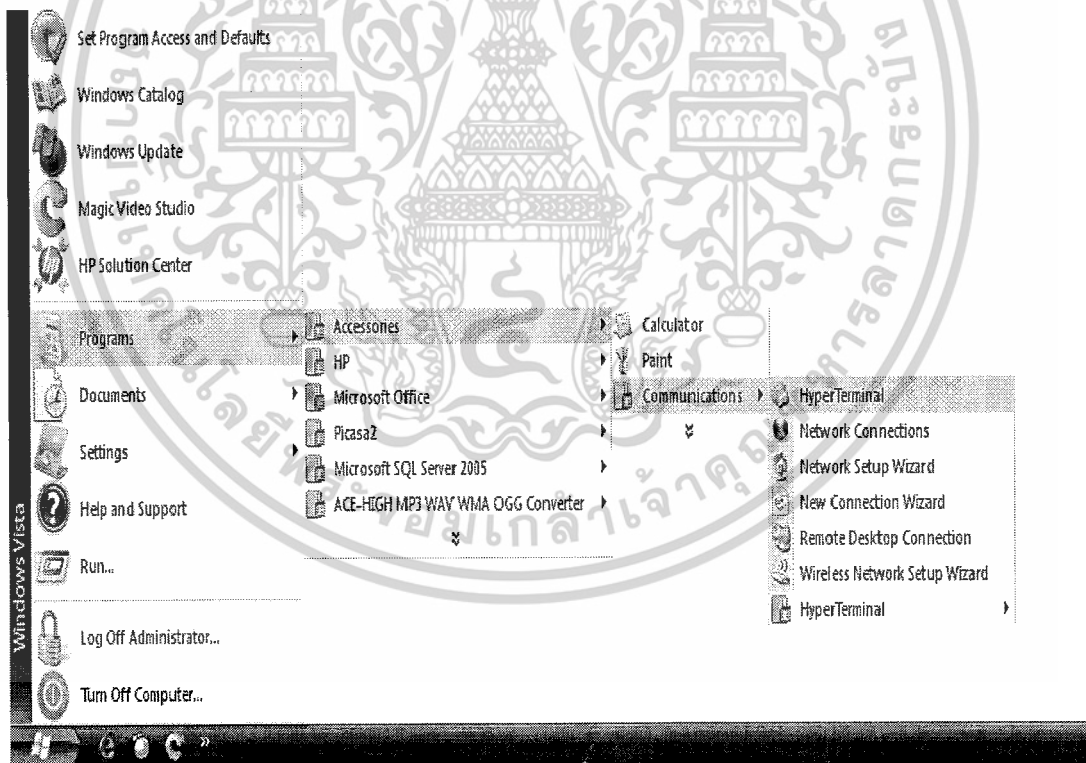
4.1 การทดลองชุดอ่าน RFID

1) ทำการเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID กับคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID กับคอมพิวเตอร์

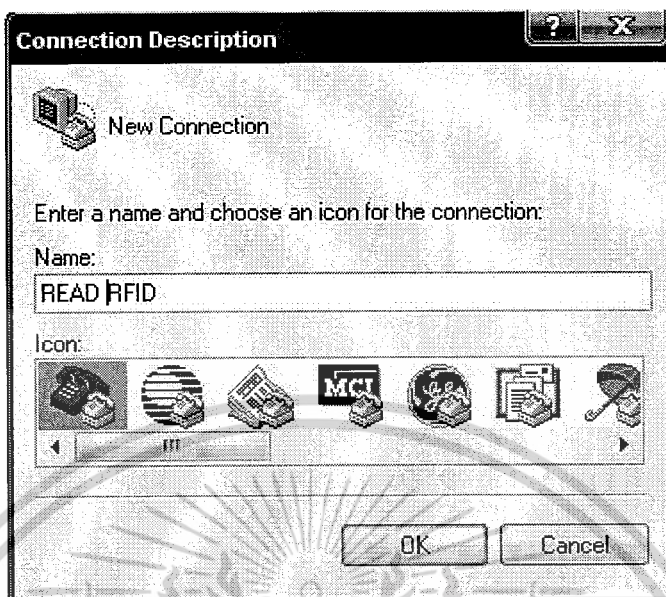
2) ทำการเปิดโปรแกรม HyperTerminal ที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การเปิดโปรแกรม HyperTerminal

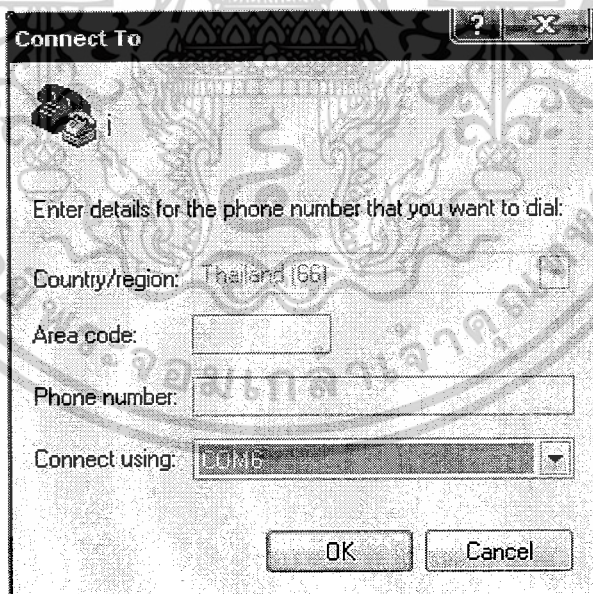
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ตั้งชื่อในการเชื่อมต่อ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การตั้งชื่อในการเชื่อมต่อ

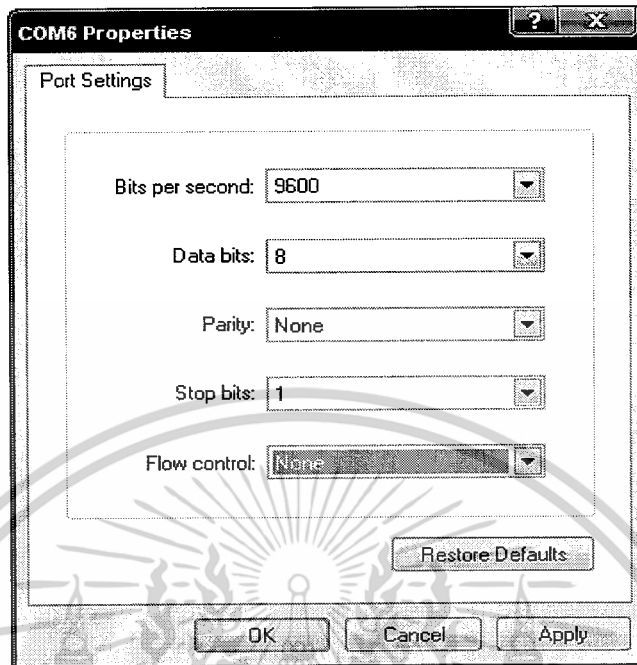
4) เลือกพอร์ตในการเชื่อมต่อสื่อสาร ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 การเลือกพอร์ตในการเชื่อมต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เลือกความเร็วในการติดต่อสื่อสาร ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 เลือกความเร็วในการติดต่อสื่อสาร

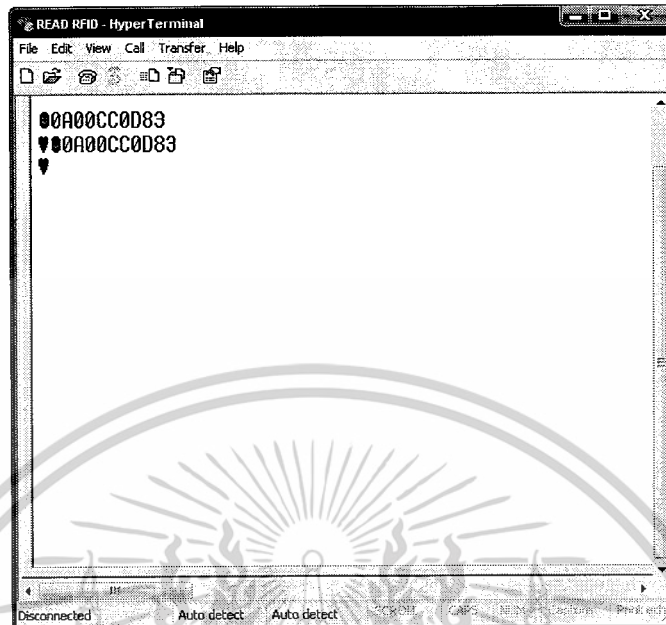
6) เมื่อเข้าโปรแกรมแล้ว ทำการทาบบัตร RFID กับเครื่องอ่านบัตร จะปรากฏข้อมูลรหัสบัตรพร้อม Flag และ LRC ที่เป็นรหัสแอสกี ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 รหัสบัตรพร้อม Flag และ LRC ที่เป็นรหัสแอสกีที่รับเข้ามาที่คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

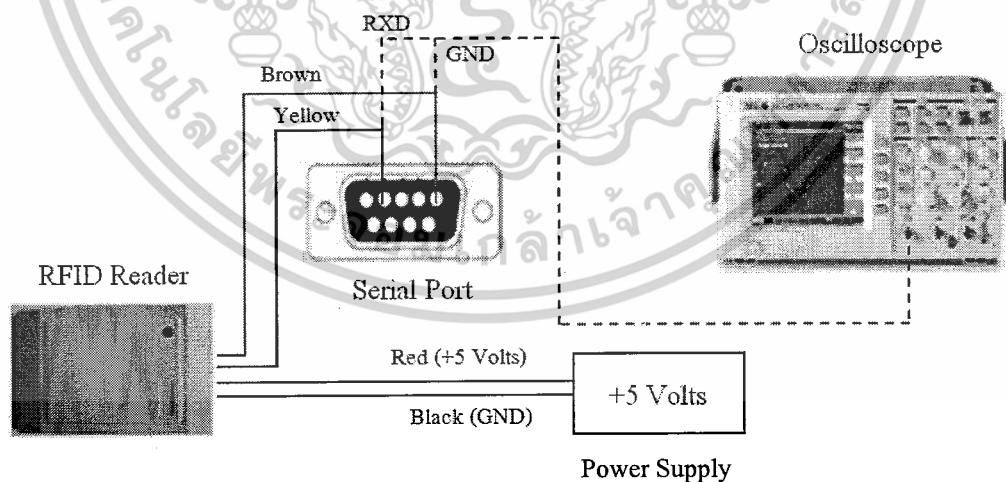
7) ลองทาบบัตรอีกใบจะเห็นข้อมูลบัตรที่ทาบอีกใบ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 รหัสบัตรที่ทาบเข้ามาอีกใบ

4.2 การทดลองการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน

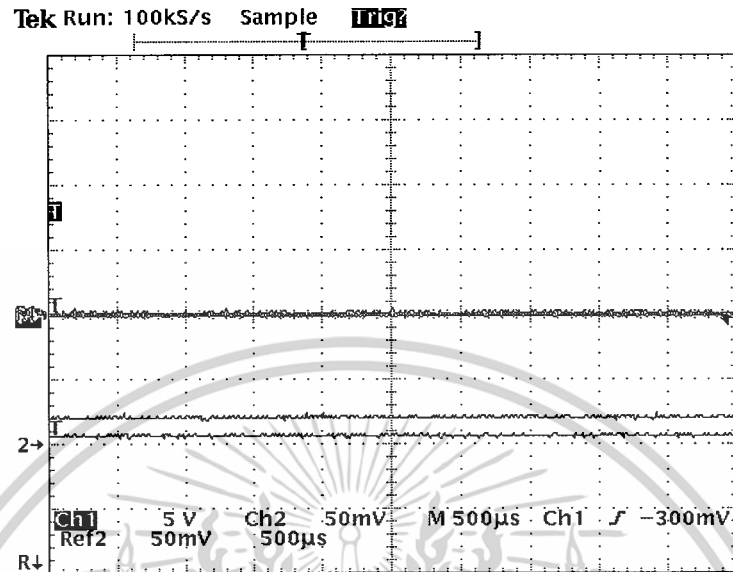
ทำการทดลองวัดสัญญาณการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน โดยมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 การจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับวัดสัญญาณการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน

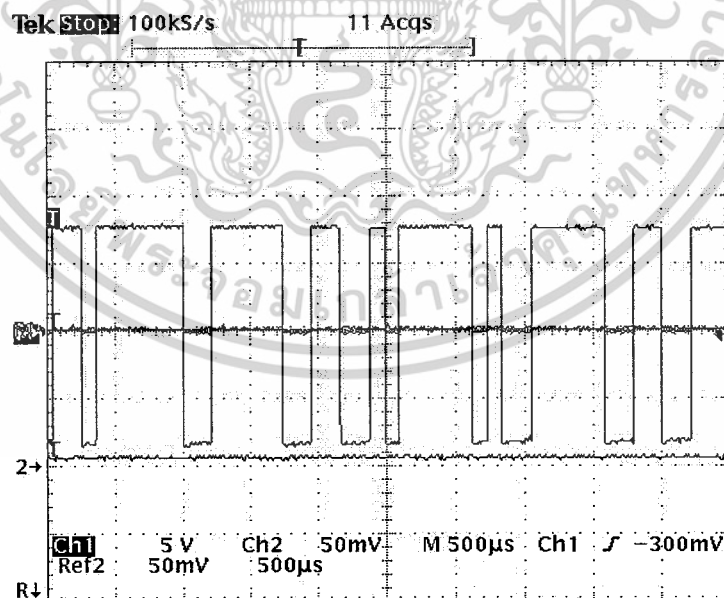
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองวัดสัญญาณการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน (RFID Reader) ในขณะที่ยังไม่ทำการทาบบัตร RFID กับเครื่องอ่าน ได้เอาต์พุตของสัญญาณ ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 สัญญาณในขณะที่ยังไม่ทำการทาบบัตร RFID กับเครื่องอ่าน

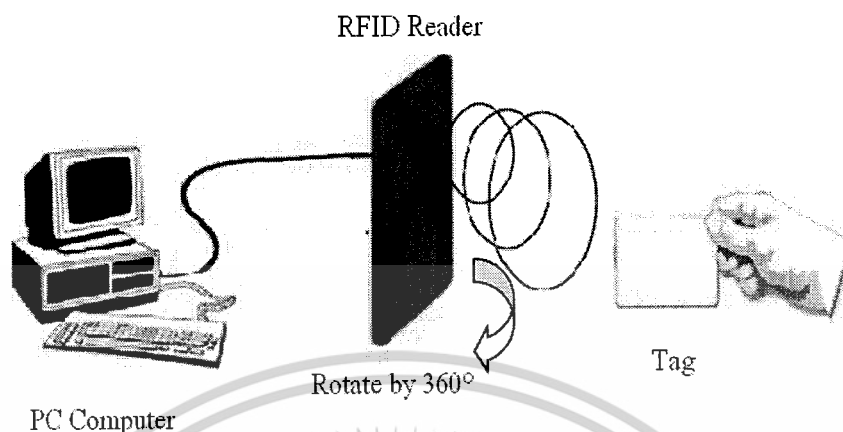
ผลการทดลองวัดสัญญาณในขณะที่ทำการทาบบัตร RFID กับเครื่องอ่าน (RFID Reader) ได้เอาต์พุตของสัญญาณดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 สัญญาณในขณะที่ทำการทาบบัตร RFID กับเครื่องอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดลองวัดระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน (RFID Reader) โดยมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 การจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับวัดระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการทดลองวัดระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน (RFID Reader) ซึ่งเครื่องอ่านตั้งฉากกับพื้นโลก มุมจากด้านหน้าหมุนตามเข็มนาฬิกา โดยทำการนำข้อมูลที่ได้อ่านค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ระยะห่างที่วัดความแรงของคลื่นได้เมื่อเครื่องอ่านตั้งฉากกับพื้นโลก

มุม (องศา)	ระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า					ค่าเฉลี่ย (cm)
	ครั้งที่1 (cm)	ครั้งที่2 (cm)	ครั้งที่3 (cm)	ครั้งที่4 (cm)	ครั้งที่5 (cm)	
10	13.8	13.1	13.3	13.5	13.3	13.40
20	13.0	12.5	12.7	12.5	12.5	12.64
30	12.5	12.6	12.0	12.3	12.2	12.32
40	11.0	11.0	11.2	11.3	10.8	11.06
50	9.2	9.2	9.4	9.5	9.3	9.32
60	7.6	7.3	7.5	7.5	7.4	7.46
70	8.4	8.0	8.2	8.4	8.3	8.26
80	9.0	8.7	9.2	9.0	8.8	8.94
90	8.9	9.0	9.0	9.2	8.8	8.98
100	9.0	9.0	9.0	8.8	9.0	8.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ระยะห่างที่วัดความแรงของคลื่นได้เมื่อเครื่องอ่านตั้งฉากกับพื้นโลก (ต่อ)

มุม (องศา)	ระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า					ค่าเฉลี่ย (cm)
	ครั้งที่1 (cm)	ครั้งที่2 (cm)	ครั้งที่3 (cm)	ครั้งที่4 (cm)	ครั้งที่5 (cm)	
110	9.2	9.0	9.2	9.0	9.1	9.10
120	9.4	9.0	9.2	9.1	9.3	9.20
130	9.2	9.2	9.4	9.3	9.5	9.32
140	9.0	9.1	9.4	9.2	9.3	9.20
150	9.5	9.3	9.4	9.2	9.3	9.34
160	9.0	9.4	9.5	9.3	9.4	9.32
170	9.0	9.6	9.5	9.2	9.4	9.34
180	9.0	9.5	9.5	9.4	9.5	9.38
190	9.0	9.5	9.6	9.5	9.5	9.42
200	9.5	9.6	9.6	9.4	9.5	9.52
210	9.5	9.5	9.5	9.5	9.6	9.52
220	9.6	9.5	9.6	9.6	9.6	9.58
230	10.0	10.0	9.8	10.1	9.8	9.94
240	10.0	10.2	9.8	10.0	9.8	9.96
250	9.7	10.0	9.8	10.2	10.2	9.94
260	9.6	10.0	10.0	10.2	10.0	9.96
270	9.2	9.4	9.5	9.8	9.5	9.48
280	8.2	8.5	8.8	8.5	9.0	8.60
290	7.4	8.0	8.1	8.2	8.4	8.02
300	10.2	10.2	10.0	10.5	10.6	10.30
310	12.2	12.0	12.3	12.0	12.5	12.20
320	13.0	13.0	13.2	13.0	12.8	13.00
330	13.2	13.0	13.0	13.5	13.5	13.24
340	13.5	14.0	13.7	13.7	14.0	13.78
350	14.0	14.5	13.8	14.0	14.2	14.10
360	14.0	13.8	13.7	14.1	13.8	13.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองวัดระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการติดต่อบริเวณ
บัตร RFID กับเครื่องอ่าน (RFID Reader) ซึ่งเครื่องอ่านอยู่ในระนาบพื้นโลก มุมจากคาน้ำหน้าหมุนตาม
เข็มนาฬิกา นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ระยะห่างที่วัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้เมื่อเครื่องอ่านอยู่ในระนาบพื้นโลก

มุม (องศา)	ระยะทางที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า					
	ครั้งที่1 (cm)	ครั้งที่2 (cm)	ครั้งที่3 (cm)	ครั้งที่4 (cm)	ครั้งที่5 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
10	9.7	9.5	9.5	9.4	9.5	9.52
20	9.5	10.0	9.8	10	10.0	9.86
30	9.2	10.0	10.0	9.5	9.8	9.70
40	10.0	10.0	10.2	10	10.0	10.04
50	10.1	10.5	10.2	10	10.2	10.20
60	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.50
70	10.0	10.6	10.6	10.4	10.5	10.40
80	10.6	10.5	10.6	10.6	10.6	10.56
90	10.5	10.5	10.6	10.6	10.5	10.54
100	10.0	10.6	10.5	10.4	10.6	10.42
110	10.0	10.2	10.2	10.0	10	10.08
120	9.8	10.0	10.2	10.0	9.9	9.98
130	9.5	9.9	9.8	9.9	9.8	9.76
140	9.4	9.4	9.6	9.5	9.5	9.48
150	8.9	9.3	8.8	9.0	9.2	9.04
160	8.5	8.5	8.6	8.7	8.6	8.58
170	8.4	8.5	8.5	8.7	8.6	8.54
180	8.2	8.0	8.3	8.2	8.2	8.18
190	8.0	8.0	8.0	8.1	7.8	7.98
200	7.9	7.8	8.0	8.0	7.8	7.90
210	7.8	7.9	7.6	7.8	7.8	7.78
220	7.4	7.5	7.6	7.5	7.5	7.50
230	7.7	7.8	7.6	7.7	7.5	7.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ระยะห่างที่วัดความแรงของคลื่นได้เมื่อเครื่องอ่านอยู่ในระนาบพื้นโลก (ต่อ)

มุม (องศา)	ระยะทางที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า					
	ครั้งที่1 (cm)	ครั้งที่2 (cm)	ครั้งที่3 (cm)	ครั้งที่4 (cm)	ครั้งที่5 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
240	7.5	7.6	7.5	7.7	7.5	7.56
250	7.7	7.4	7.5	7.6	7.5	7.56
260	7.8	7.5	7.7	7.6	7.6	7.62
270	7.6	7.6	7.7	7.6	7.5	7.60
280	7.5	7.4	7.5	7.6	7.5	7.50
290	7.2	7.5	7.5	7.3	7.5	7.38
300	7.8	7.5	7.7	7.5	7.4	7.64
310	8.0	7.7	7.7	7.8	7.7	7.78
320	7.6	7.7	7.8	8.0	8.1	7.84
330	8.0	8.2	7.8	8.2	8.1	8.06
340	8.2	8.3	8.0	8.4	8.1	8.20
350	8.5	8.4	8.4	8.5	8.3	8.42
360	9.2	9.3	9.4	9.2	9.2	9.26

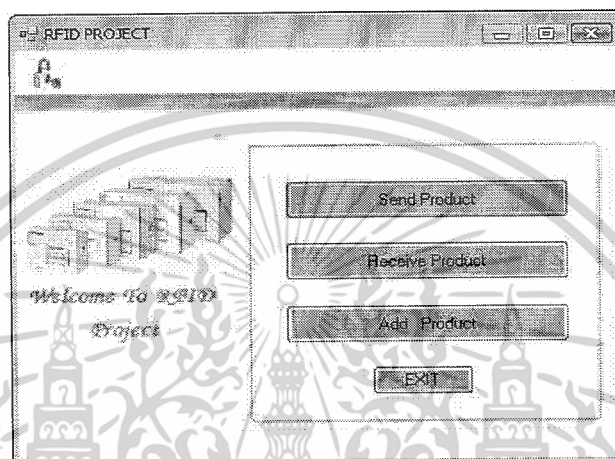
จากการทดลองวัดระยะห่างที่สามารถวัดความแรงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการติดต่อระหว่างบัตร RFID กับเครื่องอ่าน (RFID Reader) พบว่าในขณะวางเครื่องอ่าน RFID ตั้งฉากกับพื้นโลกและทำการหมุนเครื่องอ่านตามเข็มนาฬิกาจนครบ 360 องศา ระยะการอ่านสูงสุดที่วัดได้โดยเฉลี่ยประมาณ 14.10 เซนติเมตรที่มุม 350 องศา และระยะการอ่านต่ำสุดโดยเฉลี่ยประมาณ 7.46 เซนติเมตรที่มุม 60 องศา ซึ่งจากผลการทดลองที่ได้เป็นไปตามคุณสมบัติของตัวอ่านที่ได้ระบุไว้คือ 6-15 เซนติเมตร และการทดลองวัดระยะการอ่านของเครื่องอ่าน RFID ขณะวางเครื่องอ่าน RFID อยู่ในระนาบกับพื้นโลก พบว่าวัดระยะสูงสุดในการอ่านโดยเฉลี่ยได้ประมาณ 10.56 เซนติเมตรที่มุม 80 องศาและระยะการอ่านต่ำสุดโดยเฉลี่ยประมาณ 7.50 เซนติเมตร ที่มุม 220 องศา และ มุม 280 องศา ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการติดตั้งตัวอ่าน RFID ควรทำการติดตั้งในแนวตั้งฉากกับพื้นโลกจะทำให้มีประสิทธิภาพในการอ่านข้อมูลสูงสุด

4.3 การกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

ในการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้านั้นจะกระทำเมื่อมีการนำสินค้าเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้า โดยเมื่อผู้ส่ง (Sender) มีความต้องการส่งสินค้าใดๆจึงนำสินค้าเข้ามาในระบบ จากนั้นพนักงาน (Operator) มีหน้าที่รับสินค้าเข้าสู่ระบบแล้วกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่เกี่ยวข้องทั้งหมดลงระบบฐานข้อมูล

4.3.1 ขั้นตอนในการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

- 1) ทำการเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID Reader กับคอมพิวเตอร์ที่พอร์ต RS-232
- 2) ทำการเปิดโปรแกรม ดังรูปที่ 4.12

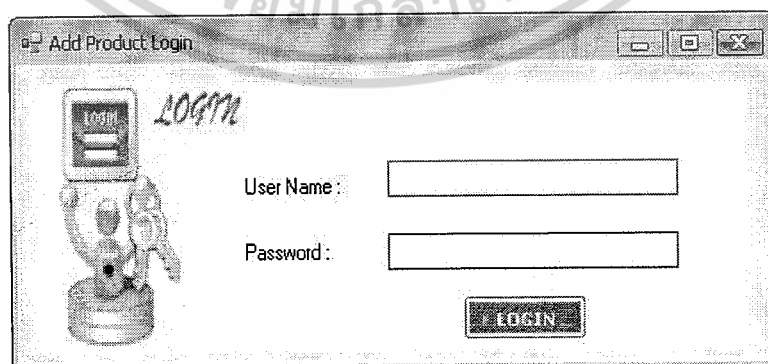


รูปที่ 4.12 หน้าต่างเลือกโหมดการทำงานในแต่ละสถานี

จะเป็นหน้าต่างที่แสดงการเลือกโหมดการทำงานในแต่ละสถานีซึ่งมี 3 ปุ่มดังนี้

1. ปุ่ม Send Product เพื่อเลือกใช้งานในส่วนของผู้ส่ง
2. ปุ่ม Receive Product เพื่อเลือกใช้งานในส่วนของผู้รับ
3. ปุ่ม Add Product เพื่อกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า
4. ปุ่ม EXIT เพื่อออกจากโปรแกรม

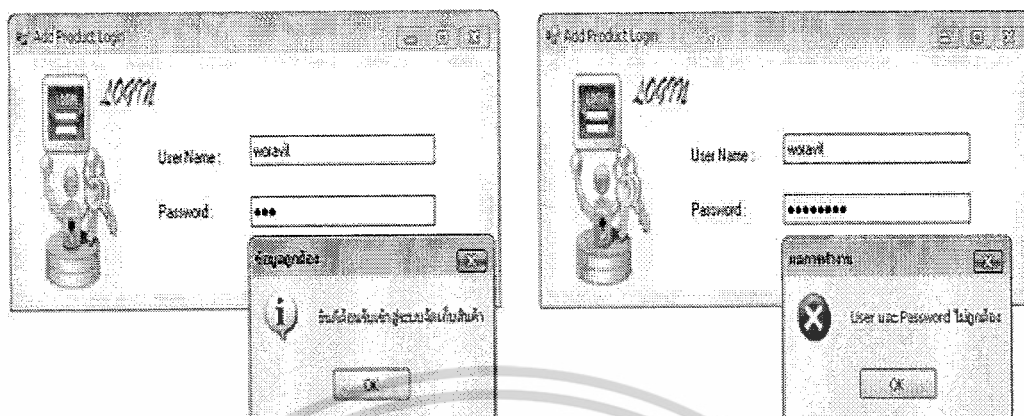
โดยทำการเลือกปุ่ม Add Product จะเข้าสู่หน้าต่าง Login ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 หน้าต่าง Login เพื่อเข้าใช้งานในโปรแกรมกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

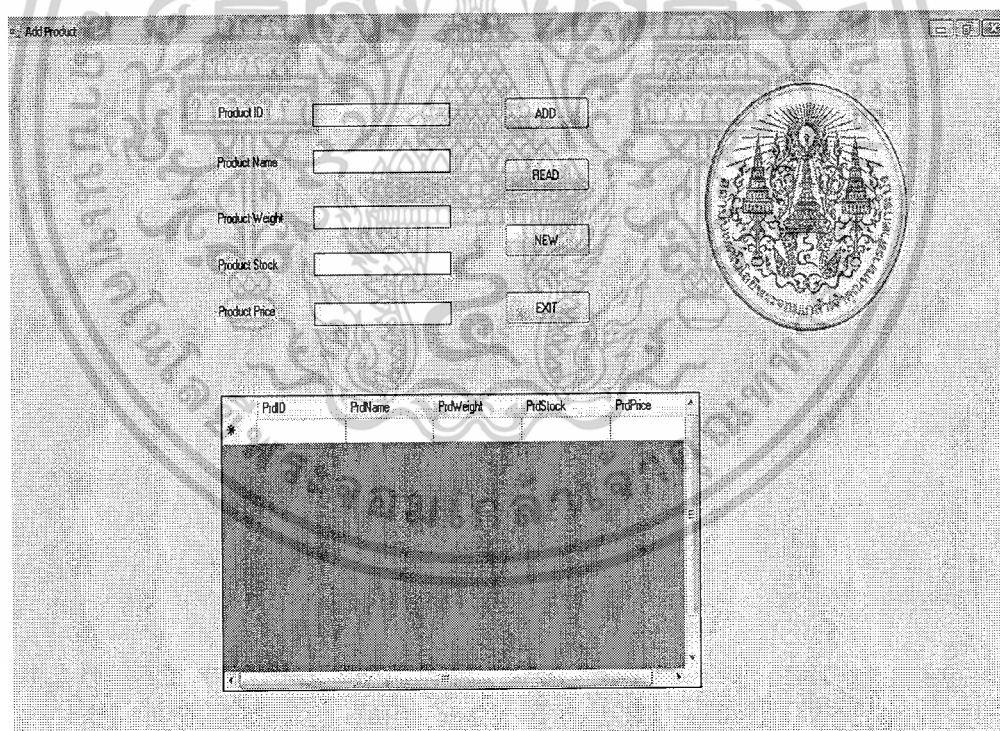
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทำการกรอก Username และ Password แล้วคลิกที่ปุ่ม Login ถ้ารหัสผ่านถูกต้องจะแสดงดังรูปที่ 4.13 (ก) และถ้ารหัสผ่านไม่ถูกต้องจะแสดงดังรูปที่ 4.14 (ข)



(ก) หน้าต่าง Login เมื่อป้อนรหัสผ่านถูกต้อง (ข) หน้าต่าง Login เมื่อป้อนรหัสผ่านไม่ถูกต้อง
รูปที่ 4.14 การกรอก Username และ Password

เมื่อผ่านหน้าต่าง Login เข้ามาจะสู่หน้าต่างการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 หน้าต่างการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างการกรอรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้ามีรายละเอียดดังนี้

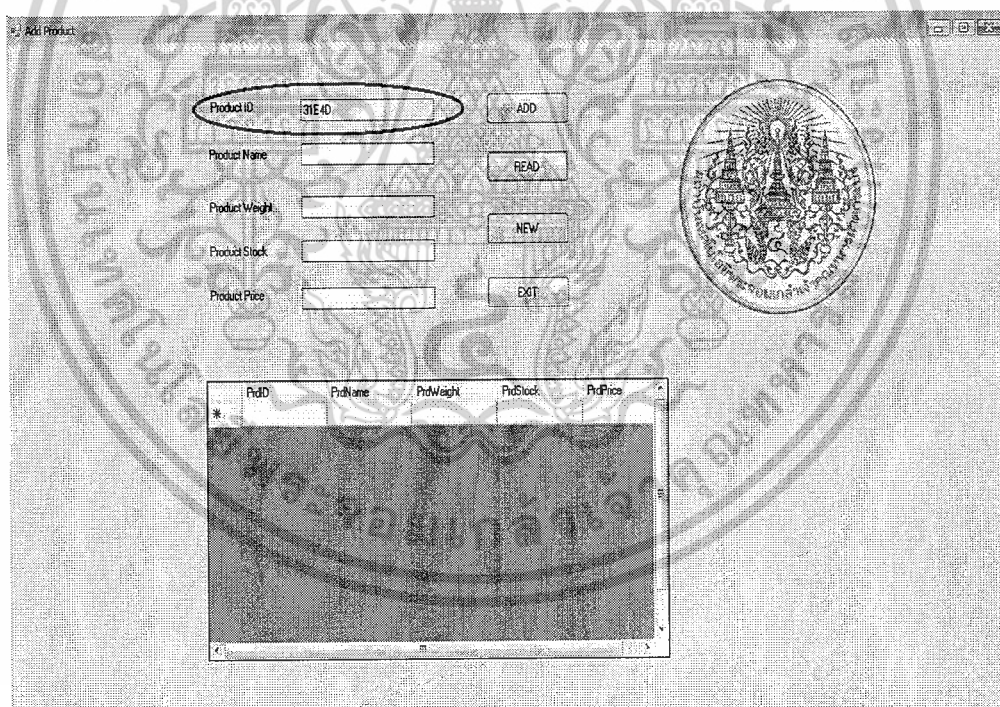
1. ปุ่ม ADD เพื่อเพิ่มรหัสของแท็กอาร์เอฟไอดีและข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์
2. ปุ่ม READ เพื่ออ่านแท็กอาร์เอฟไอดีโดยจะแสดงผลเป็นรหัสของแท็กอาร์เอฟไอดีที่อ่านได้ใน

Textbox Product ID

3. ปุ่ม NEW ลบรายละเอียดทั้งหมดที่กรอกภายในหน้าต่างการกรอรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าให้เริ่มต้นอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีใบใหม่

4. ปุ่ม EXIT ออกจากหน้าต่างการกรอรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า
5. Textbox Product ID เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นรหัสที่อ่านได้จากแท็กอาร์เอฟไอดี
6. Textbox Product Name เจ้าหน้าที่กรอกชื่อของสินค้าที่รับเข้ามาในระบบเพื่อต้องการจัดส่ง
7. Textbox Product Weight เจ้าหน้าที่กรอกน้ำหนักของสินค้า
8. Textbox Product Stock เจ้าหน้าที่กรอกจำนวนของสินค้าที่รับเข้ามาในระบบ
9. Textbox Product Price เจ้าหน้าที่กรอราคาของสินค้าต่อหน่วย

4) ทำการคลิกที่ปุ่ม READ จากนั้นทำการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีโดยใช้เครื่องอ่าน RFID ซึ่งจะแสดงผลเป็นรหัสที่อ่านได้ใน Textbox Product ID ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ผลการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีโดยใช้เครื่องอ่าน RFID

5) ทำการกรอรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับสินค้าให้ครบถ้วน ดังรูปที่ 4.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Product ID: 31E4D

Product Name: Phone One M506

Product Weight: 100 g

Product Stock: 200 เครื่อง

Product Price: 5,490 บาท

ProdID	ProdName	ProdWeight	ProdStock	ProdPrice
*				

รูปที่ 4.17 การป้อนรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

6) ทำการคลิกที่ปุ่ม ADD เพื่อเพิ่มรหัสของแท็กอาร์เอฟไอดีและข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูล ดังรูปที่

4.18

Product ID:

Product Name:

Product Weight:

Product Stock:

Product Price:

ProdID	ProdName	ProdWeight	ProdStock	ProdPrice
C0D83	Samsung M8000	122 g	50 เครื่อง	18,000 บาท
C0D83	Sony Ericsson W...	98 g	30 เครื่อง	12,000 บาท
31E4D	Phone One M506	100 g	200 เครื่อง	5,490 บาท
ZEE2B	imobie 530	105 g	500 เครื่อง	5,000 บาท
5AB02	Nokia N-95	128 g	50 เครื่อง	20,300 บาท
AC7C5	motokra VE66	110 g	100 เครื่อง	8,900 บาท
CDE51	LG K7750	100 g	400 เครื่อง	12,300 บาท
CB980	Welcom W388	150 g	700 เครื่อง	8,900 บาท
CB9AE	02A10M	145 g	20 เครื่อง	32,000 บาท
C373C	Hutch CE688	95 g	200 เครื่อง	4,650 บาท

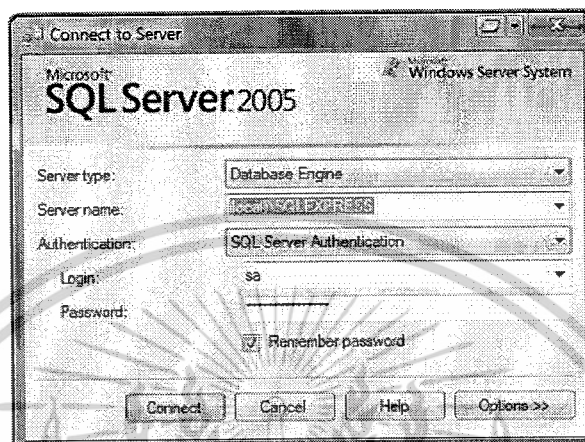
รูปที่ 4.18 การคลิกที่ปุ่ม ADD ของหน้าต่างการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าในฐานข้อมูล

หลังจากทำการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าในหัวข้อ 4.3.1 เรียบร้อยแล้วสามารถทำการตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าในฐานข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) เปิดโปรแกรม Microsoft SQL Server 2005 จะปรากฏหน้าต่าง Login เข้าสู่ระบบฐานข้อมูล โดยทำการกรอกรายละเอียด ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 การกรอกรายละเอียดเพื่อเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

2) หลังจากคลิกที่ปุ่ม Connect ทำการคลิกที่ tbl_ProductMaster เพื่อเข้าไปที่ตารางรายการสินค้า ซึ่งจะแสดงข้อมูลในฐานข้อมูลที่ทำไว้ ดังรูปที่ 4.20

Table - dbo.tbl_ProductMaster		Summary			
	PrdID	PrdName	PrdWeight	PrdStock	PrdPrice
▶	B9DE5	Samsung M8800	122 g.	50 เครื่อง	18,000 บาท
	COD83	Sony Ericsson W...	98 g.	30 เครื่อง	12,000 บาท
	31E4D	Phone One M506	100 g.	200 เครื่อง	5,490 บาท
	2EE2B	i-mobie 530	105 g.	500 เครื่อง	5,000 บาท
	5AB02	Nokia N-85	128 g.	50 เครื่อง	20,300 บาท
	AC7C5	motorola VE66	110 g.	100 เครื่อง	8,900 บาท
	CCE51	LG KF750	100 g.	400 เครื่อง	12,900 บาท
	CB9B0	Wellcom W989	150 g.	700 เครื่อง	8,900 บาท
	CB9AE	O2 ATOM	145 g.	20 เครื่อง	32,000 บาท
	C373C	Hutch C5588	95 g.	200 เครื่อง	4,650 บาท
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

รูปที่ 4.20 ข้อมูลในฐานข้อมูล

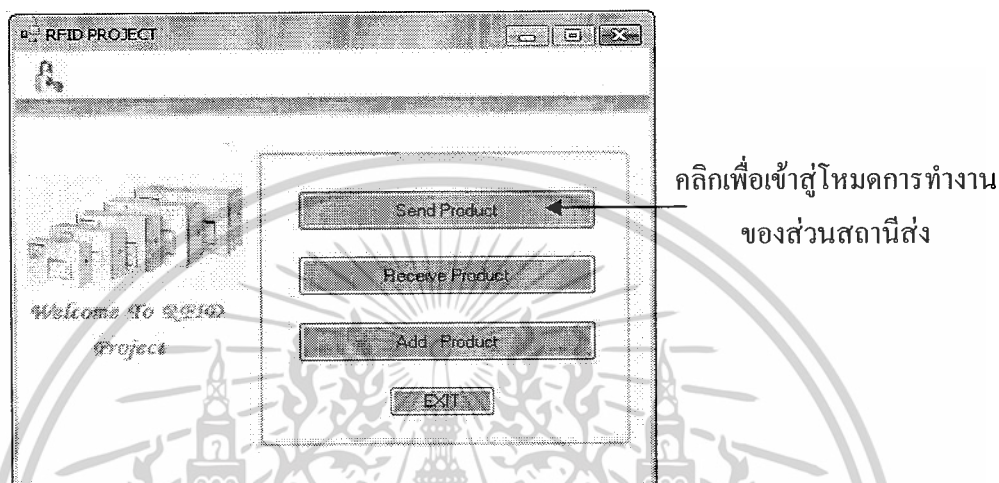
หลังจากการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่เกี่ยวข้องทั้งหมดลงระบบฐานข้อมูล เจ้าหน้าที่จะทำการคิดแท็กบาร์โค้ดให้กับสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การใช้งานโปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของสถานีส่ง

โปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของสถานีส่งจะทำหน้าที่ในการรับส่งสินค้าจากผู้ใช้งานเข้ามาในระบบและทำการจัดการส่งสินค้าไปยังผู้รับ ผู้ใช้งานโปรแกรมในส่วนนี้คือเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละสถานี โดยมีขั้นตอนดังนี้

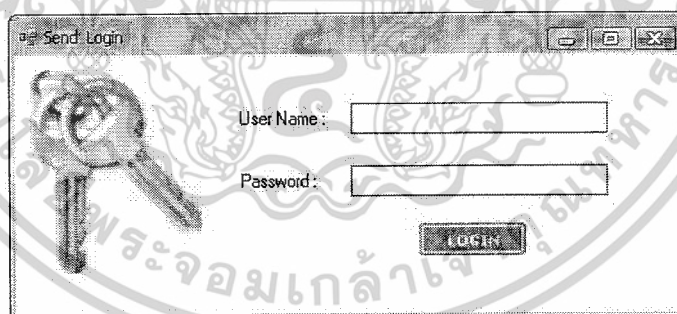
- 1) ทำการเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID Reader กับคอมพิวเตอร์ที่พอร์ต RS-232
- 2) เปิดโปรแกรมมาดังรูปที่ 4.21 โดยทำการเลือกปุ่ม Send Product



รูปที่ 4.21 หน้าต่างเลือกโหมดการทำงานในแต่ละสถานี

- 3) หลังจากคลิกที่ปุ่ม Send Product จะเข้าสู่หน้าต่าง Login เพื่อเข้ามาใช้งานในส่วนสถานีส่ง ดัง

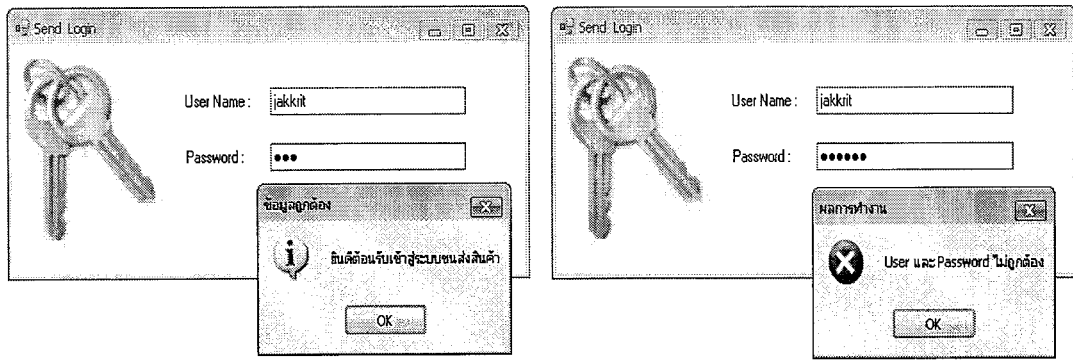
รูป 4.22



รูปที่ 4.22 หน้าต่าง Login เพื่อเข้ามาใช้งานในส่วนของสถานีส่ง

- 4) ทำการกรอก Username และ Password แล้วคลิกที่ปุ่ม Login โปรแกรมจะติดต่อไปที่ฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ถ้ารหัสผ่านถูกต้องจะแสดงดังรูปที่ 4.23 (ก) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างโหมดการทำงานหลัก แต่ถ้ารหัสผ่านไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะแจ้งเตือนว่า Username และ Password ไม่ถูกต้อง เพื่อให้ทำการกรอก Username และ Password ใหม่อีกครั้งแสดงดังรูปที่ 4.23 (ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) หน้าต่าง Login เมื่อป้อนรหัสผ่านถูกต้อง

(ข) หน้าต่าง Login เมื่อป้อนรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

รูปที่ 4.23 การกรอก Username และ Password

เมื่อผ่านหน้าต่าง Login เข้ามาจะเข้าสู่หน้าต่างแสดงโหมดการทำงานหลักในส่วนของสถานีส่ง ดังรูปที่ 4.24

PrdID	PrdName	PrdStatus	PrdStock	PrdWeight	PrdPrice	PrdSendDate	PrdRecName	PrdRecAddr
*								

รูปที่ 4.24 หน้าต่างโหมดการทำงานหลักในส่วนสถานีส่ง

ในการทำงานของแอปพลิเคชันในส่วนสถานีส่ง ทำหน้าที่รับสินค้าเข้าสู่ระบบและส่งสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บรายละเอียดต่างๆของสินค้าเพื่อนำสินค้าเข้ามาในระบบขนส่งสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี โดยหน้าต่างแอปพลิเคชันในส่วนสถานีส่งมีรายละเอียดดังนี้

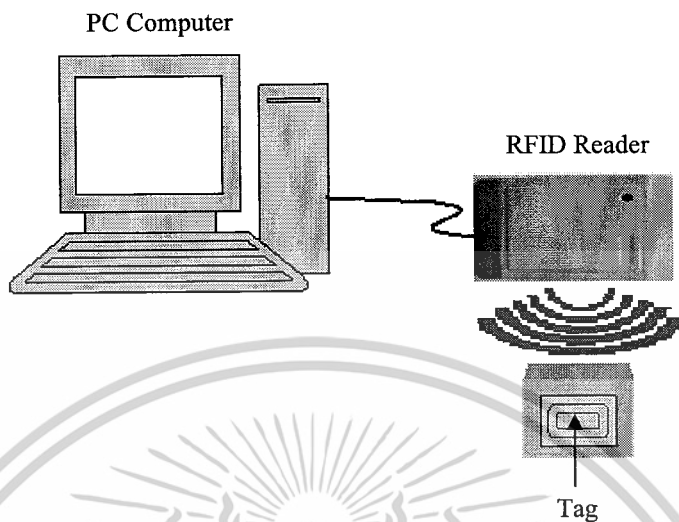
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปุ่ม SEND เก็บรายละเอียดของสินค้าลงในฐานข้อมูล ข้อมูลของสินค้าจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลโดยมีสถานะการส่งสินค้าที่ Textbox Product Status เป็น SEND
2. ปุ่ม NEW ลบรายละเอียดทั้งหมดที่กรอกภายในหน้าจอรับสินค้านี้ ให้เริ่มต้นรับสินค้าชิ้นใหม่
3. ปุ่ม READ เพื่ออ่านแท็กอาร์เอฟไอดีโดยจะแสดงผลเป็นรหัสของแท็กอาร์เอฟไอดีที่อ่านได้ใน Textbox Product ID และรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าใน Textbox Product Name, Textbox Product Status, Textbox Weight, Textbox Product Stock และ Textbox Price ซึ่งเจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้
4. ปุ่ม START ใช้ในกรณีต้องการส่งสินค้าจำนวนมากเป็นการเริ่มต้นการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีที่ติดอยู่กับสินค้า (กรณีสายพาน) อย่างต่อเนื่อง
5. ปุ่ม STOP ใช้ในกรณีต้องการส่งสินค้าจำนวนมากเป็นการหยุดการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีที่ติดอยู่กับสินค้า (กรณีสายพาน)
6. ปุ่ม TIME SET ใช้ในกรณีต้องการส่งสินค้าจำนวนมากเป็นการกำหนดเวลาการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีที่ติดอยู่กับสินค้า (กรณีสายพาน) เป็นวินาที
7. ปุ่ม EXIT ออกจากหน้าต่างรับของเข้าสู่ระบบ
8. ปุ่ม Few Quantity เพื่อเลือกการรับส่งสินค้าในปริมาณไม่มาก
9. ปุ่ม Large Quantity เพื่อเลือกการรับส่งสินค้าในปริมาณมาก
10. Textbox Product ID เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นรหัสที่อ่านได้จากแท็กอาร์เอฟไอดี
11. Textbox Product Name เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นชื่อของสินค้าที่รับเข้ามาในระบบเพื่อต้องการจัดส่ง
12. Textbox Product Status เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นสถานะของการส่งสินค้า
13. Textbox Weight เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นน้ำหนักของสินค้า
14. Textbox Product Stock เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นจำนวนของสินค้าที่รับเข้ามาในระบบ
15. Textbox Price เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นราคาของสินค้าต่อหน่วย
16. Textbox Send Data Time เจ้าหน้าที่กรอกวันเดือนปีในการจัดส่งสินค้าเข้า-ออกจากระบบ
17. Textbox Send Name เจ้าหน้าที่กรอกชื่อ นามสกุลผู้ส่ง
18. Textbox Send Address เจ้าหน้าที่กรอกรายละเอียดที่อยู่ของผู้ส่ง
19. Textbox Send Email เจ้าหน้าที่กรอก E-mail ทั้งในส่วนของผู้ส่งและส่วนของผู้รับ
20. Textbox Telephone เจ้าหน้าที่กรอกเบอร์โทรศัพท์ทั้งในส่วนของผู้ส่งและส่วนของผู้รับ
21. Textbox Receive Name เจ้าหน้าที่กรอกชื่อ นามสกุลผู้รับ
22. Textbox Receive Address เจ้าหน้าที่กรอกรายละเอียดที่อยู่ของผู้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 กรณีรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก

ในกรณีรับส่งสินค้าปริมาณไม่มากสามารถที่จะอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าได้ที่ละใบซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้สายพานในการรับส่งสินค้า โดยมีรูปแบบการนำไปใช้งาน ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 รูปแบบการนำไปใช้งานกรณีรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก

การใช้โปรแกรมในส่วนสถานีรับส่งสินค้าในกรณีรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก มีขั้นตอนการทำงาน

ดังนี้

- 1) ทำการคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับส่งสินค้าปริมาณไม่มากที่ปุ่ม Few Quantity ดังรูปที่ 4.26

The screenshot shows a software interface for sending products. It includes various input fields and buttons for managing the sending process. The interface is titled 'Send Product' and includes a table at the bottom for tracking the products.

ProdID	ProdName	ProdStatus	ProdStock	ProdWeight	ProdPrice	ProdSendDate	ProdRecName	ProdRecAdd

รูปที่ 4.26 การคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับส่งสินค้าปริมาณไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ทำการคลิกที่ปุ่ม READ เพื่อเริ่มต้นรับสินค้าเข้าสู่ระบบ หลังจากนั้นทำการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าโดยใช้เครื่องอ่าน RFID ซึ่งจะส่งข้อมูลมาแสดงที่หน้าต่าง ดังรูปที่ 4.27

The screenshot shows the 'Send Product' software interface. It features a form with the following fields and values:

- Product ID: C0083
- Product Name: Sony Ericsson W705
- Product Status: SEND
- Send Date Time: 9 ธันวาคม 2008
- Weight: 98 g
- Product Stock: 30 ชิ้น
- Price: 12,000 บาท
- Send Name: (empty)
- Send Address: (empty)
- Send Email: (empty)
- Telephone: (empty)
- Receive Name: (empty)
- Receive Address: (empty)
- Receive Email: (empty)
- Telephone: (empty)

Buttons include: SEND, START, NEW, STOP, READ, TIME SET. There are also radio buttons for 'Few Quantity' and 'Large Quantity'. A table at the bottom has the following headers:

ProdID	ProdName	ProdStatus	ProdStock	ProdWeight	ProdPrice	ProdSendDate	ProdRecName	ProdRecAdd
*								

An 'EXIT' button is located at the bottom right.

รูปที่ 4.27 ข้อมูลที่ได้จากการอ่านแท็กของสินค้าโดยใช้เครื่องอ่าน RFID

3) ทำการป้อนข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ให้ครบถ้วน ดังรูปที่ 4.28

The screenshot shows the 'Send Product' software interface with the form fields filled out:

- Product ID: C0083
- Product Name: Sony Ericsson W705
- Product Status: SEND
- Send Date Time: 9 ธันวาคม 2008
- Weight: 98 g
- Product Stock: 30 ชิ้น
- Price: 12,000 บาท
- Send Name: นายไพรัชพงษ์ ภูมิ
- Send Address: Thailand
- Send Email: jpbk7@hotmail.com
- Telephone: 0934567833
- Receive Name: MR.B
- Receive Address: Italy
- Receive Email: BDB@hotmail.com
- Telephone: 085-0779902

The table at the bottom remains the same as in the previous screenshot.

รูปที่ 4.28 การป้อนข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของสินค้า

4) หลังจากทำการกรอกรายละเอียดต่างๆ ครบถ้วนแล้วจึงบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลและเป็นการส่งสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง โดยการคลิกที่ปุ่ม SEND ซึ่งจะแสดงหน้าต่างรายละเอียดของสินค้าที่ต้องนำไปส่งผู้รับ ดังรูปที่ 4.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PrID	PrName	PrStatus	PrStock	PrWeight	PrPrice	PrSendDate	PrRecName	PrRecAddr
C0083	Sony Ericsson W...	SEND	30 ชิ้น	99 g	12,000 บาท	09/12/2008 15:55	MR.B	Italy

รูปที่ 4.29 บันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลและเป็นการส่งสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง

5) เมื่อต้องการรับสินค้าเข้าสู่ระบบอีกครั้งหนึ่งสามารถคลิกที่ปุ่ม NEW ซึ่งจะเป็นการลบรายละเอียดทั้งหมดที่กรอกภายในหน้าจอรับสินค้านี้ ให้เริ่มต้นรับสินค้าชิ้นใหม่ ดังรูปที่ 4.30

PrID	PrName	PrStatus	PrStock	PrWeight	PrPrice	PrSendDate	PrRecName	PrRecAddr
C0083	Sony Ericsson W...	SEND	30 ชิ้น	99 g	12,000 บาท	09/12/2008 15:55	MR.B	Italy

รูปที่ 4.30 การทำงานเมื่อคลิกที่ปุ่ม NEW

โปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของสถานีส่ง เมื่อมีการรับส่งสินค้ารหัสเดิมหลังจากโปรแกรมติดต่อไปยังฐานข้อมูล (Database) เพื่อตรวจสอบแล้วโปรแกรมจะแจ้งเตือนว่ามีสินค้ารายการนี้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้เจ้าหน้าที่ (Operator) ในสถานีส่งทำการตรวจสอบ ดังรูปที่ 4.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Product ID: ZEE29

Product Name: Imobile 530

Product Status: SEND

Send Date Time: 23 มกราคม 2009

Weight: 105 g

Product Stock: 500 ชิ้น

Price: 5,000 บาท

Send Name: นายวิฑูรย์ ภูมิ

Send Address: Thailand

Send Email: jukim@hotmail.com

Telephone: 083-7257237

Receive Name: MR.B

Receive Address: Italy

Receive Email: 889@hotmail.com

Telephone: 083-9822763

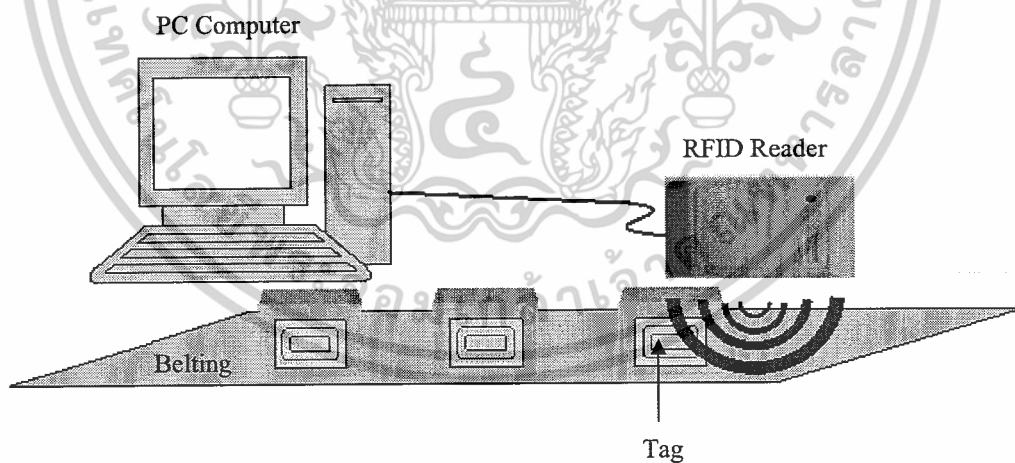
Database Error: DATABASE ใช้งานผิดพลาด กรุณาตรวจสอบการเชื่อมต่อ

PrdID	PrdName	PrdStatus	PrdStock	PrdWeight	PrdPrice	PrdSendDate	PrdReceiverName	PrdReceiverAdd
ZEE29	Imobile 530	SEND	500 ชิ้น	105 g	5,000 บาท	01/23/2009 13:38	MR.B	Italy

รูปที่ 4.31 การจะแจ้งเตือนว่ามีการรับส่งสินค้ารหัสเดิม

4.4.2 กรณีรับส่งสินค้าปริมาณมาก

ในกรณีรับส่งสินค้าปริมาณมากจะแตกต่างกับในกรณีรับส่งสินค้าในปริมาณไม่มากก็จะมี การกำหนดระยะเวลาในการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าในระยะเวลาเท่ากันๆ ซึ่งจะใช้ในกรณีสายพาน เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว โดยมีรูปแบบการนำไปใช้งานดังรูปที่ 4.32

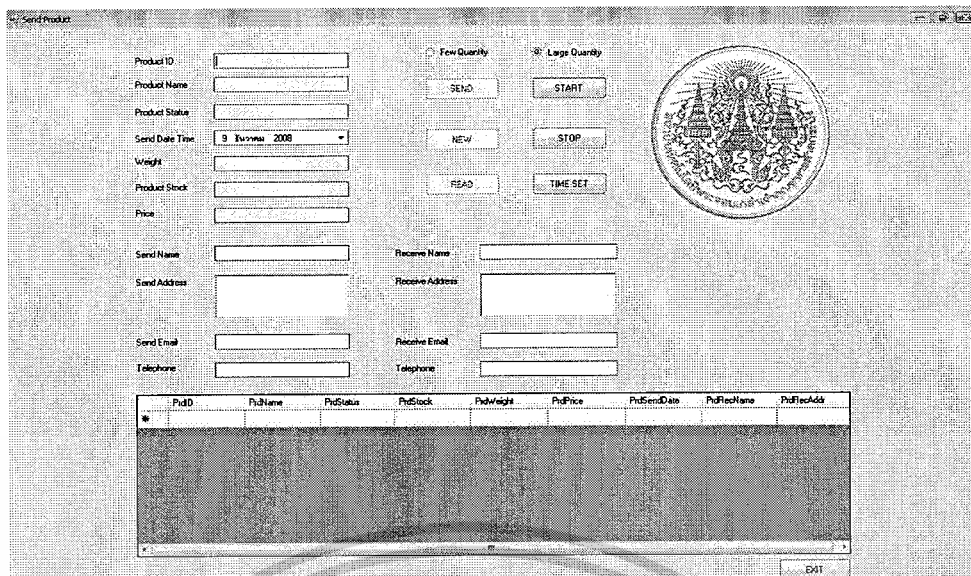


รูปที่ 4.32 รูปแบบการนำไปใช้งานกรณีรับส่งสินค้าปริมาณมาก

การใช้โปรแกรมในส่วนสถานีรับส่งสินค้าในกรณีรับส่งสินค้าปริมาณมาก มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

- 1) ทำการคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับส่งสินค้าปริมาณไม่มากที่ปุ่ม Large Quantity ดังรูปที่ 4.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



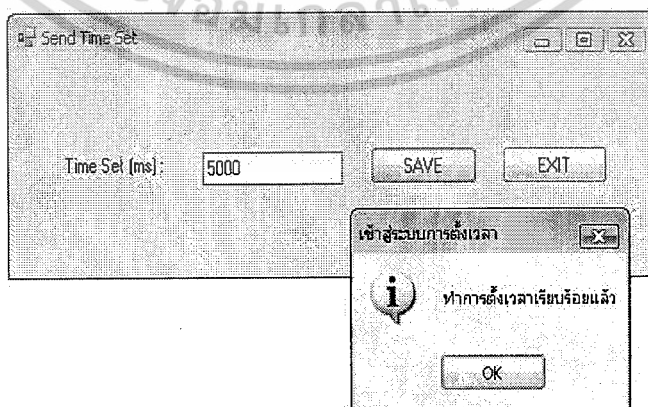
รูปที่ 4.33 การคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับส่งสินค้าปริมาณมาก

2) ทำการคลิกที่ปุ่ม Time Set จะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ 4.34 เพื่อกำหนดเวลาในการรับส่งสินค้า



รูปที่ 4.34 หน้าต่างเมื่อคลิกปุ่ม Time Set

3) กำหนดเวลาในการรับส่งสินค้า (วินาที) จากนั้นคลิกที่ปุ่ม SAVE เพื่อบันทึกการกำหนดเวลาดังรูปที่ 4.35 ซึ่งจะสามารถอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีในเวลาต่อขึ้นเท่าๆ กัน ได้อย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 4.35 การกำหนดเวลาในการรับส่งสินค้า (Time Set)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ทำการป้อนข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ให้ครบถ้วน
- 5) ทำการคลิกที่ปุ่ม START เพื่อเริ่มต้นรับสินค้าเข้าสู่ระบบอย่างต่อเนื่อง (สายพาน) หลังจากนั้นทำการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าโดยใช้เครื่องอ่าน RFID ซึ่งจะส่งข้อมูลมาแสดงที่หน้าต่าง
- 6) เมื่อรับสินค้าเข้าสู่ระบบครบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม STOP ซึ่งเป็นการหยุดการรับส่งสินค้า โดยรายละเอียดของสินค้าทั้งหมดจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลและเป็นการส่งสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง ดังรูปที่ 4.36

PrdID	PrdName	PrdStatus	PrdStock	PrdWeight	PrdPrice	PrdSendDate	PrdRecName	PrdRecAddr
	Nokia N-95	RECEIVE	50 เครื่อง	128 g.	20,300 บาท	09/07/2008 15:55	MR.A	Japan
00083	Sony Ericsson W...	RECEIVE	30 เครื่อง	98 g.	12,000 บาท	09/07/2008 16:55	MR.B	Italy
31E4D	Phone Dino MS06	RECEIVE	200 เครื่อง	100 g.	5,490 บาท	09/07/2008 16:03	MR.C	USA

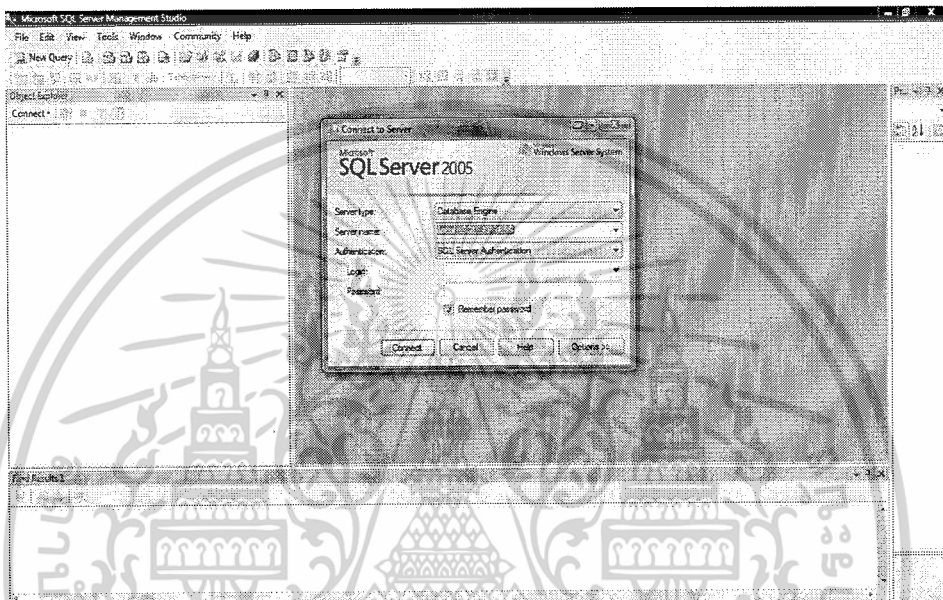
รูปที่ 4.36 การทำงานเมื่อกดปุ่ม STOP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การตรวจสอบฐานข้อมูลระบบขนส่งสินค้าในส่วนของสถานีส่ง

หลังจากการกรอกรายละเอียดต่างๆ ครบถ้วนแล้วบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล (Database) ข้อมูลจะถูกบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูลซึ่งเป็นการส่งสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง โดยสามารถตรวจสอบรายการสินค้าและรายละเอียดต่างๆ ที่มีในฐานข้อมูลได้ ในการทดสอบจะใช้ชื่อว่า rfidsystem โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้

- 1) เปิดโปรแกรม Microsoft SQL Server Management จะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 หน้าต่างโปรแกรม Microsoft SQL Server Management

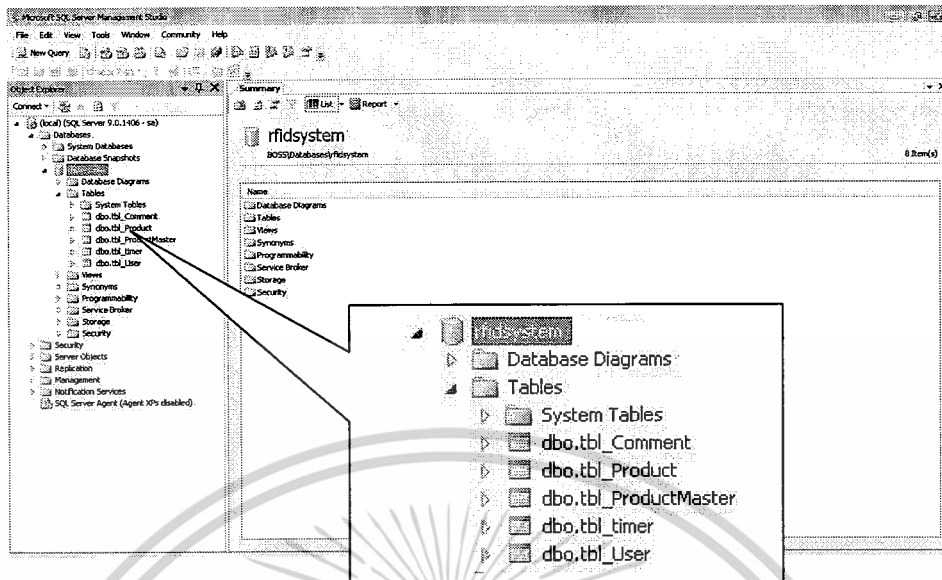
- 2) ทำการกรอก Login และ Password ให้ถูกต้องเพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.38 การกรอก Login และ Password เพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทำการคลิกที่ rfidsystem ช่องซ้ายของหน้าต่าง ดังรูปที่ 4.39 เพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูล



รูปที่ 4.39 คลิกที่ rfidsystem เพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูล

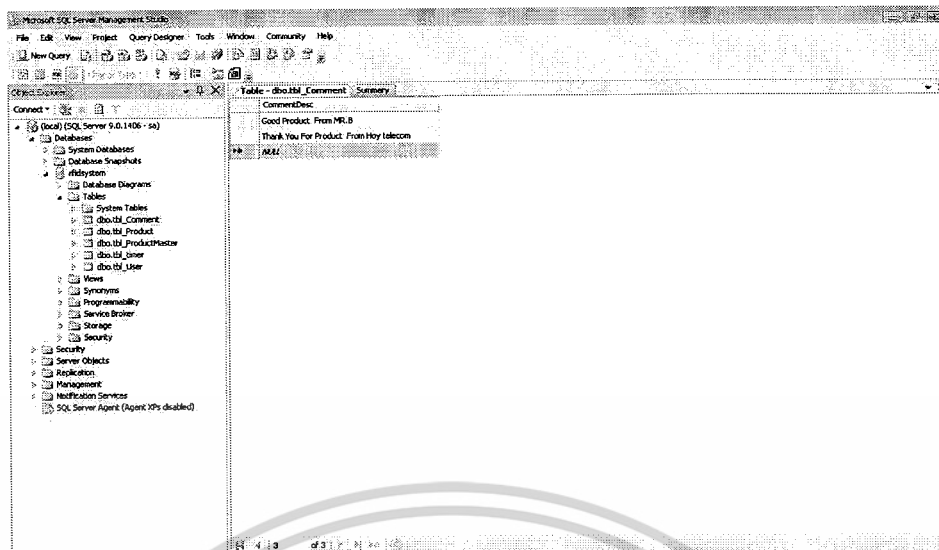
4) เมื่อต้องการดูรายการสินค้าและรายละเอียดต่างๆ ในฐานข้อมูล (Data Base) ให้คลิกที่ Tables >> dbo.tbl_Product จะแสดงรายการสินค้าและรายละเอียดต่างๆของสินค้าที่ทำการส่งไปยังผู้รับปลายทาง ดังรูปที่ 4.40

Product	Price	ProductDate	ProductName	Price
Waku M05	RECEIVE	50 หน่วย	120 p.	20,000 บาท
CE00	Sony Ericsson W...	30 หน่วย	90 p.	12,000 บาท
31EH	Phone One M06	200 หน่วย	100 p.	5,490 บาท
MEL	MEL	MEL	MEL	MEL
MEL	MEL	MEL	MEL	MEL
MEL	MEL	MEL	MEL	MEL
MEL	MEL	MEL	MEL	MEL

รูปที่ 4.40 แสดงรายการสินค้าและรายละเอียดต่างๆของสินค้าที่ทำการส่งไปยังผู้รับปลายทาง

5) เมื่อต้องการดูข้อมูลในกล่องข้อความ ให้คลิกที่ Tables >> dbo.tbl_Comment จะแสดงกล่องข้อความที่ได้จากผู้รับปลายทางซึ่งเชื่อมต่อในระบบอินเทอร์เน็ต ดังรูปที่ 4.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.41 กล่องข้อความที่ได้รับจากผู้รับปลายทาง

5) เมื่อต้องการดู ID Code ใช้ในการเข้าสู่ข้อมูลรายการสินค้าที่ส่งไว้ทั้งทาง Web browser และในการ Login เข้าหน้ารับสินค้า ให้คลิกที่ Tables >> dbo.tbl_User จะแสดง Username และ Password ของลูกค้าหรือหน่วยงานที่ส่งสินค้าไปให้ ดังรูปที่ 4.42



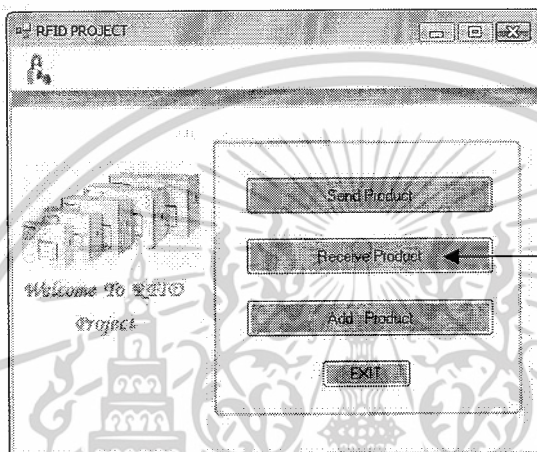
รูปที่ 4.42 Username และ Password (ID code) ของผู้รับปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การใช้งานโปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง

โปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทางจะทำหน้าที่ในการรับสินค้าจากสถานีส่งเข้ามาในระบบและทำการตรวจสอบความถูกต้องของสินค้าที่รับเข้ามาว่าครบตามจำนวนที่ส่งมาจากสถานีส่งหรือไม่ ผู้ใช้งานโปรแกรมในส่วนนี้คือผู้รับสินค้าปลายทาง โดยมีขั้นตอนดังนี้

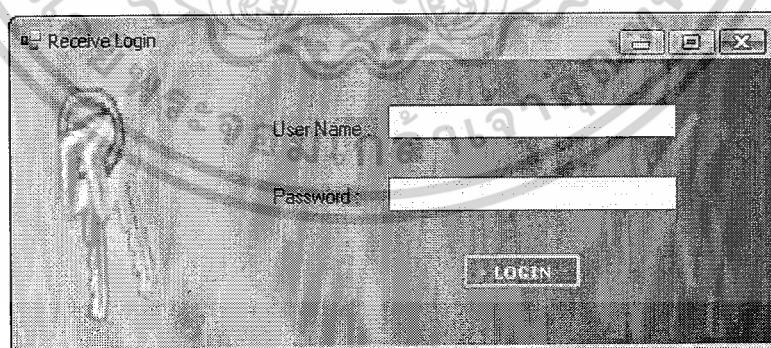
- 1) ทำการเชื่อมต่อชุดอ่านบัตร RFID กับคอมพิวเตอร์
- 2) เปิดโปรแกรมมาดังรูปที่ 4.43 โดยทำการเลือกโหมดการทำงานที่ปุ่ม Receive Product ซึ่งเป็นโหมดการทำงานในส่วนของผู้รับปลายทาง



คลิกเพื่อเข้าสู่โหมดการทำงาน
ของส่วนผู้รับปลายทาง

รูปที่ 4.43 การเลือกโหมดการทำงานในส่วนของผู้รับปลายทาง

หลังจากคลิกจะเป็นหน้าต่าง Login เพื่อเข้ามาใช้งานในระบบเช่นเดียวกับโปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของสถานีส่ง ดังรูปที่ 4.44

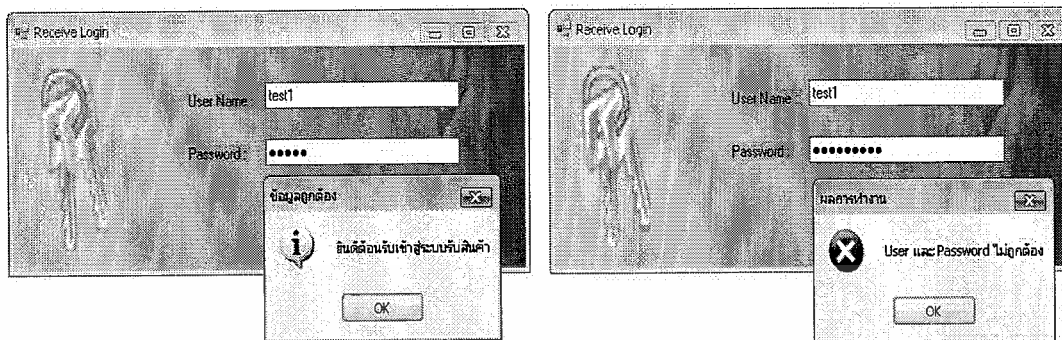


รูปที่ 4.44 หน้าต่าง Login เพื่อเข้ามาใช้งานในระบบ

- 3) ทำการกรอก Username และ Password แล้วคลิกที่ปุ่ม Login โปรแกรมจะติดต่อไปที่ฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ถ้ารหัสผ่านถูกต้องจะแสดงดังรูปที่ 4.45 (ก) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างโหมดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานหลัก แต่ถ้ารหัสผ่านไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะแจ้งเตือนว่า Username และ Password ไม่ถูกต้อง เพื่อให้ทำการกรอก Username และ Password ใหม่อีกครั้งแสดงดังรูปที่ 4.45 (ข)



(ก) หน้าต่าง Login เมื่อป้อนรหัสผ่านถูกต้อง

(ข) หน้าต่าง Login เมื่อป้อนรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

รูปที่ 4.45 การกรอก Username และ Password

เมื่อผ่านหน้าต่าง Login เข้ามาจะเข้าสู่หน้าต่างแสดงโหมดการทำงานหลักของแอปพลิเคชันในส่วนของผู้รับปลายทาง ดังรูปที่ 4.46

PrdID	PrdName	PrdStatus	PrdStock	PrdWeight	PrdSendDate	PrdRecDate	PrdSendName	PrdSendUnit
*								

รูปที่ 4.46 หน้าต่างโหมดการทำงานหลักในส่วนของผู้รับปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำงานของแอปพลิเคชันในส่วนของผู้รับปลายทาง ทำหน้าที่รับสินค้าเข้าสู่ระบบแล้ว ตรวจสอบความถูกต้องของสินค้า โดยหน้าต่างโหมคการทำงานหลักในส่วนของผู้รับปลายทางมีรายละเอียดดังนี้

1. ปุ่ม RECEIVE เก็บรายละเอียดของสินค้าลงในฐานข้อมูล
2. ปุ่ม NEW ลบรายละเอียดทั้งหมดที่อ่านได้จากแท็กอาร์เอฟไอดี ให้เริ่มต้นรับสินค้าชิ้นใหม่
3. ปุ่ม READ เพื่ออ่านแท็กอาร์เอฟไอดีโดยจะแสดงผลเป็นรหัสของแท็กอาร์เอฟไอดีที่อ่านได้ใน Textbox Product ID และรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าใน Textbox Product Name, Textbox Product Status, Textbox Weight, Textbox Product Stock และ Textbox Price ซึ่งเจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้
4. ปุ่ม START ใช้ในกรณีต้องการรับสินค้าจำนวนมากเป็นการเริ่มต้นการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีที่ติดอยู่กับสินค้า (กรณีสายพาน) อย่างต่อเนื่อง
5. ปุ่ม STOP ใช้ในกรณีต้องการรับสินค้าจำนวนมากเป็นการหยุดการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีที่ติดอยู่กับสินค้า (กรณีสายพาน)
6. ปุ่ม TIME SET ใช้ในกรณีต้องการรับสินค้าจำนวนมากเป็นการกำหนดเวลาการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีที่ติดอยู่กับสินค้า (กรณีสายพาน) เป็นวินาที
7. ปุ่ม SEND COMMENT เป็นการส่งคำ Comment เพื่อแจ้งผลการส่งสินค้ากลับไปยังส่วนของสถานีส่ง
8. ปุ่ม Few Quantity เพื่อเลือกการรับสินค้าในปริมาณไม่มาก
9. ปุ่ม Large Quantity เพื่อเลือกการรับสินค้าในปริมาณมาก
10. ปุ่ม EXIT ออกจากหน้าต่างโหมคการทำงานหลักในส่วนของผู้รับปลายทาง
11. Textbox Product ID เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นรหัสที่อ่านได้จากแท็กอาร์เอฟไอดี
12. Textbox Product Name เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นชื่อของสินค้าที่รับเข้ามา
13. Textbox Product Status เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นสถานะของการส่งสินค้า
14. Textbox Send Data Time วันเดือนปีในการจัดส่งสินค้าจากสถานีส่ง
15. Textbox Receive Data Time วันเดือนปีในการจัดรับสินค้าจากสถานีส่ง
16. Textbox Weight เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นน้ำหนักของสินค้า
17. Textbox Product Stock เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นจำนวนของสินค้าที่รับเข้ามา
18. Textbox Price เจ้าหน้าที่ไม่สามารถกรอกเองได้ เป็นราคาของสินค้าต่อหน่วย

4.6.1 กรณีรับสินค้าปริมาณไม่มาก

ในกรณีรับสินค้าปริมาณไม่มากสามารถที่จะอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าได้ที่ละใบซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้สายพานในการรับสินค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำการคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับสินค้าปริมาณไม่มากที่ปุ่ม Few Quantity
- 2) ทำการคลิกที่ปุ่ม READ เพื่อเริ่มต้นรับสินค้าเข้าสู่ระบบ หลังจากนั้นทำการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าโดยใช้เครื่องอ่าน RFID ซึ่งจะส่งข้อมูลมาแสดงที่หน้าต่าง ดังรูปที่ 4.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.47 ข้อมูลที่ได้จากการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าโดยใช้เครื่องอ่าน RFID

3) ทำการคลิกที่ปุ่ม RECEIVE ซึ่งเป็นการเก็บรายละเอียดของสินค้าลงในฐานข้อมูล โดยจะแสดงหน้าต่างรายละเอียดของสินค้า ดังรูปที่ 4.48

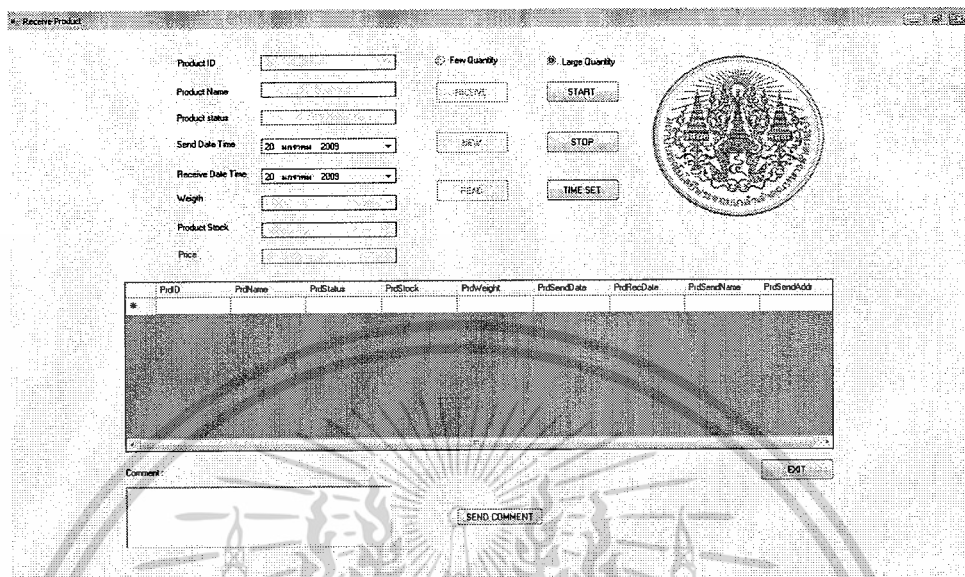
รูปที่ 4.48 บันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลโดยการคลิกที่ปุ่ม RECEIVE

ถ้าหากต้องการรับสินค้าชิ้นเข้ามาให้คลิกที่ปุ่ม NEW แล้วทำการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าชิ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

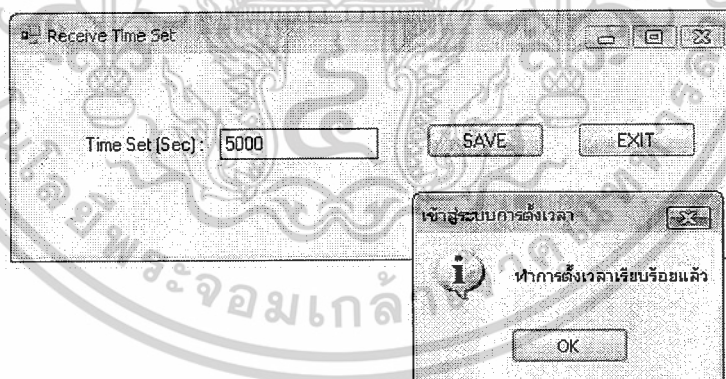
4.6.2 กรณีรับสินค้าปริมาณมาก

ในกรณีรับสินค้าปริมาณมากจะแตกต่างกับในกรณีรับส่งสินค้าในปริมาณไม่มากคือจะมีการคลิกปุ่ม Large Quantity เพื่อเลือกการรับสินค้าในปริมาณมาก ดังรูปที่ 4.49



รูปที่ 4.49 การคลิกเพื่อเลือกกรณีในการรับสินค้าปริมาณมาก

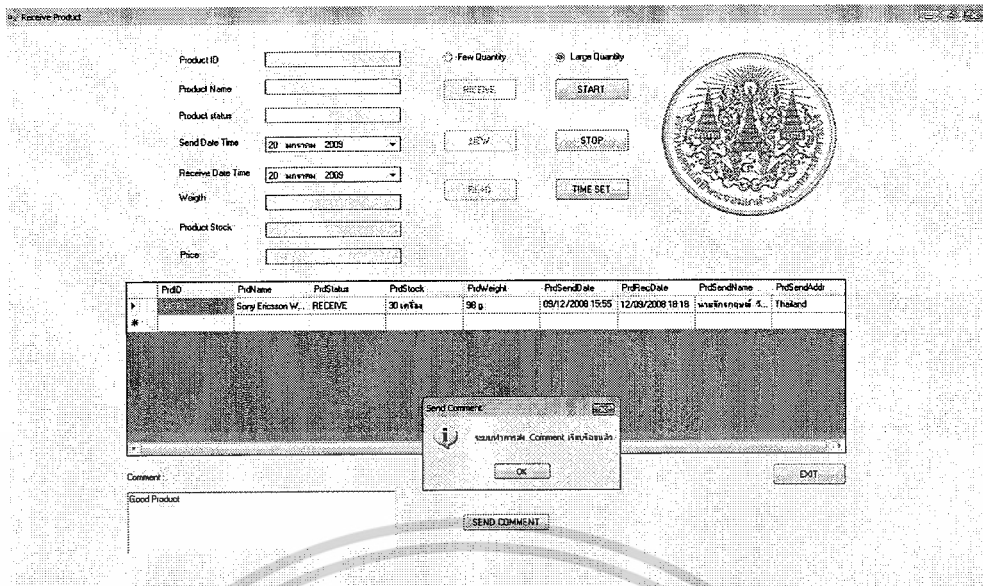
และกำหนดระยะเวลาในการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีของสินค้าในระยะเวลาเท่ากันๆ ซึ่งจะใช้ในกรณีสายพาน เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว โดยจะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับสถานีส่ง



รูปที่ 4.50 การกำหนดเวลาในการรับสินค้า (Time Set)

โปรแกรมระบบขนส่งสินค้าในส่วนของผู้รับปลายทาง ถ้าหากมีข้อผิดพลาดหรือเกิดความเสียหายขึ้นกับสินค้าสามารถส่ง Comment กลับมายังส่วนของสถานีส่งได้ โดยพิมพ์ Comment และคลิกที่ปุ่ม SEND COMMENT ดังรูปที่ 4.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.51 การส่ง Comment กลับมายังส่วนของสถานีส่ง

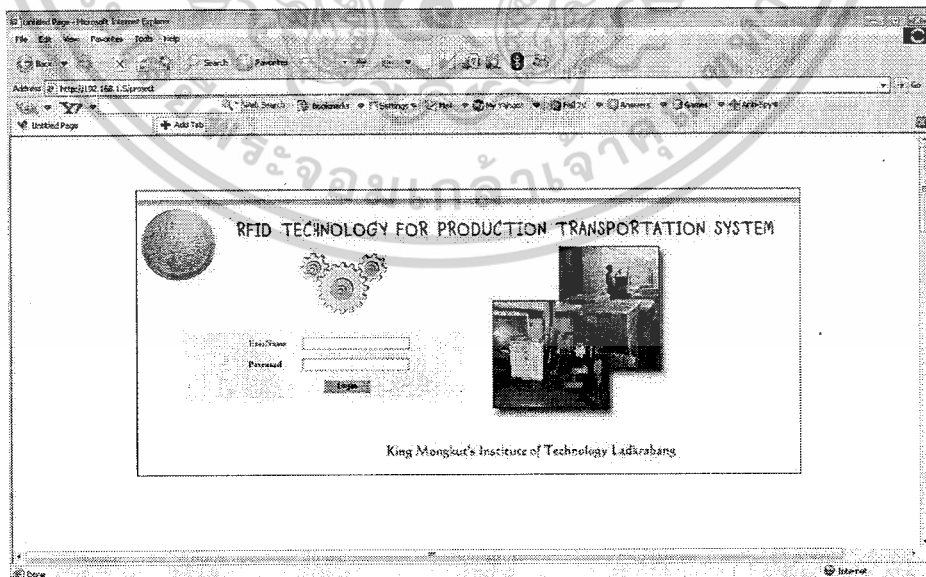
4.7 การตรวจสอบรายละเอียดสินค้าผ่าน Web Browser

4.7.1 การตรวจสอบรายละเอียดของผู้รับปลายทางหรือผู้ส่ง

ผู้รับปลายทางในระบบขนส่งสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถทำการตรวจสอบรายละเอียดของสินค้าผ่านทาง Web Browser โดยใช้รหัสผ่านจาก ID Code ที่ได้จากเจ้าหน้าที่ที่สถานีส่งมอบให้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ทำการเปิดโปรแกรม Internet Explorer กำหนดค่าช่อง Address เป็นที่อยู่ของ Web Browser (<http://192.168.1.5/project>) ที่ใช้ในการตรวจสอบรายละเอียดของสินค้า จะแสดงหน้าต่าง Login ดังรูปที่

4.52



รูปที่ 4.52 Web Browser ที่ใช้ในการตรวจสอบรายละเอียดของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ทำการกรอก Username และ Password โดยใช้รหัสผ่านจาก ID Code ที่ได้จากเจ้าหน้าที่ที่สถานีส่งมอบให้ จากนั้นทำการคลิกที่ปุ่ม Login ถ้ารหัสผ่านไม่ถูกต้องจะแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนว่า Username และ Password ไม่ถูกต้องเพื่อให้ทำการกรอก Username และ Password ใหม่อีกครั้งดังรูปที่ 4.53



รูปที่ 4.53 หน้าต่าง Login เมื่อป้อน Username และ Password ไม่ถูกต้อง

ถ้า Username และ Password ถูกต้องจะแสดงหน้าต่างรายละเอียดของสินค้าที่ทำการขนส่งของผู้ใช้ ดังรูปที่ 4.54

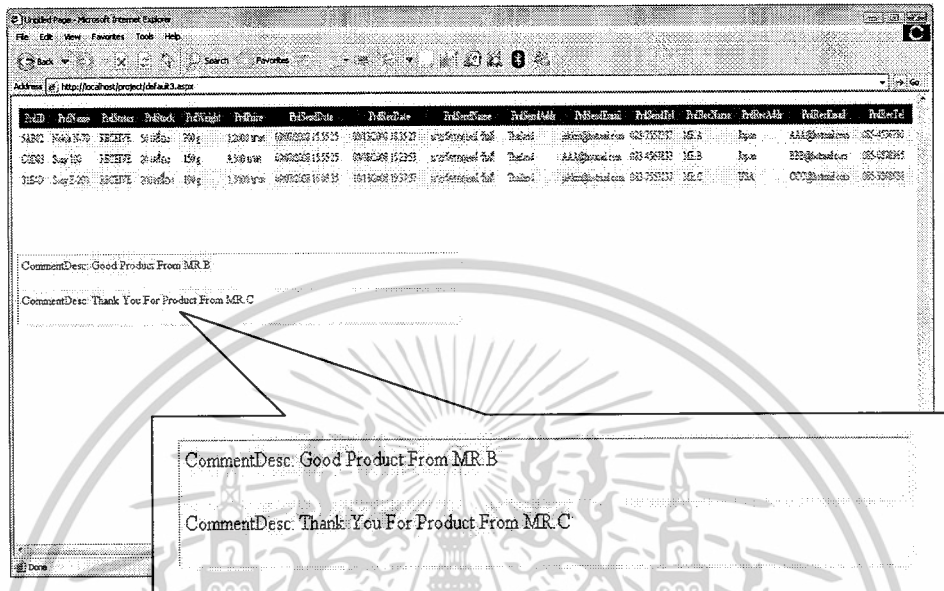
TrnID	TrnType	Product	Product	Product	Product	Product	Product	Product	Product	Product	Product	Product	Product
14802	Makanan	BECK'S	เบียร์	1200gram	500000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000

รูปที่ 4.54 รายละเอียดของสินค้าที่ทำการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2 การตรวจสอบรายละเอียดของสถานีส่ง

ในส่วนของสถานีส่งสามารถตรวจสอบรายการส่งสินค้าที่ได้ทำการส่งไปยังผู้รับปลายทางรวมถึงตรวจสอบ Comment ที่ได้รับจากผู้รับสินค้าปลายทางเพื่อพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบต่อไป ดังรูปที่ 4.55



รูปที่ 4.55 การตรวจสอบรายละเอียดของสถานีส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์

5.1 สรุปและวิจารณ์

ระบบขนส่งสินค้าโดยใช้อาร์เอฟไอดี เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาโดยมีจุดประสงค์หลักคือ ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าจนถึงผู้บริโภค ซึ่งระบบมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาพัฒนาเพื่อที่จะนำมาแทนที่ระบบเก่าที่ใช้บาร์โค้ด ทำให้ระบบสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้นเนื่องจากสามารถระบุถึงตัวของแต่ละชิ้นได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากกว่าเดิม ทั้งยังส่งผลให้ระบบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นด้วย เนื่องจากแท็กอาร์เอฟไอดีนั้นมีคุณสมบัติที่ยากต่อการปลอมแปลง ระบบยังมีการให้บริการเป็นเว็บแอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบสินค้าได้

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนา

5.2.1 ในการพัฒนาระบบมีการใช้งานระบบฐานข้อมูล Microsoft SQL Server จึงต้องศึกษาถึงการใช้งานและเข้าใจถึงการเรียกใช้คำสั่งต่างๆ เพื่อนำมาพัฒนาระบบขนส่งสินค้าโดยใช้อาร์เอฟไอดี

5.2.2 เนื่องจากภาษา Visual C# เป็นภาษาที่ไม่คุ้นเคยมากนัก จึงต้องศึกษาค้นคว้าเพื่อให้เกิดความชำนาญพอสมควร ต้องอาศัยการสอบถามพูดคุยผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์กับผู้ใช้เป็นประจำ ผู้ที่มีประสบการณ์คล้ายๆกันหรือมากกว่า ซึ่งการสร้างความรู้สึกลงใจในการใช้งาน โปรแกรมดังกล่าวต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร

5.2.2 การอ่านข้อมูลสินค้าจากแท็กสามารถทำได้เพียงทีละแท็กเท่านั้น ไม่สามารถอ่านข้อมูลพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

5.3.1 สร้างฟังก์ชันการอ่านข้อมูลของสินค้าให้ได้จำนวนมากในเวลาเดียวกันเพื่อลดระยะเวลาในการขนส่งสินค้าให้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3.2 สร้างระบบการตรวจเช็คสินค้าผ่านระบบอินเทอร์เน็ตโดย Web Browser ให้มีฟังก์ชันการเรียกใช้งานที่มากขึ้นกว่าเดิม

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องมาจากคณะผู้จัดทำได้รับการอนุเคราะห์อย่างสูง
ยิ่งจาก ผศ.ดร.พิเชฐ ม่วงนวนล ที่ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำชี้แนวทางในการแก้ปัญหา ตลอดจนความรู้
ความเข้าใจในด้านต่างๆ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้
ทางด้านโทรคมนาคม ให้ทางคณะผู้จัดทำได้มีแนวทางในการทำโครงการนี้

ขอขอบคุณเพื่อนภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมทุกคนที่ได้ช่วยเหลือให้การดำเนินงานนี้สำเร็จ
ไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณพ่อแม่ ที่ให้ความรัก ความห่วงใย กำลังใจ กำลังทรัพย์ และทุกสิ่งทุก
อย่างกับทางคณะผู้จัดทำ

คณะผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชาริน สิทธิธรรมชาวี และ ประชา พงษ์ประเสริฐ, บริหารและจัดการฐานข้อมูลระดับมืออาชีพ Microsoft SQL Server 2005, ชัคเชส, กรุงเทพฯ, มีนาคม, 2551.
- [2] บุรินทร์ อรุณโรจน์, “RFID เทคโนโลยีที่ต้องตามให้ทัน”. [Online]. Available: http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/pep_11_2548_rfid.pdf, 2549.
- [3] ประสิทธิ์ ทิมพูนี, เทคโนโลยี RFID, ดอกหญ้ากรู๊ป, กรุงเทพฯ, 2549.
- [4] สัจจะ จรัสรุ่งรวีร์, คู่มือการเขียนโปรแกรมและการใช้งาน Visual C# 2005, ไอดีซี, นนทบุรี, 2544.
- [5] วัชรกร หนูทอง และ อนุกุล น้อยไม้, “RFID หนึ่งในเทคโนโลยีที่น่าจับตามอง”. [Online]. Available : http://www.nectec.or.th/pressnews/bid/RFID/RFID_technology_final2.pdf, 2549.
- [6] “RFID for Smart Logistics”, Logistics Asia 2004 Conference, Identify Limited, Bangkok.
- [7] “RFID Frequency Option for Passive Chip Tags”. [Online]. Available : <http://www.IDtechex.com>
- [8] “RFID Present”. [Online]. Available : <http://www.nectec.com>
- [9] “RFID :Radio Frequency Identification”. [Online]. Available : <http://www.rfidjournal.com>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก โปรแกรมระบบขนส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// Code หน้าเมนูหลัก (Main Menu)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            //////////# Go to Send Login (ENTER BUTTON "Send Product") //////////#
            Form form2 = new Form2();
            form2.Visible = true;
            //this.Close();
        }
        private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            //////////# Go to Receive Login (ENTER BUTTON "Receive Product") //////////#
            Form form4 = new Form4();
            form4.Visible = true;
            //this.Close();
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Get Out RFID System (ENTER BUTTON "EXIT") #####

    Application.Exit();
}

private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
}

private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Go to Add Product System (ENTER BUTTON "Add Product") #####

    Form form8 = new Form8();
    form8.Visible = true;
    //this.Close();
}
}
}

//-----
// Code หน้า Login เพื่อเข้าสู่ระบบการขนส่งสินค้า (Send Login)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form2 : Form
    {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

public Form2()
{
    InitializeComponent();
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ////////// System Login (ENTER BUTTON "LOGIN")//////////
    if ((textBox1.Text == "jakkrit") && (textBox2.Text == "005"))
    {
        string strOut = "";
        strOut = "ยินดีต้อนรับเข้าสู่ระบบขนส่งสินค้า";
        MessageBox.Show(strOut, "ข้อมูลถูกต้อง", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Information);

        ////////// Go to Send Product //////////
        Form form3 = new Form3();
        form3.Visible = true;
        this.Close();
    }
    else
    {
        ////////// Check UserName and Password //////////
        string strOut = "";
        strOut = "User และ Password ไม่ถูกต้อง";
        MessageBox.Show(strOut, "ผลการทำงาน", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);

        //MessageBox.Show("User และ Password ไม่ถูกต้อง");
    }
}

private void label2_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

private void Form2_Load(object sender, EventArgs e)
{
}
}
}

//-----
// Code หน้าการขนส่งสินค้า (Send Product)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Data.OleDb;
using System.Data.SqlClient;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO.Ports;
namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form3 : Form
    {
        ##### This line of code system is SET SERIAL PORT #####
        SerialPort sp = new SerialPort("COM5", 9600, Parity.None, 8, StopBits.One);
        public Form3()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void Form3_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'rfidsystemDataSet.tbl_Product' table. You can
            move, or remove it, as needed.

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

this.tbl_ProductTableAdapter.Fill(this.rfidsystemDataSet.tbl_Product);

sp.Open();

##### This line of code system is connect SQL Server #####

string strConn;

strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";

SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);

Conn.Open();

##### TIME SET (AUTO SYSTEM) #####

string selSql;

selSql = "Select * from tbl_timer where t_name='Send'";#####เรียกค่าในตารางเวลา timer ที่เรา
ป้อนเอาไว้#####

SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);

SqlDataReader selDR2 = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

selDR2.Read();

timer1.Interval = (int)selDR2["t_value"];#####ระบบทำงานตามเวลาที่ได้อ่านไว้#####

Conn.Close();
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
##### Send Product(ENTER BUTTON "SEND") #####

##### This line of code system is connect SQL Server #####

string strConn;

strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";

SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);

Conn.Open();

##### This line of code system add data into DATABASE SYSTEM #####

if (textBox2.Text == "")
{
}

else
{

string userexist;

string Connect;

Connect = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SqlConnection Cn = new SqlConnection(Connect);

Cn.Open();

string selSql;
selSql = "Select * from tbl_Product where PrdID='" + textBox1.Text + "'";
SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Cn);
SqlDataReader selDR2 = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

if (selDR2.HasRows)
{
    userexist = "1";
    selDR2.Read();
    textBox2.Text = selDR2["PrdName"] as string;
}
else
{
    userexist = "0";
}
Cn.Close();

if (userexist == "1")
{
    string strOut = "";
    strOut = "DATABASE มีสินค้ารายการนี้เรียบร้อยแล้ว!กรุณาตรวจสอบ";
    MessageBox.Show(strOut, "ผลการทำงาน", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Error);

    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox11.Text = "";
    textBox12.Text = "";
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    }
    else
    {
        string addSql;
        addSql = "Insert into
tbl_Product(PrdID,PrdName,PrdStatus,PrdStock,PrdWeight,PrdSendDate,PrdSendName,PrdSendAddr,
PrdSendEmail,PrdSendTel,PrdRecName,PrdRecAddr,PrdRecEmail,PrdRecTel,PrdPrice) values('" +
textBox1.Text + "','" + textBox2.Text + "','" + textBox3.Text + "','" + textBox11.Text + "','" +
textBox4.Text + "','" + dateTimePicker1.Value + "','" + textBox5.Text + "','" + richTextBox1.Text + "','" +
+ textBox6.Text + "','" + textBox7.Text + "','" + textBox8.Text + "','" + richTextBox2.Text + "','" +
textBox9.Text + "','" + textBox10.Text + "','" + textBox12.Text + "')";
        SqlCommand scm = new SqlCommand(addSql, Conn);
        scm.ExecuteNonQuery();
        this.tbl_ProductTableAdapter.Fill(this.rfidSystemDataSet.tbl_Product);
    }
}
Conn.Close();
button3.Enabled = true;
}
private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code exit system (ENTER BUTTON "EXIT")#####

    Application.Exit();
}
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code system clear TextBox (ENTER BUTTON "NEW")#####

    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox5.Text = "";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

textBox6.Text = "";
textBox7.Text = "";
textBox8.Text = "";
textBox9.Text = "";
textBox10.Text = "";
textBox11.Text = "";
textBox12.Text = "";
richTextBox1.Text = "";
richTextBox2.Text = "";
dateTimePicker1.ResetText();
button3.Enabled = true;
}
private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
##### Read Data (ENTER BUTTON "READ")#####
string temp1;
temp1 = sp.ReadLine();
temp1 = temp1.Replace("0", "");
temp1 = temp1.Replace(" ", "");
temp1 = temp1.Substring(5, 5);
textBox1.Text = temp1;
button3.Enabled = false;
//textBox1.Text = "C0D83";
}
private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
##### Math ID Of Product and Show Data #####
string strConn;
strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
Conn.Open();

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

string selSql;

selSql = "Select * from tbl_ProductMaster where PrdID='" + textBox1.Text + "'";

SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);

SqlDataReader selDR = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

while (selDR.Read())
{
    textBox2.Text = selDR["PrdName"] as string;
    textBox3.Text = "SEND";

    textBox4.Text = selDR["PrdWeight"] as string;
    textBox11.Text = selDR["PrdStock"] as string;
    textBox12.Text = selDR["PrdPrice"] as string;
}

Conn.Close();
}

private void richTextBox2_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code start system (ENTER BUTTON "START" #####

    timer1.Enabled = true;
    button5.Enabled = false;
}

private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    button3_Click(null, null);#### READ ####

    if (textBox1.Text != "C9432") #### RFID CARD RESET ####
    {
        button9_Click_1(null, null);### SEND2 ####

        timer1.Enabled = false;
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        button5_Click(null, null); ##### Start #####
    }
else
{
    button6_Click_1(null, null); ##### Stop #####
}
}
private void button9_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void button8_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
}
private void radioButton2_CheckedChanged_1(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Quantity Much #####
    button1.Enabled = false;
    button2.Enabled = false;
    button3.Enabled = false;
    button5.Enabled = true;
    button6.Enabled = true;
    button7.Enabled = true;
    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox11.Text = "";
    textBox12.Text = "";
}
private void radioButton1_CheckedChanged_1(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Quantity Few #####
    button1.Enabled = true;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

button2.Enabled = true;
button3.Enabled = true;
button5.Enabled = false;
button6.Enabled = false;
button7.Enabled = false;
textBox1.Text = "";
textBox2.Text = "";
textBox3.Text = "";
textBox4.Text = "";
textBox11.Text = "";
textBox12.Text = "";
timer1.Enabled = false;
}
private void button7_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    ##### GO TO TIME SET (ENTER BUTTON "TIME SET")#####
    Form form6 = new Form6();
    form6.Visible = true;
}
private void button6_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code stop system (ENTER BUTTON "STOP")#####
    timer1.Enabled = false;
    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox5.Text = "";
    textBox6.Text = "";
    textBox7.Text = "";
    textBox8.Text = "";
    textBox9.Text = "";
    textBox10.Text = "";
    textBox11.Text = "";
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

textBox12.Text = "";
richTextBox1.Text = "";
richTextBox2.Text = "";
dateTimePicker1.ResetText();

//textBox5.Text = "";
//textBox6.Text = "";
//textBox7.Text = "";
//textBox8.Text = "";
//textBox9.Text = "";
//textBox10.Text = "";
//richTextBox1.Text = "";
//richTextBox2.Text = "";
button5.Enabled = true;
}
private void button9_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    ##### " SEND 2" #####
    ##### This line of code system is connect SQL Server #####
    string strConn;
    strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
    SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
    Conn.Open();
    ##### This line of code system add data into DATABASE SYSTEM #####
    if (textBox2.Text == "")
    {
    }
    else
    {
        string userexist;
        string Connect;
        Connect = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
        SqlConnection Cn = new SqlConnection(Connect);
        Cn.Open();
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

string selSql;
selSql = "Select * from tbl_Product where PrdID=\"" + textBox1.Text + "\"";
SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Cn);
SqlDataReader selDR2 = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

```

```

timer1.Enabled = false;

```

```

if (selDR2.HasRows)
{
    userexist = "1";
    selDR2.Read();
    textBox2.Text = selDR2["PrdName"] as string;
}
else
{
    userexist = "0";
}
Cn.Close();
if (userexist == "1")
{
    string strOut = "";
    strOut = "DATABASE มีสินค้ารายการนี้เรียบร้อยแล้ว!กรุณาตรวจสอบ";
    MessageBox.Show(strOut, "ผลการทำงาน", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Error);
    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox11.Text = "";
    textBox12.Text = "";
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

else
{
    string addSql;

    addSql = "Insert into
tbl_Product(PrdID,PrdName,PrdStatus,PrdStock,PrdWeight,PrdSendDate,PrdSendName,PrdSendAddr,
PrdSendEmail,PrdSendTel,PrdRecName,PrdRecAddr,PrdRecEmail,PrdRecTel,PrdPrice) values(" +
textBox1.Text + "," + textBox2.Text + "," + textBox3.Text + "," + textBox11.Text + "," +
textBox4.Text + "," + dateTimePicker1.Value + "," + textBox5.Text + "," + richTextBox1.Text + "," +
+ textBox6.Text + "," + textBox7.Text + "," + textBox8.Text + "," + richTextBox2.Text + "," +
textBox9.Text + "," + textBox10.Text + "," + textBox12.Text + ")";

    SqlCommand scm = new SqlCommand(addSql, Conn);
    scm.ExecuteNonQuery();
    this.tbl_ProductTableAdapter.Fill(this.rfidsystemDataSet.tbl_Product);
}
}
Conn.Close();

button3.Enabled = false;

}
private void button8_Click_2(object sender, EventArgs e)
{
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// Code หน้าการเซตเวลาของระบบขนส่งสินค้า (Send Time Set)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Data.OleDb;
using System.Data.SqlClient;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form6 : Form
    {
        public Form6()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            /////////// This line of code save time set (ENTER BUTTON "SAVE")//////////
            string strOut = "";
            strOut = "ทำการตั้งเวลาเรียบร้อยแล้ว";
            MessageBox.Show(strOut, "เข้าสู่ระบบการตั้งเวลา", MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Information);

            //this.Close();

            /////////// This line of code system is connect SQL Server ///////////
            string strConn;

            strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";
            SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form4 : Form
    {
        public Form4()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            ##### This line of code system check User and Password (ENTER BUTTON "LOGIN"
            #####
            string userexist;
            string strConn;
            strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";
            SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
            Conn.Open();
            string selSql;
            selSql = "Select * from tbl_User where usr_UserName='" + textBox1.Text + "' and
            usr_Passwd='" + textBox2.Text + "'";
            SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);
            SqlDataReader selDR2 = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

            if (selDR2.HasRows)##### สร้างเงื่อนไขการ Login #####
            {
                userexist = "1";
                selDR2.Read();
                textBox3.Text = selDR2["usr_Company"] as string;##### แสดงชื่อบริษัทผู้รับสินค้าเอาไว้
            }
            else
                Math กับ UserName และ Password แต่ไม่ Show #####
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    {
        userexist = "0";
    }

Conn.Close();

if (userexist == "1")#### ถ้าเท่ากับ 1 แสดงว่าเป็นไปตามเงื่อนไข User_Company ข้อมูลถูกต้อง
Login สำเร็จ ####
{
    //textBox2.Text = "OK";
    // Form2.ActiveForm.Activate();
    string strOut = "";
    strOut = "ยินดีต้อนรับเข้าสู่ระบบรับสินค้า";
    MessageBox.Show(strOut, "ข้อมูลถูกต้อง", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Information);

    Form form5 = new Form5(textBox3.Text);
    form5.Visible = true;
}
else
{
    string strOut = "";
    strOut = "User และ Password ไม่ถูกต้อง";
    MessageBox.Show(strOut, "ผลการทำงาน", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Error);
}
}

private void Form4_Load(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox3_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// Code หน้าการรับสินค้า (Receive Product)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO.Ports;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form5 : Form
    {
        ##### This line of code system is SET SERIAL PORT #####
        SerialPort sp= new SerialPort("COM5",9600,Parity.None,8,StopBits.One);

        public Form5(string strcompname)
        {
            InitializeComponent();
            textBox7.Text = strcompname;
        }

        private void Form5_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'rfidssystemDataSet1.tbl_Product' table. You can
            move, or remove it, as needed.

            this.tbl_ProductTableAdapter.Fill(this.rfidssystemDataSet1.tbl_Product);

            sp.Open();

            ##### This line of code system is connect SQL Server #####

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

string strConn;
strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
Conn.Open();

##### TIME SET (AUTO SYSTEM)#####

string selSql;
selSql = "Select * from tbl_timer where t_name='Receive'";
SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);
SqlDataReader selDR2 = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);
selDR2.Read();
timer1.Interval = (int)selDR2["t_value"];
selDR2.Close();

##### สร้างตารางเปล่าเพื่อรองรับข้อมูลของแต่ละบริษัท #####

SqlCommand cmd1 = new SqlCommand();
cmd1.Connection = Conn;
DataSet ds1 = new DataSet();
cmd1.CommandText = "SELECT PrdID, PrdName, PrdStatus, PrdStock, PrdWeight,
PrdSendDate, PrdRecDate, PrdSendName, PrdSendAddr FROM dbo.tbl_Product where
PrdRecName='" + textBox7.Text + "'";
SqlDataAdapter ad1 = new SqlDataAdapter(cmd1);
ad1.Fill(ds1);
dataGridView2.DataSource = ds1.Tables[0];
Conn.Close();
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
##### Receive Product(ENTER BUTTON "RECEIVE")#####

##### This line of code system connect SQL SERVER #####

string strConn;
strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Conn.Open();

##### This line of code system Update table Product with DATABASE SYSTEM #####

string updateSql;

updateSql = "Update tbl_Product set PrdStatus=" + textBox3.Text + ", PrdRecDate=" +
dateTimePicker2.Value + ",PrdComment=" + richTextBox1.Text + "where PrdID=" + textBox1.Text
+ """;

SqlCommand scm = new SqlCommand(updateSql, Conn);

scm.ExecuteNonQuery();

this.tbl_ProductTableAdapter.Fill(this.rfidsystemDataSet1.tbl_Product);

SqlCommand cmd1 = new SqlCommand();
cmd1.Connection = Conn;
DataSet ds1 = new DataSet();
cmd1.CommandText = "SELECT PrdID, PrdName, PrdStatus, PrdStock, PrdWeight,
PrdSendDate, PrdRecDate, PrdSendName, PrdSendAddr FROM dbo.tbl_Product where
PrdRecName=" + textBox7.Text + """;//ระบบจะไปเรียกดูรหัสสินค้าจาก Fill ของ PrdRecName (ชื่อ
บริษัทหรือชื่อผู้รับ)เพื่อทำการ RECEIVE
SqlDataAdapter ad1 = new SqlDataAdapter(cmd1);
ad1.Fill(ds1);
dataGridView2.DataSource = ds1.Tables[0];
Conn.Close();
button5.Enabled = true;
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
##### This line of code exit system (ENTER BUTTON "EXIT")#####

Application.Exit();
}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
##### This line of code clear system(ENTER BUTTON "NEW")#####

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

textBox1.Text = "";
textBox2.Text = "";
textBox3.Text = "";
textBox4.Text = "";
textBox5.Text = "";
textBox6.Text = "";
dateTimePicker1.ResetText();
dateTimePicker2.ResetText();
button5.Enabled = true;
}
private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Read Data (ENTER BUTTON "READ")#####

    string temp1;
    temp1 = sp.ReadLine();
    temp1 = temp1.Replace("0", "");
    temp1 = temp1.Replace(" ", "");
    temp1 = temp1.Substring(5, 5);
    textBox1.Text = temp1;

    button5.Enabled = false;

    //textBox1.Text = "C0D83";

}

private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code send comment (ENTER BUTTON "SEND COMMENT")#####

    string strOut = "";
    strOut = " ระบบทำการส่ง Comment เรียบร้อยแล้ว";
    MessageBox.Show(strOut, "Send Comment", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Information);
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

##### This line of code system Add Comment with DATABASE SYSTEM #####

string strConn;

strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";

SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);

Conn.Open();

// UPDATE COMMENT

//string updateSql;

//updateSql = "Update tbl_Comment set CommentDesc=" + richTextBox1.Text + """;

//SqlCommand scm = new SqlCommand(updateSql, Conn);

//scm.ExecuteNonQuery();

//Conn.Close();

string addSql;

addSql = "Insert into tbl_Comment(CommentDesc) values(" + richTextBox1.Text + """;

SqlCommand scm = new SqlCommand(addSql, Conn);

scm.ExecuteNonQuery();

Conn.Close();
}

private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
##### Math ID Of Product and Show Data #####

string strConn;

strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";

SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);

Conn.Open();

string selSql;

selSql = "Select * from tbl_ProductMaster where PrdID=" + textBox1.Text + """;

SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);

SqlDataReader selDR = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

while (selDR.Read())
{

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

textBox2.Text = selDR["PrdName"] as string;
textBox3.Text = "RECEIVE";
textBox4.Text = selDR["PrdWeight"] as string;
textBox5.Text = selDR["PrdStock"] as string;
textBox6.Text = selDR["PrdPrice"] as string;
}
Conn.Close();

```

```

}

private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code start system (ENTER BUTTON "START")#####
    timer1.Enabled = true;
    button6.Enabled = false;
}

private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    //button5_Click(null, null);//READ AUTO
    //button10_Click(null, null);//RECEIVE2 AUTO
    //button9_Click(null, null);//NEW2 AUTO
    button5_Click(null, null);#### READ ####
    if (textBox1.Text != "C9432")
    {
        button10_Click(null, null);#### RECEIVE2 ####
        timer1.Enabled = false;
        button6_Click(null, null);#### Start ####
    }
    else
    {
        button7_Click(null, null);#### Stop ####
    }
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

private void button7_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code stop system (ENTER BUTTON "STOP")#####
    timer1.Enabled = false;
    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox5.Text = "";
    textBox6.Text = "";
    dateTimePicker1.ResetText();
    dateTimePicker2.ResetText();
    button6.Enabled = true;
}
private void button8_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### GO TO TIME SET (ENTER BUTTON "TIME SET")#####
    Form form7 = new Form7();
    form7.Visible = true;
}
private void richTextBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
private void textBox7_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
private void dataGridView1_CellContentClick(object sender, DataGridViewCellEventArgs e)
{
}
private void dataGridView2_CellContentClick(object sender, DataGridViewCellEventArgs e)
{
}
private void radioButton1_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

##### Quantity Few #####

button1.Enabled = true;
button2.Enabled = true;

button5.Enabled = true;
button6.Enabled = false;
button7.Enabled = false;
button8.Enabled = false;

textBox1.Text = "";
textBox2.Text = "";
textBox3.Text = "";
textBox4.Text = "";
textBox5.Text = "";
textBox6.Text = "";
dateTimePicker1.ResetText();
dateTimePicker2.ResetText();
timer1.Enabled = false;
}
private void radioButton2_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
##### Quantity Much #####

button1.Enabled = false;
button2.Enabled = false;
button5.Enabled = false;
button6.Enabled = true;
button7.Enabled = true;
button8.Enabled = true;

textBox1.Text = "";
textBox2.Text = "";
textBox3.Text = "";
textBox4.Text = "";
textBox5.Text = "";
textBox6.Text = "";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

dateTimePicker1.ResetText();
dateTimePicker2.ResetText();
}

private void button10_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //////////// "RECEIVE 2" ////////////
    //////////// This line of code system connect SQL SERVER ////////////

    string strConn;
    strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";
    SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
    Conn.Open();
    //////////// This line of code system Update table Product with DATABASE SYSTEM ////////////
    string updateSql;
    updateSql = "Update tbl_Product set PrdStatus=" + textBox3.Text + ", PrdRecDate=" +
dateTimePicker2.Value + ", PrdComment=" + richTextBox1.Text + "where PrdID=" + textBox1.Text
+ """;
    SqlCommand scm = new SqlCommand(updateSql, Conn);
    scm.ExecuteNonQuery();
    this.tbl_ProductTableAdapter.Fill(this.rfidsystemDataSet1.tbl_Product);
    SqlCommand cmd1 = new SqlCommand();
    cmd1.Connection = Conn;
    DataSet ds1 = new DataSet();
    cmd1.CommandText = "SELECT PrdID, PrdName, PrdStatus, PrdStock, PrdWeight,
PrdSendDate, PrdRecDate, PrdSendName, PrdSendAddr FROM dbo.tbl_Product where
PrdRecName=" + textBox7.Text + """; //ระบบจะไปเรียกดูรหัสสินค้าจาก Fill ของ PrdRecName(ชื่อ
บริษัทหรือชื่อผู้รับ)เพื่อทำการ RECEIVE
    SqlDataAdapter ad1 = new SqlDataAdapter(cmd1);
    ad1.Fill(ds1);
    dataGridView2.DataSource = ds1.Tables[0];
    Conn.Close();
    button5.Enabled = false;
}
}
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// Code หน้าการเซตเวลาของระบบรับสินค้า (Receive Time Set)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Data.OleDb;
using System.Data.SqlClient;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form7 : Form
    {
        public Form7()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            /////////// This line of code save time set (ENTER BUTTON "SAVE")//////////
            string strOut = "";
            strOut = "ทำการตั้งเวลาเรียบร้อยแล้ว";
            MessageBox.Show(strOut, "เข้าสู่ระบบการตั้งเวลา", MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Information);

            //this.Close();

            /////////// This line of code system is connect SQL Server ///////////
            string strConn;
            strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
            SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Conn.Open();
##### Update Receive Time Set #####
string updSql;
updSql = "Update tbl_timer set t_value=" + textBox1.Text + " where t_name='Receive'";
SqlCommand scm = new SqlCommand(updSql, Conn);
scm.ExecuteNonQuery();
Conn.Close();
}
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
##### This line of code exit system (ENTER BUTTON "EXIT")#####
this.Close();
}
private void Form7_Load(object sender, EventArgs e)
{
}
}
}
//-----
// Code หน้า Login เพื่อเข้าสู่ระบบการจัดการเก็บสินค้า (Add Product Login)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form8 : Form

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{
    public Form8()
    {
        InitializeComponent();
    }

    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        //////////# System Login (ENTER BUTTON "LOGIN")////////#
        if ((textBox1.Text == "woravit") && (textBox2.Text == "007"))
        {
            string strOut = "";
            strOut = "ยินดีต้อนรับเข้าสู่ระบบจัดเก็บสินค้า";
            MessageBox.Show(strOut, "ข้อมูลถูกต้อง", MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Information);
            //////////# Go to Add Product //////////#
            Form form9 = new Form9();
            form9.Visible = true;
            this.Close();
        }
        else
        {
            //////////# Check UserName and Password //////////#
            string strOut = "";
            strOut = "User และ Password ไม่ถูกต้อง";
            MessageBox.Show(strOut, "ผลการทำงาน", MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
            //MessageBox.Show("User และ Password ไม่ถูกต้อง");
        }
    }
}
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// Code หน้าระบบการจัดเก็บสินค้า (Add Product)
//-----

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Data.OleDb;
using System.Data.SqlClient;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO.Ports;

namespace Project_BOSS
{
    public partial class Form9 : Form
    {
        ##### This line of code system is SET SERIAL PORT #####
        SerialPort sp = new SerialPort("COM5", 9600, Parity.None, 8, StopBits.One);
        public Form9()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void Form9_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: This line of code loads data into the 'rfidssystemDataSet2.tbl_ProductMaster' table.
            You can move, or remove it, as needed.

            this.tbl_ProductMasterTableAdapter1.Fill(this.rfidssystemDataSet2.tbl_ProductMaster);
            // TODO: This line of code loads data into the 'dataSet1.tbl_ProductMaster' table. You can move,
            or remove it, as needed.

            this.tbl_ProductMasterTableAdapter.Fill(this.dataSet1.tbl_ProductMaster);

            sp.Open();

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Add Product(ENTER BUTTON "ADD")#####
    ##### This line of code system is connect SQL Server #####
    string strConn;
    strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";
    SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
    Conn.Open();
    ##### This line of code system add data into DATABASE SYSTEM #####
    if (textBox2.Text == "")
    {
    }
    else
    {
        string userexist;
        string Connect;
        Connect = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";
        SqlConnection Cn = new SqlConnection(Connect);
        Cn.Open();

        string selSql;
        selSql = "Select * from tbl_ProductMaster where PrdID='" + textBox1.Text + "'";
        SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Cn);
        SqlDataReader selDR2 = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

        if (selDR2.HasRows)
        {
            userexist = "1";
            selDR2.Read();
            textBox2.Text = selDR2["PrdName"] as string;
        }
        else

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{
    userexist = "0";
}
Cn.Close();

if (userexist == "1")
{
    string strOut = "";
    strOut = "DATABASE มีสินค้ารายการนี้เรียบร้อยแล้ว!กรุณาตรวจสอบ";
    MessageBox.Show(strOut, "ผลการทำงาน", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Error);
    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox5.Text = "";
}
else
{
    string addSql;
    addSql = "Insert into tbl_ProductMaster(PrdID,PrdName,PrdWeight,PrdStock,PrdPrice)
values('" + textBox1.Text + "','" + textBox2.Text + "','" + textBox3.Text + "','" + textBox4.Text + "','" +
textBox5.Text + "')";

    SqlCommand scm = new SqlCommand(addSql, Conn);
    scm.ExecuteNonQuery();

    this.tbl_ProductMasterTableAdapter1.Fill(this.rfidsystemDataSet2.tbl_ProductMaster);
    //this.tbl_ProductMasterTableAdapter.Fill(this.rfidsystemDataSet2.tbl_ProductMaster);
    //this.tbl_ProductMasterTableAdapter.Fill(this.dataSet1.tbl_ProductMaster);
}
}
Conn.Close();
button2.Enabled = true;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Read DATA OR READ ID #####

    ##### Read Data (ENTER BUTTON "READ")#####

    string temp1;
    temp1 = sp.ReadLine();
    temp1 = temp1.Replace("0, "");
    temp1 = temp1.Replace(" ", "");
    temp1 = temp1.Substring(5, 5);
    textBox1.Text = temp1;

    button2.Enabled = false;
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code system clear TextBox (ENTER BUTTON "NEW")#####

    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
    textBox3.Text = "";
    textBox4.Text = "";
    textBox5.Text = "";
    button2.Enabled = true;
}

private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ##### This line of code exit system (ENTER BUTTON "EXIT")#####

    Application.Exit();
}

private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    ##### Math ID Of Product and Show Data (TEXTBOX1.TEXT)#####

    string strConn;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfdssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
Conn.Open();
string selSql;
selSql = "Select * from tbl_ProductMaster where PrdID='" + textBox1.Text + "'";
SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);
SqlDataReader selDR = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);

while (selDR.Read())
{
    textBox2.Text = selDR["PrdName"] as string;
    textBox3.Text = selDR["PrdWeight"] as string;
    textBox4.Text = selDR["PrdStock"] as string;
    textBox5.Text = selDR["PrdPrice"] as string;
}
Conn.Close();
}
}

//-----
// Code หน้า Login เพื่อเข้าสู่ระบบการตรวจสอบสินค้าด้วย Web Browser
//-----

using System;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using System.Configuration;
using System.Web;
using System.Web.Security;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.WebControls.WebParts;
using System.Web.UI.HtmlControls;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

public partial class _Default : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
    }
    protected void Button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }
    protected void Button1_Click1(object sender, EventArgs e)
    {
        string usercom;
        string strConn;
        strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
        SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
        Conn.Open();
        string selSql;
        selSql = "Select * from tbl_User where usr_UserName='" + TextBox1.Text + "' and usr_Passwd='"
+ TextBox2.Text + "'";
        SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);
        SqlDataReader selDR = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);
        if (selDR.HasRows)
        {
            selDR.Read();
            usercom = selDR["usr_Company"] as string;
            if (usercom != "ALL")
            {
                Response.Redirect("http://192.168.1.5/project/default2.aspx?company=" + usercom + "");
            }
            {
                Response.Redirect("http://192.168.1.5/project/default3.aspx");
            }
        }
        Conn.Close();
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Response.Redirect("http://192.168.1.5/project/default4.aspx");
    }
}

//-----
// Code หน้าแสดง เมื่อมีการกรอก Username และ Password ไม่ถูกต้องของ Web Browser
//-----

using System;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using System.Configuration;
using System.Web;
using System.Web.Security;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.WebControls.WebParts;
using System.Web.UI.HtmlControls;

public partial class _Default : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
    }

    protected void Button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }

    protected void Button1_Click1(object sender, EventArgs e)
    {
        string usercom;
        string strConn;
        strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidsystem;User id=sa;Password=1234abcd";
        SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
        Conn.Open();
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

string selSql;
selSql = "Select * from tbl_User where usr_UserName='" + TextBox1.Text + "' and usr_Passwd='"
+ TextBox2.Text + "'";

SqlCommand selCmd = new SqlCommand(selSql, Conn);
SqlDataReader selDR = selCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);
if (selDR.HasRows)
{
    selDR.Read();
    usercom = selDR["usr_Company"] as string;
    if (usercom != "ALL")
    {
        Response.Redirect("http://192.168.1.5/project/default2.aspx?company=" + usercom + "");
    }
    {
        Response.Redirect("http://192.168.1.5/project/default3.aspx");
    }
}
Conn.Close();

Response.Redirect("http:// 192.168.1.5/project/default4.aspx");
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// Code หน้าแสดงรายการสินค้าของผู้ส่ง
//-----

using System;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using System.Configuration;
using System.Collections;
using System.Web;
using System.Web.Security;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.WebControls.WebParts;
using System.Web.UI.HtmlControls;

public partial class Default3 : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {

    }
    protected void GridView1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
    {

    }
    protected void Button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        string strConn;
        strConn = "Data Source=(local);Initial Catalog=rfidssystem;User id=sa;Password=1234abcd";
        SqlConnection Conn = new SqlConnection(strConn);
        Conn.Open();

        string addSql;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

addSql = "Delete from tbl_Product";
SqlCommand scm = new SqlCommand(addSql, Conn);
scm.ExecuteNonQuery();

Conn.Close();
}
protected void GridView2_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
protected void SqlDataSource1_Selecting(object sender, SqlDataSourceSelectingEventArgs e)
{
}
protected void Button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
protected void FormView1_PageIndexChanging(object sender, FormViewPageEventArgs e)
{
}
}

//-----
// Code หน้าแสดงรายการสินค้าของผู้รับปลายทาง
//-----

using System;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using System.Configuration;
using System.Collections;
using System.Web;
using System.Web.Security;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.WebControls.WebParts;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
using System.Web.UI.HtmlControls;
```

```
public partial class Default2 : System.Web.UI.Page
```

```
{  
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)  
    {  
    }  
    protected void Button1_Click(object sender, EventArgs e)  
    {  
    }  
    protected void Button2_Click(object sender, EventArgs e)  
    {  
    }  
    protected void SqlDataSource1_Selecting(object sender, SqlDataSourceSelectingEventArgs e)  
    {  
    }  
    protected void GridView1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)  
    {  
    }  
}
```

```
//-----
```

```
// ตาราง Comment
```

```
//-----
```

```
USE [rfidssystem]
```

```
GO
```

```
/***** Object: Table [dbo].[tbl_Comment] Script Date: 11/23/2008 12:04:23 *****/
```

```
SET ANSI_NULLS ON
```

```
GO
```

```
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[tbl_Comment](
```

```
    [CommentDesc] [nvarchar](200) COLLATE Thai_CI_AS NULL
```

```
) ON [PRIMARY]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// ตาราง Product
//-----

GO

/***** Object: Table [dbo].[tbl_Product]  Script Date: 11/23/2008 12:04:23 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[tbl_Product](
    [PrdID] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NOT NULL,
    [PrdName] [nvarchar](100) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdStatus] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdStock] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdWeight] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdPrice] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendDate] [datetime] NULL,
    [PrdRecDate] [datetime] NULL,
    [PrdSendName] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendAddr] [nvarchar](150) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendEmail] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdSendTel] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecName] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecAddr] [nvarchar](150) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecEmail] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdRecTel] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdComment] [nvarchar](150) COLLATE Thai_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

//-----
// ตาราง Product Master
//-----

GO

/***** Object: Table [dbo].[tbl_ProductMaster]  Script Date: 11/23/2008 12:04:23 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[tbl_ProductMaster](
    [PrdID] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NOT NULL,
    [PrdName] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdWeight] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdStock] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [PrdPrice] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

//-----
// ตาราง Timer
//-----

GO

/***** Object: Table [dbo].[tbl_timer]  Script Date: 11/23/2008 12:04:23 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[tbl_timer](
    [t_name] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,
    [t_value] [int] NULL
) ON [PRIMARY]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//-----  
// ตาราง User  
//-----  
GO  
/***** Object: Table [dbo].[tbl_User]  Script Date: 11/23/2008 12:04:23 *****/  
SET ANSI_NULLS ON  
GO  
SET QUOTED_IDENTIFIER ON  
GO  
CREATE TABLE [dbo].[tbl_User](  
    [usr_UserName] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,  
    [usr_Passwd] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL,  
    [usr_Company] [nvarchar](50) COLLATE Thai_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



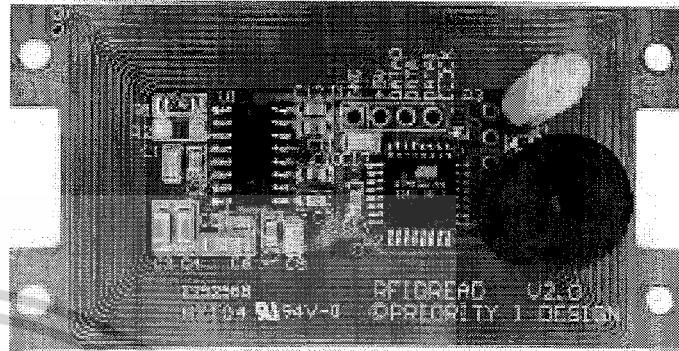
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RFIDREAD-4100

RFID reader module

Designed for embedding into products manufactured by third-parties, the RFIDREAD-4100 Module is a 125Khz RFID Card reader in a printed circuit board form factor.

- Reads EM4100 compatible transponders. 64bit Read Only (Manchester Encoded at 64cyc/bit)
- Read Distance up to: 6cm for cards, and 4cm for keytags.
- Small Form factor, unit size: 66mm x 34mm
- On board dual color LED (Red/Green) for Pass indication.
- On board Buzzer for Pass indication.
- Integrated RFID Coil Antenna.
- Serial Uart, or Weigand interface Options.



Description –

The RFIDREAD-4100 is designed to read the popular range of EM4100 compatible proximity cards and transponders available on the general market. EM4100 compatible transponders contain 64 bits of Read Only memory and are suitable for such applications as Access Control, Inventory Tracking, and other numerous applications where remote identification of items is required.

The RFID reader module is interfaced via 4 lines carrying supply and data outputs. In addition an on board dual color led, and buzzer give audio and visual PASS indications when a transponder comes within reading range. The standard version of the RFIDREAD-4100 comes with a serial ASCII output and input at 9600 baud, while the Weigand versions, the RFIDREAD-4100W, come with Weigand outputs.

In the standard unit the LED and buzzer can be controlled by setting various options. This is done by sending serial commands to the serial input line. The weigand output version comes with fixed factory set LED and buzzer functions.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (1)

V+ to GND	-0.3V to 6.0V
Digital Inputs to GND	-0.3V to 5.3V
Operating Current	85mA (2)
Operating Temperature Range	0° C to 85°C
Storage Temperature Range	0° C to 85°C

NOTE: (1) Stresses above those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. Exposure to absolute maximum conditions for extended periods may affect unit reliability.

NOTE: (2) May vary due to component variations.

Connector Pin Description

Interface is via 4 line connection. Table 1. describes the pin connections to the unit.

Pin.	Label.	Description.
1	GND	System ground. Connect to power supply's ground (GND) terminal.
2	+5V	System power, +5V DC input. (3)
3	DATA0/DATA	Uart Tx / Weigand Data 0 Output line (1) (2)
4	DATA1/CLOCK	Uart Rx / Weigand Data 1 Output line (1) (2)

Table 1. 4 line interface.

NOTE: (1) The Uart output is available on the Standard Version of the RFIDREAD-4100. The Weigand option is available for the RFIDREAD-4100W versions.

NOTE: (2) The uart and weigand outputs have voltage ranges at standard TTL level. Care must be taken to ensure that voltages outside the range of -0.3V to 5.3V are not applied to these lines. If a RS232 interface is required then the use of an appropriate level translation circuit should be used.

NOTE: (3) A clean and stable +5V supply is required in order to insure proper operation of the Reader module. Any additional noise introduced into the supply line will reduce the reading range of the module.

Principle of Operation:

The RFIDREAD-4100 reader generates a magnetic field through its integrated antenna at 125kHz. Passive RFID transponders also have an integrated antenna that are tuned to the same frequency. When they are within range of the reader unit they are able to draw sufficient power from the electromagnetic field to power their own internal electronics. Once powered they are able to modulate the incident magnetic field which is detected by the reader. In this way the Transponders are able to transmit their data to the reader.

There are many different types of transponders designed to operate at various frequencies, and their functions and the amount of information they carry can also vary. The RFIDREAD-4100 is able to read Transponders optimized for 125kHz and carrying 64 bits of read only data, manchester encoded at 64 cycles/bit.

In general operation the reader will continually scan for any transponders that come within range and transmit their data to the reader. As EM4100 compatible transponders do not have collision avoidance algorithms only one card can be scanned within the range of the reader at any one time.

When a transponder is read the reader will decode and transmit the received data via ASCII coded serial output, or standard Weigand output for the Weigand version of the reader unit.

Serial Output Format description:

When a successful read of a transponder takes place the unit will transmit a string of information of 10 ASCII coded Hexidecimal characters followed by the ASCII code \$0D (carriage return) as a string end marker.

For example, when reading a EM4100 compatible card with the Version Number of \$06, and a card data of \$001259E3 the following string is transmitted:

06001259E3<cr> where <cr> is serial ASCII code \$0D

The card information is transmitted once and a new string will not be sent until the transponder moves outside of the scanning range, and it, or another transponder enters scanning range again.

NOTE: Although EM4100 compatible transponders contain 64bits of information not all the bits are defined for user data. Some data bits are allocated as parity check bits and for other functions. To see an overview of the EM4100 protocol see http://www.priority1design.com.au/em4100_protocol.html

Following this transmission the reader will also activate the LED and Buzzer for a short period to indicate a transponder has been decoded successfully. There are various selectable options to alter the behavior of the LED and buzzer as a PASS indicator. These options are described in Table 2. LED/Buzzer options.

LED Color While Scanning.	LED color Transponder Read.	Serial Command Code.
RED (default)	GREEN (default)	SL0
GREEN	RED	SL1
LED OFF	GREEN	SL2
LED OFF	RED	SL3
LED OFF	LED OFF	SL4
RED	RED	SL5
GREEN	GREEN	SL6

BUZZER FUNCTION.	Serial Command Code.
BEEP ON READ(default)	SB0
BUZZER DISABLED	SB1

Table 2. LED/Buzzer options.

Serial command codes are sent to the reader via the Uart Rx line on the interface connector. The command structure is a simple 3 character ASCII string as described above. When a command is sent the required option is written to non-volatile memory within the unit and so will be retained even after the unit is turned off.

Serial protocol description:

The protocol for the Serial Input and Output lines is 9600 Baud, 8 data bits, 1 stop bit, no parity.

These lines are TTL level only. If a RS232 interface is required then an appropriate level translation circuit should be used.

Weigand Output Format description:

When using the Weigand output version the reader will scan for a valid transponder. When a read occurs the unit will transmit 40 bits of user data contained in the transponder in standard Weigand protocol. The output lines for the Weigand output are the DATA0, and DATA1 lines as described in Table 1, 4 line interface.

Weigand protocol provides 2 lines for data transfer. A pulsed transition on the DATA1 line indicates a logic 1 bit, while a pulsed transition on the DATA0 line indicates a logic 0 bit. In their idle state both lines are held high. During data transfer the appropriate logic line will pulse low for 50 μ S followed by a period of 2ms where both lines are held high. In this fashion each bit is transmitted in sequence until all 40 bits are sent. The end of the transmission is signaled by both lines being held high for more than 50ms. Figure 1 shows an example of the timing sequence for Weigand protocol.

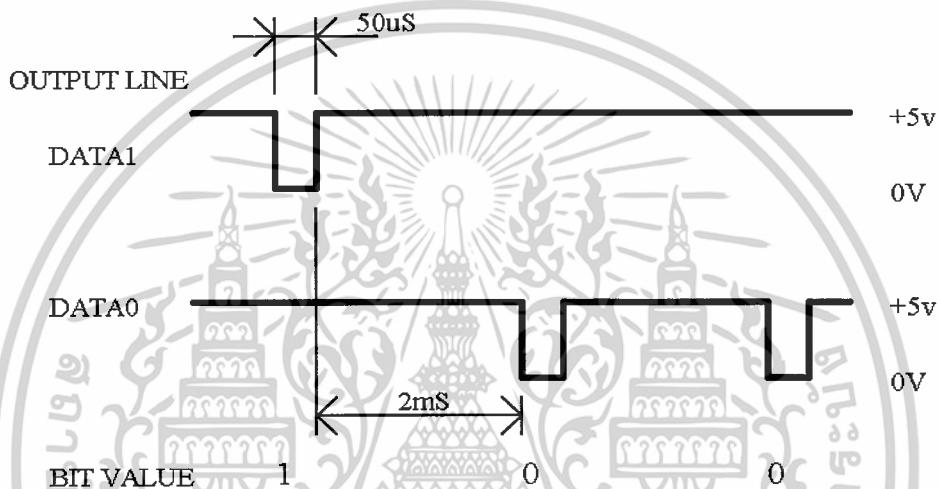


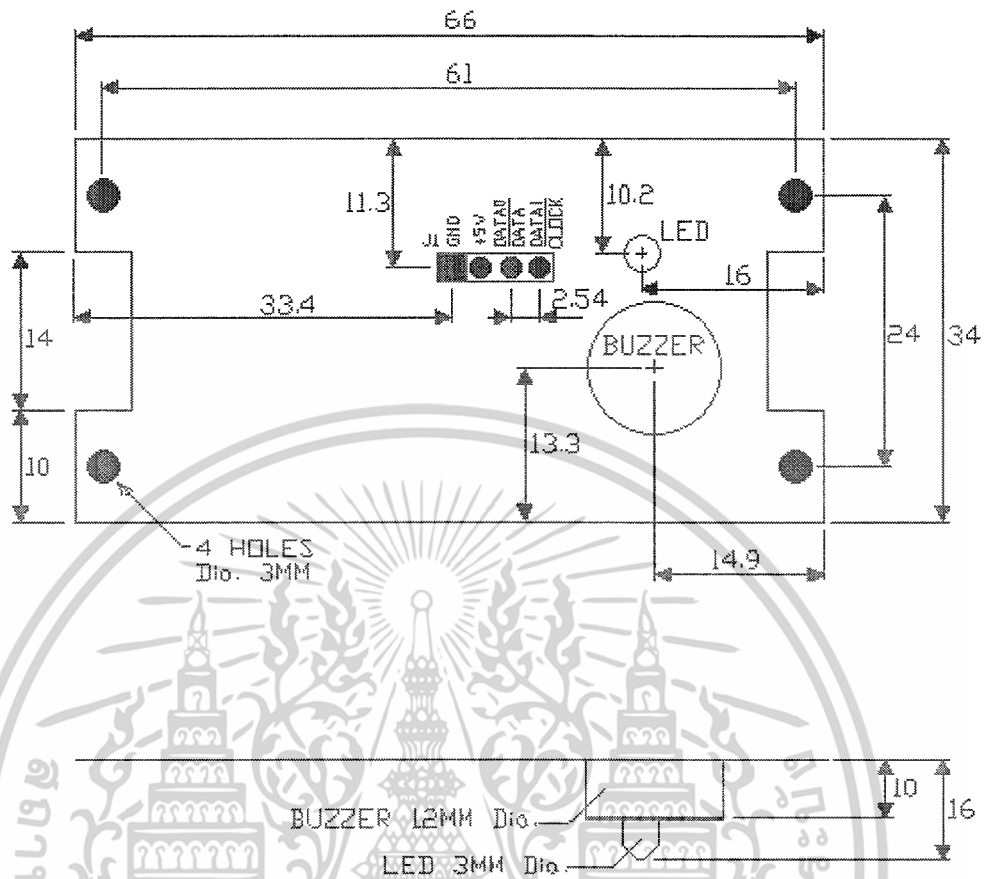
Figure 1. Weigand protocol waveforms.

Weigand LED/Buzzer Outputs:

For the Weigand version of the RFID reader module the LED and Buzzer functions are fixed as factory defaults. The LED will remain RED while scanning for a transponder, and turn GREEN momentarily to indicate a valid transponder has been read. Similarly the Buzzer will also activate momentarily to give an auditory indication of a transponder read.

Dimensions:

All Dimensions in mm.



Disclaimers.

Priority 1 Design reserves the right to change specifications and prices at any time and without notice. Priority 1 Design shall not be liable to recipients or any third party for any damages, including but not limited to personal injury, property damage, loss of profits, loss of use, interrupt of business or indirect, special incidental or consequential damages, of any kind, in connection with or arising out of the furnishing, performance or use of products supplied, or the technical data herein. No obligation or liability to recipient or any third party shall arise or flow out of Priority 1 Design rendering of technical or other services.

Life support — This products is not designed for use in life support appliances, devices, or systems where malfunction of these products can reasonably be expected to result in personal injury. Priority 1 Design customers using or selling these products for use in such applications do so at their own risk and agree to fully indemnify Priority 1 Design for any damages resulting from such application.



1 KBit Read/Write Contactless Identification Device

Description

The EM4450/4550 is a CMOS integrated circuit intended for use in electronic Read/Write RF Transponders. The difference between EM4450 and EM4550 is that EM4550 are bumped and has megapads for the two coils. The chip contains 1 KBit of EEPROM which can be configured by the user, allowing a write inhibited area, a read protected area, and a read area output continuously at power on. The memory can be secured by using the 32 bit password for all write and read protected operations. The password can be updated, but never read. The fixed code serial number and device identification are laser programmed making every chip unique.

The EM4450/4550 will transmit data to the transceiver by modulating the amplitude of the electromagnetic field, and receive data and commands in a similar way. Simple commands will enable to write EEPROM, to update the password, to read a specific memory area, and to reset the logic.

The coil of the tuned circuit is the only external component required, all remaining functions are integrated in the chip.

Features

- 1 KBit of EEPROM organized in 32 words of 32 bits
- 32 bit Device Serial Number (Read Only Laser ROM)
- 32 bit Device Identification (Read Only Laser ROM)
- Power-On-Reset sequence
- Power Check for EEPROM write operation
- User defined Read Memory Area at Power On
- User defined Write Inhibited Memory Area
- User defined Read Protected Memory Area
- Data Transmission performed by Amplitude Modulation
- Two Data Rate Options 2 KBd (Opt64) or 4 KBd (Opt32)
- Bit Period = 64 or 32 periods of field frequency
- 170 pF ± 2% on chip Resonant Capacitor
- -40 to +85°C Temperature range
- 100 to 150 kHz Field Frequency range
- On chip Rectifier and Voltage Limiter
- No external supply buffer capacitance needed due to low power consumption
- Available in chip form for mass production and PCB and CID package for samples.

Applications

- Ticketing
- Automotive Immobilizer with rolling code
- High Security Hands Free Access Control
- Industrial automation with portable database
- Manufacturing automation
- Prepayment Devices

Typical Operating Configuration

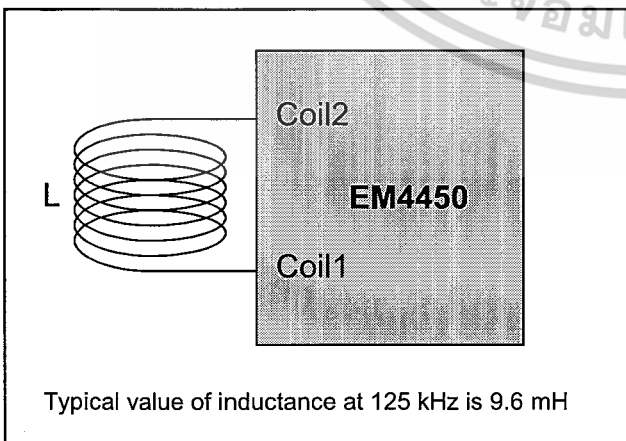
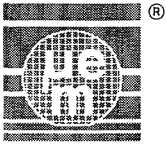


Fig.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Block Diagram

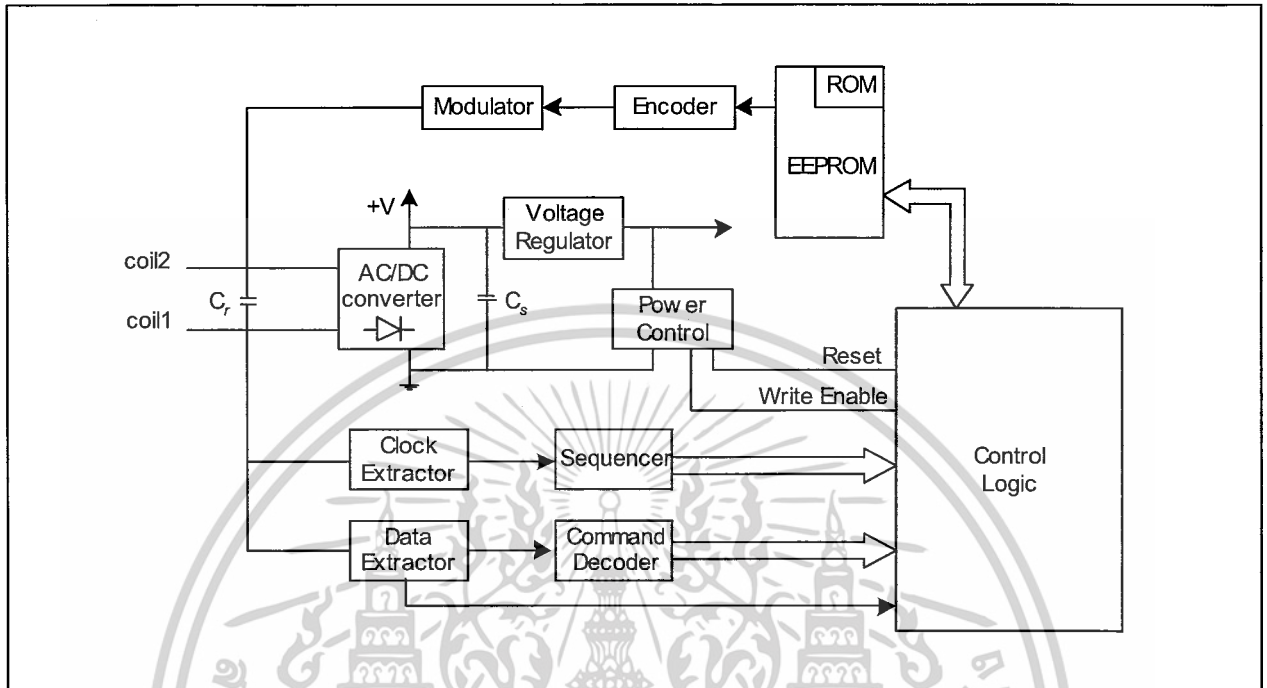


Fig. 2

System Principle

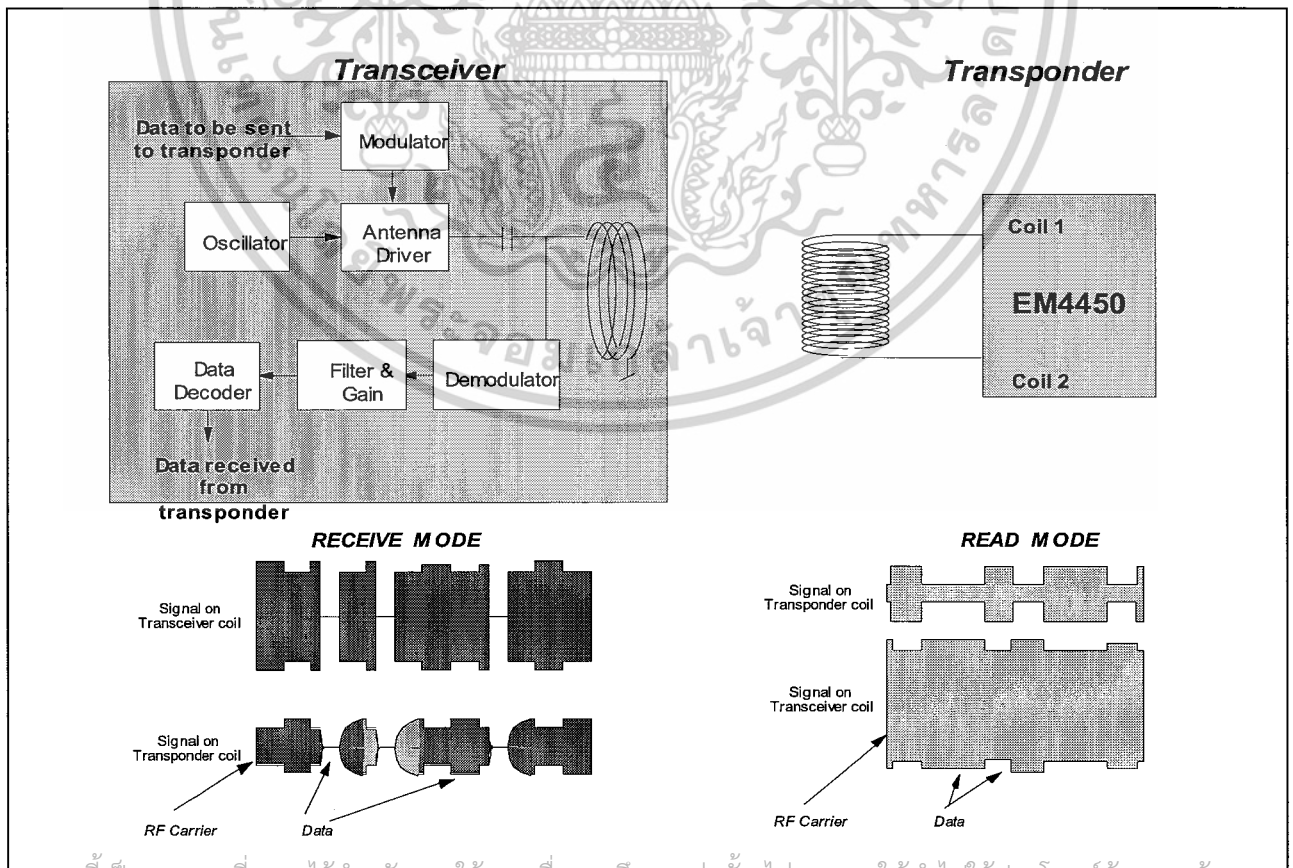
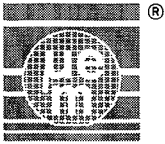


Fig. 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Conditions
Maximum AC peak Current induced on COIL1 and COIL2	I _{COIL}	± 30 mA
Power Supply	V _{DD}	-0.3 to 3.5 V
Maximum Voltage other pads	V _{max}	V _{DD} +0.3V
Minimum Voltage other pads	V _{min}	V _{SS} -0.3V
Storage temperature	T _{store}	-55 to +125°C
Electrostatic discharge maximum to MIL-STD-883C method 3015	V _{ESD}	2000V

Stresses above these listed maximum ratings may cause permanent damages to the device. Exposure beyond specified operating conditions may affect device reliability or cause malfunction.

Handling Procedures

This device has built-in protection against high static voltages or electric fields; however, anti-static precautions must be taken as for any other CMOS component. Unless otherwise specified, proper operation can only occur when all terminal voltages are kept within the voltage range. Unused inputs must always be tied to a defined logic voltage level.

Operating Conditions

Parameter	Symbol	Min	Max	Unit
Operating Temperature	T _{op}	-40	+85	°C
Maximum coil current	I _{COIL}		10	mA
AC Voltage on Coil	V _{coil}		note 1	V _{pp}
Supply Frequency	f _{coil}	100	150	kHz

note 1: Maximum voltage is defined by forcing 10mA on Coil1 - Coil2.

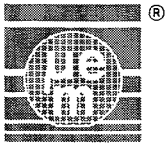
Electrical Characteristics

V_{DD} = 2.5V, V_{SS} = 0V, f_{coil} = 125 kHz Sine wave, V_{coil} = 1V_{pp}, T_{op} = 25°C, unless otherwise specified

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Supply Voltage	V _{DD}		2.3		3.2	V
Minimum EEPROM write voltage	V _{DDee}		2			V
Power Check EEPROM write	I _{PWcheck}	V _{DD} = 2.8V			32	μA
Supply current / read	I _{rd}	Read Mode			3	μA
Supply current / write	I _{wr}	Write mode (V _{DD} = 2.8V)			22	μA
Modulator ON voltage drop	V _{ON}	V _(COIL1 - VSS) & V _(COIL2 - VSS) I _{coil} = 100μA V _(COIL1 - VSS) & V _(COIL2 - VSS) I _{coil} = 5 mA			0.50 2.50	V
Monoflop	T _{mono}		35		85	μs
Resonance Capacitor	C _r		166.6	170	173.4	pF
Powercheck level	V _{PWcheck}		2		2.7	V
Power On Reset level high	V _{prh}	Rising Supply	1		1.5	V
Clock extractor input min.	V _{clkmin}	Minimum Voltage for Clock Extraction	0.25		25	V _{pp}
Clock extractor input max.	V _{clkmax}	Max. Voltage to detect modulation stop				mV _{pp}
EEPROM data endurance	N _{cy}	Erase all / Write all at V _{DD} = 3.5 V	100'000			cycles
EEPROM retention	T _{ret}	T _{op} = 55°C after 100'000 cycles (note 2)	10			years

note 2: Based on 1000 hours at 150°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Timing Characteristics

$V_{DD} = 2.5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{coil} = 125\text{ kHz}$ Sine wave, $V_{coil} = 1V_{pp}$, $T_{op} = 25^{\circ}C$ unless otherwise specified

All timings are derived from the field frequency and are specified as a number of RF periods..

Parameter	Symbol	Conditions	Value	Unit
Option : 64 clocks per bit	<i>Opt64</i>			
Read Bit Period	t_{rdb}		64	RF periods
LIW/ACK/NACK pattern duration	t_{patt}		320	RF periods
Read 1 Word Duration	t_{rdw}	including LIW	3200	RF periods
Processing Pause Time	t_{pp}		64	RF periods
Write Access Time	t_{wa}		64	RF periods
Initialization Time	t_{init}		2112	RF periods
EEPROM write time	t_{wee}	$V_{DD} = 3V$	3200	RF periods
Option : 32 clocks per bit	<i>Opt32</i>			
Read Bit Period	t_{rdb}		32	RF periods
LIW/ACK/NACK pattern duration	t_{patt}		160	RF periods
Read 1 Word Duration	t_{rdw}	including LIW	1600	RF periods
Processing Pause Time	t_{pp}		32	RF periods
Write Access Time	t_{wa}		32	RF periods
Initialization Time	t_{init}		1056	RF periods
EEPROM write time	t_{wee}	$V_{DD} = 3V$	2624	RF periods

RF periods represent periods of the carrier frequency emitted by the transceiver unit. For example, if 125 kHz is used :
 The Read bit period (Opt64) would be : $1/125'000 \times 64 = 512\ \mu s$, and the time to read 1 word : $1/125'000 \times 3200 = 25.6\ ms$.
 The Read bit period (Opt32) would be : $1/125'000 \times 32 = 256\ \mu s$, and the time to read 1 word : $1/125'000 \times 1600 = 12.8\ ms$.

ATTENTION

Due to amplitude modulation of the coil-signal, the clock-extractor may miss clocks or add spurious clocks close to the edges of the RF-envelope. This desynchronisation will not be larger than ± 3 clocks per bit and must be taken into account when developing reader software.

Functional Description

General

The EM4450/4550 is supplied by means of an electromagnetic field induced on the attached coil. The AC voltage is rectified in order to provide a DC internal supply voltage. When the DC voltage crosses the Power-On level, the chip enters the Standard Read Mode and sends data continuously. The data to be sent in this mode is user defined by storing the first and last addresses to be output. When the last address is sent, the chip will continue with the first address until the transceiver sends a request. In the read mode, a Listen Window (LIW) is generated before each word. During this time, the EM4450/4550 will turn to the Receive Mode (RM) if it receives a valid RM pattern. The chip then expects a valid command.

Mode of Operation

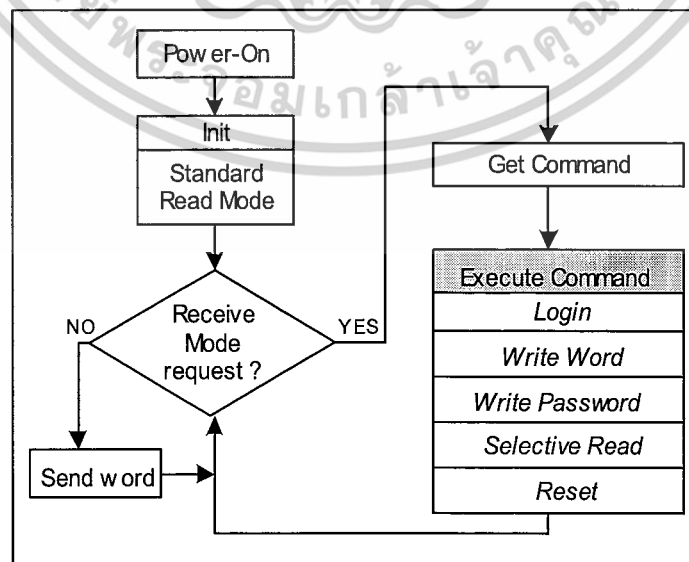
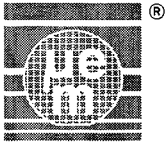


Fig. 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Memory Organisation

The 1024 bit EEPROM is organised in 32 words of 32 bits. The first three words are assigned to the Password, the Protection word, and the Control word. In order to write one of these three words, it is necessary to send the valid password. At fabrication, the EM4450/4550 comes with all bits of the password programmed to a logic "0". The Password cannot be read out. The memory contains two extra words of Laser ROM. These words are laser programmed during fabrication for every chip, are unique and cannot be altered.

Memory Map

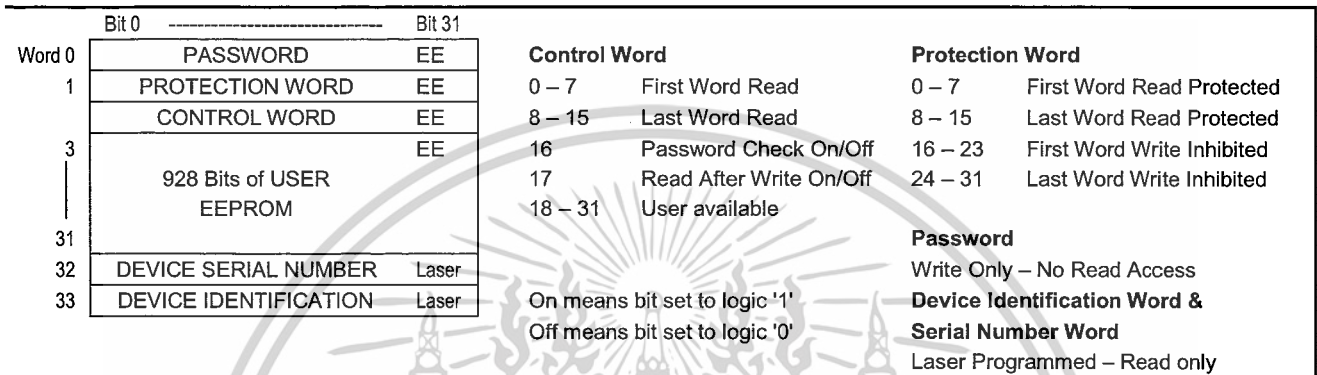


Fig.5

Standard Read Mode

After a Power-On-Reset and upon completion of a command, the chip will execute the Standard Read Mode, in which it will send data continuously, word by word from the memory section defined between the First Word Read (FWR) and Last Word Read (LWR). When the last word is output, the chip will continue with the first word until the transceiver sends a request. If FWR and LWR are the same, the same word will be sent repetitively. The Listen Window (LIW) is generated before each word to check if the transceiver is sending data. The LIW has a duration of 320 (160 opt 32) periods of the RF field. FWR and LWR have to be programmed as valid addresses ($FWR \leq LWR$ and ≤ 33).

The words sent by the EM4450/4550 comprise 32 data bits and parity bits. The parity bits are not stored in the EEPROM, but generated while the message is sent as described below. The parity is even for rows and columns, meaning that the total number of "1's" is even (including the parity bit).

Word organisation (Words 0 to 33)

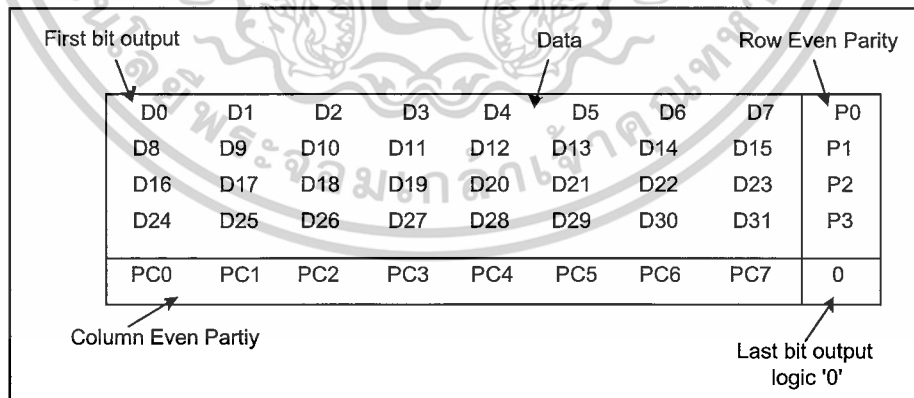
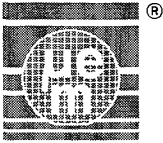


Fig. 6

When a word is read protected, the output will consist of 45 bits set to logic "0". The password has to be used to output correctly a read protected memory area.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Read Sequence

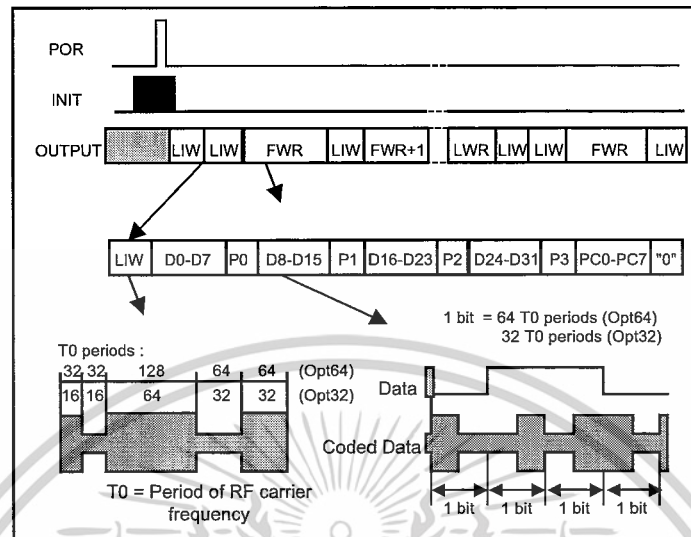


Fig. 7

Receive Mode

To activate the Receive Mode, the Transceiver sends to the chip the RM pattern (while in the modulated phase of a Listen Window LIW). The EM4450/4550 will stop sending data upon reception of a valid RM. The chip then expects a command. The RM pattern consists of 2 bits "0" sent by the transceiver. The first bit "0" transmitted is to be detected during the 64 (32 opt 32) periods where the modulation is "ON" in LIW.

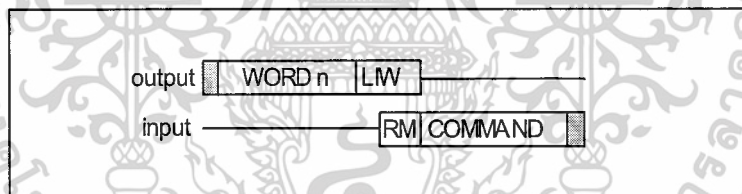


Fig. 8

Commands

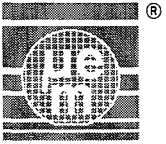
The commands are composed of nine bits : eight data bits and one even parity bit (total amount of "ones" is even including the parity bit).

COMMAND BITS	FUNCTION
0 0 0 0 0 0 1 1	LOGIN
0 0 0 1 0 0 0 1 0	WRITE PASSWORD
0 0 0 1 0 0 1 0 0	WRITE WORD
0 0 0 0 1 0 1 0 0	SELECTIVE READ MODE
1 0 0 0 0 0 0 0 1	RESET

↑ First bit Received ↑ Parity bit

Fig. 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Selective Read Mode

The Selective Read Mode is used to read other data than that defined between FWR and LWR. To enter Selective Read Mode, the Transceiver has to send during LIW a Receive mode pattern (RM) to turn the EM4450/4550 in Receive Mode. Then the Selective Read Mode Command is sent by the transceiver followed by the First and Last addresses to be read. The FWR and LWR are then replaced by the new addresses and the chip is operating in the same way as the Standard Read Mode. The control word is not modified by this command, and the next standard read mode operation will work with original FWR and LWR (Selected area is read once and then the chip returns to Standard Read Mode).

To read words which are Read Protected, a Login command has to be sent by the transceiver prior to the Selective Read command. The Login command is to be used only once for all subsequent commands requiring a password.

The Selective Read mode command is followed by a single 32-bit word containing the new first and last addresses. Bits 0 to 7 correspond to the First Word Read and bits 8 to 15 correspond to the Last Word Read. Bits 16 to 31 have to be sent but are not used in the chip. The parities must be sent according to the word organisation as described in fig.7. Note that bit 31 is transmitted first.

To read the device Identification or the Serial Number, the Selective Read Command allows direct access to the Laser programmed words. These words can also be addressed in the standard read mode by selecting the addresses accordingly.

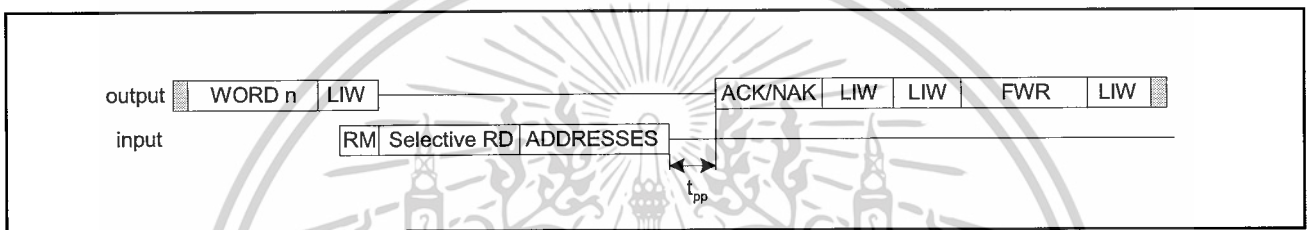


Fig. 10

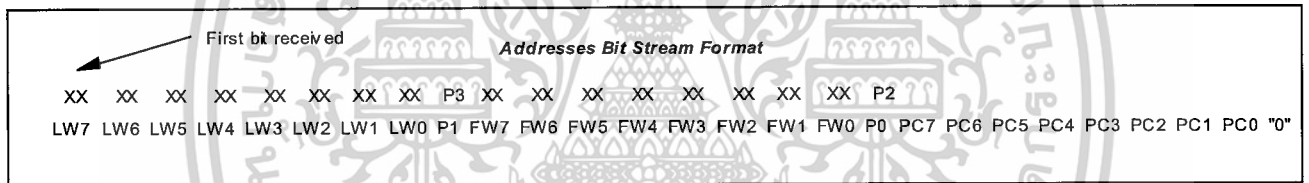


Fig. 11

Reset Command

The Reset Command will return from any mode to the Standard Read Mode. The next word out is the FWR.

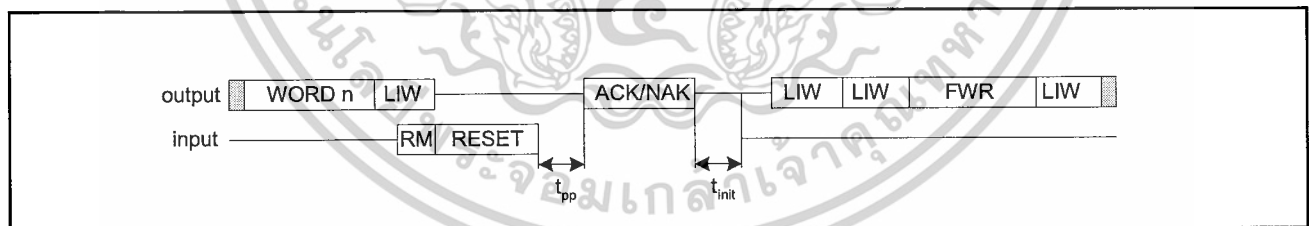
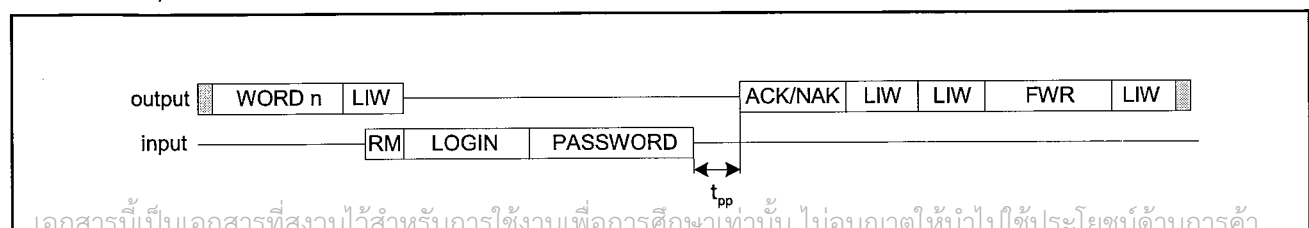


Fig. 12

Login

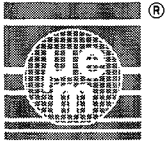
The Login command is used to access protected memory areas. This command has to be used only once to perform several password protected commands. The Power-On-Reset sequence and the Reset command will reset the password entry, and a new Login command has to be received to perform further password protected operations.

Upon reception of a correct password, the EM4450/4550 will respond with an acknowledge pattern (ACK) and then continue in Standard Read Mode. If the Login is correct then password protected operations are allowed. If the password is incorrect, a NAK pattern is issued and password protected operations will not be possible (refer to Write Word for password data structure).



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ Fig. 13



EM4450 EM4550

If bit 16 of the control word is disabled (Password Check ON/OFF), the Login is still mandatory to modify the Protection Word, the Control Word, and the Password, but not to write in the EEPROM which is not write inhibited. In order to modify a write inhibited word, the Protection word has to be modified first. The Read protected area always requires the Login to be read. If the Write Protection Word is write protected, the write protection configuration is locked.

Write Password

When a Write Password command is received, the chip next expects information on the actual valid password. The chip sends back an ACK pattern if the password is correct. Then the chip expects the new password consisting of 32 bits + parity bit to be stored in the EEPROM. The chip will respond with an ACK pattern for a correct reception of data upon reception of the new password, and then will send another acknowledge pattern (ACK) to announce that the data is stored in the EEPROM. The Read after Write function has no effect on this command. If the password is wrong or the transmission is faulty, the chip will : send a NAK pattern; return to the Standard Read Mode; and, the password will remain the same. (Refer to Write Word for password data structure).

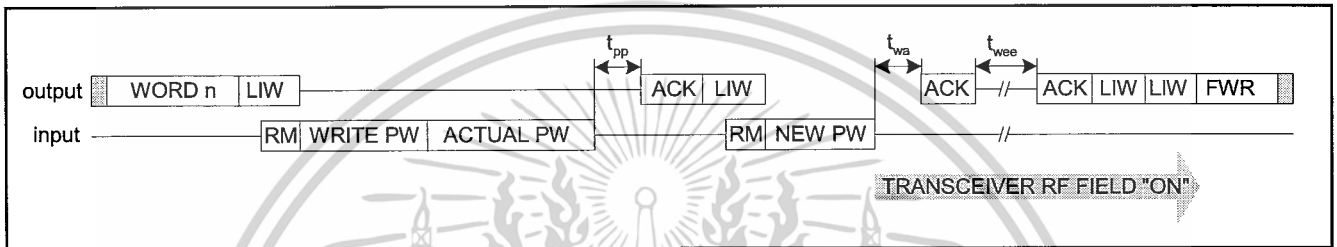


Fig. 14

Write Word

The Write mode allows modification of the EEPROM contents word by word. To modify address 1 (Protection word) and address 2 (Control word), it is mandatory to first send a Login command in order to Log in (like in a computer). The new written values will take effect only after performing a Reset command. It is strongly recommended to check the result of modifying the contents of these addresses effecting the function of the chip. Address 0 (Password) cannot be modified with this command but can be changed with the Write Password command. Addresses 3 to 31 are programmable according to the defined protections. If the Password Check bit is off (bit 16 of control word) and the word is not write inhibited, the selected word can be freely modified without password. If the Password Check bit is on and the word is not write inhibited, the selected word can be modified with a previous Login. In any case, if the word is write inhibited, the protection word has to be changed before programming can occur.

Write to Address	Check Password bit (bit 16 / Control word)	Write Inhibit (Protection word)	Write Operation
0	X	X	Only with Write Password command
1 – 2	X	OFF	Login always required
1 – 2	X	ON	Write configuration LOCKED
3 – 31	OFF	OFF	Freely programmable
3 – 31	ON	OFF	Login required
3 – 31	X	ON	Change protection word first

The Write Word command is followed by the address and data. The address consists of a 9 bit block containing 8 data bits and 1 even parity bit. Only 6 bits from the data section are used for the word addressing, and the first three bits sent must be "0". The data consists of 4 times 9 bit blocks, each block consisting of 8 data bits and 1 associated even parity bit and one additional block consisting of 8 column parity bits and "0" as stop bit (Refer to fig. 7)

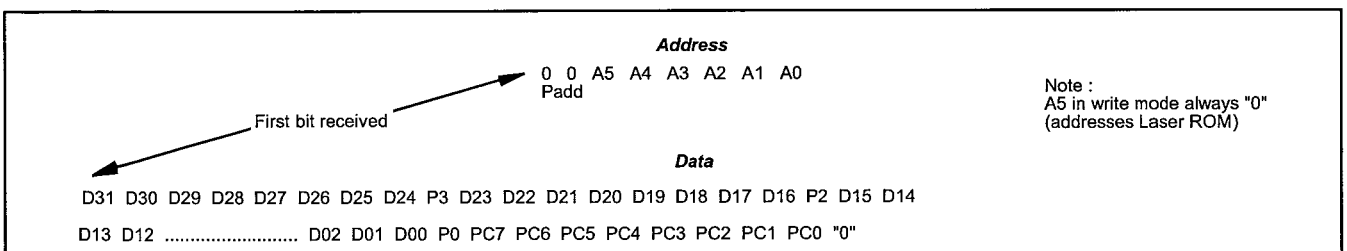
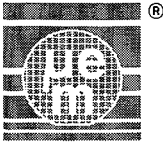


Fig. 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EM4450 EM4550

After reception of the command, the address, and the data, the EM4450/4550 will check the parity, the write protection status, the Login status, and also if the available power from the RF field is sufficient. If all the conditions are satisfied, an acknowledge pattern (ACK) will be issued afterward and the EEPROM writing process will start. At the end of programming, the chip will send an Acknowledge pattern (ACK). If at least one of the checks fails, the chip will issue a no acknowledge pattern (NAK) instead of ACK and return to the Standard Read Mode. The Transceiver will keep the RF field permanently "ON" during the whole writing process time.

The Read After Write function (bit 17 of Control word) controls the mode of operation following a write operation. When "ON" the latest written word will be read out and output next to the ACK pattern and two Listen Windows (LIW-LIW) even if the word is read protected. When "OFF", the ACK is followed immediately by a LIW-LIW and FWR. The last written word is not output.

If a request from the transceiver to return in receive mode (RM) is generated during the LIW, another word can be written in. Otherwise, the EM4450/4550 will return in the Standard Read Mode.

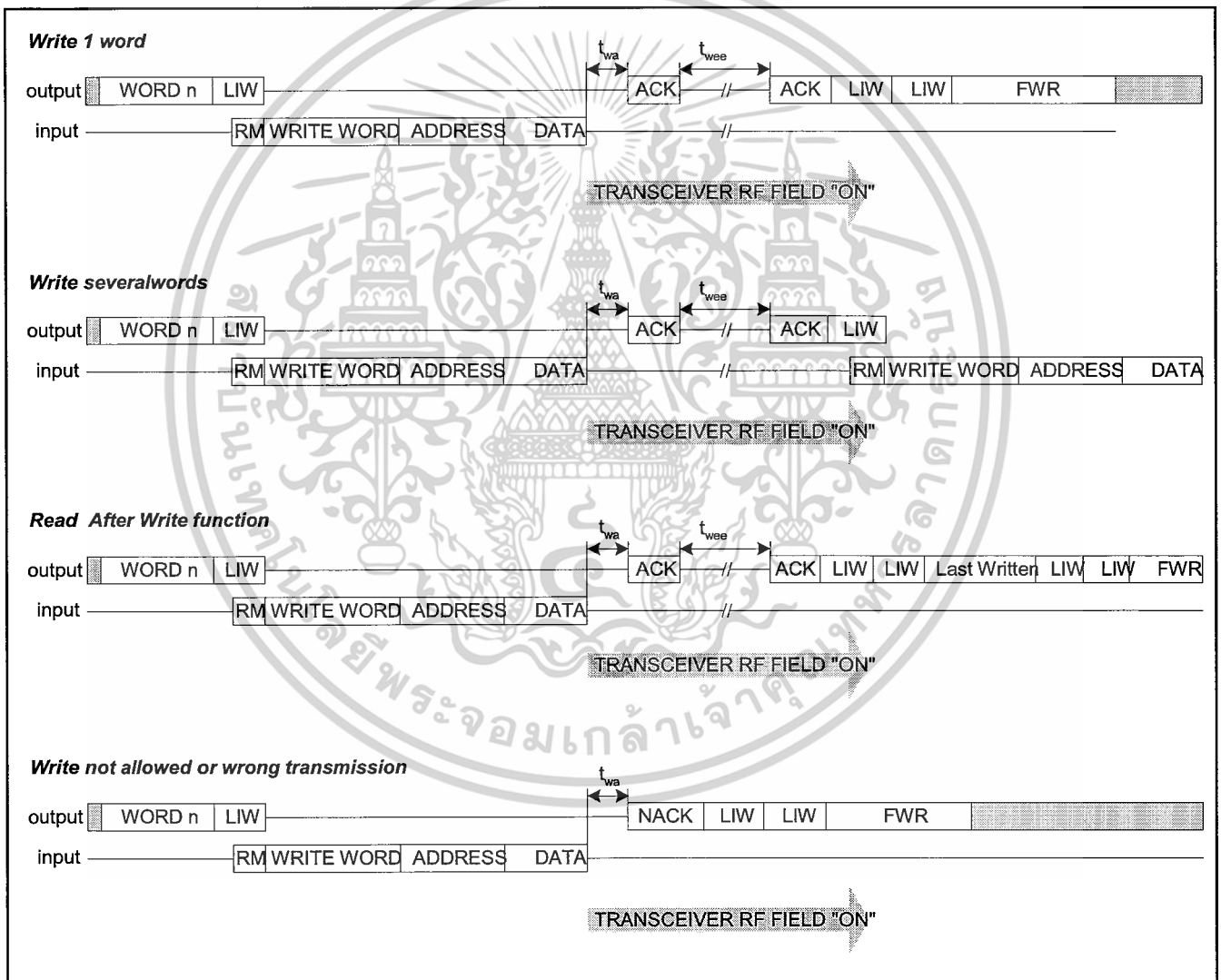
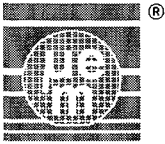


Fig. 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Power-On-Reset (POR)

When the EM4450/4550 with its attached coil enters an electromagnetic field, the built in AC/DC converter will supply the chip. The DC voltage is monitored and a Reset signal is generated to initialise the logic. The contents of the Control word and Protection word will be downloaded to enable the functions (INIT). The Power-On-Reset is also provided in order to make sure that the chip will start issuing correct data. Hysteresis is provided to avoid improper operation at the limit level.

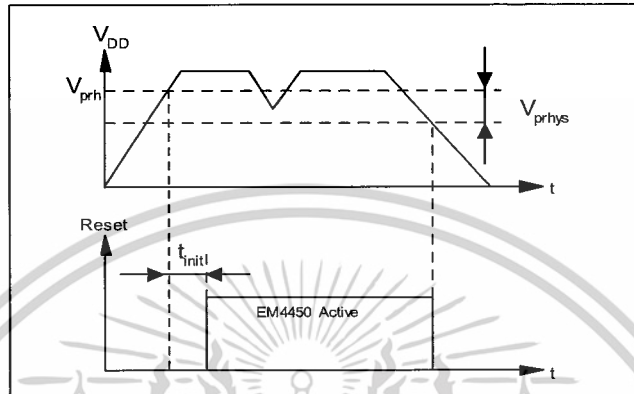


Fig. 17

Lock All / Lock Memory Area

The EM4450/4550 can be converted to a Read Only chip or be configured to Read/Write and Read Only Areas by programming the protection word. This configuration can be locked by write inhibiting the Write Protection Word. Great care should be taken in doing this operation as there is no further possibility to change the Write Protection Word. The Control Word can also be protected in the same way thus freezing the operation mode.

Clock Extractor

The Clock extractor will generate a system clock with a frequency corresponding to the frequency of the RF field. The system clock is used by a sequencer to generate all internal timings.

Data Extractor

The transceiver generated field will be amplitude modulated to transmit data to the EM4450/4550. The Data extractor demodulates the incoming signal to generate logic levels, and decodes the incoming data.

Modulator

The Data Modulator is driven by the serial data output from the memory which is Manchester encoded. The modulator will draw a large current from both coil terminals, thus amplitude modulating the RF field according to the memory data.

AC/DC Converter and Voltage Limiter

The AC/DC converter is fully integrated on chip and will extract the power from the incident RF field. The internal DC voltage will be clamped to avoid high internal DC voltage in strong RF fields.

Special Timings

The Processing Pause Time (t_{pp}), Write Access Time (t_{wa}) and EEPROM Write Time (t_{wee}) are timings where the EM4450/4550 is executing internal operations. During these pauses, the RF field will be influenced.

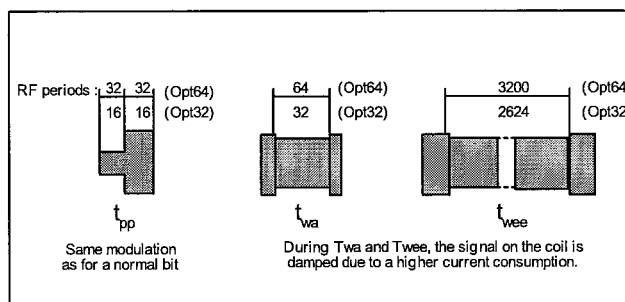
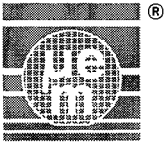


Fig. 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Communication from Transponder to the Transceiver (READ MODE)

The EM4450/4550 modulates the amplitude of the RF field to transmit data to the transceiver. Data are output serially from the EEPROM and Manchester encoded.

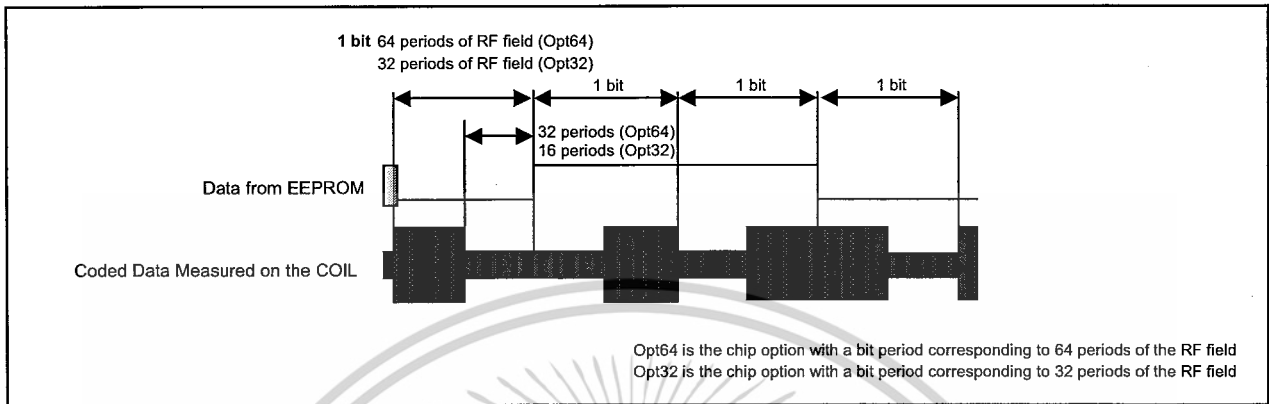


Fig. 19

The EM4450/4550 uses different patterns to send status information to the transceiver. Their structure can not be confused with a bit pattern sequence. These patterns are the Listen Window (LIW) to inform the transceiver that data can be accepted, the Acknowledge (ACK) indicating proper communication and end of EEPROM write, and the No Acknowledge (NAK) when something is wrong.

The LIW, due to its special structure, can be used to synchronize the transceiver during a read operation. The LIW is sent before each word, and is sent twice before FWR.

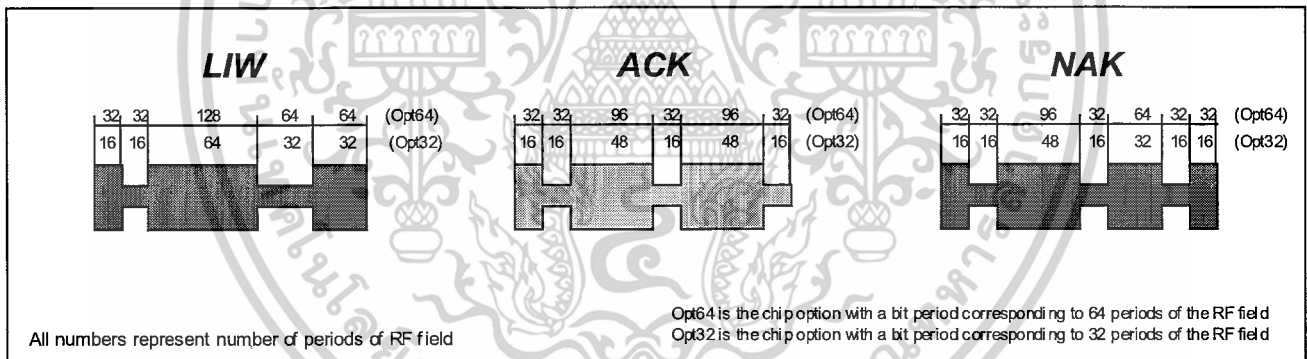


Fig. 20

Communication from the Transceiver to the Transponder (RECEIVE MODE)

The EM4450/4550 can be switched to the Receive Mode ONLY DURING A LISTEN WINDOW. The Transceiver is synchronized with the incoming data from the transponder and expects a LIW before each word. During the phase where the chip has its modulator "ON" (64/32 periods of RF [Opt64/Opt32]), the transceiver has to send a bit "0". A certain phase shift in the read path of the transceiver can be accepted due to the fact that when entering Receive Mode, the Transceiver becomes the Master.

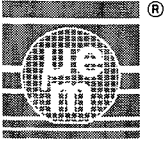
At reception of the first "0", the chip immediately stops the LIW sequence and then expects another bit "0" to activate the receive mode. Once the EM4450/4550 has received the first bit "0", the transceiver is imposing the timing for synchronisation.

The EM4450/4550 turns "ON" its modulator at the beginning of each frame of a bit period. To send a logic "1" bit, the transceiver continues to send clocks without modulation. After half a bit period, the modulation device of the EM4450/4550 is turned "OFF" allowing recharge of the internal supply capacitor. To send a logic "0" bit, the transceiver stops sending clocks (100% modulation) during the first half of a bit period. The transceiver must not turn "OFF" the field after 7/4 clocks of the bit period (Opt64/Opt32). The field is stopped for the remaining first half of the bit period, and then turned "ON" again for the second half of the bit period. The 32rd/16th clock (Opt64/Opt32) defines the end of the bit.

To ensure synchronisation between the transceiver and the transponder, a logic bit set to "0" has to be transmitted at regular intervals. The RM pattern consists of two bits set to "0" thus allowing initial synchronisation. In addition, the chosen data structure contains even parity bits which will not allow more than eight consecutive bits set to logic "1" where no modulation occurs.

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EM4450 EM4550

While the transceiver is sending data to the transponder, two different modulations will be observed on both coils. During the first half of the bit period, the EM4450/4550 is switching "ON" its modulation device causing a modulation of the RF field. This modulation can also be observed on the transceiver's coil. The transceiver sending a bit "0" will switch "OFF" the field, causing a 100% modulation being observed on the transponder coil.

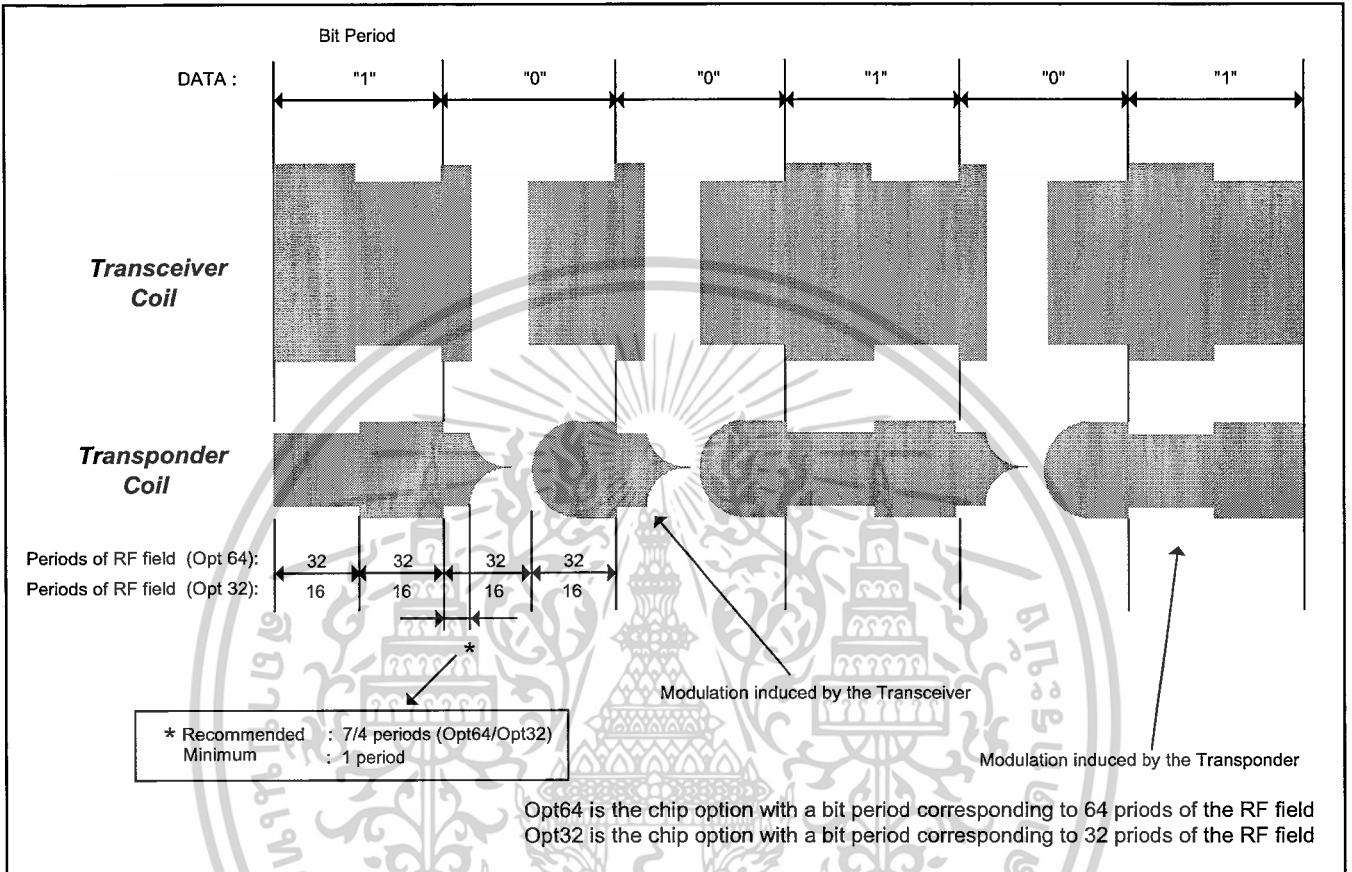
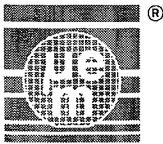


Fig. 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Package Information

Dimensions of PCB and CID version

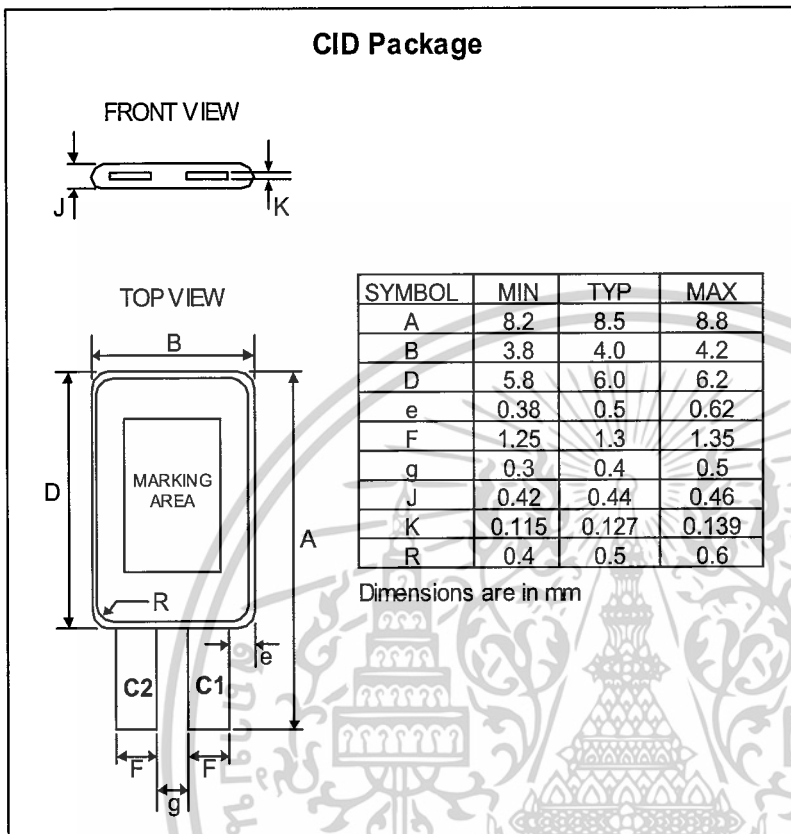


Fig. 22

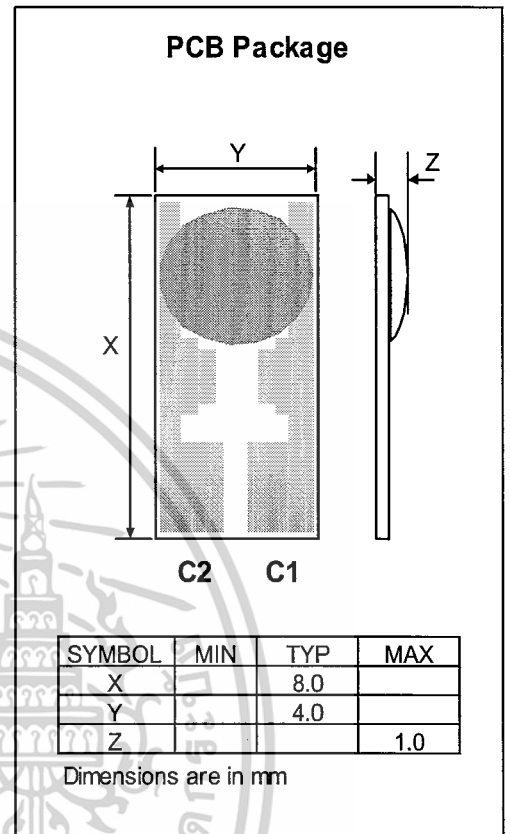
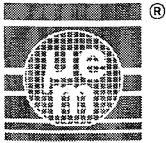


Fig. 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Chip Dimensions

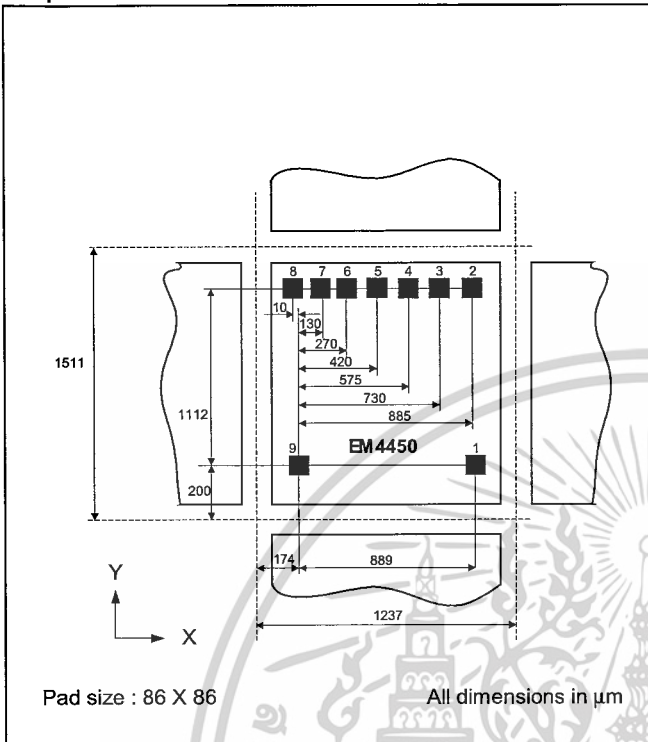


Fig. 24

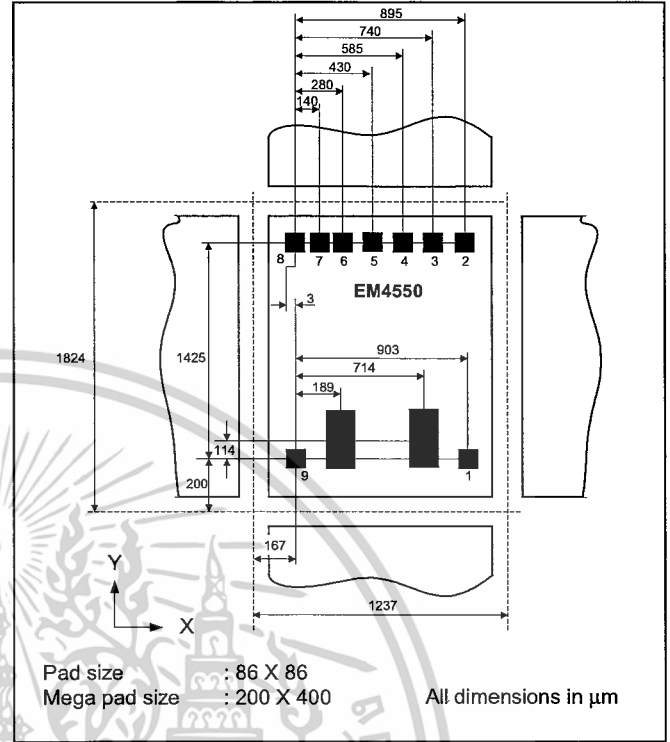
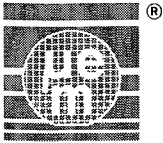


Fig. 25

Pad Description

Pad	Name	Function
1	COIL1	Coil Terminal 1
2	TEST_CLK	Test Clock input with pull-down
3	TEST_IN	Test Input with pull-down
4	TEST	Test Mode Input with pull-down
5	TEST_OUT	Test Output
6	VDD	Positive Internal Supply Voltage
7	VPOS	Internal Supply
8	VSS	Negative Internal Supply Voltage
9	COIL2	Coil Terminal 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

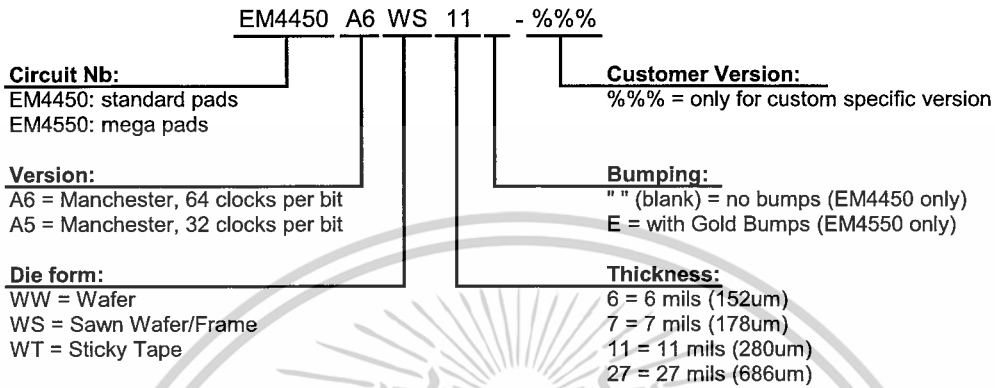


EM4450 EM4550

Ordering Information

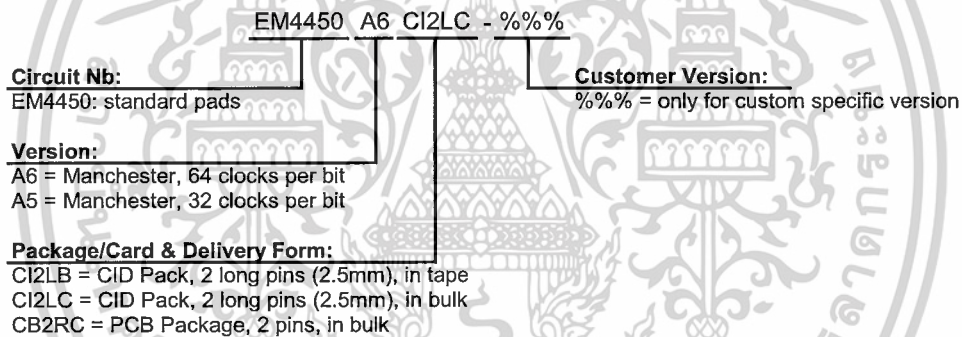
Die Form

This chart shows general offering; for detailed Part Number to order, please see the table "Standard Versions" below.



Packaged Devices

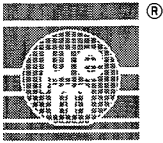
This chart shows general offering; for detailed Part Number to order, please see the table "Standard Versions" below.



Remarks:

- For ordering please use table of "Standard Version" table below.
- For specifications of Delivery Form, including gold bumps, tape and bulk, as well as possible other delivery form or packages, please contact EM Microelectronic-Marine S.A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EM4450 EM4550

Standard Versions & Samples:

For samples please order exclusively:

Part Number	Bit coding	Cycle/bit	Pads	Package	Delivery Form
EM4450 A6 CI2LC	Manchester	64	Standard	CID package, 2 pins (length 2.5mm)	bulk
EM4450 A6 CB2RC	Manchester	64	Standard	PCB Package, 2 pins	bulk

The versions below are considered standards and should be readily available. For other versions or other delivery form, please contact EM Microelectronic-Marín S.A. Please make sure to give complete part number when ordering, without spaces between characters.

Part Number	Bit coding	Cycle/bit	Pads	Package/Die Form	Delivery Form / Bumping
EM4450 A5 CB2RC	Manchester	32	Standard	PCB Package, 2 pins	bulk
EM4450 A5 CI2LC	Manchester	32	Standard	CID package, 2 pins (length 2.5mm)	bulk
EM4450 A6 CB2RC	Manchester	64	Standard	PCB Package, 2 pins	bulk
EM4450 A6 CI2LB	Manchester	64	Standard	CID package, 2 pins (length 2.5mm)	tape
EM4450 A6 CI2LC	Manchester	64	Standard	CID package, 2 pins (length 2.5mm)	bulk
EM4450 XX YYY-%%%	Manchester	32/64	Standard	custom	custom
EM4550 A6 WS11E	Manchester	64	Mega	Sawn wafer, 11 mils	with gold bumps
EM4550 A6 WT11E	Manchester	64	Mega	Die on sticky tape, 11 mils	with gold bumps
EM4550 XX YYY-%%%	Manchester	32/64	Mega	custom	with gold bumps

Product Support

Check our Web Site under Products/RF Identification section.
Questions can be sent to cid@emmicroelectronic.com

EM Microelectronic-Marín SA cannot assume responsibility for use of any circuitry described other than circuitry entirely embodied in an EM Microelectronic-Marín SA product. EM Microelectronic-Marín SA reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time. You are strongly urged to ensure that the information given has not been superseded by a more up-to-date version.

© EM Microelectronic-Marín SA, 01/03,Rev.B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้