การจัดการระบบคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยี RFID

WAREHOUSE MANAGEMENT USING RFID TECHNOLOGY

โดย

นางสาววาทินี โตชวลิต รหัสนักศึกษา 48010814

นายเอก ตันศิริสิทธิกุล รหัสนักศึกษา 48011132

นางสาวพรรณธิภา แก้วเจริญ รหัสนักศึกษา 48012027

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การจัดการระบบคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยี RFID

WAREHOUSE MANAGEMENT USING RFID TECHNOLOGY

โดย

นางสาววาทินี โตชวลิต รหัสนักศึกษา 48010814

นายเอก ตันศิริสิทธิกุล รหัสนักศึกษา 48011132

นางสาวพรรณธิภา แก้วเจริญ รหัสนักศึกษา 48012027

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. สิรภพ ตู้ประกาย

ปพ.
วิ๗๔๓
2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....103145
วัน,เดือน,ปี.....28 ส.ค. 2552

b.....12098772
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การจัดการระบบคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยี RFID

WAREHOUSE MANAGEMENT USING RFID TECHNOLOGY

ผู้จัดทำ

1. นางสาววาทินี โตชวลิต 48010814

2. นายเอก ตันศิริสิทธิกุล 48011132

3. นางสาวพรรณธิภา แก้วเจริญ 48012027

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.สิรภพ ตู้ประกาย)

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานระบบการจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยี RFID นี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดีจาก ดร.สิรภพ ตู้ประกาย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในโครงงานนี้

ขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ ในการทำโครงงานนี้

ขอบคุณ คุณณัฐศักดิ์ พันธุ์รักษา และเพื่อนๆ ชาวเว็บ Brain Storm ที่ให้คำแนะนำที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อโครงงานนี้

ผู้จัดทำ

ระบบจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยี RFID

WAREHOUSE MANAGEMENT USING RFID TECHNOLOGY

โดย น.ส.วาทินี โตชวลิต 48010814
นายเอก ตันศิริสิทธิกุล 48011132
น.ส.พรรณธิภา แก้วเจริญ 48012027

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สิรภพ ตู้ประกาย

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เสนอระบบการจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยี RFID โดยระบบจะมีการติดตามสินค้า เมื่อมีการโอนถ่ายสินค้า ระหว่างคลังสินค้า และภายในคลังสินค้า จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ข้อมูลของสินค้าถูกเก็บในรูปความสัมพันธ์ของสินค้ากับการโอนถ่าย ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตัวอ่าน

ระบบจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยี RFID ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับข้อมูลของสินค้า การจัดเก็บ และการเรียกข้อมูลตรวจสอบได้ ทำให้การทำงานมีความรวดเร็ว ซึ่งแก้ปัญหาข้อจำกัดในการจัดเก็บแบบเดิม สามารถควบคุมปริมาณสินค้าได้อย่างเหมาะสม ลดปัญหาในการถ่ายโอนสินค้า และทำให้การบริการลูกค้า เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

Abstract

This project proposes the Radio Frequency Identification (RFID) solution in Warehouse Management. The system implemented internal tracking systems to locate and identify moveable packages used for transporting small shipment across the warehouse and from one to another. Each packages identified a specific customer's shipment, permitting instant access to shipment status data and verification of shipments.

The RFID warehouse management system improves the efficiency of receiving, storage and retrieval activities, thereby eliminating possible operational disconnects. By successfully resolving these issues through the RFID Warehouse Management solution, controlled utilization can be optimized, supplier disputes can be reduced. Furthermore, the system increase availability and provide enhanced customer service at warehouse.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

สารบัญ I

สารบัญรูปภาพ IV

สารบัญตาราง VII

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 ขอบเขตของโครงการ 2

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับบาร์โค้ด, เทคโนโลยี RFID และโปรแกรมที่ใช้พัฒนา

2.1 เทคโนโลยีบาร์โค้ด 3

2.1.1 ส่วนประกอบของบาร์โค้ด 3

2.1.2 หลักการทำงาน 3

2.1.3 เครื่องอ่านบาร์โค้ด 4

2.1.4 ข้อสังเกตในการพิมพ์บาร์โค้ด 5

2.2 เทคโนโลยี RFID 6

2.2.1 ส่วนประกอบของระบบ RFID 6

2.2.1.1 Tag หรือ Transponder 7

2.2.1.2 เครื่องอ่าน (Reader) 9

2.2.2 ลักษณะการทำงานของระบบ RFID 10

2.2.3 หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบ RFID 11

2.2.4 วิธีการรับส่งข้อมูลระหว่างแท็กส์และเครื่องอ่าน 11

2.2.5 การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล (Anti-Collision) 12

2.2.6 คลื่นพาหะและมาตรฐานของระบบ RFID 12

2.2.7 เปรียบเทียบเทคโนโลยี บาร์โค้ด และ RFID 13

2.3 โปรแกรมที่ใช้พัฒนา 14

2.3.1 PHP (Personal Home Page) 14

2.3.2 MySQL (Structure Query Language) 15

บทที่ 3 การออกแบบระบบการจัดการสินค้า

3.1 การจัดการสินค้าในคลังสินค้า 16

3.2 โครงสร้างของระบบคลังสินค้า 18

3.2.1 สินค้าที่นำเข้าคลังสินค้า 18

3.2.2 การจัดส่งสินค้า 19

3.3 รายละเอียดของโปรแกรมที่จะพัฒนา 20

3.4 UML (Unified Modeling Language) 20

3.4.1 การจำลองแบบเชิงวัตถุด้วย UML 20

3.4.1.1 การออกแบบ Use Case Diagram 21

3.4.1.2 การออกแบบโดยใช้แผนภาพ ER Diagram 24

3.5 การติดตั้ง PHP กับ IIS บน Windows XP 25

3.5.1 ขั้นตอนในการติดตั้ง IIS 26

3.6 ขั้นตอนการติดตั้ง MySQL 30

3.7 การจัดการคลังสินค้า 31

3.7.1 การสั่งสินค้าจากโรงงานผลิต 31

3.7.2 ขายสินค้าด้วยระบบ RFID 32

3.7.3 สินค้านำเข้าผ่านระบบ RFID 33

3.7.4 ตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า 33

3.7.5 การส่งออกสินค้า 34

3.7.6 ตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง 34

3.8 หลักการใช้งานชุดอ่านบัตร RFID 35

3.8.1 ฟังก์ชันการทำงานของ RFID 35

3.8.1.1 Request Standard / All 36

3.8.1.2 Anticollision Loop 36

3.8.1.3 Select Card 36

3.8.1.4 Pass Authentication 36

3.8.1.5 Memory Operations 37

3.8.1.6 การรับส่งค่ารหัสจากเครื่องอ่าน RFID 38

3.9 การจัดการระบบ RFID 38

3.9.1 การล็อกอิน (LOG IN) เข้าสู่การทำงาน 38

3.9.2 การลงทะเบียนพนักงาน (Reg. Employer) และตรวจสอบพนักงาน (Check Employer) 39

3.9.3 การลงทะเบียนสินค้า (Reg. Goods) และตรวจสอบสินค้า (Check Goods) 39

3.9.4 รายการสินค้าขาเข้า (Stock in) 40

3.9.5 รายการสินค้าขาออก (Stock out) 40

3.9.6 การล็อกเอาท์ (LOG OUT) การทำงาน 41

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 การทดลองในส่วนของคลังสินค้า 42

4.1.1 การสั่งสินค้าจากโรงงานผลิต 42

4.1.2 ขายสินค้าด้วยระบบ RFID 43

4.1.3 สินค้าเข้าผ่านระบบ RFID 43

4.1.4 ตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า 44

4.1.5 การส่งออกสินค้า 45

4.1.6 ตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง 45

4.2 วัดกำลังส่งของเครื่องอ่าน/เขียน RFID 46

4.3 ผลการอ่านข้อมูลจาก RFID Tag 46

4.4 การทดลองจัดการระบบ RFID 49

4.4.1 การ LOG IN เข้าสู่การทำงาน 49

4.4.2 การลงทะเบียนและตรวจสอบพนักงาน 50

4.4.3 การลงทะเบียนและตรวจสอบสินค้า 51

4.4.4 รายการสินค้าขาเข้า 52

4.4.5 รายการสินค้าขาออก 52

4.4.6 หน้าจอ LOG OUT การทำงาน 53

4.5 การทดลองแอพพลิเคชั่นเว็บเพจ 53

ผลการทดลอง 53

บทที่ 5 สรุปผลและวิจารณ์

สรุปผลการทดลอง 58

แนวทางในการพัฒนาต่อ 58

ปัญหาและอุปสรรค 58

เอกสารอ้างอิง

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 โครงสร้างพื้นฐานของบาร์โค้ด 4
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างบาร์โค้ดและเครื่องยิงเลเซอร์ 5
รูปที่ 2.3 บัตรสมาชิกติดบาร์โค้ด 6
รูปที่ 2.4 แสดง RFID แท็กในรูปแบบต่างๆ 7
รูปที่ 2.5 แสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag 8
รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก 9
รูปที่ 2.7 แสดงโครงสร้างภายในเครื่องอ่าน 9
รูปที่ 2.8 แสดงรูปตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ 10
รูปที่ 2.9 แสดงภาพรวมของระบบ RFID 10
รูปที่ 3.1 แสดงตำแหน่งการจัดวางสินค้า 17
รูปที่ 3.2 แสดงถึงโครงสร้างระบบคลังสินค้า 19
รูปที่ 3.3โฟลว์ชาร์ตการทำงานของ RFID 23
รูปที่ 3.4 Use Case Diagram ของคลังสินค้า 24
รูปที่ 3.5 แสดง ER Diagram ของคลังสินค้า 25
รูปที่ 3.6 แสดงติดตั้งโปรแกรม IIS โดยไปที่ start -------> control panel 26
รูปที่ 3.7 แสดงการ Double click ที่ ไอคอน Add or Remove Programs 27
รูปที่ 3.8 แสดงการ click ที่ปุ่ม Add/Remove Window Component 27
รูปที่ 3.9 แสดงการ click เครื่องหมายถูก เลือก Internet Information Services (IIS)
แล้ว click ปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรม 28
รูปที่ 3.10 แสดงการติดตั้งโปรแกรม 28
รูปที่ 3.11 แสดงการเสร็จสิ้นการติดตั้ง IIS 29
รูปที่ 3.12 แสดงการติดตั้งโปรแกรม PHP 29
รูปที่ 3.13 แสดงหน้า MySQL Query Browser 30
รูปที่ 3.14 แสดงหน้าที่ใช้เขียนฐานข้อมูล MySQL 30
รูปที่ 3.15 แสดงตัวอย่างการเขียนฐานข้อมูลโดยใช้ MySQL 31
รูปที่ 3.16 แอพพลิเคชั่นแสดงการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้า 32
รูปที่ 3.17 แอพพลิเคชั่นขายสินค้าด้วยระบบ RFID 32
รูปที่ 3.18 ทำการอ่านข้อมูลจากตัวอ่าน RFID 33

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ 3.19 แสดงแอพพลิเคชั่นตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า 33

รูปที่ 3.20 แอพพลิเคชั่นแสดงสินค้าส่งออกด้วยระบบ RFID 34

รูปที่ 3.21 แอพพลิเคชั่นแสดงการตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง 35

รูปที่ 3.22 Block Diagram แสดงขั้นตอนการทำงานของ Reader 36

รูปที่ 3.23 แสดงหน้าจอ LOG IN เข้าสู่การทำงานของระบบ 38

รูปที่ 3.24 แสดงการลงทะเบียนพนักงาน 39

รูปที่ 3.25 แสดงการลงทะเบียนสินค้า 39

รูปที่ 3.26 แสดงรายชื่อสินค้าขาเข้า 40

รูปที่ 3.27 แสดงรายการสินค้าขาออก 40

รูปที่ 3.28 แสดงหน้าจอ LOG OUT จบการทำงาน 41

รูปที่ 4.1 แอพพลิเคชั่นแสดงการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้า 42

รูปที่ 4.2 แอพพลิเคชั่นขายสินค้าด้วยระบบ RFID 43

รูปที่ 4.3 ทำการอ่านข้อมูลจากตัวอ่าน RFID 44

รูปที่ 4.4 แสดงแอพพลิเคชั่นตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า 44

รูปที่ 4.5 แอพพลิเคชั่นแสดงสินค้าส่งออกด้วยระบบ RFID 45

รูปที่ 4.6 แอพพลิเคชั่นแสดงการตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง 45

รูปที่ 4.7 แสดงสเป็กตรัมความถี่ของเครื่องอ่าน RFID 46

รูปที่ 4.8 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 0 ซึ่งระบุ ID พนักงาน 46

รูปที่ 4.9 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 1 ซึ่งระบุชื่อพนักงานของพนักงาน 47

รูปที่ 4.10 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 2 ซึ่งระบุนามสกุลพนักงาน 47

รูปที่ 4.11 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 0 ซึ่งระบุชื่อสินค้า 48

รูปที่ 4.12 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 1 ซึ่งระบุ ID สินค้า 48

รูปที่ 4.13 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 2 ซึ่งระบุราคาสินค้า 49

รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอ LOG IN เข้าสู่การทำงานของระบบ 49

รูปที่ 4.15 แสดงการลงทะเบียนพนักงาน 50

รูปที่ 4.16 แสดงการตรวจสอบการลงทะเบียนพนักงาน 50

รูปที่ 4.17 แสดงการลงทะเบียนสินค้า 51

รูปที่ 4.18 แสดงการตรวจสอบการลงทะเบียนสินค้า 51

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ 4.19 แสดงรายชื่อสินค้าขาเข้า 52

รูปที่ 4.20 แสดงรายการสินค้าขาออก 52

รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอ LOG OUT จบการทำงาน 53

รูปที่ 4.22 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/index.php 54

รูปที่ 4.23 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell50.php
เพื่อแสดงสินค้าประเภท Processor 54

รูปที่ 4.24 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell52.php
เพื่อแสดงสินค้าประเภท Memory 55

รูปที่ 4.25 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell53.php
เพื่อแสดงสินค้าประเภท MotherBoard 55

รูปที่ 4.26 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell54.php
เพื่อแสดงสินค้าประเภท DVD 56

รูปที่ 4.27 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell55.php
เพื่อแสดงสินค้าประเภทCD-ROM 56

รูปที่ 4.28 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell56.php
เพื่อแสดงสินค้าประเภท Monitor 57

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ย่านความถี่ต่างๆ ของระบบ RFID และการใช้งาน 13

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ระบบจัดการคลังสินค้าในปัจจุบัน การจัดการสินค้าใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดในการอ่านข้อมูลของสินค้า จะได้ข้อมูลสินค้านั้น ๆ เพียงข้อมูลของรหัสสินค้า และแถบรหัสบาร์โค้ด (barcode) เลือนได้ง่าย ทำให้การอ่านข้อมูลอ่านได้ยาก การนำเทคโนโลยี Radio Frequency Identification (RFID) มาแทนระบบเก่า เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่รวดเร็วและจัดการได้ง่ายขึ้น ทั้งข้อมูลที่สามารถเก็บได้มากขึ้นตามขนาดของหน่วยความจำ การอ่านด้วยคลื่นวิทยุ ทำให้อ่านข้อมูลจากแท็ก (tag) ได้ง่าย และสามารถอ่านได้ในระยะไกล และตัวอ่านบางชนิดยังสามารถอ่านข้อมูลได้ทีละหลายสินค้าพร้อมกัน โดยเราไม่ต้องนำตัวอ่านข้อมูลยิงลำแสง เพื่ออ่านค่าบนแถบรหัส แต่เราสามารถนำสินค้าเคลื่อนที่ผ่านตัวอ่านแทน โดยจะใช้การส่งข้อมูลเป็นสัญญาณวิทยุเพื่ออ่านข้อมูลจากแท็ก (ทำหน้าที่เหมือนแถบรหัสบนบาร์โค้ด แต่เก็บข้อมูลได้มากกว่า) และนำข้อมูลที่ได้จัดเก็บลงฐานข้อมูล หรือแสดงผลบนจอ ซึ่งจากเดิมแถบบาร์โค้ดสามารถเก็บข้อมูลได้เพียงรหัสสินค้า และทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล แต่แท็กจะเก็บข้อมูลในหน่วยความจำของมันเอง ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลที่สำคัญได้มากขึ้น เช่น ที่มาของสินค้า ตำแหน่งจัดวางสินค้า วันหมดอายุของสินค้า ฯลฯ และในกรณีที่สินค้าเกิดการเสียหายหรือชำรุด สามารถดูข้อมูลจากแท็กซึ่งเราสามารถรู้ถึงที่มาได้ทันทีหรือเมื่อสินค้าเข้า-ออกจากคลังสินค้า เราสามารถตรวจสอบสินค้าจากแท็กได้ว่าสินค้าแต่ละชิ้นนั้นได้ถูกนำมาจากที่ใด ส่งออกไปยังสถานที่ใดและยังทำได้ง่ายต่อการอ่านจำนวนสินค้าที่ขนออกมาในปริมาณมาก ซึ่งจะเห็นว่าการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการจัดการระบบคลังสินค้า เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีบาร์โค้ดได้มากขึ้น

การพัฒนาโครงงานเริ่มจากศึกษาการจัดการระบบคลังสินค้า และประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ RFID เพื่อนำอุปกรณ์ RFID มาใช้ร่วมกับระบบคลังสินค้า ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบคลังสินค้าโดยใช้แผนภาพ UML (Unified Modeling Language) พัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อช่วยในการจัดการคลังสินค้า โดยนำระบบ RFID มาใช้ในการจัดการคลังสินค้าทั้งส่วน สินค้าเข้า สินค้าออก การค้นหาสินค้า การขายสินค้า รวมถึงการเข้าออกของพนักงานตามเวลาการทำงาน และพัฒนาส่วนการทำงานการจัดการคลังสินค้าที่ไม่ใช้ระบบ RFID เช่น การสั่งสินค้า เป็นต้น

การนำเทคโนโลยี RFID มาช่วยในการจัดการคลังสินค้า จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานทั้งความเร็ว แม่นยำและข้อมูลได้มากขึ้น แต่การนำระบบ RFID มาใช้ในระบบคลังสินค้าหรือในระบบอื่นๆ ยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก เนื่องจากแท็กที่มีราคาแพงเมื่อเทียบกับกำไรที่ได้จากสินค้า ซึ่งในอนาคตจะได้เห็นการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในการทำงานที่หลากหลายมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า ดังต่อไปนี้

1.2.1 นำ RFID มาใช้กับระบบการจัดการคลังสินค้า

1.2.2 พัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการติดต่อเพื่ออ่านข้อมูลจาก RFID Reader นำไปแสดงผลยังโปรแกรม

1.2.3 พัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคลังสินค้าบนระบบฐานข้อมูล และแสดงผลออกทางหน้าเว็บ โดยใช้ PHP

1.2.4 พัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบจัดการคลังสินค้า

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงงานนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยี RFID ซึ่งออกแบบและพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่มีขอบเขตของฟังก์ชั่นการทำงาน ดังนี้

1.ฟังก์ชั่นการรับสินค้าเข้ามาจัดเก็บภายในคลังสินค้า ซึ่งจะแสดงข้อมูลที่อยู่ภายในแท็กโดยการดึงข้อมูลในฐานข้อมูลการสั่งสินค้า และมีการระบุตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้า

2.ฟังก์ชั่นตรวจสอบสินค้าในคลังสินค้าช่วยในการค้นหาสินค้าที่ต้องการ โดยสามารถทำการค้นหาข้อมูลในแต่ละส่วนที่ต้องการได้

3.ฟังก์ชั่นการส่งออกสินค้าเป็นการส่งออกสินค้าไปยังผู้รับ ซึ่งเป็นลูกค้าโดยการนำสินค้าส่งออกผ่านระบบ RFID

4.ฟังก์ชั่นของระบบการขายสินค้าโดยอ่านข้อมูลผ่านตัวอ่าน RFID

5.นำข้อมูลจากฐานข้อมูล แสดงผลออกทางหน้าเว็บ โดยใช้ PHP

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เรียนรู้การใช้งานอุปกรณ์ RFID และนำความรู้ในการพัฒนาไปต่อยอดกับระบบที่ใหญ่ขึ้น
2. เรียนรู้โครงสร้างของระบบการจัดการคลังสินค้า
3. พัฒนาการเขียนโปรแกรมส่วนติดต่อ RFID และแอพพลิเคชั่นเพื่อติดต่อกับผู้ใช้งาน
4. เขียนภาษา PHP เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล

บทที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับบาร์โค้ด, เทคโนโลยี RFID และโปรแกรมที่ใช้พัฒนา

2.1 เทคโนโลยีบาร์โค้ด

บาร์โค้ดคือการแทนข้อมูลที่เป็นรหัสเลขฐานสอง (Binary codes) ในรูปแบบของแถบสีดำและขาวที่มีความกว้างของแถบที่ต่างกันแถบที่มีสีและความกว้างที่แตกต่างกันนี้ จะมีค่าเป็นตัวเลขที่แตกต่างกันและมาตรฐานสากลได้กำหนดค่าไว้

เทคโนโลยีบาร์โค้ดถูกนำมาใช้ทดแทนในส่วนการบันทึกข้อมูล (Data Entry) การบันทึกด้วยคีย์บอร์ดมีอัตราความผิดพลาดอยู่ประมาณ 1 ใน 100 หรือบันทึกข้อมูลผิดพลาด 1 อักษรในทุกๆ 100 ตัวอักษร และเมื่อเปลี่ยนมาใช้ระบบบาร์โค้ด แทนในขั้นตอนการบันทึกข้อมูล อัตราการเกิดความผิดพลาดจะลดลงเหลือเพียง 1 ใน 10,000,000 ตัวอักษร

2.1.1 ส่วนประกอบของบาร์โค้ด

สัญลักษณ์ของบาร์โค้ดที่ใช้กันมีการกำหนดขึ้นมาหลายรูปแบบตามมาตรฐานของแต่ละองค์กรและตามจุดประสงค์ของการใช้งานแต่โดยทั่วๆ ไปแล้วบาร์โค้ดจะมีส่วนประกอบต่างๆดังต่อไปนี้

1. Quiet Zone เป็นบริเวณที่ว่างเปล่าไม่มีการพิมพ์ข้อความใดๆ โดยจะอยู่ก่อนและหลังบาร์โค้ด
2. Start/Stop Character เป็นบริเวณแถบแท่งหรือช่องว่าง
3. Data เป็นบริเวณแถบแท่งที่ไว้สำหรับเก็บค่าตัวเลข เพื่อตรวจสอบในข้อมูล
4. Check Digit เป็นบริเวณแถบแท่งที่ไว้สำหรับเก็บค่าตัวเลข เพื่อตรวจสอบในข้อมูลส่วน Data เพื่อเตรียมสั่งให้เซนเซอร์เริ่มต้นหรือบาร์โค้ดเพื่อให้มั่นใจว่าถูกต้องแม่นยำ
5. Start/Stop Character เป็นบริเวณแถบแท่งหรือช่องว่าง
6. Data เป็นบริเวณแถบแท่งที่ไว้สำหรับเก็บค่าตัวเลข เพื่อตรวจสอบในข้อมูล
7. Check Digit เป็นบริเวณแถบแท่งที่ไว้สำหรับเก็บค่าตัวเลข เพื่อตรวจสอบในข้อมูลส่วน Data เพื่อเตรียมสั่งให้เซนเซอร์เริ่มต้นหรือบาร์โค้ดเพื่อให้มั่นใจว่าถูกต้องแม่นยำ
8. Start/Stop Character เป็นบริเวณแถบแท่งหรือช่องว่าง
9. Data เป็นบริเวณแถบแท่งที่ไว้สำหรับเก็บค่าตัวเลข เพื่อตรวจสอบในข้อมูล
10. Check Digit เป็นบริเวณแถบแท่งที่ไว้สำหรับเก็บค่าตัวเลข เพื่อตรวจสอบในข้อมูลส่วน Data เพื่อเตรียมสั่งให้เซนเซอร์เริ่มต้นหรือบาร์โค้ดเพื่อให้มั่นใจว่าถูกต้องแม่นยำ

2.1.2 หลักการทำงาน

1.ส่วนลายเส้น ซึ่งเป็นลายเส้นสีขาว (โปร่งแสง) และสีดำ มีขนาดความกว้างของลายเส้นตามมาตรฐานแต่ละชนิดของบาร์โค้ด

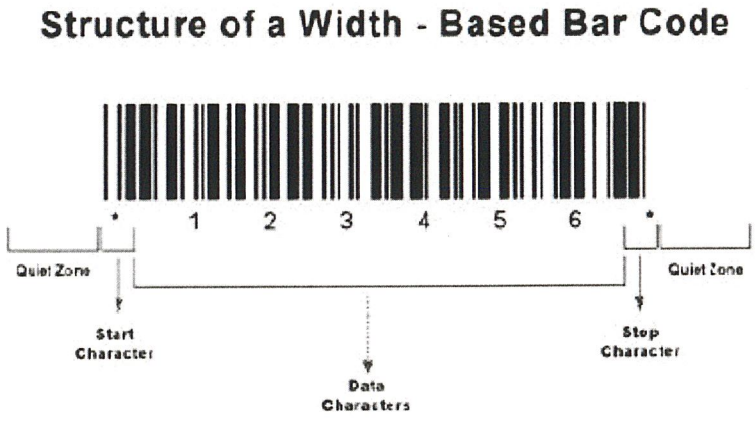
2.ส่วนข้อมูลตัวอักษร เป็นส่วนที่แสดงความหมายของชุดข้อมูลลายเส้นสำหรับให้อ่านเข้าใจได้ง่ายขึ้น

3.ส่วนแถบสว่าง เป็นส่วนที่เครื่องบาร์โค้ดใช้กำหนดของขอบเขตของบาร์โค้ดและกำหนดให้ค่าให้กับสีขาว (ความเข้มข้นการสะท้อนแสงในสีของพื้นที่ผิวแต่ละชนิดที่ใช้แทนสีขาว) โดยทุกเส้นจะมีความยาวเท่ากันเรียงตามลำดับในแนวนอนจากซ้ายไปขวา

แถบสีทั้งสีขาวและสีดำที่มีความกว้างจะแทนค่าเป็น 1 และแถบสีที่มีความแคบ (หรือมองด้วยตาเหมือนเป็นเส้นตรงเล็ก) ทั้งขาวและดำจะมีค่าเป็น 0 แถบขาวและดำมีลักษณะและที่ใช้คือ

•แถบสีดำที่มีความกว้างมากกว่าเรียกว่า Wide Bar ถ้ามีความกว้างเล็กน้อย เรียกว่า Narrow Bar

•ช่องว่างหรือแถบสีขาวที่มีความกว้างมากกว่าเรียกว่า Wide Space ถ้ามีความกว้างน้อยเรียกว่า Narrow Space



รูปที่ 2.1 โครงสร้างพื้นฐานของบาร์โค้ด

2.1.3 เครื่องอ่านบาร์โค้ด

เครื่องอ่านบาร์โค้ดสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1. Moving Bean Scanner

เครื่องอ่านอยู่กับที่ แต่แสงฉายกวาดไปที่สินค้าเพื่อหาบาร์โค้ดที่กำกับบนสินค้านั้น

2. Fixed Bean Scanner

เครื่องอ่านอยู่กับที่ลำแสง ไม่เคลื่อนที่สินค้าเคลื่อนที่ผ่านจุดที่แสงฉาย

3. Hand Held Scanner

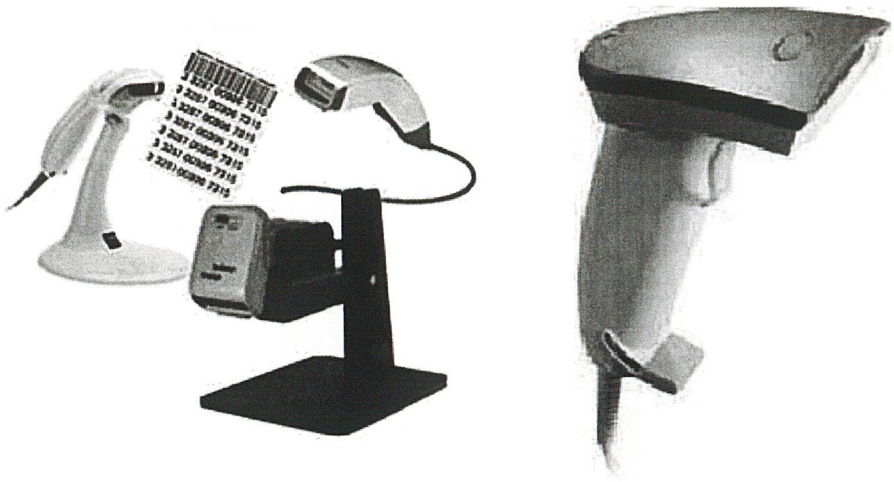
เครื่องอ่านที่ต้องใช้คนควบคุมและถือได้ เหมาะสำหรับการอ่านบาร์โค้ดของสินค้าที่มีขนาดใหญ่เคลื่อนที่ยาก เช่น ม้วนกระดาษใหญ่ที่ผลิตจากโรงงาน

4. Wand Scanner

เครื่องอ่านให้แสงสีแดงอินฟราเรดในการอ่านต้องใช้เครื่องอ่านสัมผัสกับแถบบาร์โค้ด

5. Hand Held Laser Scanner

เครื่องอ่านที่มีหลักการทำงานแบบ Moving Bean Scanner ที่ให้แสงเลเซอร์ แสดงดังรูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างบาร์โค้ดและเครื่องยิงเลเซอร์



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างบาร์โค้ดและเครื่องยิงเลเซอร์

2.1.4 ข้อสังเกตในการพิมพ์บาร์โค้ด

การพิมพ์บาร์โค้ดบนฉลากสติกเกอร์หรือป้ายแขวนบนตัวสินค้าเป็นงานที่ยาก ถ้าต้องการงานพิมพ์คุณภาพสูง ต้องประกอบด้วยหลายดังนี้

1. ความคมชัดของเส้นแต่ละเส้น ถ้าเส้นไม่คม ขาดหายแหว่งบาร์โค้ดนั้นจะอ่านไม่ออก

2.สีที่เลือกใช้ โดยทั่วไปดีที่สุด คือ พิมพ์ตัวบาร์โค้ดสีดำบนพื้นสาว ซึ่งจะทำให้อ่านง่ายเนื่องจากเครื่องอ่านอาศัยหลักการสะท้อนแสงของเส้นทึบและพื้นสว่าง ถ้าใช้คู่สีผิดอาจทำให้อ่านไม่ออก ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีสะท้อนแสงในการพิมพ์แท่งรหัสสินค้าและพื้นที่ว่างหลังแท่งรหัสเพราะสีสะท้อนแสงจะสะท้อนแสงใส่เครื่องอ่านทำให้อ่านยากหรืออ่านไม่ได้เลยโดยเฉพาะสีน้ำตาลเข้ม ถือว่าเป็นสีมืดจึงใช้เป็นสีมืดของแท่งบาร์ได้แต่สีน้ำตาลมีส่วนผสมของสีแดงด้วย ระมัดระวังไม่ให้สีแดงมากเกินไปอาจทำให้เครื่องสแกนเนอร์ไม่สามารถอ่านได้

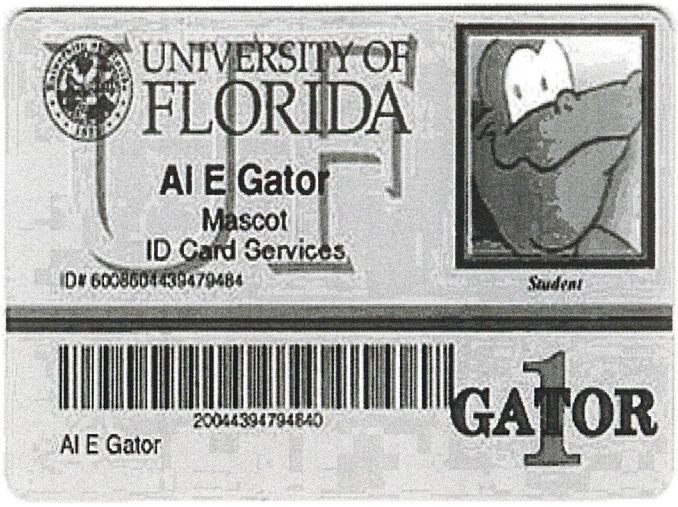
3. ขนาดของบาร์โค้ดทุกระบบ จะมีขนาดมาตรฐานเรียกว่า 100% สามารถย่อลงมาใช้ในขนาดต่ำสุด 80% คือย่อลง 20% ถ้าต่ำกว่านั้นอาจอ่านไม่ออก ไม่แนะนำให้ทำส่วนขยายขนาดถ้าขยายก็ไม่ควรเกิน 200% ความสูงของเส้นบาร์ไม่ควรต่ำกว่า 1.5 ซ.ม. ถ้าต้องการใช้ฟิล์มบาร์โค้ดขนาดไหนต้องระบุตอนสั่งไม่ควรนำฟิล์มไปย่อหรือขยายอีก

4. พื้นที่ด้านข้าง 2 ข้างของตัวบาร์โค้ดซึ่งเรียกว่า Quiet Zone ต้องมีเนื้อที่ 10 เท่าของแท่งรหัสที่เล็กที่สุดหรือมากกว่า 3.6 ตารางมิลลิเมตร

5. ระบบการพิมพ์ควรพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต ซึ่งจะทำให้คุณภาพงานพิมพ์ออกมาดีที่สุด

6.ผลิตภัณฑ์ที่เป็นวัสดุโปร่งใสแสง จากเครื่องอ่านจะมองผ่านทะลุวัสดุโปร่งใส ทำให้เกิดปัญหาในการอ่าน

7.ผลิตภัณฑ์ที่มีหีบห่อเป็นผ้าไม่สามารถพิมพ์บาร์โค้ดได้ เนื่องจากเส้นใยที่ได้รับการทอจะเป็นปัญหาในการอ่าน วิธีที่ดีที่สุดคือ พิมพ์บาร์โค้ดลงบนป้ายสินค้า



รูปที่ 2.3 บัตรสมาชิกติดบาร์โค้ด (จากhttp://www.rfid.thai.net)

2.2 เทคโนโลยี RFID

RFID ย่อมากจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อนำไปใช้งานแทนระบบบาร์โค้ด (Bar code) โดยจุดเด่นของ RFID อยู่ที่การอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) ได้หลายๆ แท็กแบบไร้สัมผัสและสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้นแรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก สามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในแท็ก ในปัจจุบันได้มีการนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ นอกเหนือจากนำมาใช้แทนระบบบาร์โค้ดแบบเดิม เช่น ใช้ในบัตรชนิดต่างๆ เช่นบัตรสำหรับใช้ผ่านเข้าออกสถานที่ต่างๆ บัตรที่จอดรถตามศูนย์การค้าต่างๆ ที่เราอาจพบเห็นอยู่ในรูปของแท็ก สินค้า มีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นของเนื้อกระดาษได้ หรือเป็นแคปซูลขนาดเล็กฝังเอาไว้ในตัวสัตว์ เพื่อบันทึกประวัติต่างๆ เป็นต้น

2.2.1 ส่วนประกอบของระบบ RFID

ในระบบ RFID จะมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือ ทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัสดุต่างๆ ที่เราต้องการ โดยแท็กที่ว่าจะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ เอาไว้ ส่วนที่สอง ก็คือ เครื่องสำหรับอ่าน/เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งหากเปรียบเทียบกับระบบบาร์โค้ดนั้น แท็กในระบบ RFID ก็คือ ตัวบาร์โค้ดที่ติดกันฉลากของสินค้า และเครื่องอ่านในระบบ RFID ก็คือเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Scanner) โดยข้อแตกต่างของทั้งสองระบบคือ ระบบ RFID จะใช้คลื่นความถี่วิทยุในการอ่าน/เขียน ส่วนระบบรหัสแท่งจะใช้แสงเลเซอร์ในการอ่าน โดยข้อเสียของระบบบาร์โค้ด คือ หลักการอ่านเป็นการใช้แสงในการอ่านแท็กบาร์โค้ด ซึ่งจะต้องอ่านแท็กที่ไม่มีอะไรปกปิด หรือต้องอยู่ในเส้นตรงเดียวกับลำแสงที่ยิงจากเครื่องสแกน และอ่านได้ทีละแท็กในระยะใกล้ๆ แต่ระบบ RFID จะแตกต่าง โดยสามารถอ่านแท็กได้ โดยไม่ต้องเห็นแท็ก หรือแท็กนั้น

ซ่อนอยู่ภายในวัตถุ และไม่จำเป็นต้องอยู่ในเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่นวิทยุได้ ก็สามารถอ่านข้อมูลได้ และการอ่านแท็กในระบบ RFID ยังสามารถอ่านได้หลายๆ แท็กในเวลาเดียวกัน โดยระยะในการอ่านข้อมูลได้ไกลกว่าระบบบาร์โค้ดอีกด้วย

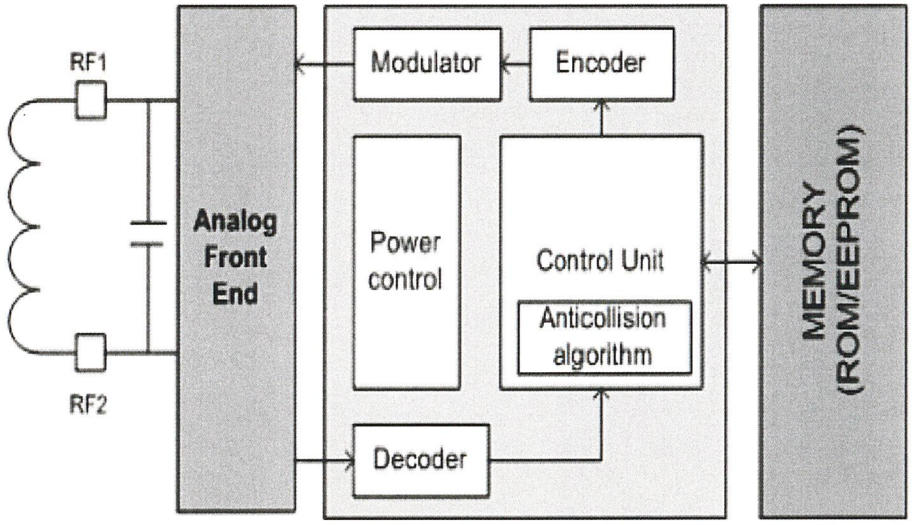
2.2.1.1 Tag หรือ Transponder

โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ขดลวดขนาดเล็ก ซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงาน ป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุ เช่นรหัสสินค้า โดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษ แผ่นฟิล์ม พลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างๆ กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำเอาไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น ขนาดเท่าบัตรเครดิต เหรียญ กระดุม ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น แต่โดยหลักการอาจแบ่งแท็กที่มีการใช้งานกันอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ แต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกัน ในแง่ของการใช้งาน ราคา โครงสร้างและหลักการทำงานอยู่ ซึ่งจะขอกล่าวถึงและอธิบายแยกเป็นหัวข้อดังนี้

รูปที่ 2.4 แสดง RFID Tag ในรูปแบบต่างๆ

Passive RFID Tags

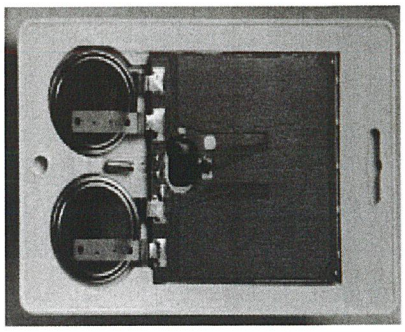
แท็กชนิดนี้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆ เพราะภายในแท็ก จะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็ก เป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่ ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนัก ระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตร ขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่งและคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ ปกติแท็กชนิดนี้ มักมีหน่วยความจำขนาดเล็กโดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1024 ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ ไอซีของแท็กชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมา จะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือแผ่นขนาดเล็ก จนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน ส่วนโครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของแท็กนั้น ก็จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM



รูปที่ 2.5 แสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag

Active RFID Tags

แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน แท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสุดประมาณ 10 เมตร แม้ว่าแท็กจะมีข้อดีอยู่หลายข้อ แต่ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด นอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้ว แท็กก็ยังถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Write-Once Read-Many หรือ WORM) และแบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only) ด้วย อย่างไรก็ตาม แท็กชนิดพาสซีฟ จะนิยมใช้มากกว่า ดังนั้นจึงจะขอกล่าวถึงเฉพาะแท็กชนิดนี้เป็นหลัก ดังแสดงในรูปที่ 2.6 ตัวอย่าง Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก



รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก

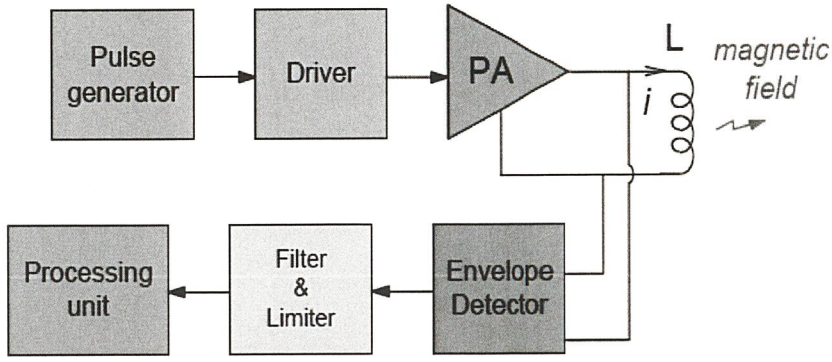
2.2.1.2 เครื่องอ่าน (Reader)

โดยหน้าที่ของเครื่องอ่าน ก็คือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดง เพื่อใช้รับส่งสัญญาณภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุ และวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์

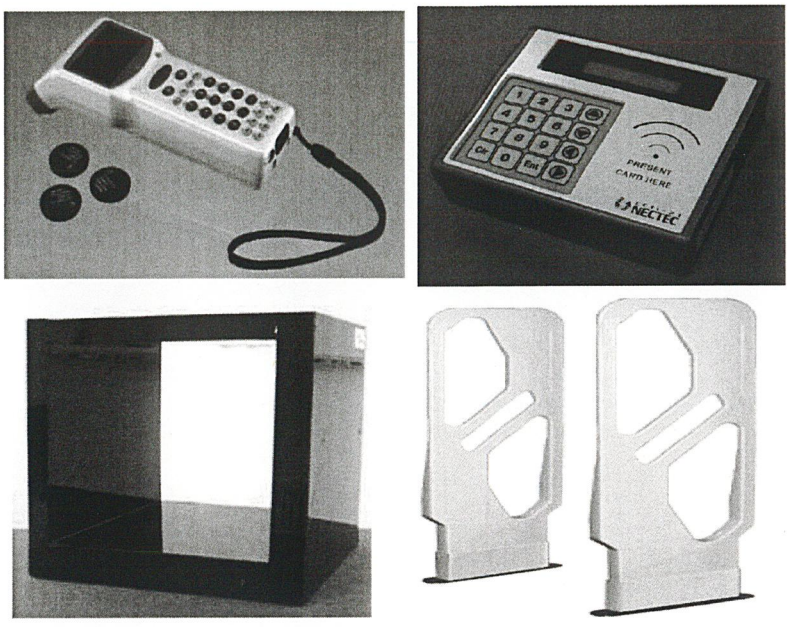
โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาคสร้างสัญญาณพาหะ
- ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

หน่วยประมวลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่าน มักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรม จะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับและทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะขนาดและรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็กหรือติดผนัง จนไปถึงขนาดใหญ่เท่ากับประตู (Gate size) เป็นต้น



รูปที่ 2.7 แสดงโครงสร้างภายในเครื่องอ่าน

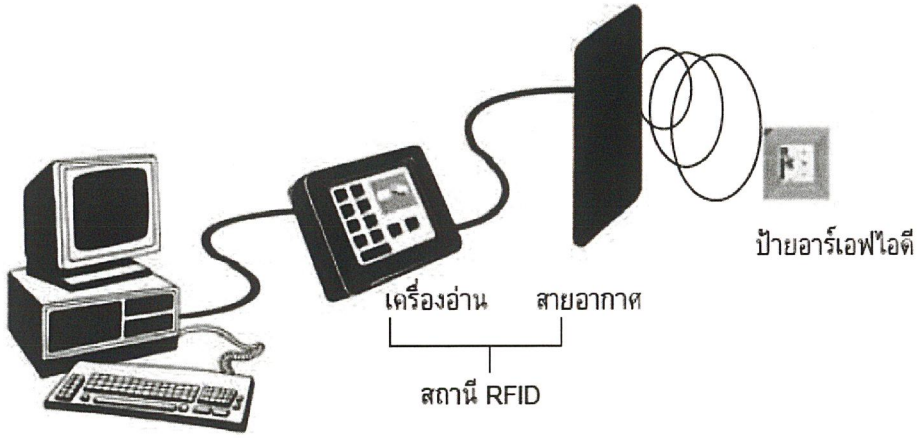


รูปที่ 2.8 แสดงรูปตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ

2.2.2 ลักษณะการทำงานของระบบ RFID

หัวใจของเทคโนโลยี RFID ได้แก่ "Inlay" ที่บรรจุอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กับโลหะที่ยืดหยุ่นได้สำหรับการติดตาม หรือทำหน้าที่เป็นเสาอากาศนั่นเอง Inlay มีความหนาสูงสุดอยู่ที่ 0.375 มิลลิเมตร สามารถทำเป็นแผ่นบางอัดเป็นชั้นๆ ระหว่างกระดาษ แผ่นฟิล์ม หรือพลาสติกก็ได้ ซึ่งเป็นการผลิตเครื่องหมายหรือฉลาก จากวัสดุที่มีราคาแพงไม่มากนัก ซึ่งจะเห็นว่า Inlay มีลักษณะรูปร่างที่บางมาก จึงทำให้ง่ายต่อการติดเป็นป้ายชื่อหรือฉลากของชิ้นงานหรือวัตถุนั้นๆ ได้สะดวก

RFID เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะ เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ 2 ชนิดที่เรียกว่าแท็ก (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่งมาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล ดังแผนผังการทำงานของระบบ RFID



รูปที่ 2.9 แสดงภาพรวมของระบบ RFID

การประยุกต์ใช้งาน RFID จะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับบาร์โค้ด และยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายอย่างที่บาร์โค้ดไม่สามารถตอบสนองได้ เนื่องจากบาร์โค้ดจะเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว (Read Only) ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค้ดได้ แต่แท็กของระบบ RFID จะสามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นเราจึงสามารถเปลี่ยนแปลงหรือทำการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในแท็กได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

นอกจากนี้ระบบ RFID ยังสามารถใช้งานได้แม้ในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ เช่น ในขณะสินค้ากำลังเคลื่อนที่อยู่บนสายพานการผลิต (Conveyor) หรือในบางประเทศก็มีการใช้ระบบ RFID ในการเก็บค่าผ่านทางด่วน โดยที่ผู้ใช้บริการทางด่วนไม่ต้องหยุดรถเพื่อจ่ายค่าบริการ ผู้ใช้บริการทางด่วนจะมีแท็กติดอยู่กับรถ และแท็กจะทำการสื่อสารกับตัวอ่านข้อมูล ผ่านสายอากาศขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ตรงบริเวณทางขึ้นทางด่วนในขณะที่รถแล่นผ่านสายอากาศ ตัวอ่านข้อมูลก็จะคิดค่าบริการและบันทึกจำนวนเงินที่เหลือลงในแท็กโดยอัตโนมัติ หรือแม้กระทั่งการใช้งานในปศุสัตว์เพื่อบันทึกประวัติ หรือระบุความแตกต่างของสัตว์แต่ละตัวที่อยู่ในฟาร์ม

ข้อดีของระบบ RFID อีกอย่างก็คือ แท็กและตัวอ่านข้อมูลสามารถสื่อสารผ่านตัวกลางได้หลายอย่างเช่น น้ำ, พลาสติก, กระจก หรือวัสดุทึบแสงอื่นๆ ในขณะที่บาร์โค้ดทำไม่ได้

2.2.3 หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบ RFID

1.ตัวอ่านข้อมูลจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาตลอดเวลา และคอยตรวจจับว่ามีแท็กเข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การคอยตรวจจับว่ามีการมอดูเลตสัญญาณเกิดขึ้นหรือไม่

2.เมื่อมีแท็กเข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้า แท็กจะได้รับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้แท็กเริ่มทำงาน และจะส่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ผ่านการมอดูเลตกับคลื่นพาหะแล้วออกมาทางสายอากาศที่อยู่ภายในแท็ก

3.คลื่นพาหนะที่ถูกส่งออกมาจากแท็กจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแอมปลิจูด, ความถี่หรือเฟสขึ้นอยู่กับวิธีการมอดูเลต

4.ตัวอ่านข้อมูลจะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาหะแปลงออกมาเป็นข้อมูลแล้วทำการถอดรหัสเพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป

2.2.4 วิธีการรับส่งข้อมูลระหว่างแท็กส์และเครื่องอ่าน

โดยมากมักจะใช้วิธีการมอดูเลตทางแอมปลิจูด หรือใช้การมอดูเลตทางแอมปลิจูดบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ (Manchester encoded AM) แต่ทว่าในปัจจุบันก็มีแท็กส์ที่ใช้การมอดูเลตแบบอื่นๆ ด้วย เช่น การมอดูเลชั่นแบบเฟสซีฟคีย์อิ้ง (Phase Shift Keying:PSK) ฟรีเควนซี่ชีฟคีย์อิ้ง (Frequency Shift Keying:FSK) หรือการใช้การมอดูเลตทางความถี่ (Frequency Modulation:FM)

ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่างแท็กกับเครื่องอ่าน จะได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้งาน เช่น เมื่อความถี่ใช้งานเป็น 13.56 เมกะเฮิรตซ์

ความยาวของเสาอากาศ (เป็นเส้นตรง) ที่เหมาะสมก็คือ 22.12 แน่นอนว่าในทางปฏิบัติคงไม่สามารถนำเสาอากาศที่ใหญ่ขนาดนั้นมาใช้งานกับแท็กส์ขนาดเล็กได้ สายอากาศที่ดูจะเหมาะจะใช้ร่วมกับแท็กมากที่สุดก็คือ สายอากาศที่เป็นขดลวดขนาดเล็ก หรือที่มีชื่ออย่างเป็นทางการว่าสายอากาศแบบแมกเนติกไดโพล (Magnetic dipole Antenna) รูปแบบของสายอากาศแบบนี้ก็จะมีอยู่หลากหลายทั้งแบบที่เป็นขดลวดพันแกนอากาศหรือแกนเฟอร์ไรต์ แบบที่เป็นวงลูปที่ทำขึ้นจากลายทองแดงบนแผ่นวงจรพิมพ์ ทั้งที่เป็นลูปแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม ทั้งนี้ความเหมาะสมในการใช้งานก็แตกต่างกันไปตามความถี่พาหะ และประเภทของงานด้วยเช่นกัน

นอกจากการรับส่งข้อมูลแล้ว สายอากาศก็ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับแท็กด้วย โดยอาศัยหลักการทำงานตามแนวคิดของ ไมเคิล ฟาราเดย์ เรื่องแรงดันเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็ก (จากเครื่องอ่าน) ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Time-varying magnetic field) พุ่งผ่านสายอากาศของแท็กส์ เมื่อแท็กส์และเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างกันในระยะ 0.16 เท่าของความยาวของคลื่นพาหะที่ใช้ เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นว่า Transformer-type Coupling ซึ่งเป็นปรากฏการณ์แบบเดียวกับการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิ (Primary) และขดลวดทุติยภูมิ (Secondary) ในทรายสฟอร์เมอร์ (Transformer) จะเป็นวงจรพื้นฐานสำหรับอธิบายกลไกที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลของแท็ก

2.2.5 การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล (Anti-Collision)

ในการที่จะรับข้อมูลจากแท็กหลายๆ อัน ทั้งแท็กและตัวเครื่องอ่านต้องได้รับการออกแบบให้รองรับสภาวะที่มีแท็กมากกว่า 1 อันทำงาน (ส่งสัญญาณ) มิเช่นนั้นแล้วสัญญาณพาหะก็จะมีการส่งออกในเวลาเดียวกันทำให้เกิดการชนของสัญญาณ (Collusion) จะทำให้ไม่มีข้อมูลใด ๆ ส่งถึงตัวเครื่องอ่านเลย การติดต่อระหว่างแท็กกับตัวเครื่องอ่านเปรียบเสมือน บัสแบบอนุกรม แต่บัสชนิดนี้จะใช้อากาศเป็นตัวกลางในการส่งสัญญาณ ในระบบบัสที่ใช้เคเบิ้ลเป็นตัวกลางก็ต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิดการชนกันของสัญญาณ RFID ก็จำเป็นที่จะต้องมีการป้องกันให้มีการส่งสัญญาณจากแท็กอันเดียวต่อช่วงเวลานั้นเช่นกัน

2.2.6 คลื่นพาหะและมาตรฐานของระบบ RFID

ในปัจจุบันได้มีการรวมกลุ่มระหว่างแต่ละประเทศ เพื่อทำการกำหนดมาตรฐานความถี่คลื่นพาหะของระบบ RFID โดยมีสามกลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มประเทศในยุโรปและอาฟริกา (Region1), กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ (Region2) และสุดท้ายคือ กลุ่มประเทศตะวันออกไกลและออสเตรเลีย (Region3) ซึ่งแต่ละกลุ่มประเทศ จะกำหนดแนวทางในการเลือกใช้ความถี่ต่าง ๆ ให้แก่บรรดาประเทศสมาชิก

อย่างไรก็ตาม ความถี่ของคลื่นพาหะที่นิยมใช้งานในย่านความถี่ต่ำ ย่านความถี่ปานกลางและย่านความถี่สูงก็คือ 125 KHz และ 2.45 GHz ตามลำดับดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 นอกจากนี้รัฐบาลของแต่ละประเทศ

โดยทั่วไป จะมีการออกกฎหมายเกี่ยวกับระเบียบการใช้งานย่านความถี่ต่างๆ รวมถึงกำลังส่งระบบ RFID ด้วย

ย่านความถี่	คุณลักษณะ	การใช้งาน
ย่านความถี่ต่ำ 100-500 kHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไป คือ 125 kHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ -ต้นทุนไม่สูง -ความเร็วในการอ่านข้อมูลต่ำ -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -ปศุสัตว์ -ระบบคงคลัง -รถยนต์
ย่านความถี่กลาง 10-15 MHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไป 13.56 MHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลปานกลาง -มีแนวโน้มถูกลงในอนาคต -ความเร็วในการอ่านข้อมูลปานกลาง -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -สมาร์ตการ์ด
ย่านความถี่สูง 850-950 MHz 2.4-5.8 GHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไป 2.45 GHz	-ระยะในการรับส่วข้อมูลไกล (10 เมตร) -ความเร็วในการอ่านข้อมูลสูง -ราคาแพง	-รถไฟ -ระบบเก็บค่าผ่านทาง

ตารางที่ 2.1 ย่านความถี่ต่างๆ ของระบบ RFID และการใช้งาน

ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุด และมีราคาแพงที่สุดด้วยเช่นกัน ส่วนRFID ที่ใช้คลื่นพาหะย่านความถี่ต่ำ ก็จะมีการส่งข้อมูลต่ำและราคาก็จะต่ำลดหลั่นตามลงไปด้วย

2.2.7 เปรียบเทียบเทคโนโลยี บาร์โค้ด และ RFID

ในการใช้งานระบบ บาร์โค้ด จะมีข้อดีในเรื่องของต้นทุนที่ถูกกว่าในระบบ RFID โดยผู้พัฒนาระบบ บาร์โค้ด พัฒนาได้ง่ายกว่าระบบ RFID ซึ่งทำให้ RFID ที่ราคายังแพงต่อการนำมาใช้ในระบบคลังสินค้า ในบางกรณีที่สินค้าราคาถูก จะไม่คุ้มกับราคาแท็กที่นำมาใส่ในสินค้า จึงยังมีการใช้งานระบบ RFID กันอย่างจำกัด แต่ในอนาคต เมื่อราคาของแท็กถูกลง ระบบ RFID เพิ่มความสะดวกสบายให้ทั้งผู้ขายและผู้ซื้อเป็นอย่างมาก

ปัญหาที่สำคัญของบาร์โค้ด คือตัวอ่านข้อมูลสามารถอ่านได้ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือตัวอ่านบางชนิดต้องให้ตัวอ่านข้อมูลติดกับบาร์โค้ด จึงสามารถอ่านข้อมูลจากบาร์โค้ดได้ โดยปัญหาส่วนนี้จะทำให้

เกิดความล่าช้าในการจัดการสินค้าหรืออุปกรณ์ที่ต้องอ่านจากตัวอ่านบาร์โค้ด และในกรณีที่แถบสีของบาร์โค้ดลบเลือน จะทำให้การอ่านข้อมูลยากขึ้นหรืออ่านข้อมูลไม่ได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ระบบ RFID ตัวอ่านของระบบ RFID สามารถอ่านได้ไกลประมาณ 6 เมตร หรือในตัวอ่านและแท็กที่ราคาสูงขึ้นสามารถอ่านได้ระยะที่ไกลขึ้น และข้อมูลที่ใช้ในการเก็บที่เพิ่มขึ้น และที่สำคัญเป็นการลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบสินค้าใหม่ โดยไม่จำเป็นที่ต้องเสียเวลาในการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ออกจากคลังสินค้า ตารางนี้จะเป็นการเปรียบเทียบระบบบาร์โค้ด และระบบ RFID ในแต่ละชนิดของแท็ก

2.3 โปรแกรมที่ใช้พัฒนา

2.3.1 PHP (Personal Home Page)

PHP (Personal Home Page) เป็นภาษา script ที่นำมาพัฒนาโฮมเพจ สามารถเขียนแทรกอยู่ในภาษา html มีประโยชน์ในการประมวลผล เช่น การคำนวณ กราฟิก การเป็นสื่อกลางระหว่างฐานข้อมูลกับ web server ภาษา php สามารถทำงานร่วมกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านprotocol ต่างๆ เช่น IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP และยังสามารถติดต่อกับ socket ได้

ข้อดีของภาษา php คือเป็น script ที่ไม่เรียกใช้หน่วยความจำตลอดเวลาจะทำให้ server ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ภาษา php ยังเป็น application ที่เป็นอิสระจากระบบปฏิบัติการ คือสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการต่างๆ ได้ เช่น Unix Linux Windows 98/NT/2000 และเป็น open source software ที่เปิดเผย source code ที่นำมาใช้งานได้ฟรี และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

php มีความสามารถในการติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลได้หลายประเภท หนึ่งในนั้นก็ได้แก่ MySQL ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่สามารถทำงานร่วมกับ php ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ MySQL ยังเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลให้บริการตาม Web Hosting ต่างๆ และสามารถดาวน์โหลดได้ฟรีจากอินเตอร์เน็ต ซึ่งฟังก์ชั่นของ php ที่เกี่ยวกับ MySQL มีดังนี้

1) เปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลด้วยฟังก์ชัน mysql_connect() เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้เปิดการเชื่อมต่อกับ MySQL server ถ้าสามารถติดต่อได้ ฟังก์ชั่นนี้จะส่ง “หมายเลขการเชื่อมต่อ” (link identifier) กลับคืนมา ซึ่งจะนำหมายเลขการเชื่อมต่อนี้ไประบุให้กับฟังก์ชั่นอื่นๆ ต่อไป แต่ถ้าการติดต่อไม่สำเร็จก็จะส่งค่าเท็จกลับมา

```
mysql_connect(“ชื่อโฮสต์”, ”ชื่อผู้ใช้”, ”รหัสผ่าน”);
```

2) ดำเนินการกับฐานข้อมูลด้วยฟังก์ชั่น mysql_query() เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ส่งคำสั่ง SQL ไปยัง MySQL server

```
mysql_query(คำสั่ง SQL)
```

3) ปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ด้วยฟังก์ชัน mysql_close() เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ปิดการเชื่อมต่อ กับ MySQL ซึ่งหมายเลขการเชื่อมต่อ คือ ค่าที่ได้รับมาจากฟังก์ชั่น mysql_connect() ตอนที่เปิดการเชื่อมต่อกับ MySQL

```
mysql_close(หมายเลขการเชื่อมต่อ);
```

2.3.2 MySQL (Structure Query Language)

MySQL เป็น Database Server ที่เหมาะกับองค์กรขนาดกลางที่มีข้อมูลไม่มากนัก และเป็น ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ซึ่งเป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูล จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน โดยสามารถดาวน์โหลดซอร์สโค้ด (Source Code) ได้จากอินเตอร์เน็ต โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและสามารถแก้ไขได้ตามความต้องการ พร้อมทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ ตัวอย่าง เช่น Unix, Mac และ Windows นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ Java, C, C++, PHP, ASP หรือ Perl ได้ MySQL ถูกพัฒนาขึ้นโดย MySQL AB โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งาน 2 แบบ นั่นคือ ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานซอร์แวร์ MySQL ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ GNU General Public License (http://www.gnu.org/licenses) หรืออาจเลือกใช้แบบที่มีลิขสิทธิ์ทางการค้าของ MySQL AB ซึ่งเป็นผู้ผลิตและพัฒนาซอฟร์แวร์โดยตรงก็ได้ หากไม่ต้องการเกี่ยวข้องกับข้อตกลงเรื่องGPLรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรม MySQL สามารถหาข้อมูลได้จาก http://www.mysql.com/ MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System (DBMS)) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล และในการที่จะเพิ่มหรือเข้าถึงการประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล จำเป็นต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูล ในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการใช้ข้อมูลเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอพพลิเคชั่นอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

MySQL มีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูล ดังนี้

- ระบบจัดการกับบัญชีผู้ใช้
- สิทธิต่าง ๆ ในการใช้ฐานข้อมูล
- ระบบสำรองข้อมูลและสามารถเก็บข้อมูลได้หลายชนิด
- ระบบคืนสภาพข้อมูล
- ระบบถ่ายโอนข้อมูลไปยังฐานข้อมูลชนิดอื่น

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational บางข้อมูลแบบ relation จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น

บทที่ 3
การออกแบบระบบการจัดการคลังสินค้า

การออกแบบระบบโครงสร้างคลังสินค้า พัฒนาระบบการออกแบบคลังสินค้า เพื่อช่วยในการออกแบบแอพพลิเคชั่นให้สามารถรองรับการทำงานของระบบคลังสินค้าได้ในบทนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างระบบคลังสินค้า ขอบเขตของระบบคลังสินค้า และการจัดการคลังสินค้า รวมไปถึงการออกแบบระบบคลังสินค้าให้ง่ายต่อการเข้าใจ โดยใช้หลัก UML และออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้หลัก ER Diagram

3.1 การจัดการสินค้าในคลังสินค้า

ในการนำสินค้าเข้ามาเก็บในคลังสินค้านั้น ผู้จัดเก็บสินค้าจะนำสินค้าไปจัดเก็บในตำแหน่งที่ระบุไว้ โดยจะมีการตรวจสอบจากชนิดของสินค้า เพื่อหาตำแหน่งที่ยังว่างอยู่ในคลังสินค้าชนิดนั้น โดยทำการอ่านข้อมูลจากแท็กของ RFID แล้วทำการเพิ่มข้อมูลในส่วนตำแหน่งที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้า ลงในแท็กของ RFID ในการจัดเก็บสินค้านั้นจะพิจารณาจากระยะเวลาที่สินค้าชิ้นนั้นจะถูกเคลื่อนย้าย และจัดเรียงตามรหัสสินค้า กล่าวคือ สินค้าที่จะถูกเคลื่อนย้ายก่อนจะถูกจัดเก็บไว้ที่ตำแหน่งที่สามารถหยิบได้ง่ายที่สุด โดยทำการกำหนดเป็นระดับต่างๆ ตามความเหมาะสมของสินค้า เช่น ตำแหน่งที่อยู่บนสุดของชั้นวางสินค้าในคลังสินค้า ย่อมเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมกับสินค้าที่ถูกส่งออกก่อน และในส่วนของสินค้าที่ยังเหลือเวลาเคลื่อนย้ายอีกนาน จะถูกเก็บไว้ในส่วนตำแหน่งถัดลงไปเรื่อยๆ ของชั้นวางสินค้าในคลังสินค้า เพื่อให้สินค้าในคลังที่เกิดการส่งออกก่อนสามารถจัดการได้รวดเร็ว โดยรูปที่ 3.1 จะแสดงถึงตัวอย่างการออกแบบคลังสินค้า โดยทำการกำหนดตำแหน่งของที่วางสินค้า จะทำการแบ่งช่องเก็บสินค้าเป็น 2 ชั้น ดังนี้

จากรูปที่ 3.1 เป็นการแสดงตำแหน่งการจัดวางสินค้า โดยจัดเรียงตามวันเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้า โดยตำแหน่งของชั้นที่วางสินค้า จะแบ่งเป็น 2 ตัวอักษร ซึ่งจะกำหนดให้เรียงลำดับตามรหัสสินค้า แบ่งการจัดวางตำแหน่งสินค้าได้เป็นดังนี้ คือ

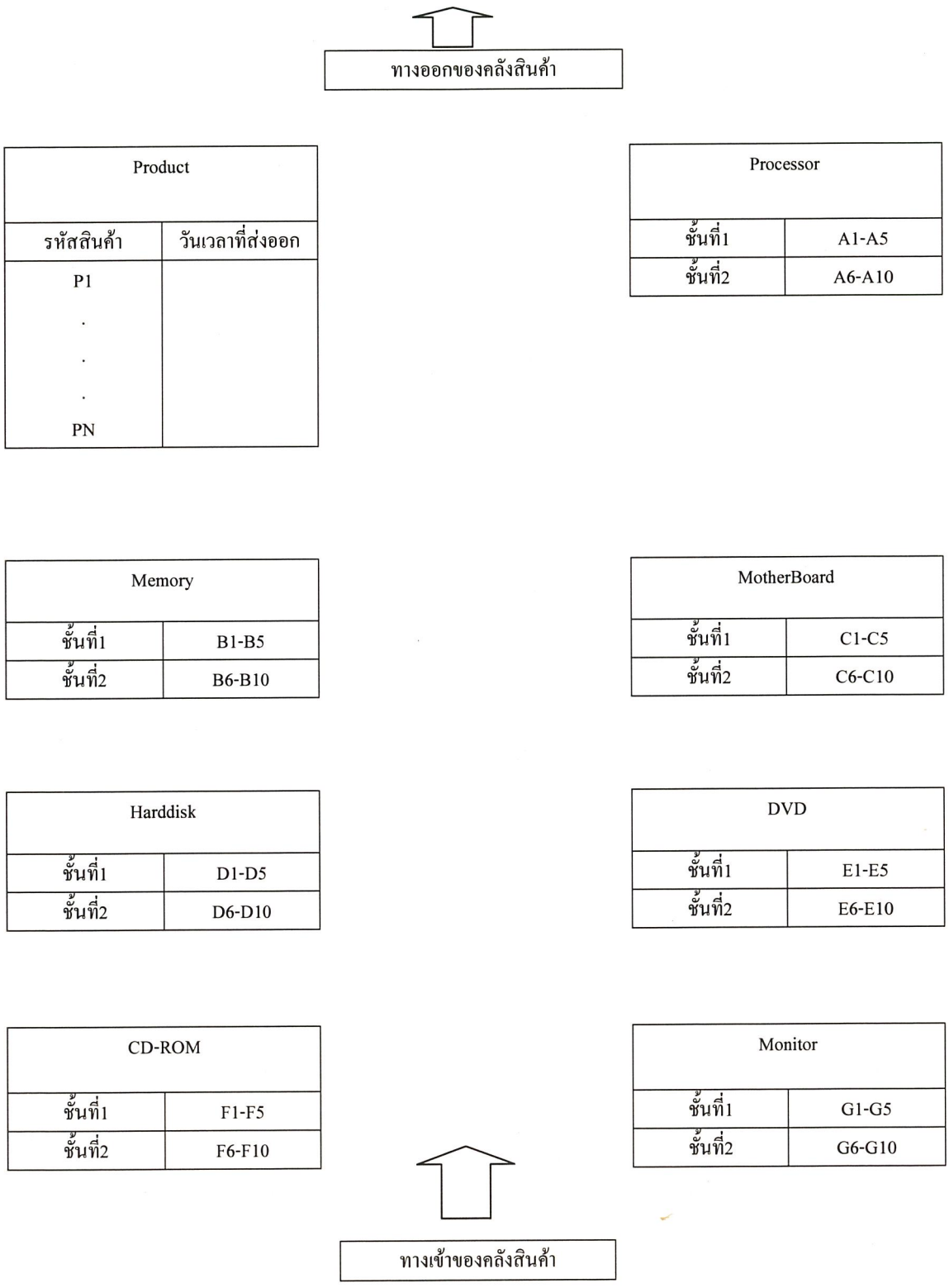
1.กำหนดตามชั้นวางสินค้า โดยให้ตำแหน่งชั้นวางสินค้า โดยชั้นบนสุดคือจะขนย้ายสินค้าก่อนตำแหน่งชั้นถัดลงมา ซึ่งจากรูปที่ 3.1 จะเห็นว่า ตำแหน่ง P1 จะถูกส่งออกไปก่อนตำแหน่ง P2, P3, …, PN

2.กำหนดตามรหัสสินค้า ซึ่งจากรูปที่ 3.1 จะเห็นว่า ที่สินค้าแต่ละชนิดจะมีรหัสสินค้าอยู่ เวลาที่นำสินค้าเข้ามาวาง ก็จะวางตามรหัสสินค้าที่ได้กำหนดไว้

ในส่วนของการเคลื่อนย้ายสินค้าออกจากคลังสินค้า เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสินค้าจากคลังสินค้าผ่านตัวอ่าน RFID จะทำการอ่านข้อมูลจากแท็ก เพื่อนำรหัสของสินค้าที่ได้ไปทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูล ส่วนของแอพพลิเคชั่นจะทำการจัดการสินค้าที่ออกจากคลังสินค้าไปเก็บยังตารางส่งออกสินค้า ในการจัดการสินค้า ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดขึ้น เช่น นำสินค้าชิ้นเดิมกลับเข้าคลังสินค้า จะกล่าวในหัวข้อโครงสร้างของระบบคลังสินค้า และเมื่อมีการนำสินค้าจากโรงงานเข้าไปเก็บไว้ในคลังสินค้า ระบบ RFID

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จะระบุว่ามีการนำสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้า และจะเพิ่มข้อมูลของสินค้านั้นเข้ามาไว้ในฐานข้อมูลของคลังสินค้าและทำการจัดเรียงสินค้านั้นก่อน



รูปที่ 3.1 แสดงตำแหน่งการจัดวางสินค้า

103145

จากรูปที่ 3.1 เป็นการแสดงตำแหน่งการจัดวางสินค้า โดยจัดเรียงตามวันเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้า โดยตำแหน่งของชั้นที่วางสินค้า จะแบ่งเป็น 2 ตัวอักษร ซึ่งจะกำหนดให้เรียงลำดับตามรหัสสินค้า แบ่งการจัดวางตำแหน่งสินค้าได้เป็นดังนี้ คือ

1.กำหนดตามชั้นวางสินค้า โดยให้ตำแหน่งชั้นวางสินค้า โดยชั้นบนสุดคือจะขนย้ายสินค้าก่อนตำแหน่งชั้นถัดลงมา ซึ่งจากรูปที่ 3.1 จะเห็นว่า ตำแหน่ง P1 จะถูกส่งออกไปก่อนตำแหน่ง P2, P3, …, PN

2.กำหนดตามรหัสสินค้า ซึ่งจากรูปที่ 3.1 จะเห็นว่า ที่สินค้าแต่ละชนิดจะมีรหัสสินค้าอยู่ เวลาที่นำสินค้าเข้ามาวาง ก็จะวางตามรหัสสินค้าที่ได้กำหนดไว้

ในส่วนของการเคลื่อนย้ายสินค้าออกจากคลังสินค้า เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสินค้าจากคลังสินค้าผ่านตัวอ่าน RFID จะทำการอ่านข้อมูลจากแท็ก เพื่อนำรหัสของสินค้าที่ได้ไปทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูล ส่วนของแอพพลิเคชั่นจะทำการจัดการสินค้าที่ออกจากคลังสินค้าไปเก็บยังตารางส่งออกสินค้า ในการจัดการสินค้า ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดขึ้น เช่น นำสินค้าชิ้นเดิมกลับเข้าคลังสินค้า จะกล่าวในหัวข้อโครงสร้างของระบบคลังสินค้า และเมื่อมีการนำสินค้าจากโรงงานเข้าไปเก็บไว้ในคลังสินค้า ระบบ RFID จะระบุว่ามีการนำสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้า และจะเพิ่มข้อมูลของสินค้านั้นเข้ามาไว้ในฐานข้อมูลของคลังสินค้า และทำการจัดเรียงสินค้านั้นก่อน จากกระบวนการนี้จะทำให้ช่วยลดเวลาในการค้นหาสินค้า

3.2 โครงสร้างของระบบคลังสินค้า

ภาพรวมของระบบโครงสร้างคลังสินค้า ประกอบไปด้วย คลังสินค้าที่ใช้ในการเก็บสินค้าทั้งหมด เพื่อทำการส่งออกสินค้าไปยังลูกค้าตามสถานที่ต่างๆ โดยดูจากข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่คัดแยกสินค้าโดยจะแบ่งเป็นส่วนๆ ซึ่งข้อมูลคลังสินค้าที่นำมาประมวลผลเป็นสารสนเทศ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการสั่งซื้อหรือจองจำนวนสินค้าที่เหมาะสม เช่น วัดจากการขาย หรือส่งออกสินค้าตามไตรมาสต่างๆ

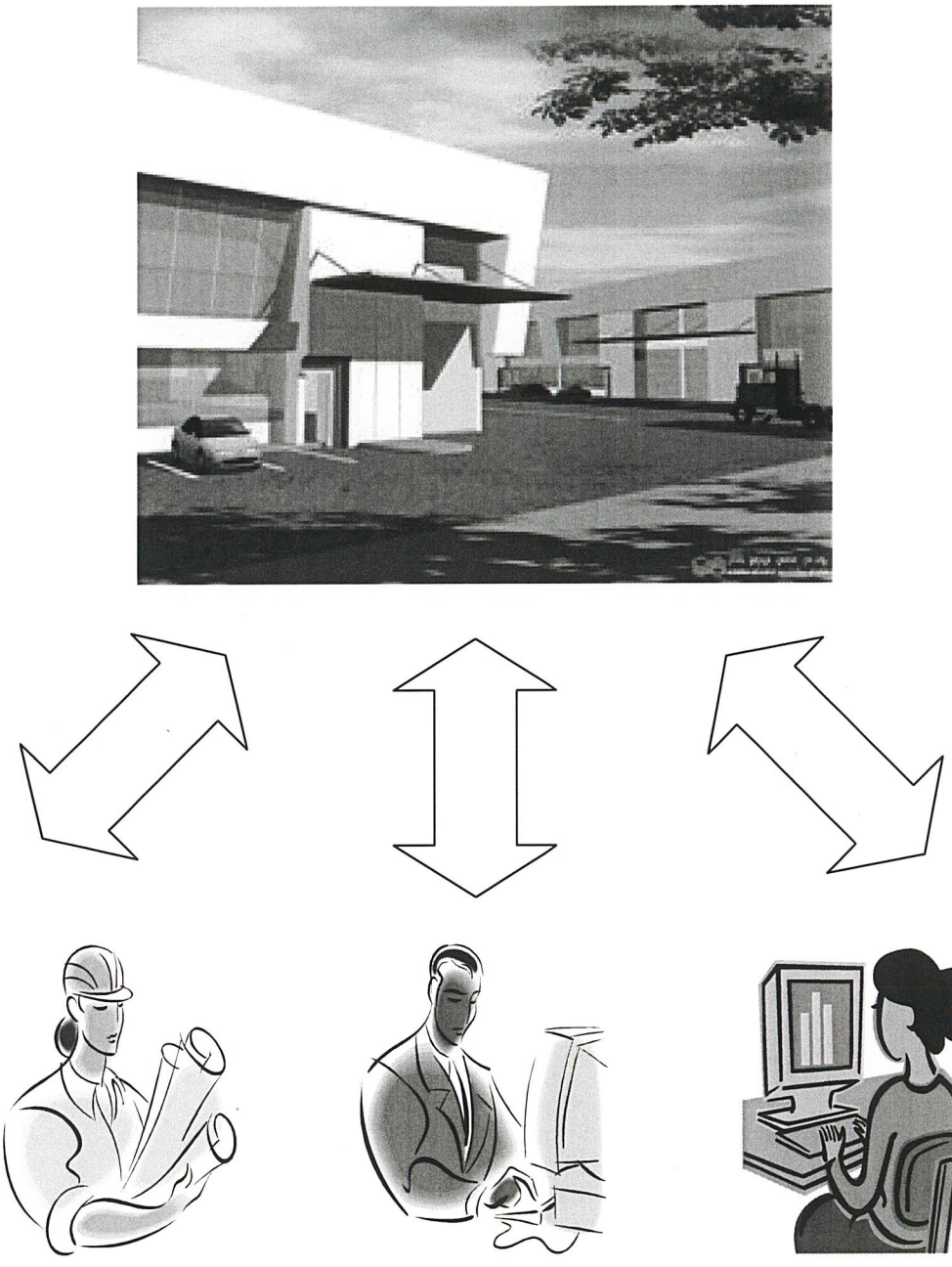
3.2.1 สินค้าที่นำเข้าคลังสินค้า

1.สินค้าแต่ละชิ้นจะมีแท็กติดอยู่ โดยจะเก็บข้อมูล รหัสและชื่อของสินค้า สถานที่ผลิต รายละเอียดสินค้า และอื่นๆ โดยจะเพิ่มข้อมูลเพื่อบ่งบอกถึงสถานะของสินค้าว่ามีอยู่ในคลังหรือไม่ ในแต่ละประเภทสินค้าจะมีช่วงของสินค้าที่ทำการจอง เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบคลังสินค้า

2.แอพพลิเคชั่นจะประมวลผลเพื่อจัดหาตำแหน่งการจัดวางสินค้า โดยวัดจากช่วงเวลาในการจัดส่งสินค้า

3.เพิ่มข้อมูลของสินค้าเข้าไปในฐานข้อมูลของคลังสินค้า โดยเก็บข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็น เช่น รหัส-

รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ตำแหน่งที่วางของสินค้า สินค้าแต่ละชิ้นจะถูกขนย้ายไปยังลูกค้าปลายทางใด เวลาไหนที่จะทำการขนย้าย เป็นต้น



รูปที่ 3.2 แสดงถึงโครงสร้างระบบคลังสินค้า

3.2.2 การจัดส่งสินค้า

1.รับข้อมูลการสั่งสินค้าและทำการจองสินค้าที่มีอยู่ทันที โดยในกรณีที่สินค้าในคลังสินค้าหมดก็จะทำการสั่งสินค้าเพิ่มจากโรงงาน

2.เมื่อสินค้าผ่านตัวอ่าน RFID บริเวณทางออกของคลังสินค้า แท็กจะถูกอ่านข้อมูลและทำการตรวจสอบเคลื่อนย้ายข้อมูลไปยังตารางที่เก็บข้อมูลสินค้าที่ถูกส่งออกจากคลังสินค้า และในกรณีสินค้าที่ถูกส่งออกจากคลังเกิดความผิดพลาดขึ้น เช่น มีการนำสินค้าที่ถูกส่งข้อมูลออกไป แล้วกลับมายังคลังสินค้าใหม่ ระบบ RFID จะทำการอ่านข้อมูลจากแท็กและตรวจสอบว่า สินค้านั้นมีช่วงของรหัสสินค้าอยู่ในช่วงของสินค้าที่ถูกจองไว้หรือไม่ หากใช่จะทำการเก็บสินค้านั้น แต่ถ้าสินค้านั้นไม่อยู่ในช่วงรหัสสินค้า จะไม่ทำการเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูล

3.มีส่วนของการจำแนกสินค้า เพื่อจัดส่งไปยังลูกค้า โดยระบุสถานที่ปลายทางที่จะทำการจัดส่ง

4.รับรายการจัดส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของสินค้า ที่ได้จำหน่ายออกไป

3.3 รายละเอียดของโปรแกรมที่จะพัฒนา

จากการออกแบบระบบคลังสินค้าโปรแกรมที่จะพัฒนาจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

1.การดึงข้อมูลจากตัวอ่าน RFID ที่อ่านข้อมูลจากแท็ก เพื่อแสดงไว้บนแอพพลิเคชั่นบนคอมพิวเตอร์ และนำข้อมูลที่ได้ไปเรียกข้อมูลของสินค้าทั้งหมดจากฐานข้อมูล เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงผล และสามารถทำการอัพโหลดข้อมูลจากข้อมูลที่เพิ่มในแอพพลิเคชั่นอัพโหลดลงตัวแท็กได้

2.เขียนส่วนโปรแกรมที่ใช้ในการติดต่อฐานข้อมูล กำหนดสิทธิในการเข้าถึงฐานข้อมูล และแอพพลิเคชั่น GUI ของคลังสินค้า เช่น แสดงตารางเวลาที่สินค้าประเภทใด จะถูกจัดส่งหรือแสดงข้อมูลของสินค้าที่ถูกขายออกจากคลังสินค้า โดยแสดงเป็น วัน เดือน ไตรมาส เป็นต้น

3.เมื่อมีการนำสินค้าเข้ามาในคลัง จะมีการกำหนดตำแหน่งสินค้าที่นำเข้ามาโดยอัตโนมัติ

4.เขียนภาษา PHP เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล และแสดงผลออกทางหน้าเว็บ

3.4 UML (Unified Modeling Language)

UML เป็นภาษารูปภาพที่ช่วยแสดงโครงสร้างของระบบได้เป็นอย่างดี โดยแผนภาพนั้นจะทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้ออกแบบระบบและโปรแกรมเมอร์ ทำให้การปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น

3.4.1 การจำลองแบบเชิงวัตถุด้วย UML

ประกอบด้วยแผนผังต่างๆ ซึ่งใช้สัญลักษณ์โดยทั่วไป และเครื่องหมายต่างๆ ที่เป็นแบบเบ็ดเสร็จทำให้ง่ายต่อการสร้างการอ่านและการใช้ประโยชน์จากแผนผังของ UML โดยจะใช้ UML เพื่อใช้อธิบาย Use Case Diagram, Class Diagram, Sequence Diagram, State Transition Diagram และ Activity Diagram ซึ่งจะแสดงรายละเอียดต่อไป

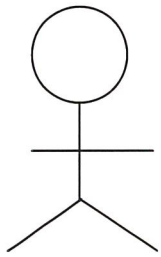
3.4.1.1 การออกแบบ Use Case Diagram

Use Case เป็นการสรุปให้เห็นถึงภาพรวมของความสัมพันธ์ของ Use Case ต่างๆ ที่อยู่ภายในระบบ เช่น แผนกบริการลูกค้าของอู่ซ่อมรถยนต์ ซึ่งในระบบของการทำงานจะเกี่ยวข้องกับลูกค้า พนักงานให้บริการ ผู้มีหน้าที่เขียนคำสั่งรายการซ่อม และใบเรียกเก็บเงิน และช่างผู้ทำหน้าที่ซ่อมรถยนต์

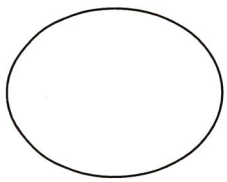
Use Case เป็นตัวแทนของขั้นตอนต่างๆ ในการทำหน้าที่ทางธุรกิจอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการประมวลผลธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง โดยจะเรียกเอนทิตี้ภายนอกว่าผู้แสดง (Actor) เอนทิตี้นี้เริ่มต้นใช้ Use Case โดยการร้องขอให้ระบบแสดงหน้าที่หรือให้ประมวลผล

การนำ Use Case Diagram มาช่วยในการออกแบบระบบจะเป็นการรวบรวมข้อมูลของความต้องการต่างๆ ของ user เพื่อกำหนดรายละเอียดการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาตามความต้องการของผู้ใช้ และรับรู้ถึงโครงสร้างของระบบการทำงานในองค์กร เพื่อออกแบบการทำงานได้เหมาะสมกับองค์กรนั้น

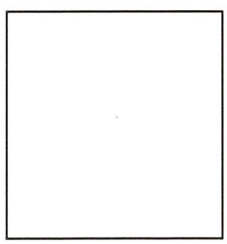
รายละเอียดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้าง Use Case Diagram แสดงได้ดังนี้



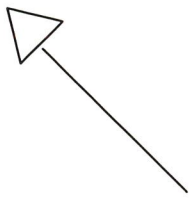
Actor คือ บุคคล หน่วยงาน ระบบงานที่อยู่ภายนอก



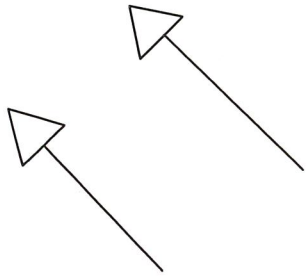
Use Case คือ งานต่างๆ หรือฟังก์ชั่นที่เกิดขึ้นในระบบ



System Boundary คือ ขอบเขตของระบบใดๆ จะรวมการทำงานต่างๆในระบบนั้นๆ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ที่มีในระบบ



ลูกศรแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Actor กับ Use Case



เป็นลูกศรที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Use Case

<<users>> แสดงถึง Use Case หนึ่ง มีอยู่ใน Use Case หนึ่ง จึงจะทำให้เงื่อนไขสมบูรณ์ (has-a)

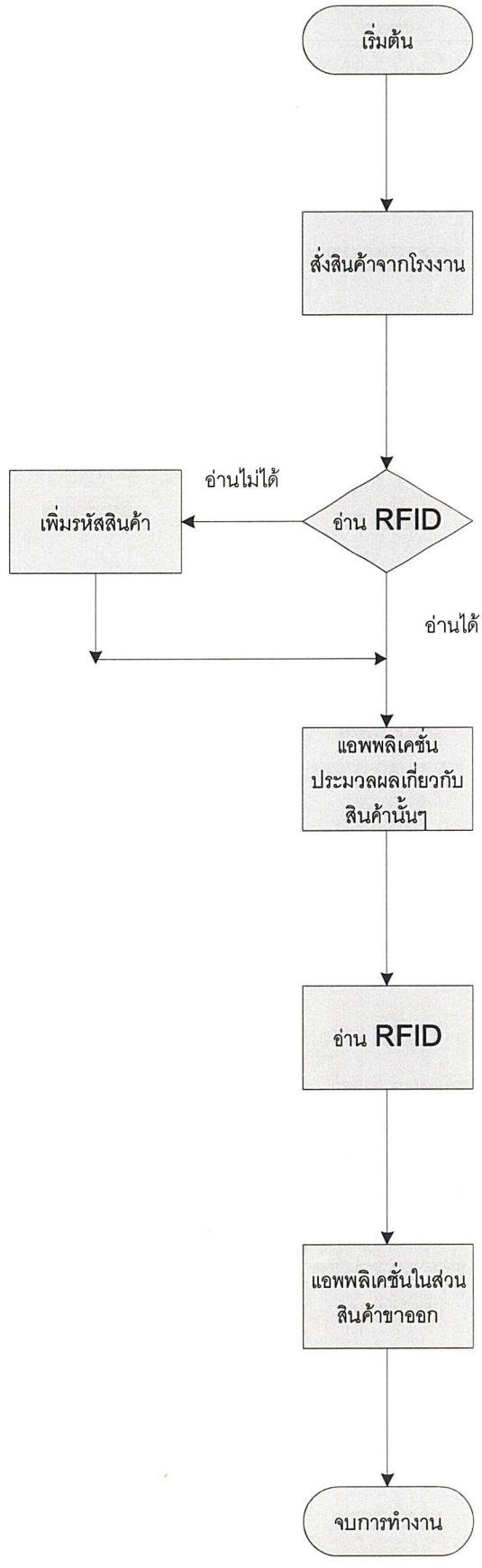
<<extends>> แสดงถึง Use Case หนึ่ง เป็นการสืบทอดมาอีก Use Case หนึ่ง (is-a)

ระบบการจัดสินค้าในคลังสินค้า

การจัดการสินค้าในคลังสินค้า การจัดสินค้าจะมีการแบ่งระบบงานในการจัดการสินค้าในคลังสินค้า แบ่งออกได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

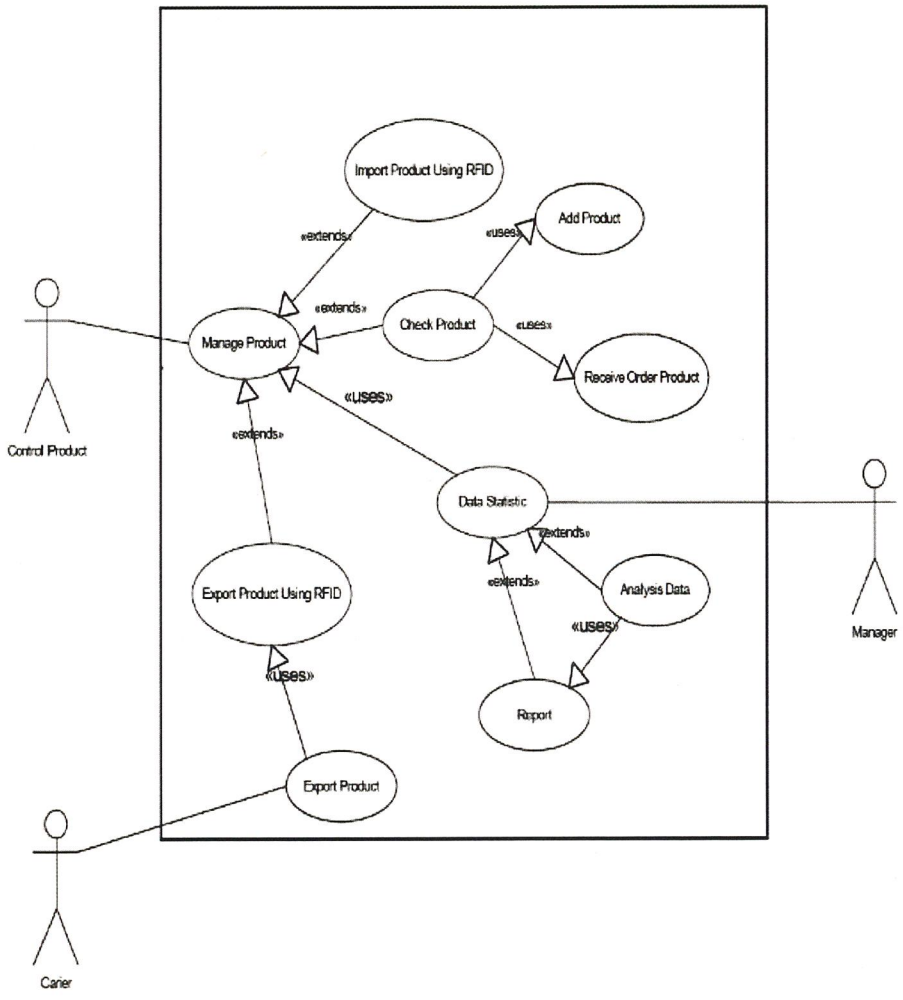
- ระบบการจัดการสินค้าเข้าคลังสินค้าผ่านระบบ RFID
- ระบบจัดการสินค้าในคลังสินค้า
- ระบบการส่งออกสินค้าในคลังสินค้าผ่านะระบบ RFID
- ระบบจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง
- ระบบรับรายการสินค้าจากลูกค้าปลายทาง
- ระบบการจัดเก็บข้อมูลและแสดงออกทางหน้าเว็บ

จากขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น เราสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง user และระบบการทำงานให้ง่ายต่อการเข้าใจ โดยการทำ Use Case Diagram จะแสดงถึงโครงสร้างระบบคลังสินค้า โดยแบ่งเป็นการจัดการสินค้าในคลังสินค้า การจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง และระบบอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ง่ายในการออกแบบโปรแกรมของระบบคลังสินค้า ตามความต้องการของ user ขององค์กร โดยแสดงโครงสร้างของระบบการจัดการสินค้าในคลังสินค้า ในรูปแบบ Use Case Diagram ของคลังสินค้า



รูปที่ 3.3 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของ RFID

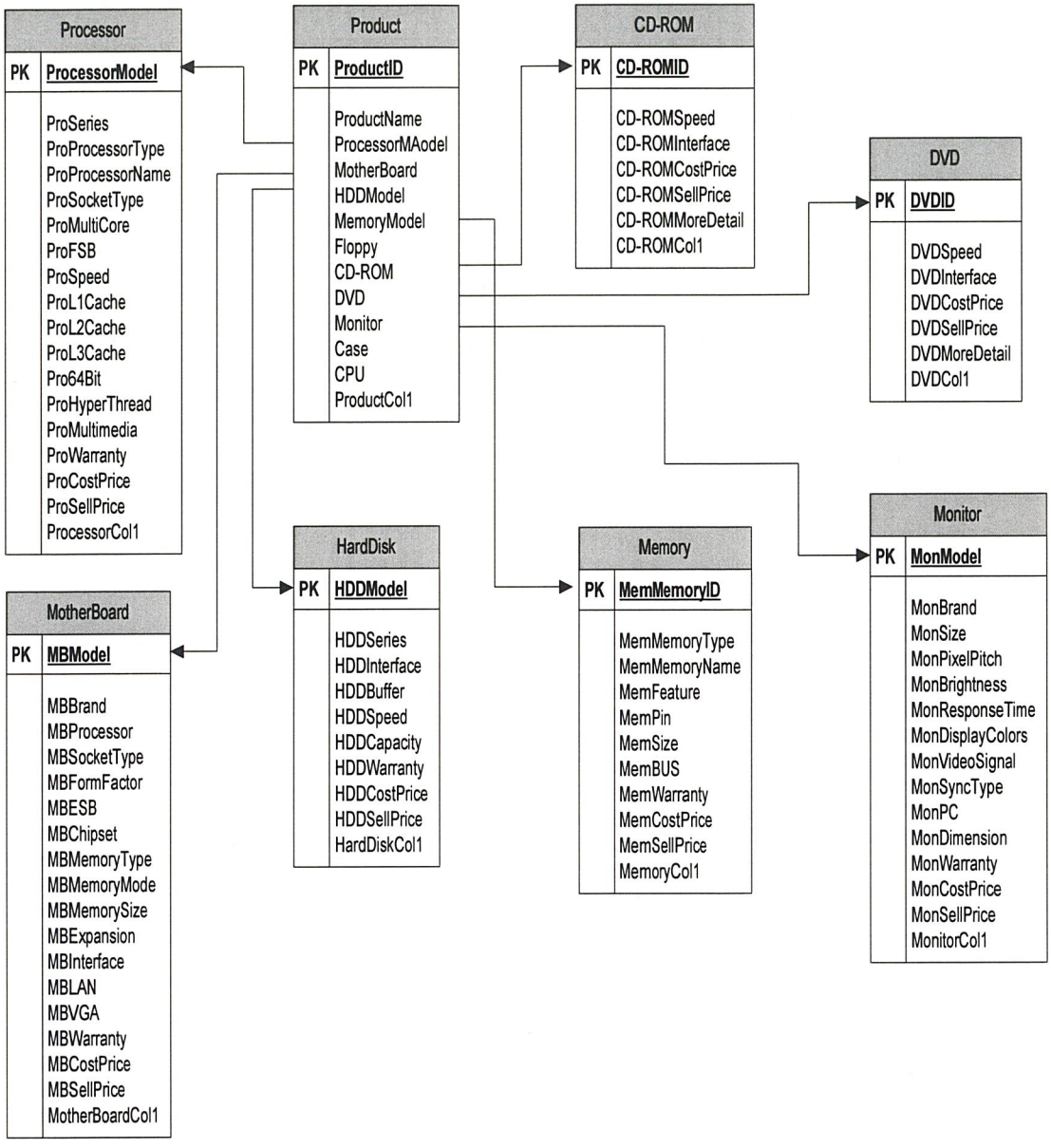
จากขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น เราสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง user และระบบการทำงานให้ง่ายต่อการเข้าใจ โดยการทำ Use Case Diagram จะแสดงถึงโครงสร้างระบบคลังสินค้า โดยแบ่งเป็นการจัดการสินค้าในคลังสินค้า การจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง และระบบอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ง่ายในการออกแบบโปรแกรมของระบบคลังสินค้า ตามความต้องการของ user ขององค์กร โดยแสดงโครงสร้างของระบบการจัดการสินค้าในคลังสินค้า ในรูปแบบ Use Case Diagram ของคลังสินค้า



รูปที่ 3.4 Use Case Diagram ของคลังสินค้า

3.4.1.2 การออกแบบโดยใช้แผนภาพ ER Diagram

ในการออกแบบฐานข้อมูลของคลังสินค้านั้น จะใช้ ER Diagram ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบมูลฐานอันหนึ่งที่เรียกว่า เอนทิตี้ (Entity) ซึ่งใช้เป็นตัวแทนของสรรพสิ่งที่ดำรงอยู่อย่างเอกเทศน์ โดยเอนทิตี้แต่ละเอนทิตี้จะมีคุณลักษณะเฉพาะของตัวมันเองนั่นคือ Attributes ซึ่งเป็นตัวบอกถึงองค์ประกอบหรือพฤติกรรมเฉพาะของมัน



รูปที่ 3.5 แสดง ER Diagram ของคลังสินค้า

จาก ER Diagram สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ดังนี้

คีย์นอก (Foreign Key) จะสัมพันธ์กับคีย์หลัก (Primary Key) ของส่วนประกอบย่อยๆ ตัวอย่างเช่น คีย์นอก (Foreign Key) ของ Product คือ ProcessorModel ก็จะไปเป็นคีย์หลัก (Primary Key) ของส่วนประกอบย่อยที่เป็น Processor เป็นต้น ส่วนอื่นๆ ก็เช่นเดียวกัน

3.5 การติดตั้ง PHP กับ IIS บน Windows XP

1. โปรแกรม IIS (ติดตั้ง IIS เพิ่มได้จากแผ่นติดตั้งของ Windows XP)

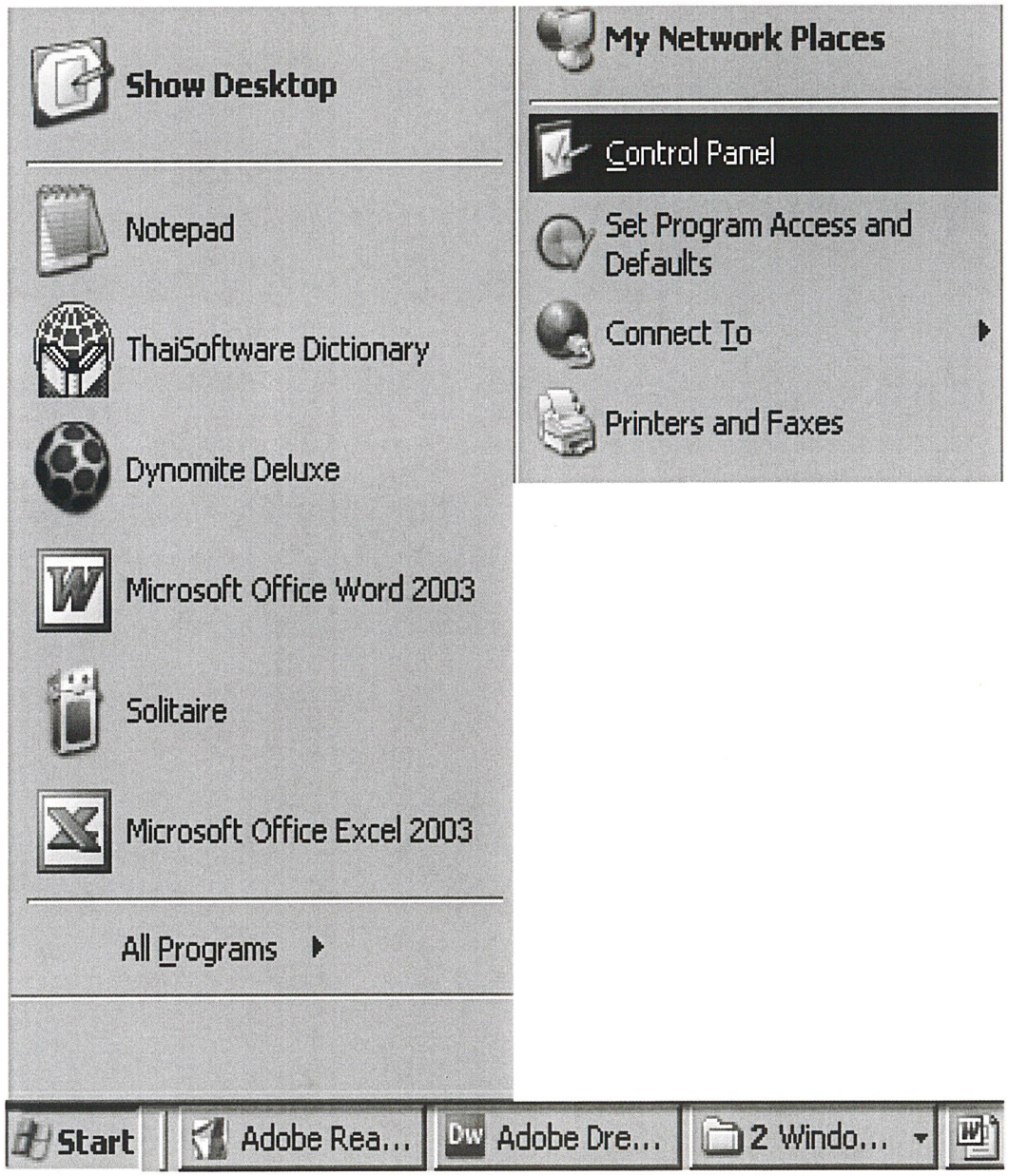
- Internet Information Services (IIS) version 5.1

2. โปรแกรม PHP for Windows โดยสามารถเข้าไปดาวน์โหลดได้ที่ http://www.php.net/download.php แล้วเลือกเป็นแบบ Window Binaries และเลือกเป็นแบบ zip package แต่ที่ใช้ในการติดตั้งจะใช้

- PHP - 5.2.6

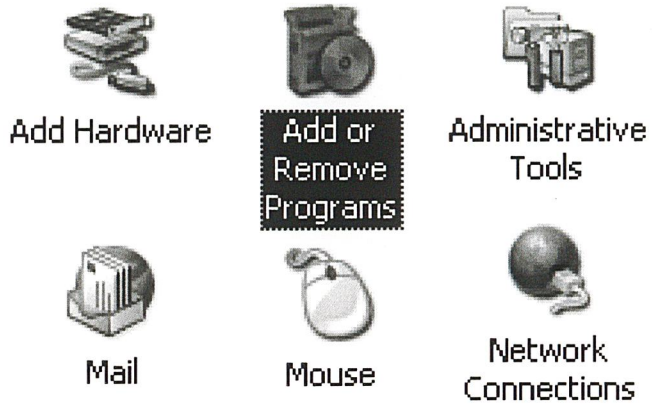
3.5.1 ขั้นตอนในการติดตั้ง IIS

1.ติดตั้งโปรแกรม IIS โดยไปที่ start -------> control panel



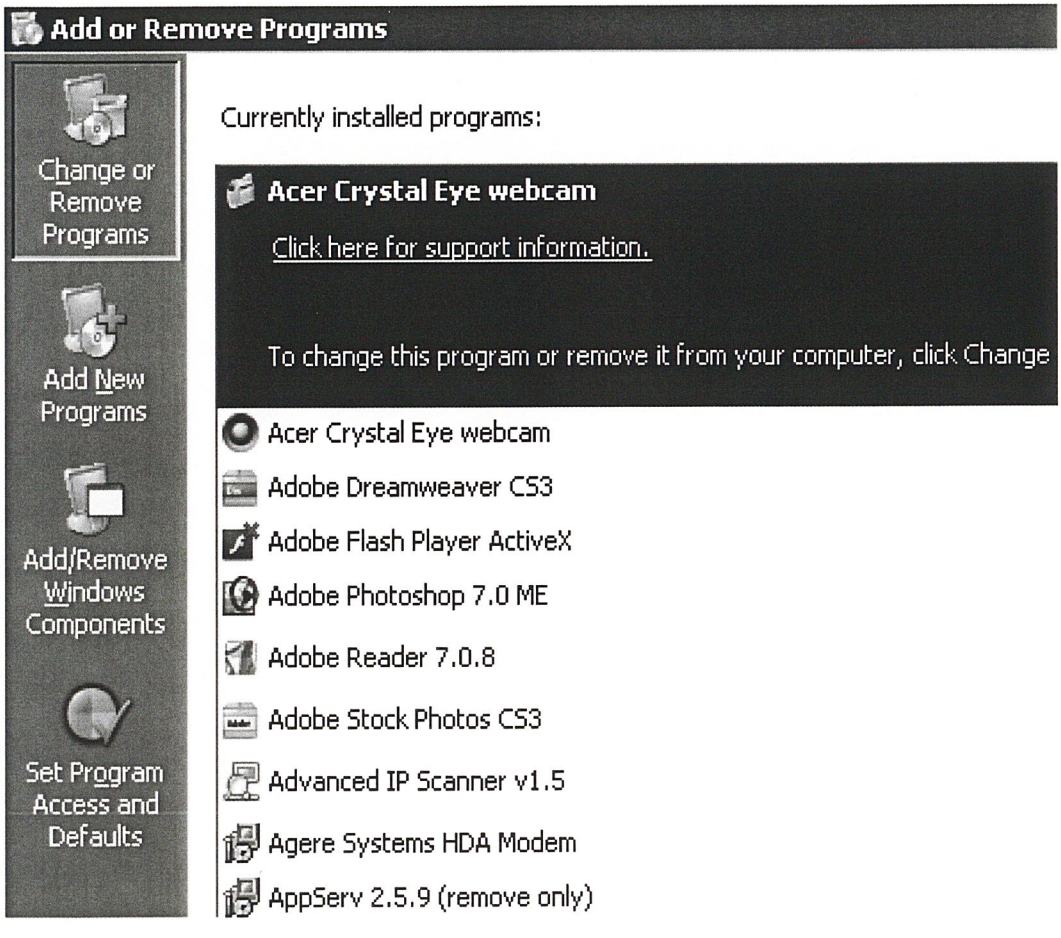
รูปที่ 3.6 แสดงติดตั้งโปรแกรม IIS โดยไปที่ start -------> control panel

2. ดับเบิลคลิก (Double click) ที่ ไอคอน Add or Remove Programs



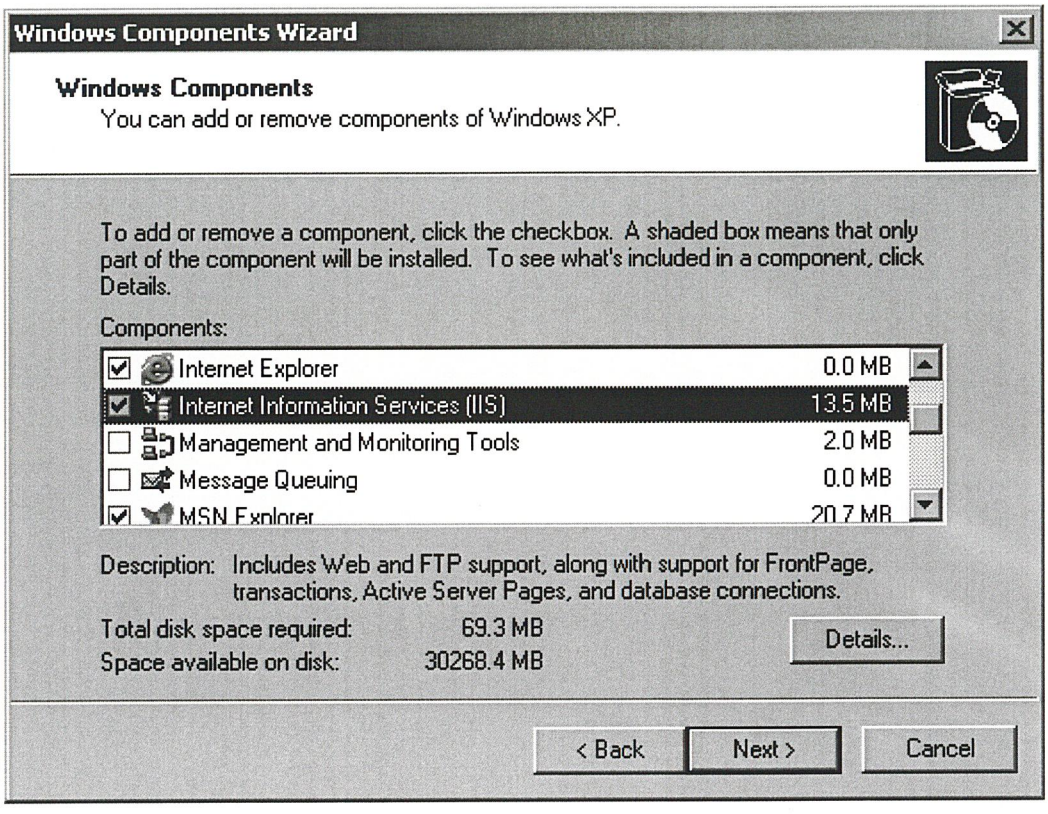
รูปที่ 3.7 แสดงการ Double click ที่ ไอคอน Add or Remove Programs

3. คลิก (click) ที่ปุ่ม Add/Remove Window Component เพื่อเพิ่มโปรแกรม IIS ในระบบ



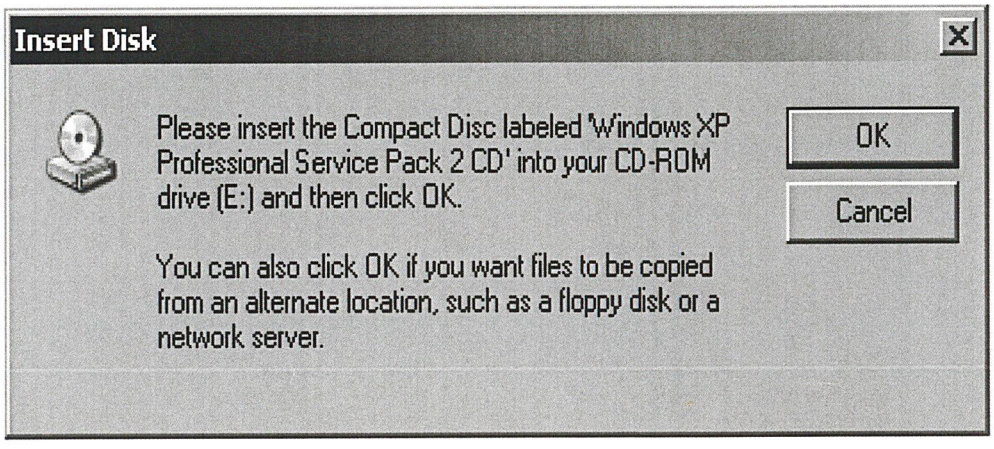
รูปที่ 3.8 แสดงการ click ที่ปุ่ม Add/Remove Window Component เพื่อเพิ่มโปรแกรม IIS ในระบบ

4.click เครื่องหมายถูก เลือก Internet Information Services (IIS) แล้ว click ปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรม



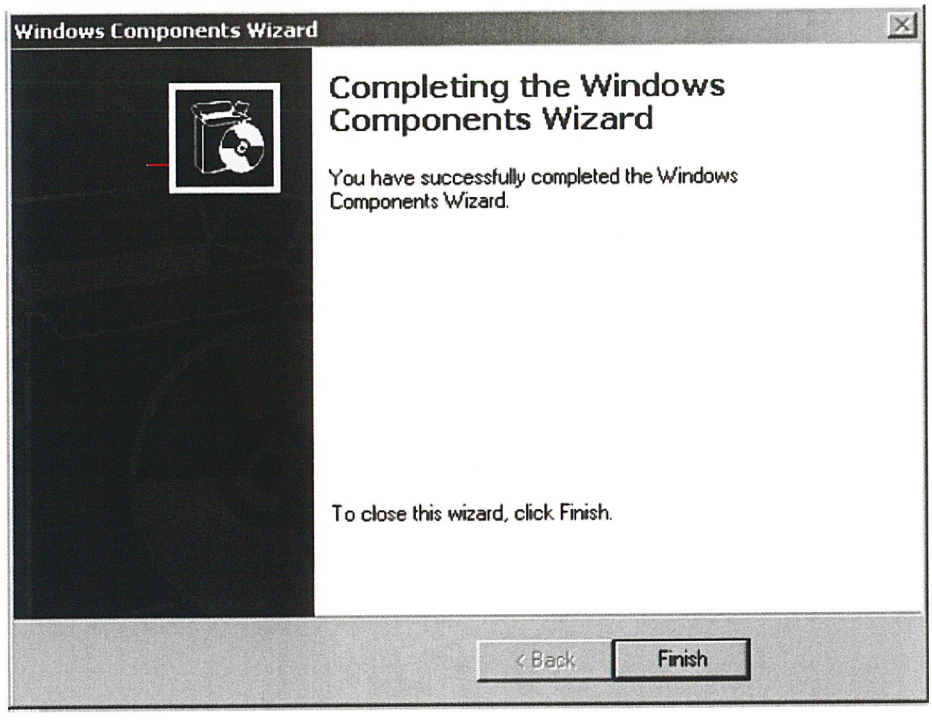
รูปที่ 3.9 แสดงการ click เครื่องหมายถูก เลือก Internet Information Services (IIS) แล้ว click ปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรม

5.ใส่แผ่น windows XP แล้วกดปุ่ม OK เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม



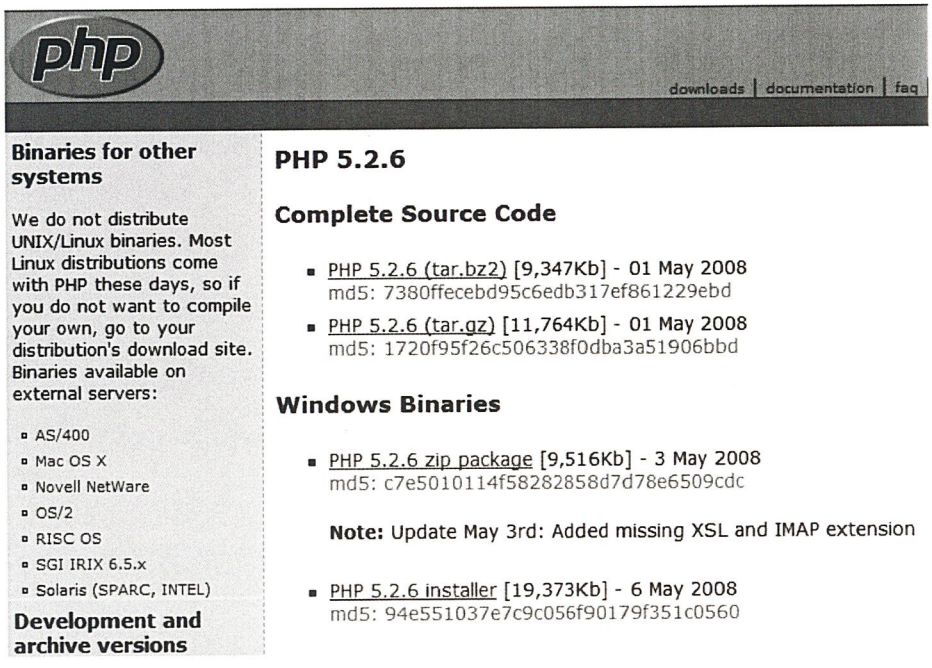
รูปที่ 3.10 แสดงการติดตั้งโปรแกรม

6.click ปุ่ม Finish เมื่อเสร็จสิ้นการติดตั้ง IIS



รูปที่ 3.11 แสดงการเสร็จสิ้นการติดตั้ง IIS

7.ทำการติดตั้งโปรแกรม PHP

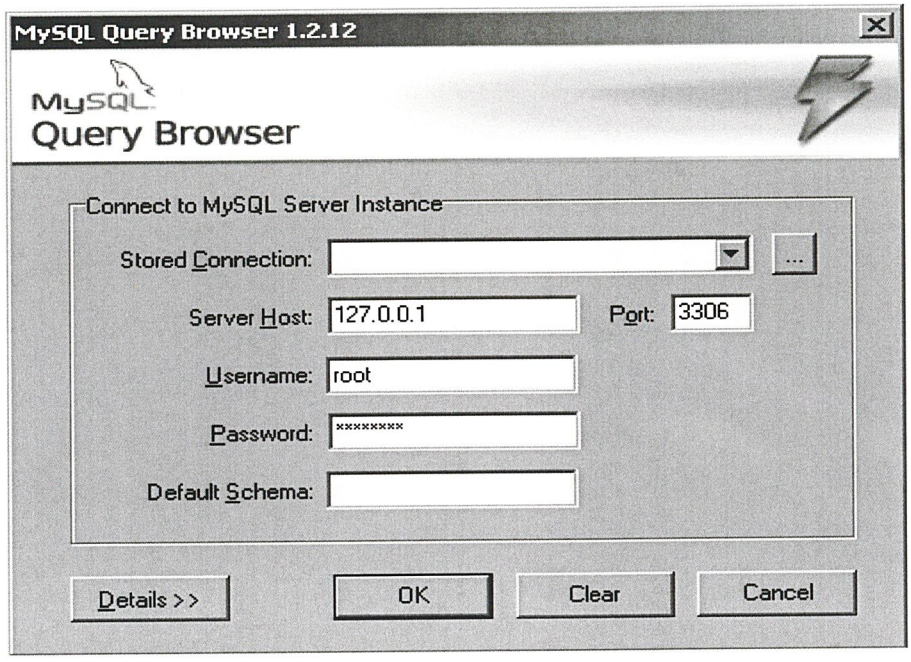


รูปที่ 3.12 แสดงการติดตั้งโปรแกรม PHP

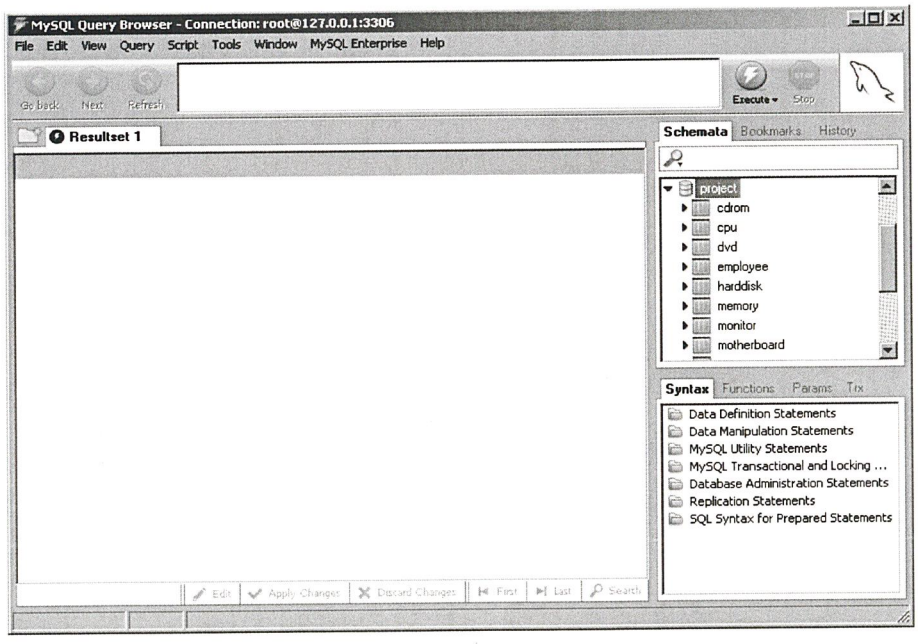
3.6 ขั้นตอนการติดตั้ง MySQL

1.ทำการดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL จาก http://mysql.com แล้วทำการติดตั้งตามขั้นตอน

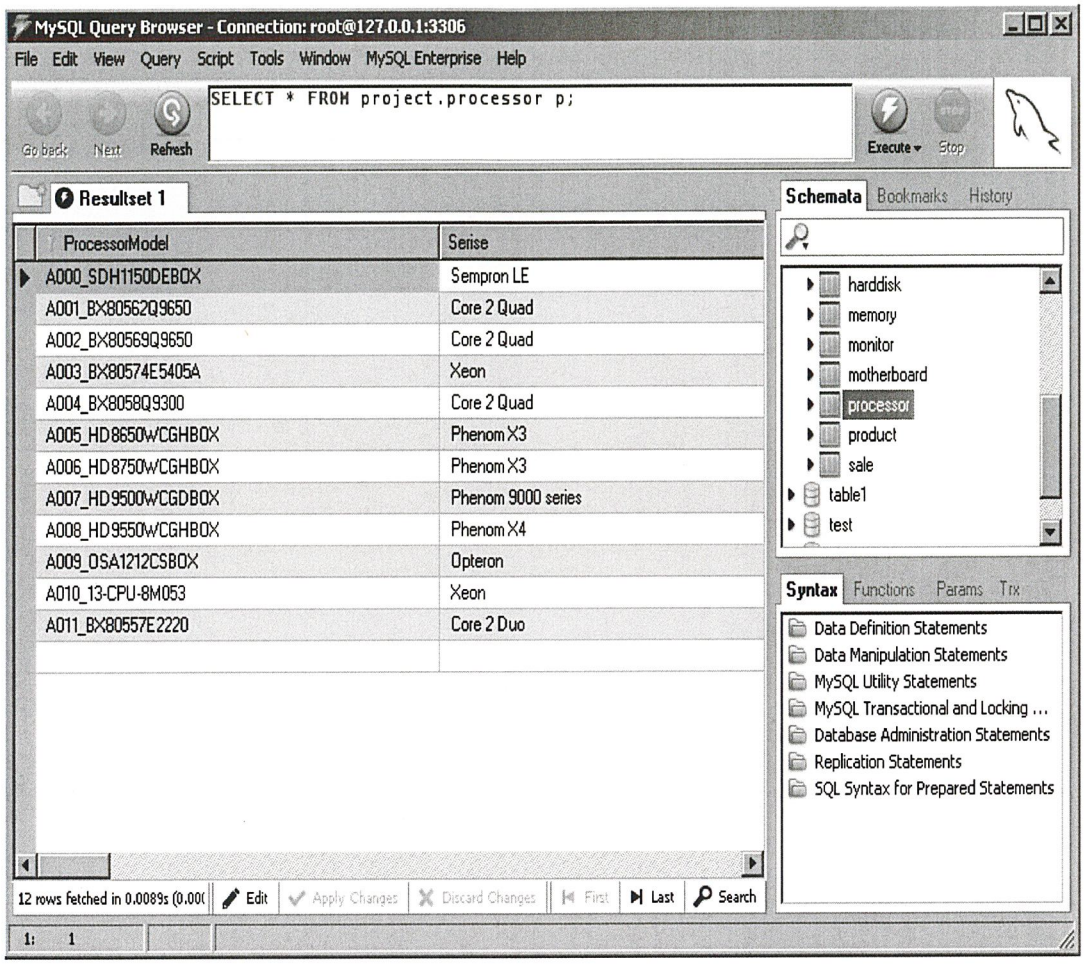
2.เมื่อติดตั้งโปรแกรม MySQL เสร็จแล้ว click start ----> MySQL ----> MySQL Query Browser เพื่อใส่ password เข้าสู่หน้าฐานข้อมูล MySQL



รูปที่ 3.13 แสดงหน้า MySQL Query Browser



รูปที่ 3.14 แสดงหน้าที่ใช้เขียนฐานข้อมูล MySQL

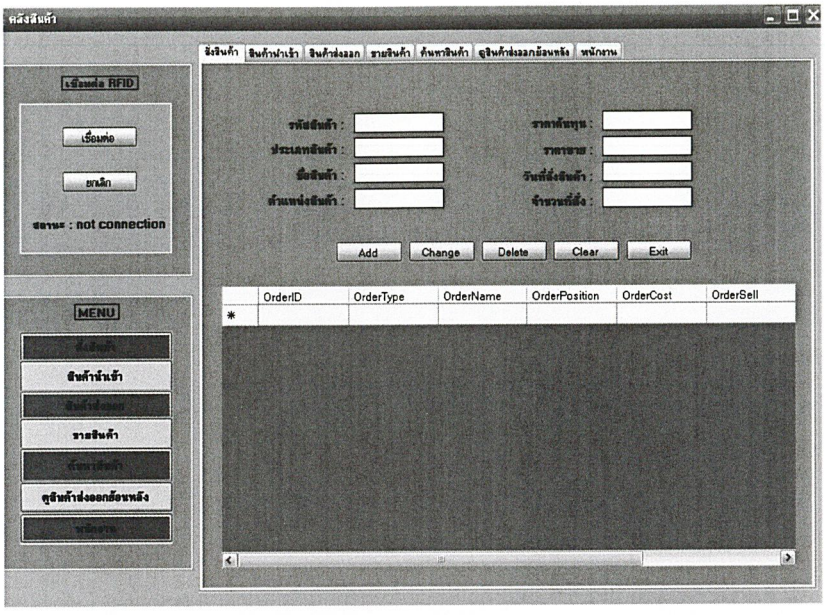


รูปที่ 3.15 แสดงตัวอย่างการเขียนฐานข้อมูลโดยใช้ MySQL

3.7 การจัดการคลังสินค้า

3.7.1 การสั่งสินค้าจากโรงงานผลิต

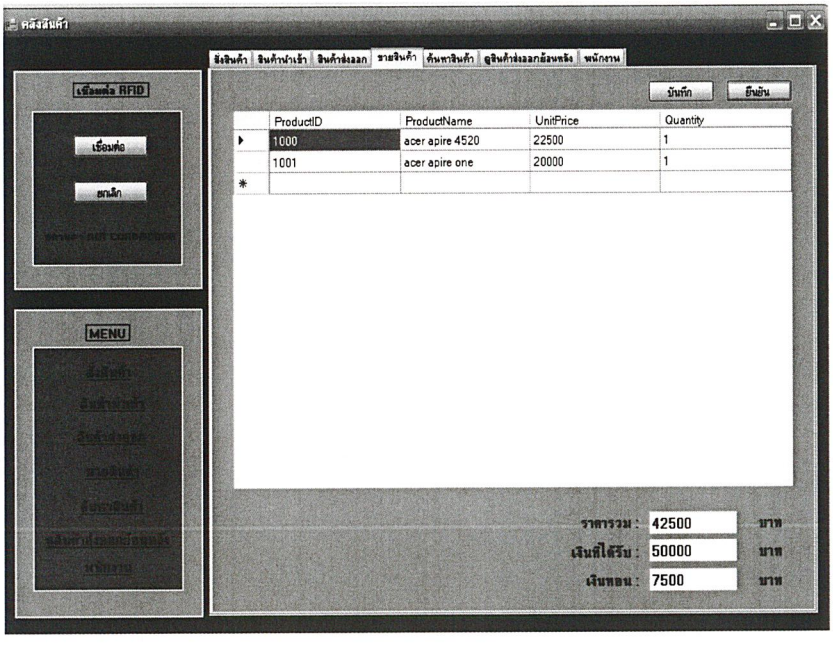
แอพพลิเคชั่นการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้า การสั่งสินค้าจากโรงงานผลิต เมื่อสินค้าในสต็อค (Stock) หมดลงหรือสินค้ามีจำนวนน้อยผู้ดูแลสินค้า จะทำการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้าเข้ามาเพิ่มในคลังสินค้า เพื่อส่งรายการสินค้าไปยังโรงงานผลิตต่อไป โดยทำการกรอกข้อมูลรหัสสินค้า ประเภทสินค้า ชื่อสินค้า ตำแหน่งสินค้า ราคาต้นทุน ราคาขาย วันที่สั่งสินค้า จำนวนสินค้าที่สั่ง และทำการกดปุ่มเพิ่มสินค้า เพื่อเพิ่มรายการสินค้าที่สั่งลงในฐานข้อมูล โดยหากมีการซ้ำกันของรหัสสินค้า สินค้านั้นจะไม่ถูกเพิ่มลงในฐานข้อมูล หากเกิดการผิดพลาดในการกรอกข้อมูลของสินค้าสามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่บันทึกในฐานข้อมูล หรือทำการลบข้อมูลของสินค้านั้นออกจากฐานข้อมูลได้ ดังรูปที่ 3.16 แสดงแอพพลิเคชั่นแสดงการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้า ซึ่งจะต้องกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้านั้นๆ ด้วย เช่น รหัสสินค้า ประเภทสินค้า ชื่อสินค้า ตำแหน่งสินค้า ราคาต้นทุน ราคาขาย วันที่สั่งซื้อ และจำนวนที่สั่งซื้อ



รูปที่ 3.16 แอพพลิเคชั่นแสดงการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้า

3.7.2 ขายสินค้าด้วยระบบ RFID

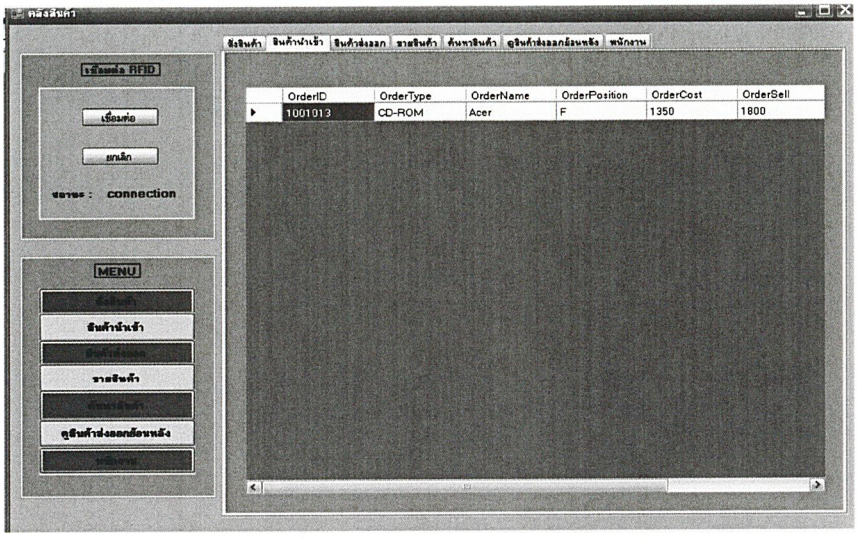
การขายสินค้าโดยผ่านตัวอ่าน RFID โดยการนำสินค้าผ่านตัวอ่าน RFID เหมือนบาร์โค้ดในปัจจุบัน เมื่อทำการเชื่อมต่อ RFID และนำสินค้าผ่านตัวอ่าน ข้อมูลสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาสินค้าต่อชิ้น จำนวน จะถูกแสดงและเริ่มคำนวณราคาสินค้าเมื่อกดปุ่มยืนยัน จากนั้นผู้ใช้จะทำการกรอกจำนวนเงินที่ได้รับและกดปุ่มยืนยัน ซึ่งโปรแกรมจะคำนวณเงินทอนออกมาให้โดยอัตโนมัติ และเมื่อต้องการบันทึกรายการสินค้าที่ขายไป ให้ทำการกดปุ่มบันทึกรายการสินค้า เพื่อเก็บข้อมูลสินค้าที่ขายออกไป



รูปที่ 3.17 แอพพลิเคชั่นขายสินค้าด้วยระบบ RFID

3.7.3 สินค้านำเข้าผ่านระบบ RFID

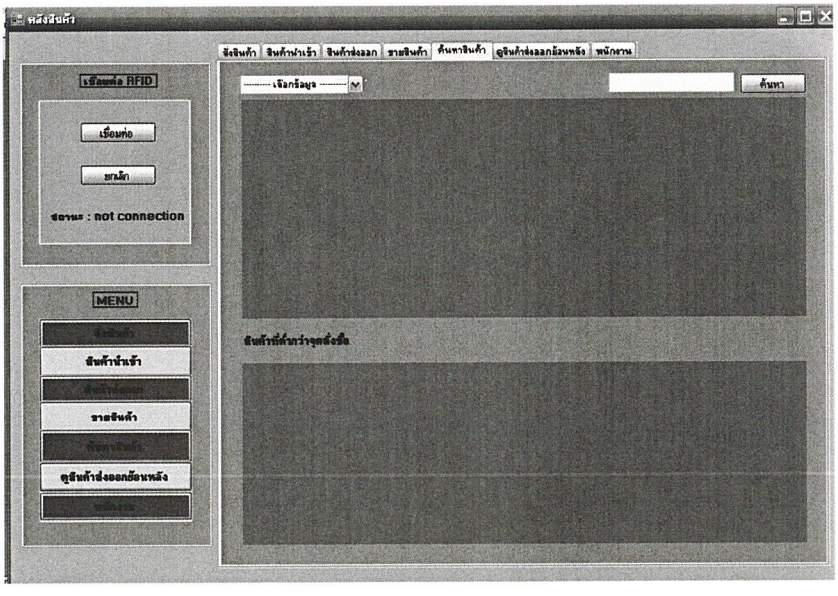
เมื่อนำสินค้าจากภายนอกเข้ามายังคลังสินค้า ผู้ควบคุมจะกดปุ่มเชื่อมต่อและทำการอ่านข้อมูลสินค้าด้วยตัวอ่าน RFID เมื่อจับสัญญาณของแท็กที่อยู่บริเวณใกล้เคียง โดยจะแสดงข้อมูลที่อยู่ในแท็กและทำการดึงข้อมูลในฐานข้อมูลมาแสดงผลบนหน้าจอ



รูปที่ 3.18 ทำการอ่านข้อมูลจากตัวอ่าน RFID

3.7.4 ตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า

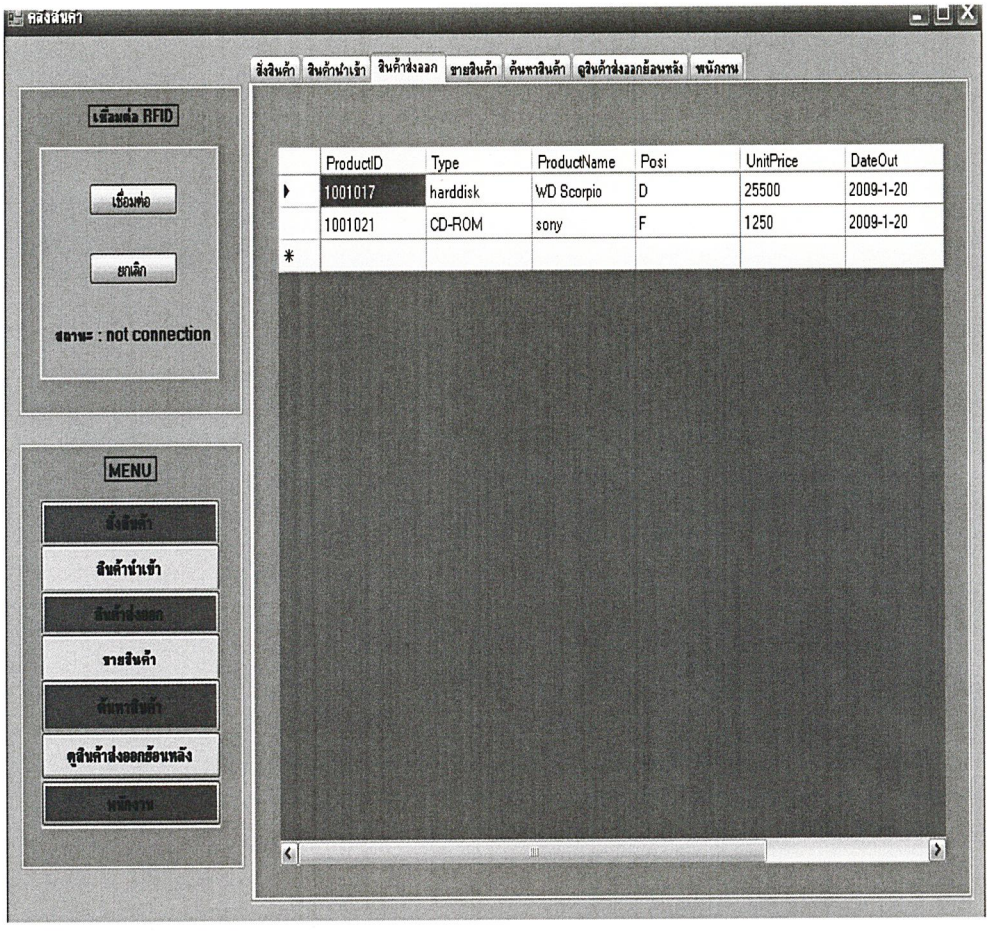
สินค้าต่างๆที่อยู่ในคลังสินค้ามีปริมาณมาก ระบบค้นหาสินค้า จะช่วยให้การค้นหาสินค้าที่ต้องการทำได้ง่ายขึ้น โดยจะแสดงสินค้าที่มีจำนวนน้อยกว่าจุดสั่งซื้อ และสามารถทำการค้นหาข้อมูลในส่วนของข้อมูลที่ต้องการ เช่น รหัสของสินค้า ชื่อสินค้า วันที่ส่งออกสินค้า เป็นต้น โดยทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการค้นหา และใส่ข้อความที่ต้องการลงไปแล้วกดปุ่มค้นหา



รูปที่ 3.19 แสดงแอพพลิเคชั่นตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า

3.7.5 การส่งออกสินค้า

เป็นการส่งออกสินค้าไปยังผู้รับ โดยสินค้าที่จะถูกส่งออกทั้งหมด จะถูกนำมาแสดงผลทางหน้าจอ โดยดึงมาจากตารางข้อมูลของสินค้าส่งออก ข้อมูลที่นำมาแสดงจะประกอบด้วย รหัสของสินค้า (ProductID) ชนิดของสินค้า (Type) ชื่อสินค้า (ProductName) ตำแหน่งสินค้า (Position) ราคาสินค้าต่อหน่วย (UnitPrice) วันที่จะทำการส่งออก (DateOut) ปริมาณสินค้า (QuantityOut) สถานที่ปลายทางที่จะจัดส่งสินค้า (Destination) และจากรูปที่ 3.20 แสดงแอพพลิเคชั่นแสดงสินค้าส่งออกด้วยระบบ RFID

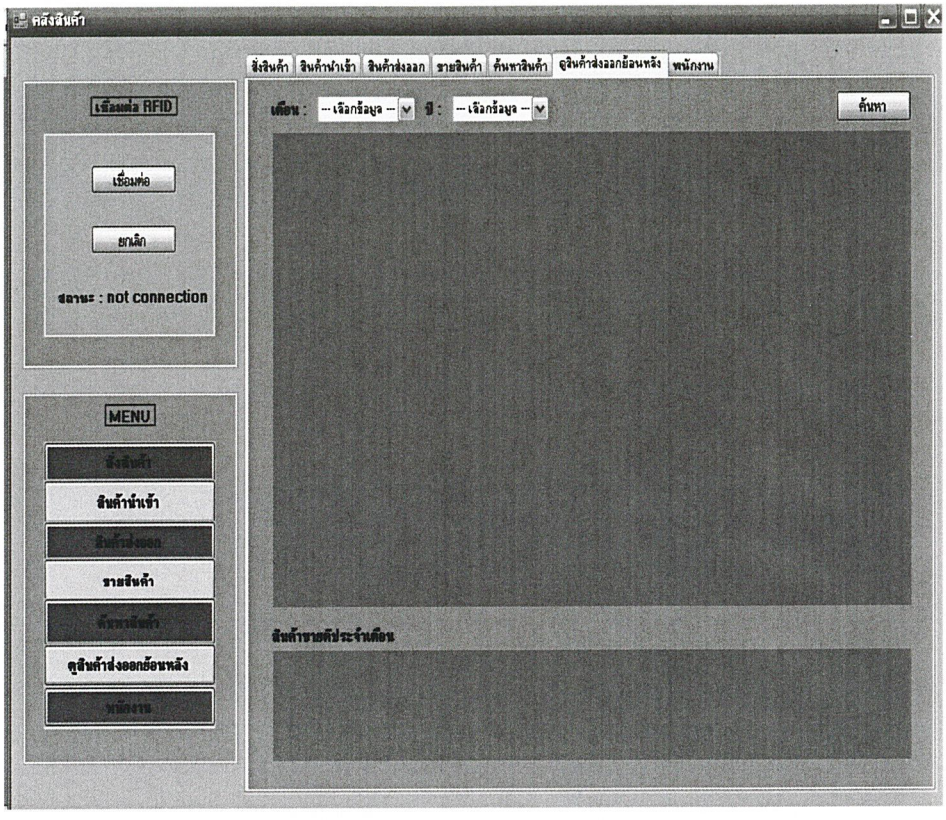


รูปที่ 3.20 แอพพลิเคชั่นแสดงสินค้าส่งออกด้วยระบบ RFID

3.7.6 ตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง

แอพพลิเคชั่นการตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง เป็นการตรวจสอบว่ามีสินค้าตัวไหนที่ทำการส่งออกไปบ้างในเดือนและปีนั้นๆ โดยทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบ คือเดือน (Month) และปี (Year) จากนั้นกดปุ่มค้นหา โดยจะแสดงข้อมูลของสินค้า รหัสสินค้า (ProductID) ชื่อสินค้า (ProductName) วันที่ส่งออก (DateOut) จำนวนที่ส่งออก (QuantityOut) สถานที่ปลายทางที่ทำการส่งสินค้าไป (Destination) และสามารถแสดงข้อมูลของสินค้าว่า ในเดือนและปีนั้นๆ สินค้าตัวไหนถูก

ส่งออกขายเป็นจำนวนมากที่สุด เพื่อเป็นประโยชน์ในการสั่งซื้อต่อไป และจากรูปที่ 3.21 เป็นแอพพลิเคชั่นแสดงการตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลังของคลังสินค้า



รูปที่ 3.21 แอพพลิเคชั่นแสดงการตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง

3.8 หลักการใช้งานชุดอ่านบัตร RFID

การเชื่อมต่อระหว่างชุดอ่านบัตร RFID กับคอมพิวเตอร์

การเชื่อมต่อระหว่างชุดอ่านบัตร RFID กับคอมพิวเตอร์ เชื่อมต่อกันด้วยมาตรฐาน RS-232 โดยที่ชุดอ่านบัตร จะมีการประมวลผลการทำงานโดยจะอ่านค่ารหัสประจำตัวบัตรที่ได้เพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ด้วยมาตราฐานการเชื่อมต่อแบบ RS-232 เพื่อนำไปใช้กับโปรแกรมจัดการระบบการจัดการคลังสินค้า เช่น การเพิ่มหรือลบข้อมูลสินค้า, การเข้าไปแก้ไขข้อมูล หรือการเก็บบันทึกข้อมูลของสินค้า

การเก็บข้อมูลของสินค้านั้น ฐานข้อมูลที่ใช้เขียนด้วยโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นโปรแกรมฐานข้อมูล โดยมีการสร้างโปรแกรมที่เขียนด้วย C# เพื่อจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของสินค้า แล้วส่งข้อมูลไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลโดยผ่าน ODBC

3.8.1 ฟังก์ชันการทำงานของ RFID

คำสั่งที่ใช้จะมาจาก Read Write Device (RWD) และถูกควบคุมโดย Digital Control Unit ของ MF1 IC S50 เพื่อให้มีเงื่อนไขที่สอดคล้องกัน สำหรับการติดต่อ Sector ซึ่งมีส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบในบล็อคไดอะแกรมดังต่อไปนี้

3.8.1.1 Request Standard / All

หลังจาก Power On Reset (POR) ของการ์ด สามารถตอบสนองในคำสั่งรีเควส ก็จะมีการส่งจากสัญญาณ Read / Write เข้าสู่การ์ดทั้งหมด ที่อยู่ในระยะแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ แล้วจัดการส่งคำตอบรับ

3.8.1.2 Anticollision Loop

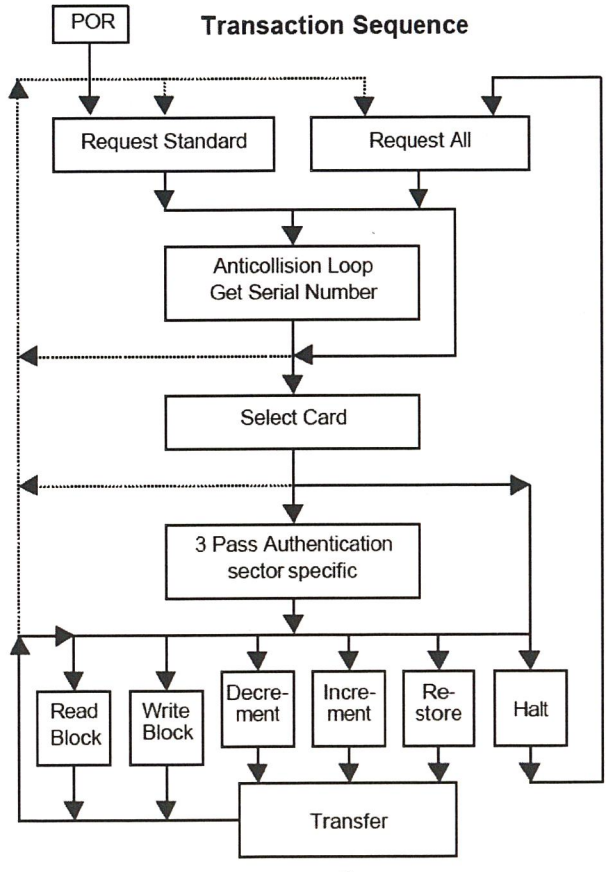
สำหรับลูปนี้ จะเป็นการเลือก Serial Number โดยที่เมื่อ Serial Number ถูกอ่าน ถ้ามีการอ่านหรือเขียนค่ามากกว่าหนึ่งค่า จะทำการจำแนกค่าต่าง ๆ ออกมา แล้วทำการเลือกค่าสำหรับการติดต่อในการดำเนินการต่อไป หากไม่มีการเลือกค่าจะกลับเข้าสู่ Standby Mode และรอสำหรับการร้องขอครั้งใหม่

3.8.1.3 Select Card

ในการเลือกการ์ด คำสั่ง RWD จะทำการเลือกเพียงการ์ดเดียวสำหรับการยืนยันตัวตน และบันทึกในหน่วยความจำ ซึ่งการ์ดจะตอบกลับด้วย Select code ซึ่งในการกำหนดชนิดของ Select Card

3.8.1.4 Pass Authentication

หลังจากขั้นตอนของการ Select Card แล้ว RDW จะกำหนดที่จัดเก็บในหน่วยความจำในการเข้าถึงข้อมูล โดยมีกระบวนการ 3 ขั้นตอนในการรับรอง ซึ่งหลังจากผ่านกระบวนการนี้แล้ว หน่วยความจำก็จะสร้างรหัสได้



รูปที่ 3.22 Block Diagram แสดงขั้นตอนการทำงานของ Reader

จากรูป Block Diagram ข้างต้น เมื่อ Power On Reset (POR) และมีสัญญาณจากแท็กเข้ามา จะเข้าสู่สถานะ Request Standard เพื่อเตรียมการที่จะส่งสัญญาณ Request หลังจากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการ Anticollision Loop ซึ่งสำหรับลูปนี้ จะเป็นการเลือก Serial Number ในกรณีที่แท็กถูกอ่าน ถ้ามีการอ่านหรือเขียนค่ามากกว่าหนึ่งค่า ส่วนนี้จะทำการจำแนกค่าต่าง ๆ ออกมา ค่าที่ไม่ได้ถูกเลือก ก็จะกลับเข้าสู่ Stand by mode นั่นคือ เตรียมพร้อมที่จะเข้าสู่สภาวะ Request อีกครั้ง สำหรับการติดต่อในการดำเนินการต่อไป ส่วนค่าจากแท็กที่ถูกเลือก เมื่อมีการเลือกแล้วจะมีการผ่านกระบวนการ ในส่วนของ Pass Authentication sector specific ซึ่งเป็นกระบวนการในการตรวจสอบและยืนยันตัวตน

ทันทีที่เข้าสู่กระบวนการนี้ RWD จะเจาะจง sector ในการเข้าถึงข้อมูล และเลือก Key A หรือ Key B จะเริ่มกระบวนการหลัก 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.) การ์ดจะอ่านคีย์ลับและทำการเข้าถึงสถานะจากส่วนหางของ Sector จากนั้นการ์ดจะทำการสุ่มหมายเลขให้กับ RWD

2.) RWD จะคำนวณ Response โดยใช้คีย์ลับ และ additional input เป็นสัญญาณตอบสนองร่วมกันโดยทำการสุ่มจาก RWD หลังจากการส่งผ่านไปยังการ์ด

3.) การ์ดจะทำการพิสูจน์สัญญาณ Response ของ RWD จากการ Comparing และจากนั้นจะทำการคำนวณสัญญาณ Response เพื่อที่จะส่งต่อ

จากนั้น RWD ทำการพิสูจน์สัญญาณ Response ของการ์ด จากการ Comparing ซึ่งการส่งผ่านข้อมูลของการสุ่มครั้งแรก ในการติดต่อสื่อสารระหว่างการ์ดและ RWD จะถูกสร้างรหัสลับขึ้นมา การ์ดดังกล่าวที่ถูกเลือกนี้ ก็จะผ่านเข้าสู่กระบวนการในการทำธุรกรรมต่างๆได้ แต่ในกรณีที่มีการทำงานนอกเหนือจากฟังก์ชั่นที่กำหนด เช่น มีการ Read / Write นอกเหนือ Sector ที่กำหนดไว้ กระบวนการดังกล่าวนี้ จะเข้าสู่ Block Halt แล้วเข้าสู่กระบวนการ Request ใหม่อีกครั้ง

3.8.1.5 Memory Operations

หลังจากการ Authentication แล้วอาจมีกระบวนการต่าง ๆ ที่ตามมา ดังนี้

- Read Block
- Write Block
- Decrement การเพิ่มค่าของแต่ละบล็อคและเก็บค่าผลลัพท์ไว้ชั่วคราวภายในส่วนของ Data register
- Increment การลดค่าของแต่ละบล็อคและทำการเก็บค่าผลลัพท์ไว้ชั่วคราวภายในส่วน Data – register
- Restore ย้ายค่าของบล็อคเข้าสู่ Data – register
- Transfer เขียนค่าที่เก็บไว้ชั่วคราวของส่วนภายใน Data – register เข้าไปในบล็อกเพื่อรอการอ่านต่อไป

3.8.1.6 การรับส่งค่ารหัสจากเครื่องอ่าน RFID

ผู้จัดทำได้ใช้เครื่องอ่าน RFID รุ่น M1 ที่สามารถทำได้ทั้งอ่านและเขียน โดยใช้บัตรรุ่น Mifare S50 โดยจะให้สัญญาณเอาท์พุท (output) เป็นสัญญาณอนุกรม รูปแบบสัญญาณเป็นรหัส ASCII ที่ได้จากการแปลงรหัสแทปจากบัตร โดยเราสามารถกำหนดค่าต่างๆ ของพารามิเตอร์ได้ การที่เราจะออกแบบส่วนที่จะทำการรับค่ารหัสจากเครื่องอ่าน RFID เราต้องทราบมาตรฐานเกี่ยวกับตัวเครื่อง และรูปแบบของข้อมูลที่ออกมาจากเครื่อง

มาตรฐานของเครื่องอ่านมี ดังนี้

1) อัตราการส่งข้อมูล 9600 bps

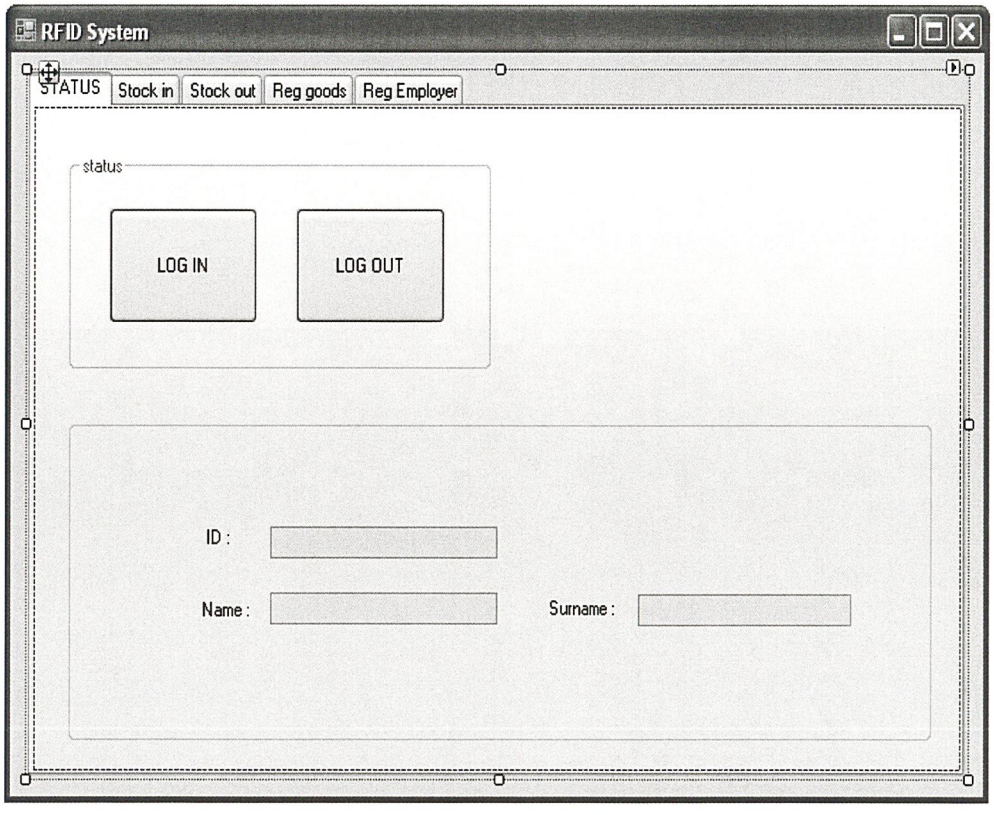
2) Data bit 8 bit มี 1 stop bit และมี 1 start bit

3) ไม่มีการตรวจสอบ parity bit (Non-parity checking)

3.9 การจัดการระบบ RFID

3.9.1 การล็อกอิน (LOG IN) เข้าสู่การทำงาน

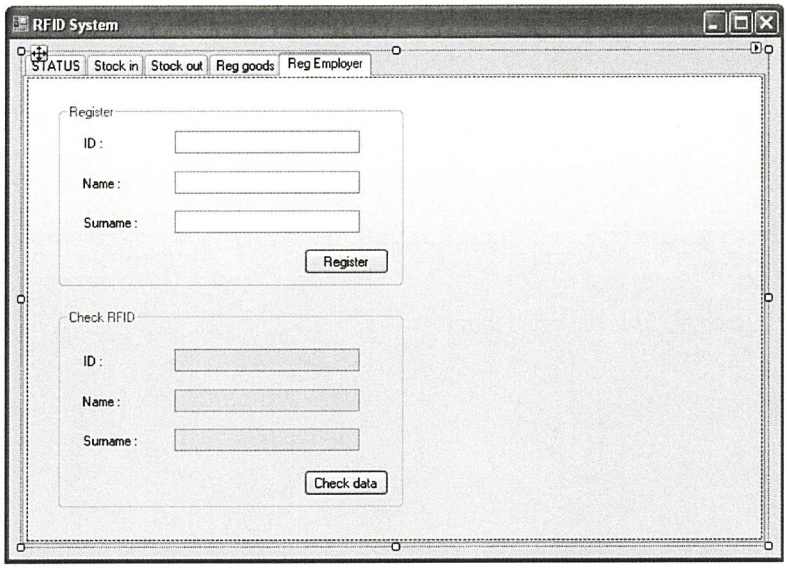
การ LOG IN เข้าสู่การทำงานภายใน เป็นการตรวจสอบว่าบุคลลที่เข้ามานั้นเป็นใคร เป็นบุคคลในบริษัทหรือไม่ และเข้ามาเวลาไหน โดยดูจากรหัสของพนักงาน (ID) ชื่อพนักงาน (Name) และนามสกุลพนักงาน (Surname) เพื่อป้องกันการลักลอบเข้ามาของบุคคลอื่นที่ไม่ใช่พนักงานภายในคลังสินค้า



รูปที่ 3.23 แสดงหน้าจอ LOG IN เข้าสู่การทำงานของระบบ

3.9.2 การลงทะเบียนพนักงาน (Reg. Employer) และตรวจสอบพนักงาน (Check Employer)

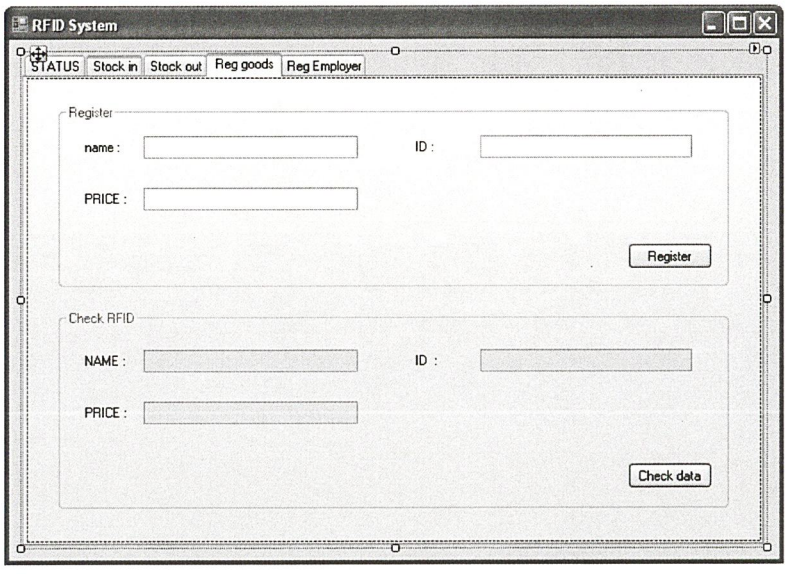
การลงทะเบียนพนักงาน เพื่อเป็นบอกให้รู้ว่า เป็นบุคคลในบริษัทหรือไม่ โดยการเขียนข้อมูลลงในแท็กซึ่งเป็นบัตรพนักงาน หลังจากนั้นก็จะมีการตรวจสอบว่า ข้อมูลได้ถูกบันทึกลงบัตรพนักงานแล้วหรือไม่



รูปที่ 3.24 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนพนักงาน

3.9.3 การลงทะเบียนสินค้า (Reg. Goods) และตรวจสอบสินค้า (Check Goods)

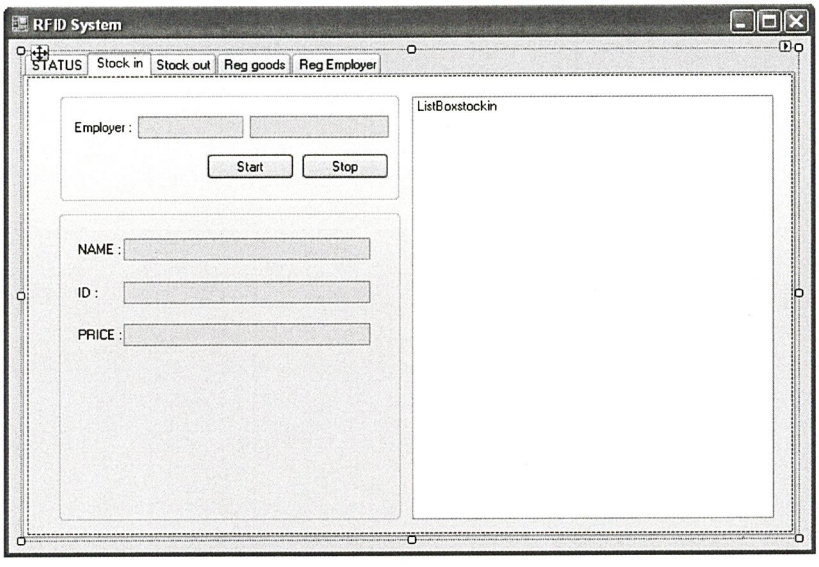
การลงทะเบียนสินค้า เป็นการเพิ่มรายการสินค้าที่ยังไม่เคยถูกลงทะเบียนมาก่อน หรือเป็นสินค้าใหม่ เพื่อจะได้รู้ว่าเป็นสินค้าอะไร รหัสอะไร เพื่อให้ง่ายต่อการนำเข้าและส่งออก เมื่อมีการลงทะเบียนแล้ว ก็จะมีการตรวจสอบการลงทะเบียนด้วยว่าสินค้าได้มีชื่อและรหัสเรียบร้อยแล้วหรือยัง



รูปที่ 3.25 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนสินค้า

3.9.4 รายการสินค้าขาเข้า (Stock in)

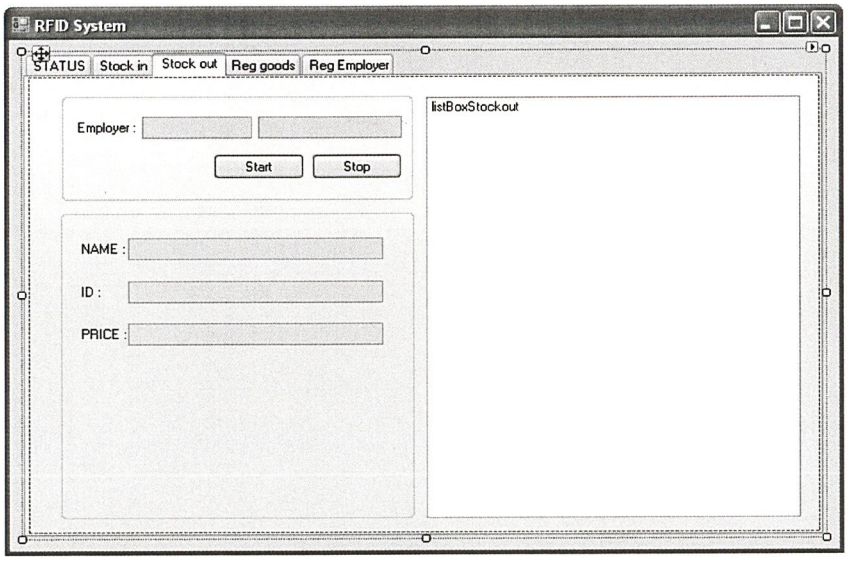
รายการสินค้าขาเข้า บอกให้รู้ว่ามีสินค้าชนิดใดเข้ามาบ้าง และเข้ามาเวลาไหน ใครเป็นผู้รับเข้ามาในคลังสินค้า



รูปที่ 3.26 แสดงหน้าจอรายชื่อสินค้าขาเข้า

3.9.5 รายการสินค้าขาออก (Stock out)

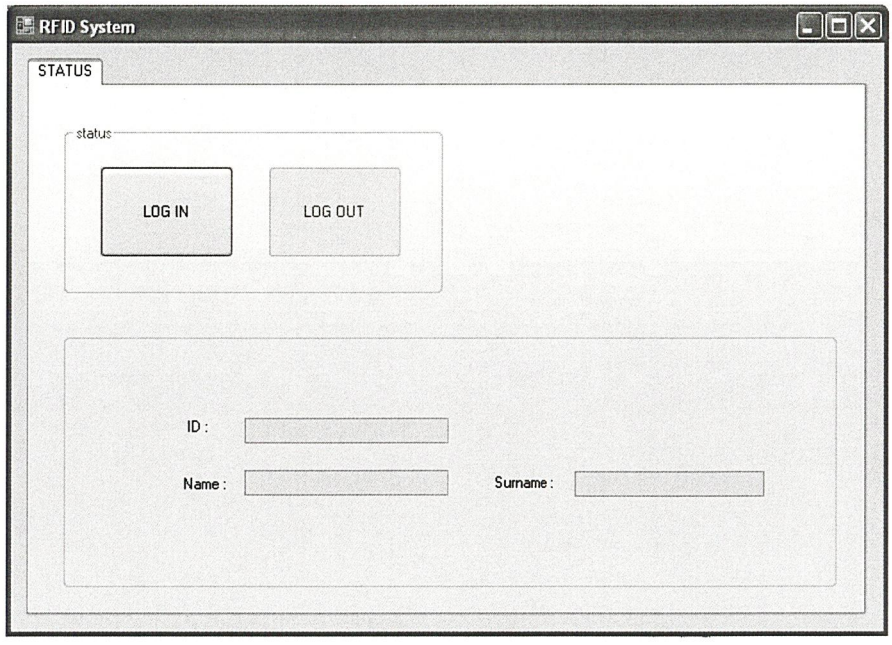
รายการสินค้าขาออก บอกให้รู้ว่ามีสินค้าชนิดใดออกไปบ้าง และออกไปเวลาไหน ใครเป็นผู้รับนำออกไป



รูปที่ 3.27 แสดงหน้าจอรายการสินค้าขาออก

3.9.6 การล็อกเอาท์ (LOG OUT) การทำงาน

LOG OUT การทำงาน เป็นการสิ้นสุดการทำงานผ่านระบบ RFID และข้อมูลทั้งหมดนี้ ก็จะไปปรากฏอยู่ที่ฐานข้อมูลของคลังสินค้าเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 3.28 แสดงหน้าจอ LOG OUT จบการทำงาน

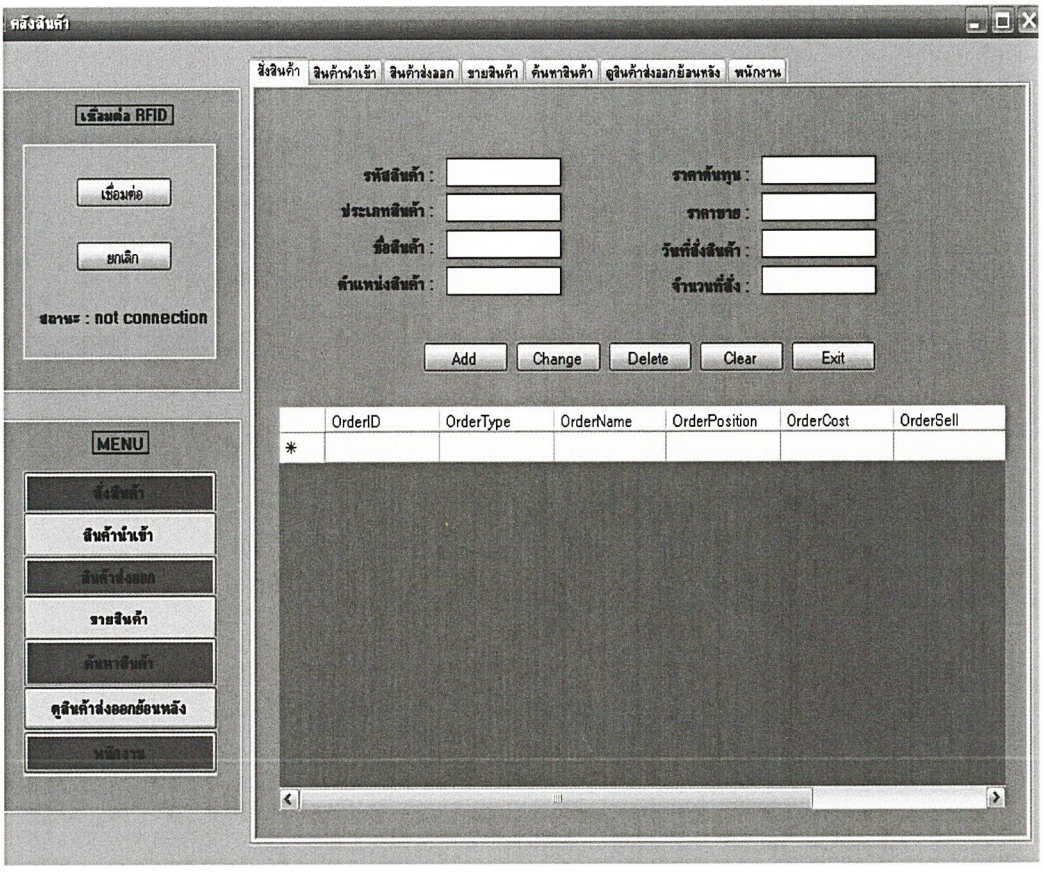
บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดลองในส่วนของคลังสินค้า

4.1.1 การสั่งสินค้าจากโรงงานผลิต

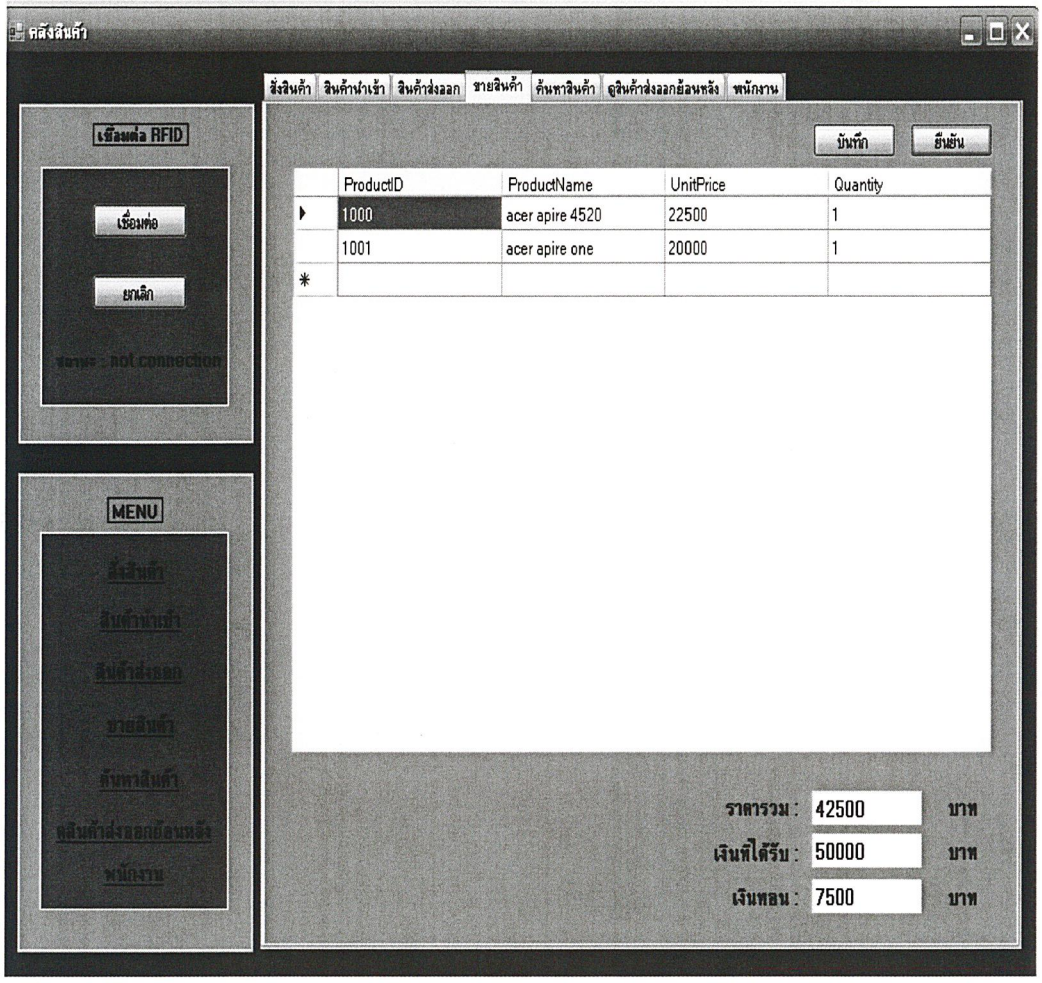
แอพพลิเคชั่นการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้า การสั่งสินค้าจากโรงงานผลิต เมื่อสินค้าในสต๊อคหมดลงหรือสินค้ามีจำนวนน้อย ผู้ดูแลสินค้า จะทำการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้าเข้ามาเพิ่มในคลังสินค้า เพื่อส่งรายการสินค้าไปยังโรงงานผลิตไป โดยทำการกรอกข้อมูลรหัสสินค้า(ProductID) ประเภทสินค้า(Type) ชื่อสินค้า(ProductName) ตำแหน่งสินค้า(Position) ราคาต้นทุน(Cost) ราคาขาย (Price) วันที่สั่งสินค้า(OrderDate) จำนวนสินค้าที่สั่ง(Quantity) แล้วทำการกดปุ่มเพิ่มสินค้า เพื่อเพิ่มรายการสินค้าที่สั่งลงในฐานข้อมูล โดยหากมีการซ้ำกันของรหัสสินค้า สินค้านั้นจะไม่ถูกเพิ่มลงในฐานข้อมูล หากเกิดการผิดพลาดในการกรอกข้อมูลของสินค้าสามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่บันทึกในฐานข้อมูล หรือทำการลบข้อมูลของสินค้านั้นออกจากฐานข้อมูลได้



รูปที่ 4.1 แอพพลิเคชั่นแสดงการสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้า

4.1.2 ขายสินค้าด้วยระบบ RFID

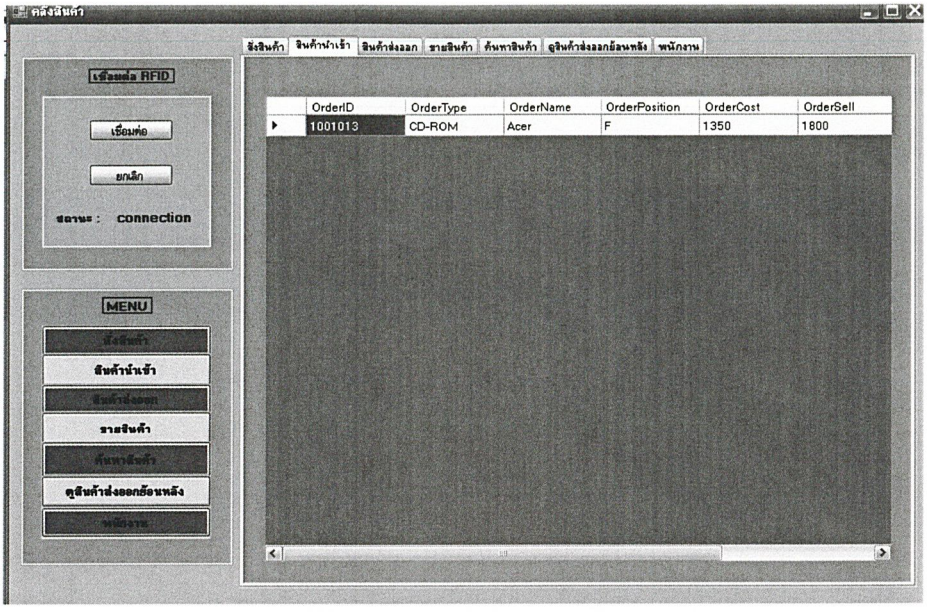
การขายสินค้าโดยผ่านตัวอ่าน RFID โดยการนำสินค้าผ่านตัวอ่าน RFID เหมือนบาร์โค้ดในปัจจุบันเมื่อทำการเชื่อมต่อกับ RFID และนำสินค้าผ่านตัวอ่าน ข้อมูลสินค้า รหัสสินค้า(ProductID) ชื่อสินค้า(ProductName) ราคาสินค้าต่อชิ้น(UnitPrice) และจำนวนสินค้า(Quantity) จะถูกแสดงและเริ่มคำนวณราคาสินค้าเมื่อกดปุ่มยืนยัน จากนั้นผู้ใช้จะทำการกรอกจำนวนเงินที่ได้รับ และกดปุ่มยืนยันซึ่งโปรแกรมจะคำนวณเงินทอนออกมาให้โดยอัตโนมัติ และเมื่อต้องการบันทึกรายการสินค้าที่ขายไปให้ทำการกดปุ่มบันทึกรายการสินค้า เพื่อเก็บข้อมูลสินค้าที่ขายออกไปในแต่ละวัน



รูปที่ 4.2 แอพพลิเคชั่นขายสินค้าด้วยระบบ RFID

4.1.3 สินค้านำเข้าผ่านระบบ RFID

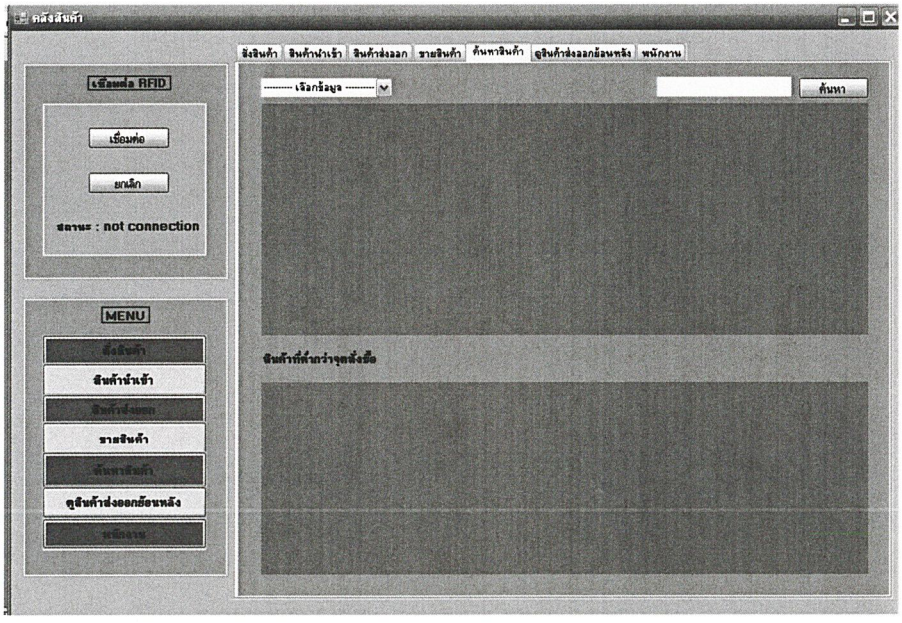
เมื่อนำสินค้าจากภายนอกเข้ามายังคลังสินค้า ผู้ควบคุมจะกดปุ่มเชื่อมต่อและทำการอ่านข้อมูลสินค้าด้วยตัวอ่าน RFID เมื่อจับสัญญาณของแท็กซ์ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง โดยจะแสดงข้อมูลที่อยู่ในแท็กและทำการดึงข้อมูลในฐานข้อมูลมาแสดงผลบนหน้าจอ



รูปที่ 4.3 ทำการอ่านข้อมูลจากตัวอ่าน RFID

4.1.4 ตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า

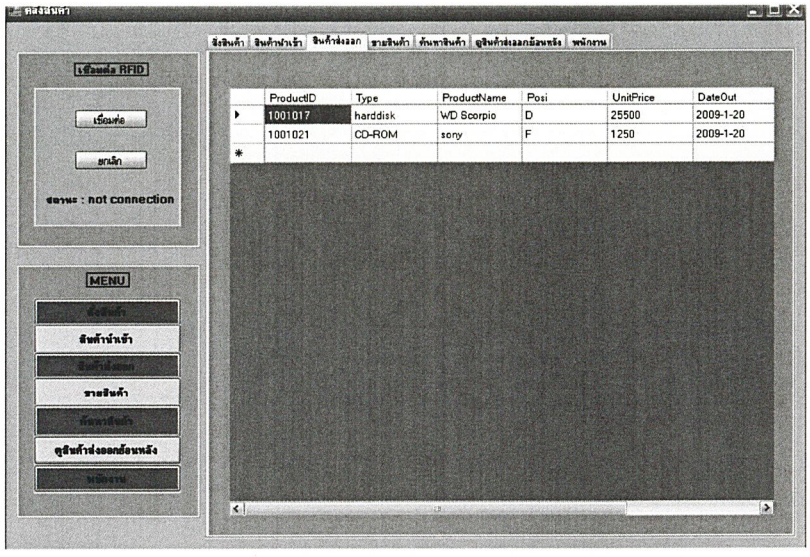
สินค้าต่างๆที่อยู่ในคลังสินค้ามีปริมาณมากระบบค้นหาสินค้า จะช่วยให้การค้นหาสินค้าที่ต้องการทำได้ง่ายขึ้น โดยแสดงสินค้าที่มีจำนวนน้อยกว่าจุดสั่งซื้อ และสามารถทำการค้นหาข้อมูลในส่วนของข้อมูลที่ต้องการเช่นรหัสของสินค้า ชื่อสินค้า วันที่ส่งออกสินค้า เป็นต้น โดยทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการค้นหาและใส่ข้อความที่ต้องการค้นหาลงไป การค้นหาข้อมูลที่เป็นชนิดข้อความตัวอักษรสามารถค้นหาโดยใส่ข้อความ การค้นหาข้อมูลชนิดตัวเลขสามารถค้นหาโดยใส่ตัวเลข



รูปที่ 4.4 แสดงแอพพลิเคชั่นตรวจสอบรายการสินค้าในคลังสินค้า

4.1.5 การส่งออกสินค้า

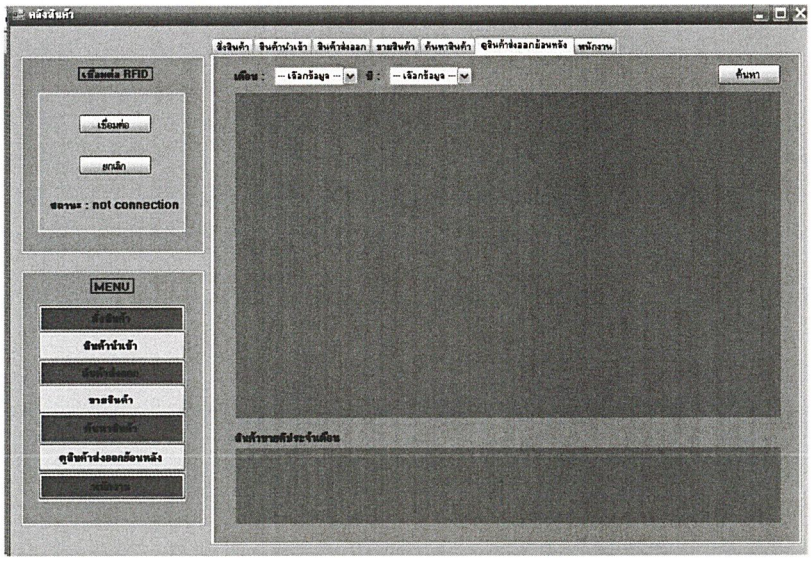
เป็นการส่งออกสินค้าไปยังผู้รับ โดยสินค้าที่จะถูกส่งออกทั้งหมดจะถูกนำมาแสดงแสดงผลหน้าจอโดยดึงมาจากตารางข้อมูลของสินค้าส่งออก ข้อมูลที่นำมาแสดงจะประกอบด้วย รหัสของสินค้า ชนิดของสินค้า ชื่อสินค้า ตำแหน่งสินค้า ราคาสินค้าต่อหน่วย วันที่จะทำการส่งออก ปริมาณสินค้า สถานที่ปลายทางที่จะจัดส่งสินค้า



รูปที่ 4.5 แอพพลิเคชั่นแสดงสินค้าส่งออกด้วยระบบ RFID

4.1.6 ตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง

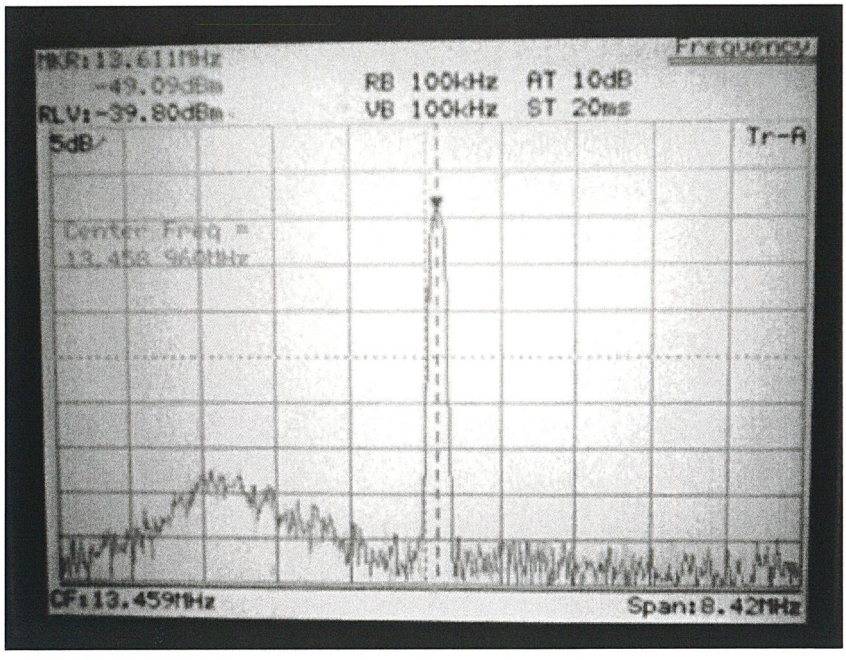
เป็นการตรวจสอบว่ามีสินค้าตัวไหนที่ทำการส่งออกไปบ้างในเดือนและปีนั้นๆ โดยทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบคือเดือนและปี จากนั้นกดปุ่มค้นหาและสามารถแสดงข้อมูลของสินค้าว่าในเดือนและปีนั้นๆ สินค้าตัวไหนถูกส่งออกขายเป็นจำนวนมากที่สุด



รูปที่ 4.6 แอพพลิเคชั่นแสดงการตรวจสอบสินค้าส่งออกย้อนหลัง

4.2 วัดกำลังส่งของเครื่องอ่าน/เขียน RFID

เครื่องอ่าน/เขียน RFID รุ่น M-1 นี้มีความถี่ 13.56 MHz จึงทำการทดลองวัดกำลังส่งของเครื่องอ่าน RFID โดยใช้เครื่องสเป็กตรัมอะนาไลซีส (Spectrum Analysis) วัดค่าความถี่ได้เท่ากับ 13.459 MHz . ดังแสดงในรูปที่ 4.7

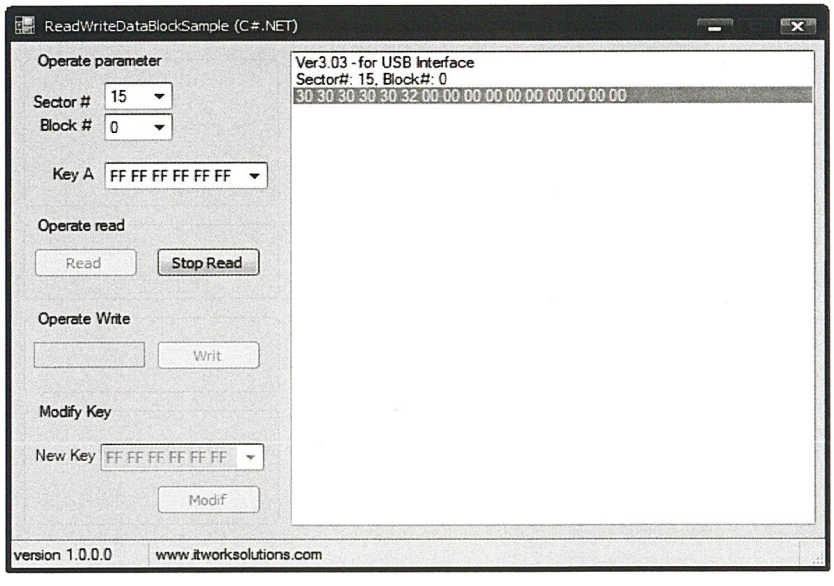


รูปที่ 4.7 แสดงสเป็กตรัมความถี่ของเครื่องอ่าน RFID

4.3 ผลการอ่านข้อมูลจาก RFID Tag

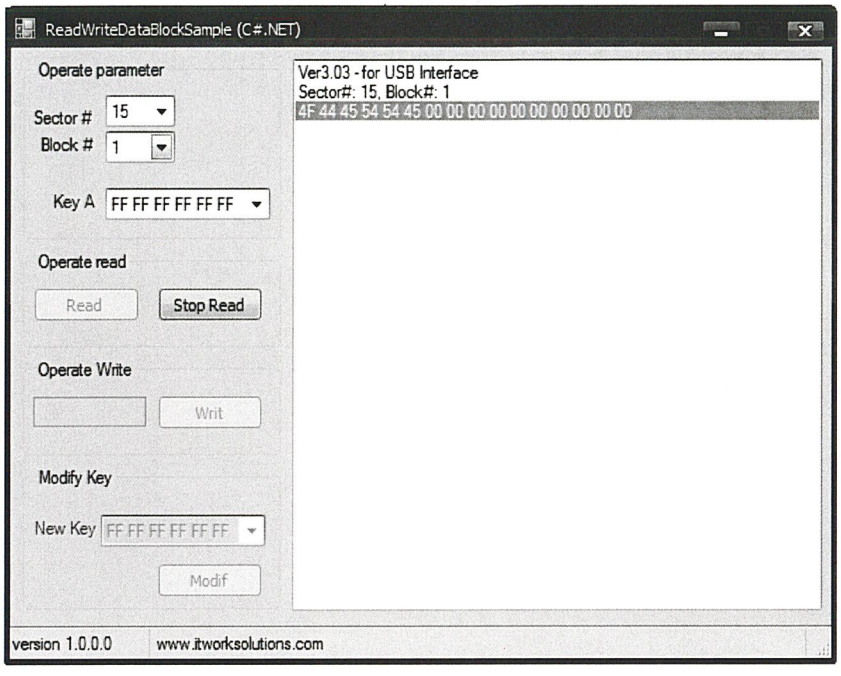
ใช้โปรแกรมReadWriteDataBlockSampleทำการอ่านค่าจากแท็ก ซึ่งได้ผลการอ่านแท็กดังนี้

- ผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 0 ตัวอย่างเช่น ระบุ ID พนังงาน คือ 000002



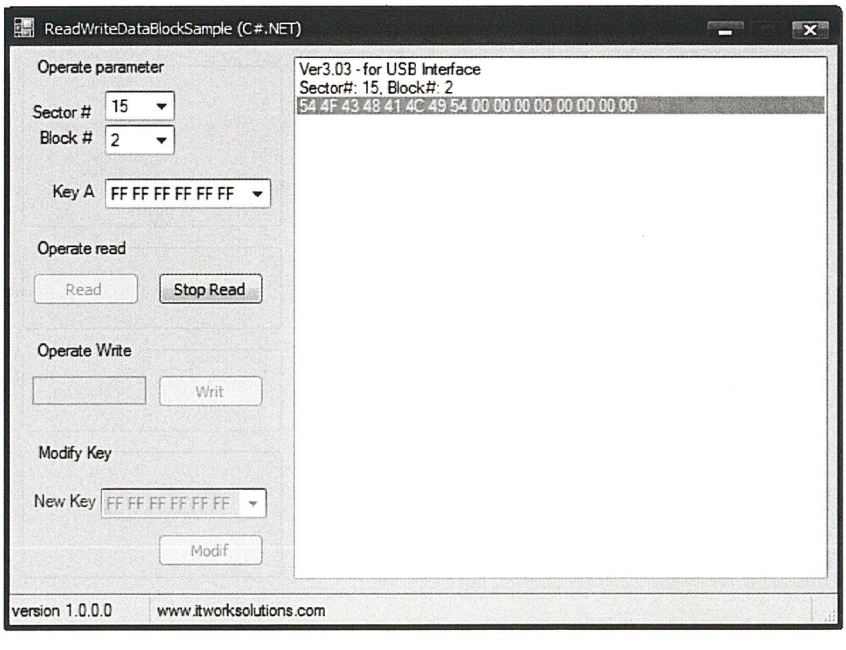
รูปที่ 4.8 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 0 ซึ่งระบุ ID พนักงาน

- ผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 1 ตัวอย่างเช่น ระบุชื่อพนักงาน คือ ODETTE



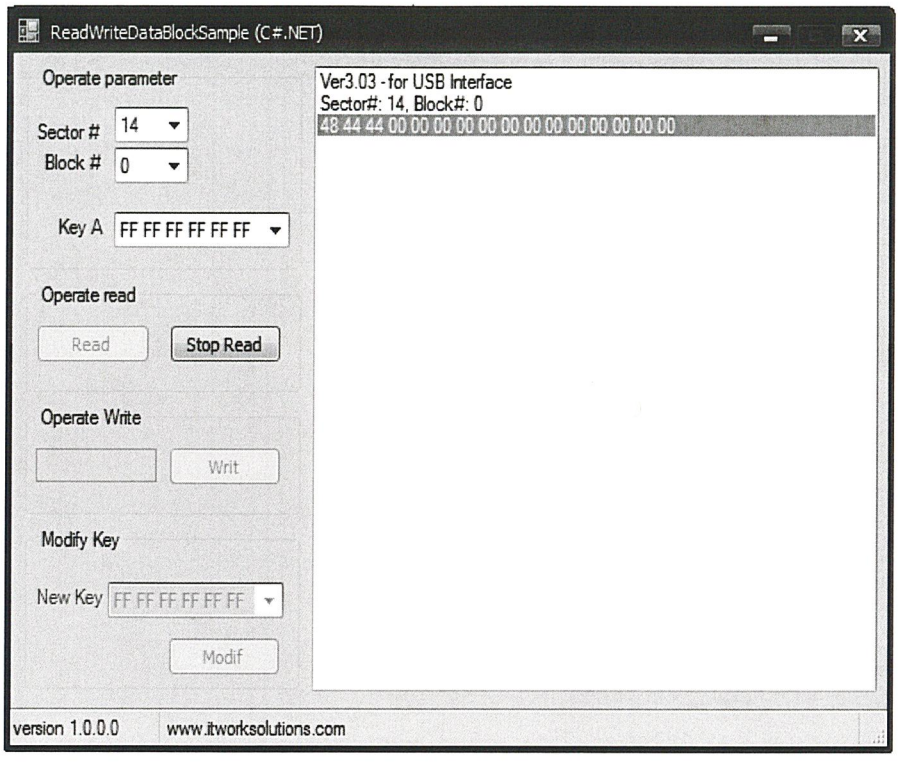
รูปที่ 4.9 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 1 ซึ่งระบุชื่อพนักงาน

- ผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 2 ตัวอย่างเช่น ระบุนามสกุลพนักงาน คือ TOCHALIT



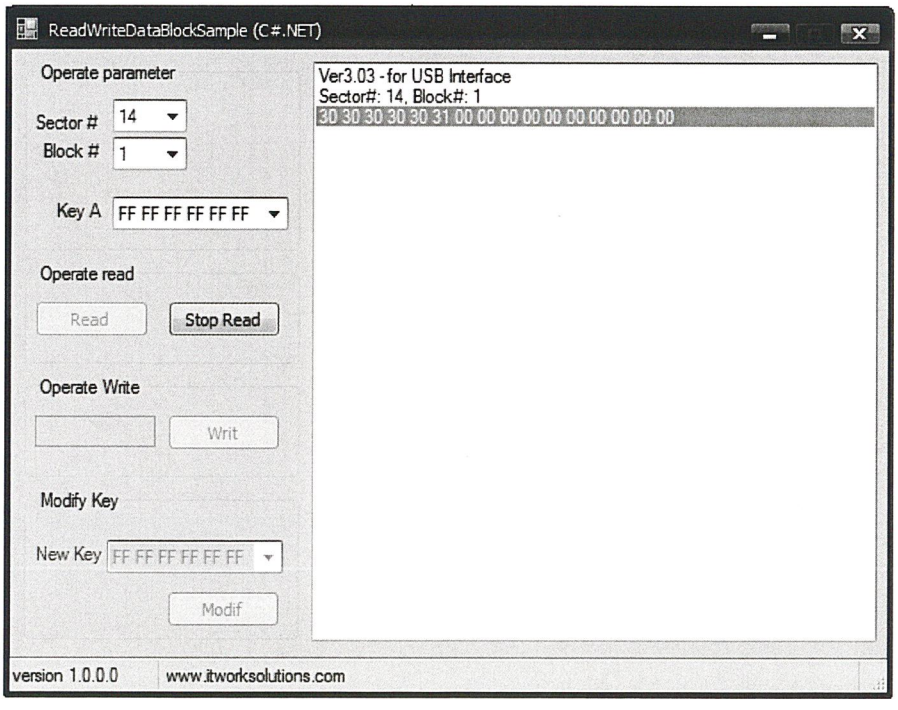
รูปที่ 4.10 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 15 block 2 ซึ่งระบุนามสกุลพนักงาน

- ผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 0 ตัวอย่างเช่น ระบุชื่อสินค้า คือ HDD



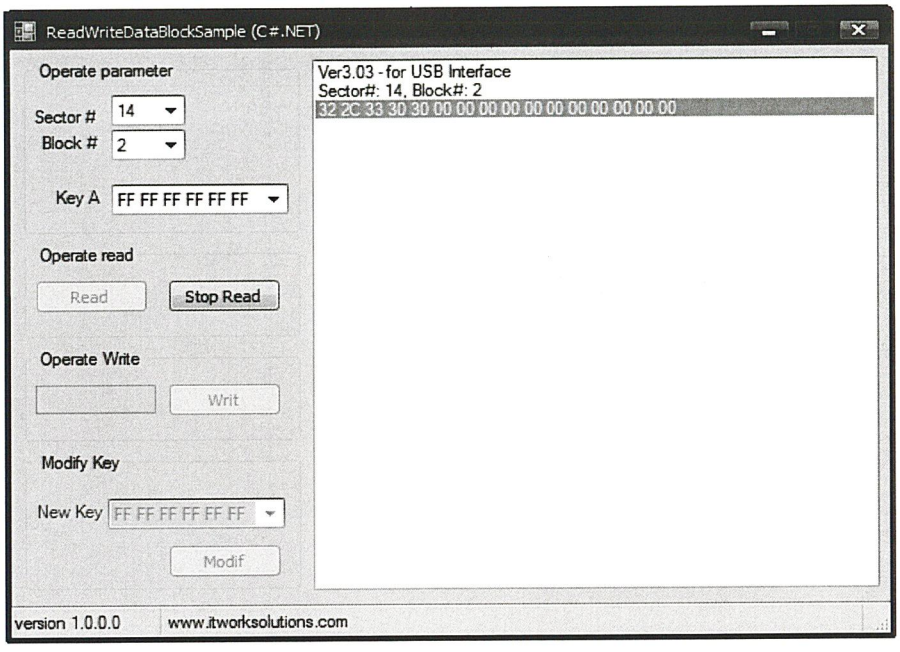
รูปที่ 4.11 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 0 ซึ่งระบุชื่อสินค้า

- ผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 1 ตัวอย่างเช่น ระบุ ID สินค้า คือ 000001



รูปที่ 4.12 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 1 ซึ่งระบุ ID สินค้า

- ผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 2 ตัวอย่างเช่น ระบุราคาสินค้า คือ 2,300

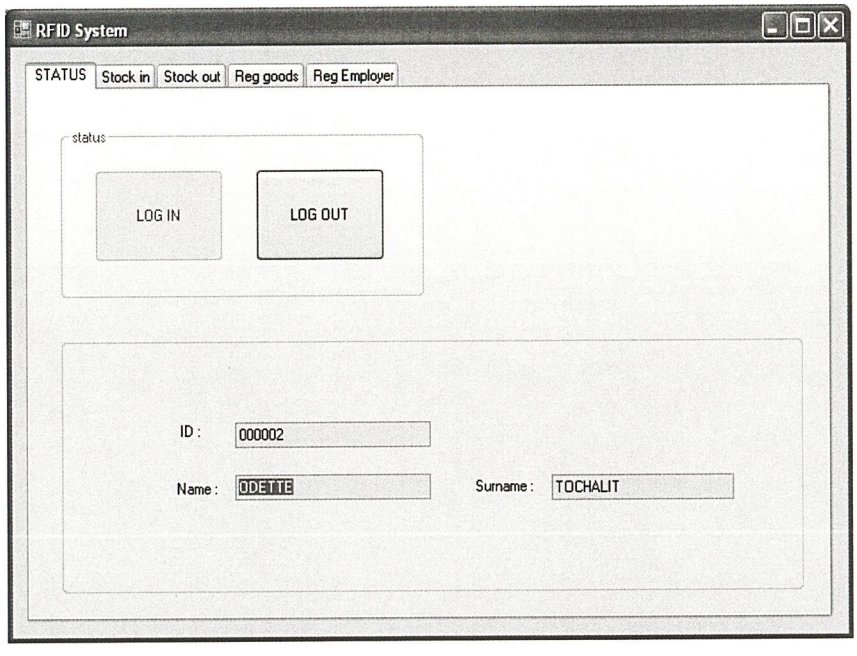


รูปที่ 4.13 แสดงผลการอ่านแท็กใน sector 14 block 2 ซึ่งระบุราคาสินค้า

4.4 การทดลองจัดการระบบ RFID

4.4.1 การ LOG IN เข้าสู่การทำงาน

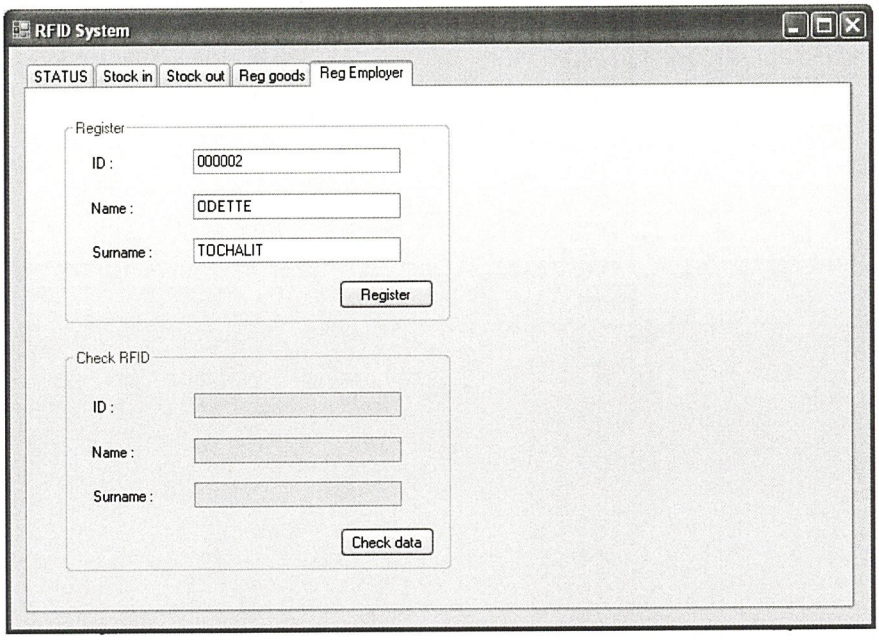
เมื่อเข้าสู่หน้าจอการทำงานแล้ว เริ่มการ LOG IN โดยการกดที่ปุ่ม LOG IN แล้วนำแท็กวางที่เครื่องอ่าน/เขียน RFID ถ้าไม่มีการ LOG IN ก่อน ฟังก์ชั่นอื่นๆ ก็จะไม่สามารถใช้งานได้



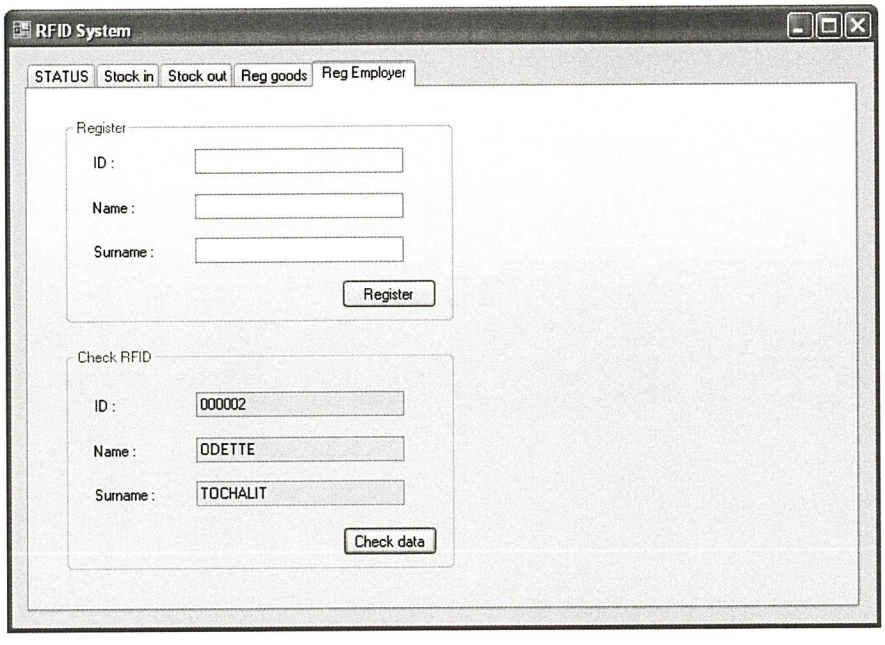
รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอ LOG IN เข้าสู่การทำงานของระบบ

4.4.2 การลงทะเบียนและตรวจสอบพนักงาน

การลงทะเบียนพนักงาน โดยที่พนักงานแต่ละคนจะต้องมีแท็กเป็นของตัวเอง เพื่อให้ในการ LOG IN เข้าไปที่แท็บ REG Employer แล้วทำการพิมพ์รายละเอียดลงไป แล้วจากนั้นก็กดปุ่ม Register นำแท็กวางบนเครื่องอ่าน/เขียน RFID ก็จะทำการบันทึกลงแท็ก หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Check แล้วแตะบัตรเพื่อตรวจสอบว่าแท็กได้ถูกบันทึกข้อมูลไปแล้ว



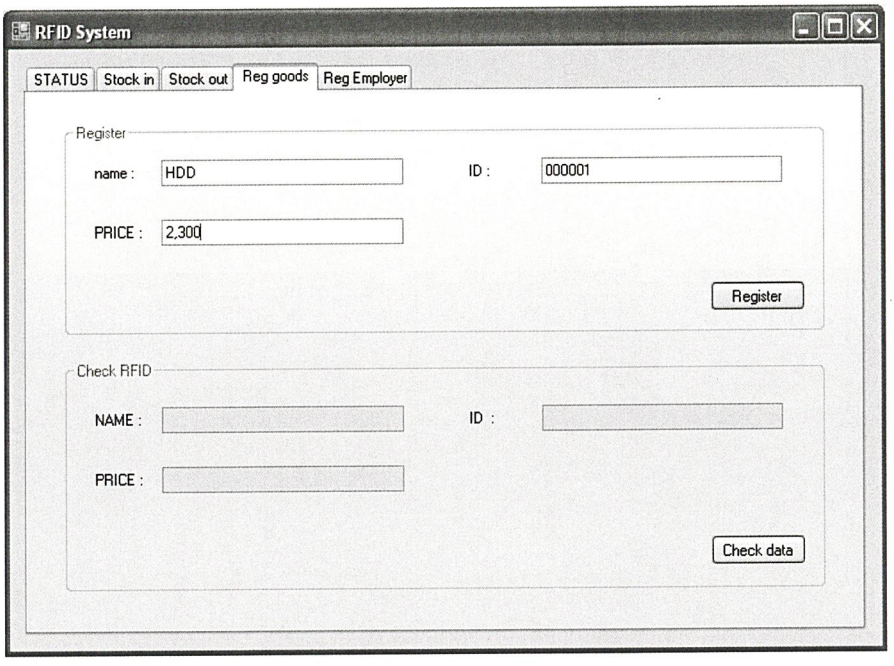
รูปที่ 4.15 แสดงการลงทะเบียนพนักงาน



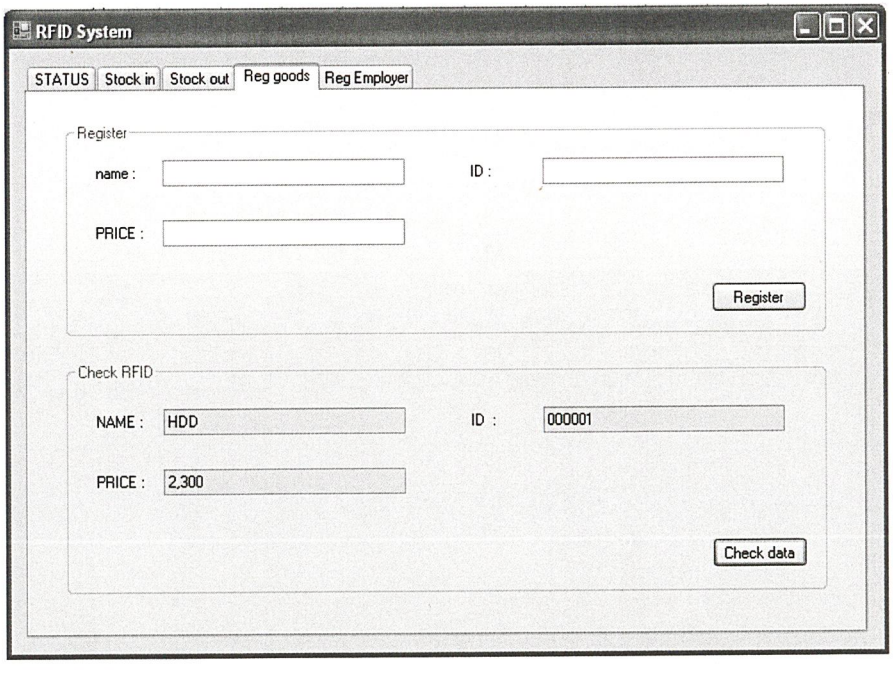
รูปที่ 4.16 แสดงการตรวจสอบการลงทะเบียนพนักงาน

4.4.3 การลงทะเบียนและตรวจสอบสินค้า

การลงทะเบียนสินค้าขาเข้า โดยที่สินค้าแต่ละตัวจะต้องมีแท็กเป็นของตัวเอง เพื่อให้ในการ LOG IN เข้าไปที่แท็บ REG Goods แล้วทำการพิมพ์รายละเอียดลงไป แล้วจากนั้นก็กดปุ่ม Register นำแท็กวางบนเครื่องอ่าน/เขียน RFID ก็จะทำการบันทึกลงแท็ก หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Check data แล้วแตะบัตร เพื่อตรวจสอบว่าแท็กได้ถูกบันทึกข้อมูลไปแล้ว



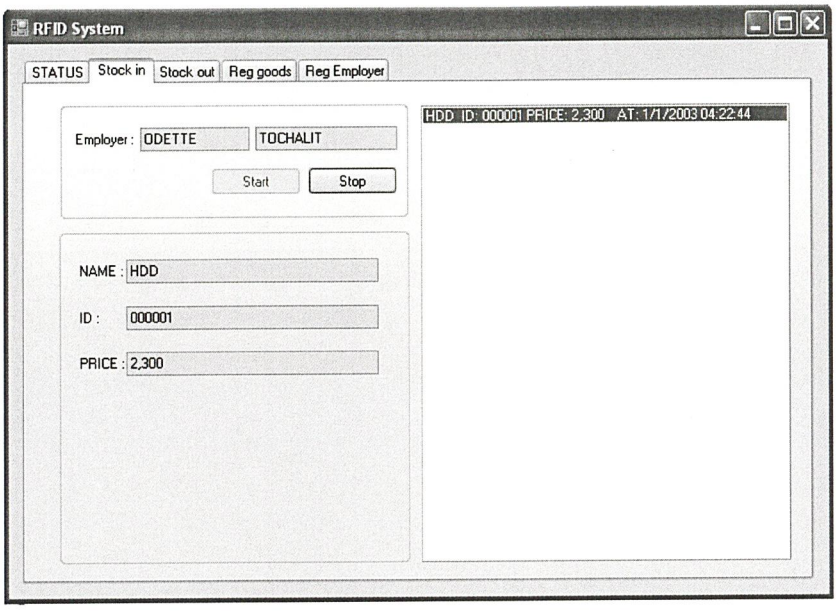
รูปที่ 4.17 แสดงการลงทะเบียนสินค้า



รูปที่ 4.18 แสดงการตรวจสอบการลงทะเบียนสินค้า

4.4.4 รายการสินค้าขาเข้า

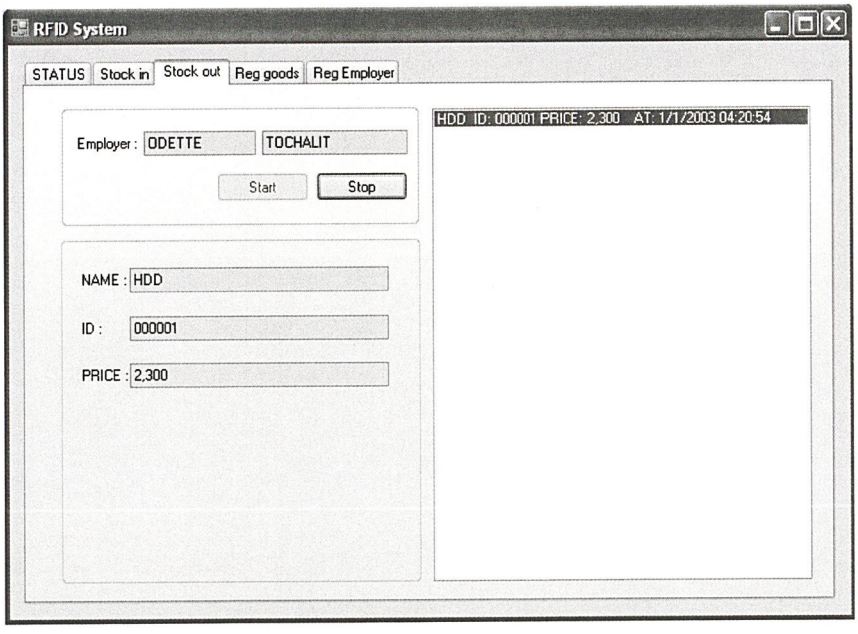
รายการสินค้าขาเข้า เข้าไปที่แท็บ Stock in แล้วกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการอ่านแท็กสินค้า ถ้าต้องการหยุดก็กดปุ่ม Stop



รูปที่ 4.19 แสดงสินค้าขาเข้า

4.4.5 รายการสินค้าขาออก

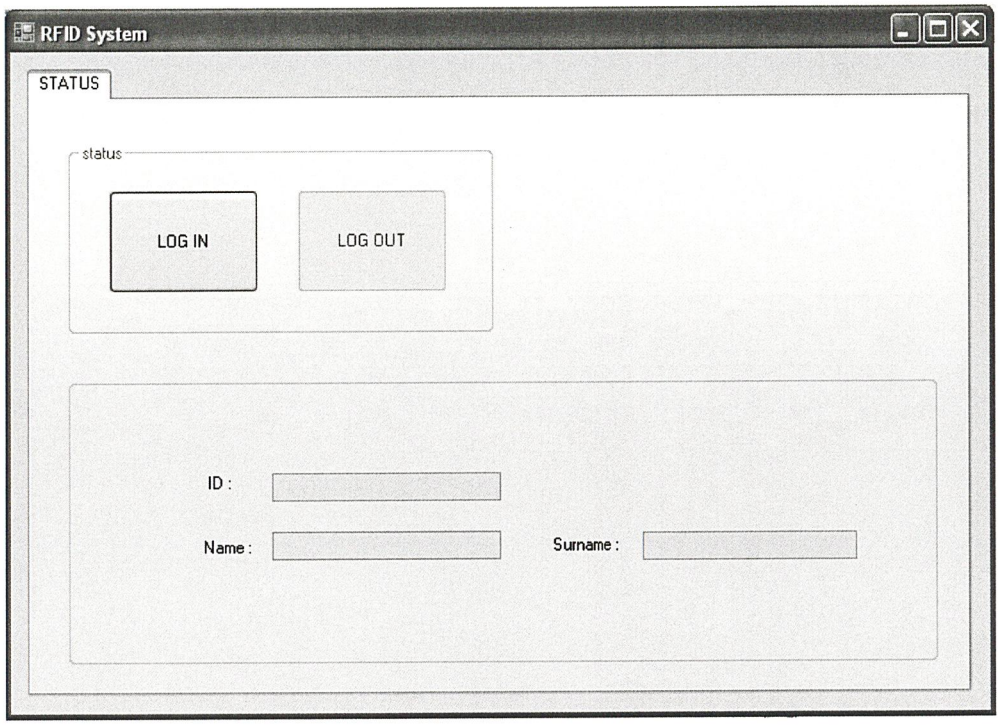
รายการสินค้าขาออก เข้าไปที่แท็บ Stock out แล้วกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการอ่านแท็กสินค้า ถ้าต้องการหยุดก็กดปุ่ม Stop



รูปที่ 4.20 แสดงสินค้าขาออก

4.4.6 หน้าจอ LOG OUT การทำงาน

LOG OUT การทำงาน เป็นการสิ้นสุดการทำงานผ่านระบบ RFID และข้อมูลทั้งหมดนี้ ก็จะไปปรากฏอยู่ที่ฐานข้อมูลของคลังสินค้าเรียบร้อยแล้ว



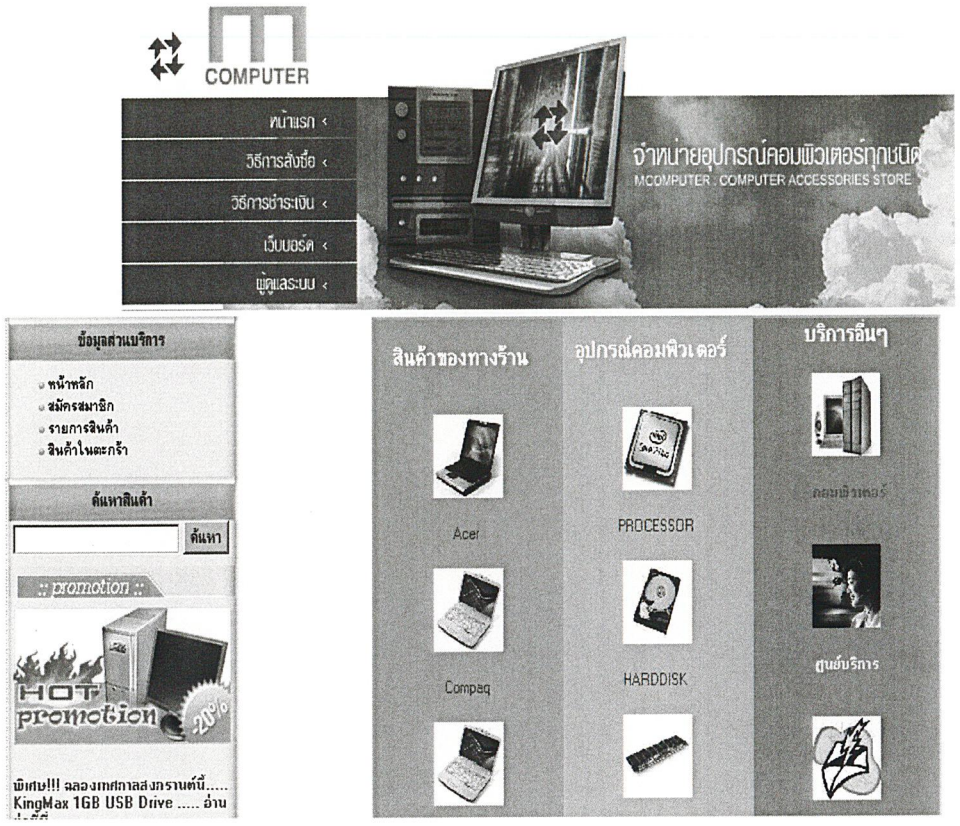
รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอ LOG OUT จบการทำงาน

4.5 การทดลองแอพพลิเคชั่นเว็บเพจ

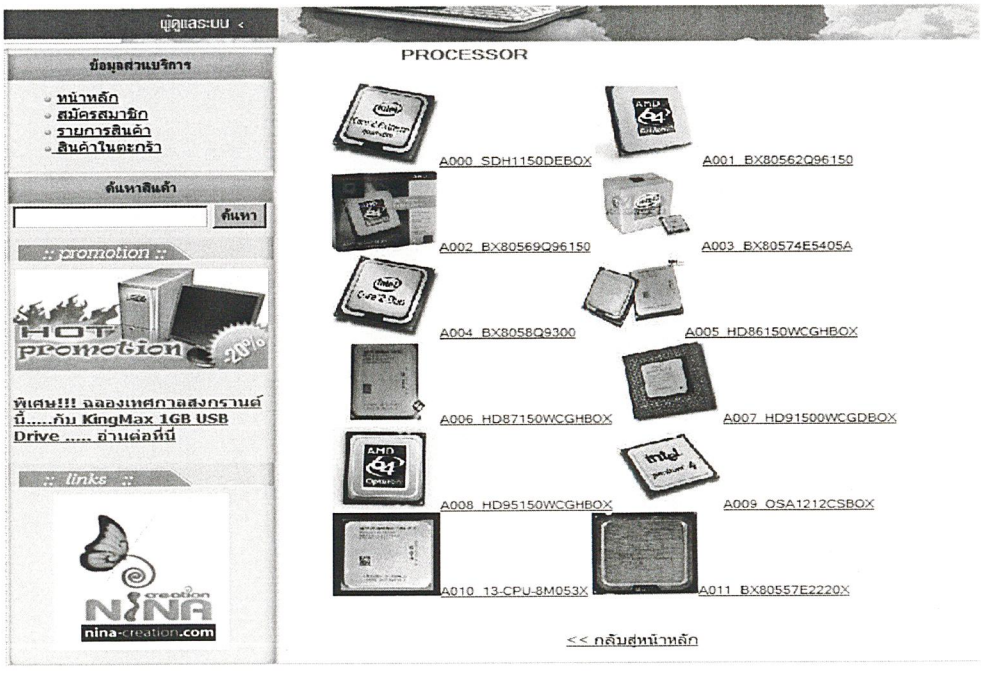
1. สร้างฐานข้อมูลคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม MySQL
2. ใช้คำสั่งภาษา PHP เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล มาแสดงผลบนหน้าเว็บ
3. เขียนภาษา PHP เพื่อจัดรูปแบบหน้าเว็บตามที่ต้องการ
4. เมื่อต้องการเข้าสู่หน้าเว็บที่เราสร้างไว้ ทำการลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/index.php
5. ถ้าต้องการดูข้อมูลสินค้าจากหน้าเว็บ ก็สามารถ click เข้าไปดูได้ทันที

ผลการทดลอง

จากการทดลอง เราทำการสร้างฐานข้อมูลคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม MySQL และสามารถใช้คำสั่งใน PHP ที่เราเขียนขึ้นมาดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล แล้วแสดงข้อมูลของสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้าออกทางหน้าเว็บ เพื่อให้ลูกค้าที่สนใจสามารถดูรายละเอียดของสินค้าได้

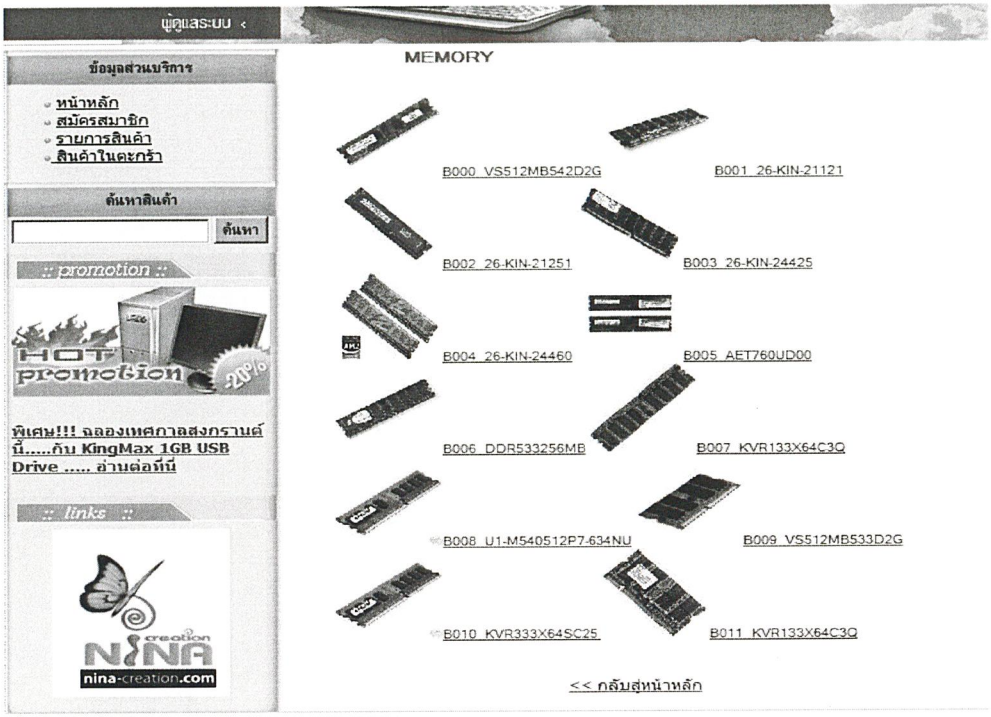


รูปที่ 4.22 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/index.php



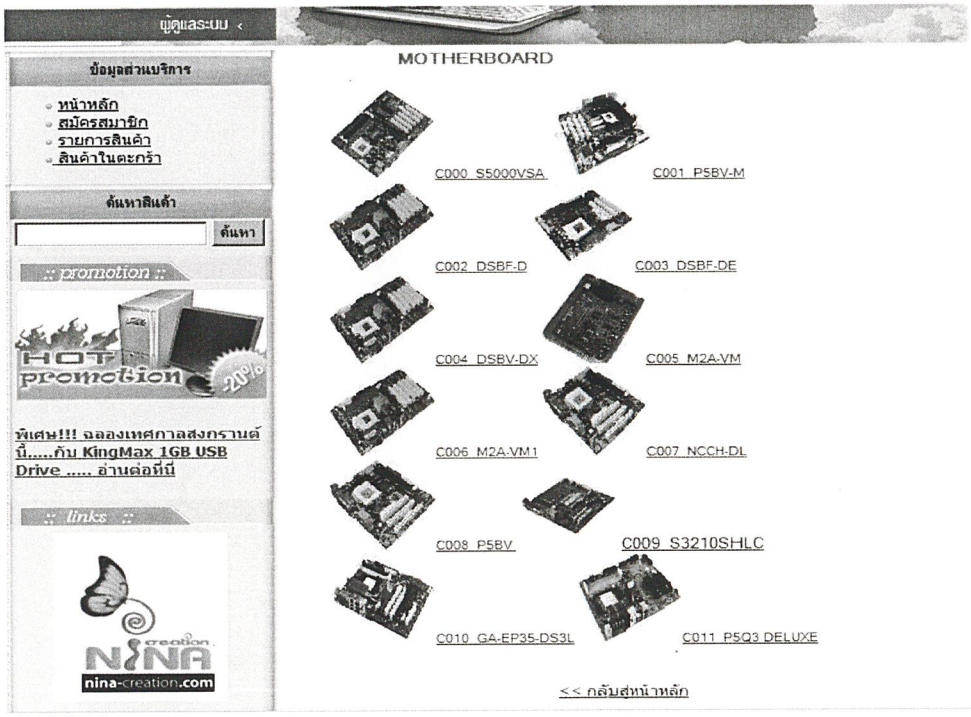
รูปที่ 4.23 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell50.php

เพื่อแสดงสินค้าประเภท Processor



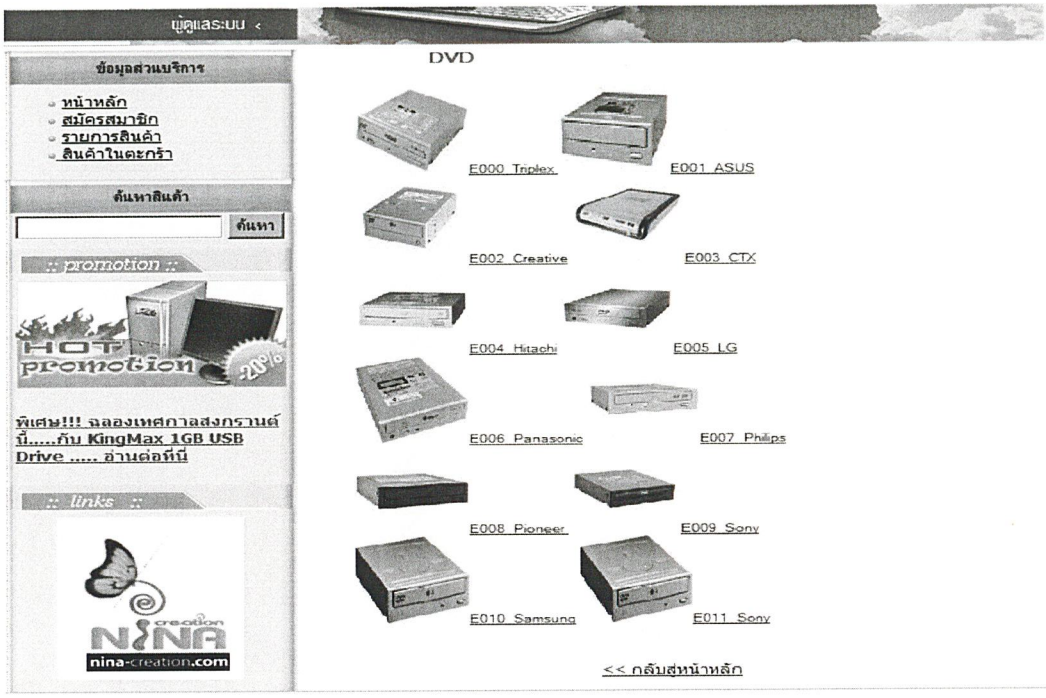
รูปที่ 4.24 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell52.php

เพื่อแสดงสินค้าประเภท Memory



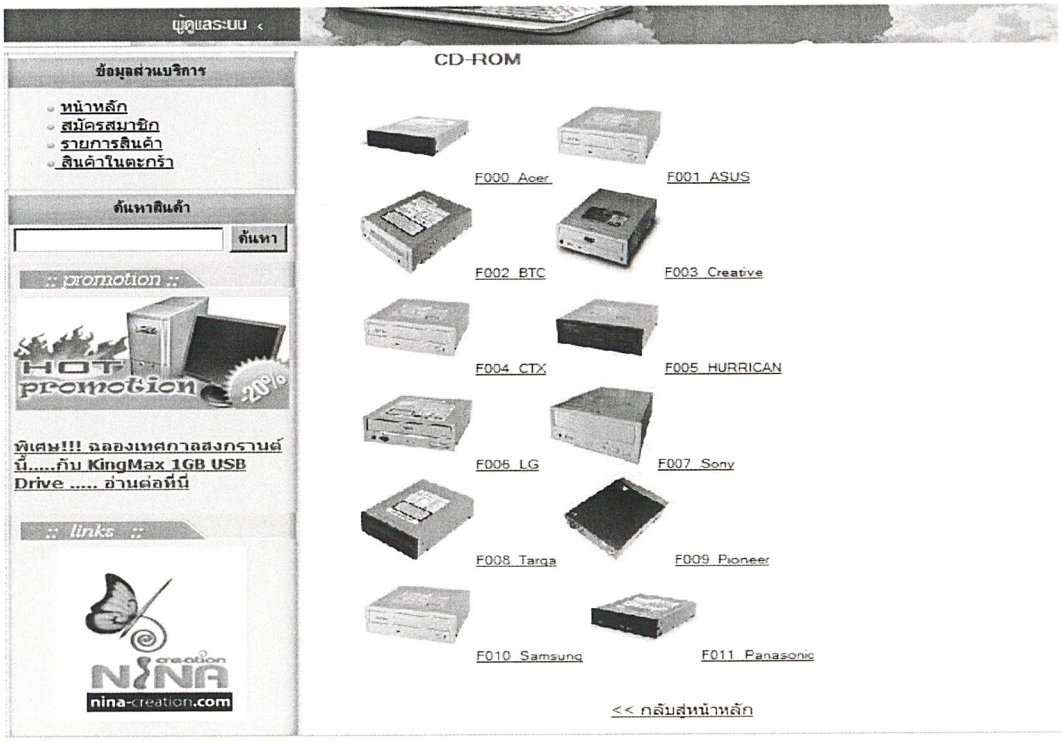
รูปที่ 4.25 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell53.php

เพื่อแสดงสินค้าประเภท MotherBoard



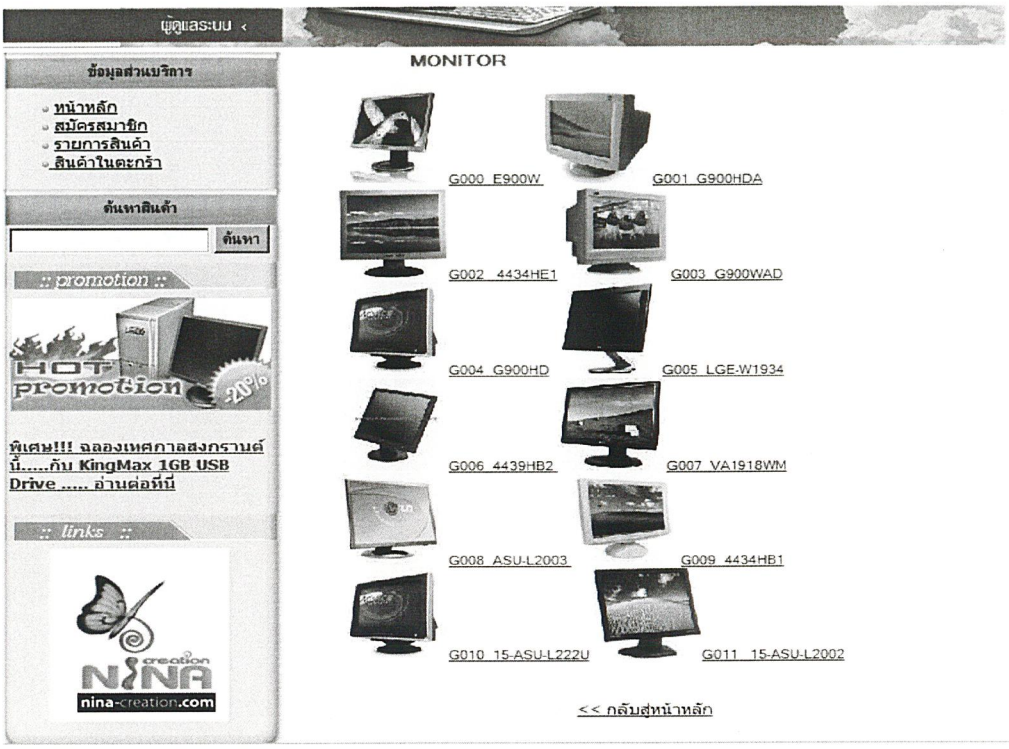
รูปที่ 4.26 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell54.php

เพื่อแสดงสินค้าประเภท DVD



รูปที่ 4.27 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell55.php

เพื่อแสดงสินค้าประเภท CD-ROM



รูปที่ 4.28 แสดงหน้าเว็บเมื่อลิงค์ไปที่ http://127.0.0.1/project/Desell56.php

เพื่อแสดงสินค้าประเภท Monitor

บทที่ 5
สรุปผลและวิจารณ์

การจัดการระบบคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยี RFID มีการทำงานของระบบโดยรวมเริ่มจากการรับค่าจากบัตร RFID โดยตัวอ่านจะส่งค่าที่ได้ไปประมวลโดยคอมพิวเตอร์ได้ ทำการงานในฐานข้อมูลที่สร้างไว้ โดยใช้ C# เป็นตัวเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์และส่วนของฮาร์ดแวร์ และใช้ PHP เชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้าสู่หน้าเว็บเพจ โดยที่ในการทำงานด้านขาเข้าและขาออกจากคลังสินค้า จะมีการทำงานเหมือนกัน เมื่อสินค้าเข้าหรือออกจากคลัง ในส่วนของฐานข้อมูลก็จะมีการเพิ่มหรือหักสินค้าออกไป และมีการคิดจำนวนเงินที่ลูกค้าจะต้องชำระด้วย ถ้าลูกค้าต้องการจะดูรายละเอียดสินค้าก็สามารถเข้าไปดูในหน้าเว็บเพจของบริษัทได้

แนวทางในการพัฒนาต่อ

การจัดการกับระบบสต็อกให้เหมาะสมกับโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีความแตกต่างในการจัดการระบบสต็อกของโรงงานนั้นๆ โดยอาจจัดทำเป็นโมดูลเสริมสำหรับโรงงานแต่ละประเภท แต่ละชนิด รวมถึงสามารถนำข้อมูลของสต็อกมาเชื่อมโยงกับระบบนำเข้า-ส่งออกของสินค้า, ระบบบัญชี หรือการขนส่งทั้งภายในและนอก เป็นต้น

ปัญหาและอุปสรรค

การจัดการสินค้าในคลังสินค้าเป็นระบบที่ใหญ่และซับซ้อน อีกทั้งเครื่องอ่าน RFID ที่ใช้ในโครงงานนี้ สามารถอ่านข้อมูลของแท็กได้ในระยะจำกัด และไม่สามารถอ่านข้อมูลของสินค้าได้ในปริมาณที่มากๆ จึงอาจเกิดความผิดพลาดในการจัดการสินค้า เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ระบบนี้จะต้องนำเอาเครื่องอ่าน RFID ที่มีความถี่สูง ซึ่งมีราคาแพงเข้ามาจัดการกับสินค้าต่างๆ ในคลังสินค้าได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ประภาพร ช่างไม้, **สร้างเว็บสวยด้วย Dreamweaver MX 2004 Step by step**, ไอซีดีฯ, นนทบุรี, 2548

[2] สมศักดิ์ โชคชัยชุติกุล, **อินไซต์ PHP 5**, โปรวิชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ, 2547

Website

[1] http://mis.en.kku.ac.th/mis/project/project_detail.php?projectID=COE2006-03

[2] http://www.mysql.com

[3] http://www.php.com

[4] http://board.for2fun.com/index.php?board=51.0