สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยบัตรแม่เหล็ก

COMPUTER'S ACCESS CONTROL SYSTEM USING MAGNETIC CARD

T055667

โดย

นายนภัทธ์ ประภากร รหัสนักศึกษา 43010202

นางสาวนันทินี บุญมี รหัสนักศึกษา 43010214

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์เกียรติวรรณ ทรงสัตย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 55667
วัน,เดือน,ปี 24 พ.ค. 2548

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

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2546

ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์บัตรแม่เหล็ก

COMPUTER'S ACCESS CONTROL SYSTEM USING MAGNETIC CARD

ผู้จัดทำ

1. นาย นภัทธ์ ประภากร
2. นางสาว นันทินี บุญมี

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ เกียรติวรรณ ทรงสัตย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยบัตรแม่เหล็ก

COMPUTER'S ACCESS CONTROL SYSTEM USING MAGNETIC CARD

นายนภัทธ์ ประภากร
นางสาวนันทินี บุญมี
อาจารย์เกียรติวรรณ ทรงสัตย์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2546

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันหน่วยงานเกือบทุกหน่วยงานมีคอมพิวเตอร์ส่วนกลางไว้เพื่ออำนวยความสะดวก ทั้งนี้การใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนกลางนั้น ควรมีการควบคุมอย่างเหมาะสมเพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีระบบอีกทั้งยังควรสามารถตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานในภายหลังได้เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการควบคุมต่อไป

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการนำเสนอถึงการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ประยุกต์การใช้บัตรแม่เหล็กมาควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ ในส่วนของซอร์ฟแวร์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักทำงานร่วมกันคือส่วนที่ควบคุมการเปิด-ปิดคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ตรวจสอบสิทธิในการใช้งานคอมพิวเตอร์และส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ควบคุมระบบบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยมีการนำระบบจัดการฐานข้อมูลมาช่วยในการจัดการข้อมูล ทั้งสองส่วนนี้จะติดต่อสื่อสารกันโดยใช้การติดต่อสื่อสารทางพอร์ทอนุกรมเพื่อทำการปรับปรุงข้อมูลให้เหมาะสมและสามารถทำการควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ABSTRACT

Nowadays, almost every organization has non-personal computers for convenience. The usage of the computers should be appropriately controlled to make it be systematic and should be able to store its information as a reference for future control.

This thesis presents the developed application which applies the use of magnetic card to control the usage of the computers. Software can be divided into two parts working commonly. The first one is on-off control software assigned to verify the user's authorization to use the computers. The other is a user-interface program. A database management system is presented to handle the information management task in this part. These two parts shall communicate with each other via a serial port connection in according to update information and make the controlled system be more effective

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
สารบัญ	II
สารบัญภาพ	IV
สารบัญตาราง	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขต	1
1.4 วิธีการ	1
1.5 ประโยชน์	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	3
2.1 หลักการทำงานของระบบ	3
2.2 บัตรแม่เหล็ก	4
2.2.1 คุณสมบัติของบัตรแม่เหล็กตามมาตรฐานสากล	4
2.2.2 ชุดรหัสข้อมูลในแทร็คที่สอง	4
2.2.3 รูปแบบของข้อมูลที่บันทึกในแทร็คที่สองบนบัตรแม่เหล็ก	6
2.2.4 การอ่านข้อมูลจากบัตรแม่เหล็ก	6
2.3 รูปแบบการติดต่อในการรับส่งข้อมูล	10
2.3.1 มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบ RS-232	10
2.3.2 มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบ RS-485	12
2.3.3 เอชดีแอลซี โปรโตคอล	14
2.3.3.1 รูปแบบของเฟรม	16
2.3.3.2 ลักษณะการส่งเฟรมโต้ตอบของโปรโตคอล HDLC	19
บทที่ 3 โครงสร้างและการออกแบบ	21
3.1 การพัฒนาทางด้านฮาร์ดแวร์	21
3.2 การพัฒนาโปรแกรมจัดการและควบคุมระบบ	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.1 การออกแบบและการใช้งานฐานข้อมูล	30
3.2.2 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับผู้ใช้	38
3.2.3 โปรโตคอลที่ใช้ติดต่อสื่อสารในระบบเครือข่าย	57
3.2.4 ฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม	62
บทที่ 4 ผลการทดลอง	67
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป	71
5.1 บทสรุป	71
5.2 ปัญหาที่พบ	71
5.3 แนวทางการพัฒนา	71
ภาคผนวก	
กิตติกรรมประกาศ	
เอกสารอ้างอิง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก	3
2.2 แสดงตำแหน่งแทร็คที่สองของบัตรแม่เหล็กตามมาตรฐานไอเอสโอ(ISO7811/5)	4
2.3 แสดงตัวอ่านบัตรแม่เหล็ก	6
2.4 แสดงแผนภาพของวงจรอ่านบัตรแม่เหล็กในตัวอ่านบัตรแม่เหล็ก	6
2.5 แสดงรูปคลื่นสัญญาณของ ISO Pulse ที่ถูกดีมอดดูเลท	7
2.6 แสดง RS-232 Connector	10
2.7 แสดงการส่งและการรับสัญญาณระหว่าง DTE และ DCE ในมาตรฐาน RS-232	11
2.8 แสดงการเชื่อมต่อของอาร์เอส 422A	12
2.9 แสดงการเชื่อมต่อของอาร์เอส 485	12
2.10 แสดงระบบอสมดุลแบบจุดต่อจุด	15
2.11 แสดงระบบอสมดุลแบบหลายจุด	15
2.12 แสดงระบบสมดุลแบบจุดต่อจุด	16
2.13 แสดงแบบเฟรมของ HDLC โปรโตคอล	16
2.14 แสดงเขตควบคุม	18
2.15 แสดงรหัสชุดคำสั่งและคำตอบรับ	19
3.1 แสดงระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก	21
3.2 แสดงโครงสร้างของเทอร์มินอล	21
3.3 แสดงวงจรของส่วนรับส่งข้อมูลอนุกรมอาร์เอส 485	22
3.4 แสดงไดอะแกรมโครงสร้างของเซิร์ฟเวอร์โมดูล	23
3.5 แสดงการจัดหน่วยความจำของบอร์ดเซิร์ฟเวอร์	24
3.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมภายใน MAX691	25
3.7 แสดงหน้าจอของโปรแกรม MySQL	29
3.8 แสดงหน้าจอการสร้างการติดต่อ	34
3.9 แสดงหน้าจอการสร้างฐานข้อมูล	36
3.10 แสดงหน้าจอของโครงตาราง	37
3.11 แสดงหน้าจอการป้อนข้อมูลในโครงตาราง	37
3.12 แสดงแผนภาพลำดับขั้นของการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล	38
3.13 แสดงหน้าจอรายชื่อคอมโพเนนต์	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.14 แสดงจอภาพ Component	40
3.15 แสดงจอภาพ Property Pages	41
3.16 แสดงจอภาพ Property Pages	42
3.17 แสดงจอภาพของ Data Link Property	52
3.18 แสดงจอภาพของ Edit Property Value	53
3.19 แสดงหน้าจอการเพิ่มคอมโพเนนต์	54
3.20 แสดงหน้าต่างการกำหนดรูปแบบของข้อมูลที่แสดงผล	55
3.21 แสดงหน้าต่างการกำหนดชื่อหัวตาราง	55
3.22 แสดงหน้าต่างการกำหนดขนาดของแต่ละหลัก	56
3.23 แสดงหน้าจอการเพิ่มคอมโพเนนต์	56
3.24 แสดงรูปแบบโปรโตคอล	57
3.25 แสดงจังหวะการรับส่งข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับเทอร์มินอล	61
3.26 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม	62
3.27 แสดงหน้าจอฟังก์ชันข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ	63
3.28 แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้งาน	64
3.29 แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ที่ไม่ได้ทำการปิดเครื่อง	65
3.30 แสดงหน้าจอฟังก์ชันกราฟสถิติ	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงรหัสข้อมูลตัวเลขสำหรับแทร็คที่สอง	5
2.2 แสดงตัวอย่างข้อมูลจากบัตรแม่เหล็กของธนาคารไทยพาณิชย์	8
3.1 แสดงการเชื่อมต่อ LCD กับไมโครโปรเซสเซอร์	27
3.2 แสดงรายชื่อฟิลด์	31
3.3 แสดงคำศัพท์ทางด้านฐานข้อมูล	32
3.4 แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการและฟิลด์ที่เกี่ยวข้อง	33
3.5 แสดง Method ในการเลื่อนตำแหน่ง	45
3.6 แสดง ConnectionEvent ต่าง ๆ	46
3.7 แสดง RecordsetEvent ต่าง ๆ	47
3.8 แสดงค่าคงที่ในส่วน searchDirection	48
3.9 แสดง property ที่สำคัญของคอมโพเนนต์ DataGrid Control	54
3.10แสดง property ที่สำคัญของคอมโพเนนต์ MSChart	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวันไม่เพียงแต่ใช้งานเท่านั้นแต่ยังได้มีการเชื่อมต่อโครงข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีระบบที่สามารถควบคุม และตรวจสอบข้อมูลการใช้งานบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกในการควบคุมการใช้งานขึ้นเป็นอย่างมากจึงได้มีการนำระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ (Computer's Access Control) มาใช้

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จะเป็นการนำเสนอระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยบัตรแม่เหล็กมาใช้ในการควบคุมห้องคอมพิวเตอร์รวม ซึ่งจะมีประโยชน์ในด้านการตรวจสอบการใช้งานคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นและสะดวกในการนำไปใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์

ทำการออกแบบและจัดสร้างซอร์ฟแวร์ (Software) เพื่อนำไปใช้งานกับฮาร์ดแวร์ (Hardware) ที่มีอยู่แล้ว

1.3 ขอบเขต

1. สร้าง software ที่สามารถกำหนดสถานะการใช้งานบน personal computer
2. ปรับปรุงบอร์ดหลักและเทอร์มินอลให้สามารถใช้งานกับ software ที่พัฒนาขึ้นมา

1.4 วิธีการ

ในการศึกษาและออกแบบระบบในส่วนของซอร์ฟแวร์นั้น ได้มีการศึกษาการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic (VB) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น (Application) ซอร์ฟแวร์ด้วยภาษา Basic สำหรับ Microsoft Windows เพื่อจะใช้เป็นเครื่องมือช่วยสำหรับผู้เข้ามาใช้โปรแกรมในการควบคุมระบบ ให้สามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมในการควบคุมระบบได้อย่างสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

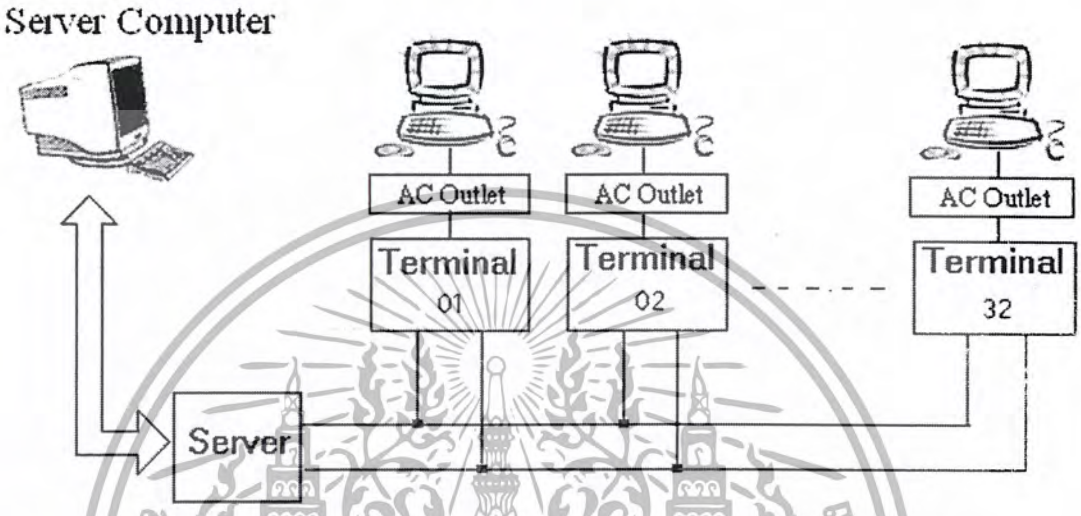
1.5 ประโยชน์

ระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยบัตรแม่เหล็กนี้ จะสามารถนำไปใช้งานเพื่อประโยชน์ในด้านการตรวจสอบข้อมูล , การประมวลผล, การตรวจสอบความปลอดภัย ฯลฯ ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็วและการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

2.1. หลักการทำงานของระบบ



รูปที่ 2.1 แสดงระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยบัตรแม่เหล็ก

หลักการทำงานของระบบ คือเมื่อมีผู้ใช้ต้องการใช้งาน ผู้ใช้จะทำการรูดบัตรแม่เหล็กที่เครื่องรูดบัตร เครื่องรูดบัตรจะทำการอ่านข้อมูลขนาด 40 ไบต์จากแทร็คที่สองของบัตรแม่เหล็กส่งไปยังบอร์ดหลัก เพื่อให้บอร์ดหลักทำการประมวลผล นอกจากนั้นเมื่อมีการรูดบัตรเพื่อทำการเปิดหรือปิดเครื่อง บอร์ดหลักจะทำการเก็บข้อมูลของผู้ใช้ เพื่อให้สามารถนำมาแสดงผลทางสถิติเป็นต้นว่า

- ข้อมูลของผู้ใช้ประจำวัน
- ข้อมูลของผู้ใช้ย้อนหลัง
- ข้อมูลนักศึกษาที่ไม่มีสิทธิ์ใช้งาน
- ข้อมูลนักศึกษาที่ไม่ได้ทำการปิดเครื่อง

หรืออาจจะแสดงจำนวนของผู้ใช้ในรูปของกราฟ เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบข้อมูล เพราะฉะนั้นบอร์ดหลักต้องทำการติดต่อกับเครื่องรูดบัตร เพื่อทำการอ่านข้อมูลซึ่งเป็นรหัสประจำตัวของผู้ใช้ขนาด 40 ไบต์ มาทำการประมวลผลผ่านทางสายสัญญาณ RS-485 หลังจากนั้นต้องมีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางสายสัญญาณ RS-232-C เพื่อทำการเปิด-ปิดเครื่องตลอดจนการถ่ายโอนข้อมูลต่างๆ ดังรายละเอียดในบทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 บัตรแม่เหล็ก

สำหรับการออกแบบระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก ซึ่งใช้ข้อมูลบนบัตรแม่เหล็กเป็นข้อมูลประจำตัวของเจ้าของบัตรที่จะใช้ในการตรวจสอบข้อมูลนั้น ในขั้นตอนนี้เราได้ใช้บัตร ATM ของธนาคารพาณิชย์มาประยุกต์ในระบบควบคุมของเรา โดยที่บัตรATM นี้มีรูปแบบของข้อมูลที่บันทึกอยู่บนแถบแม่เหล็กและคุณสมบัติต่างๆ เป็นไปตามมาตรฐานสากล หรือ International Organization for Standardization (ISO)

2.2.1 คุณสมบัติของบัตรแม่เหล็กตามมาตรฐานสากล

สำหรับบัตรแม่เหล็กที่เป็นบัตร ATM หรือบัตรเครดิตของธนาคารพาณิชย์ต่างๆ นั้นจะมีแถบแม่เหล็กที่มีแทร็ค (Track) การบันทึกข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 3 แทร็ค โดยที่แทร็คที่สองของแถบแม่เหล็กนี้จะบันทึกตัวเลขที่อ้างอิงกับหมายเลขบัญชีของเจ้าของบัตรไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลดิบในการคำนวณรหัสผ่านของบัตรแม่เหล็กใบนั้น ๆ โดยที่ข้อมูลในแทร็คที่สองนี้จะเป็นตัวเลขชุดเดียวกันกับชุดตัวเลขที่ปั๊มนูนอยู่บนบัตรแม่เหล็ก หรือบัตรเครดิตอาทิเช่น บัตร ATM ของธนาคารกรุงเทพ จำกัด, บัตรเครดิตของ MASTER และ VISA ซึ่งในนำมาประยุกต์ใช้กับระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็กนี้ เราจะใช้ข้อมูลในแทร็คที่สองนี้นำมาใช้งานเป็นข้อมูลประจำตัวของเจ้าของบัตรในการที่จะนำมาตรวจสอบต่อไป

รูปที่ 2.2 แสดงตำแหน่งแทร็คที่สองของบัตรแม่เหล็กตามมาตรฐานไอเอสโอ (ISO 7811/5)

จากรูปที่ 2.2 บริเวณของแทร็คที่สองจะอยู่ระหว่างเส้นขนาน (b) ค่า 8.97 มิลลิเมตร(0.353 นิ้ว)(ค่าสูงสุด) หรือ ค่า 8.46 มิลลิเมตร (0.333 นิ้ว)(ค่าต่ำสุด) กับเส้นขนาน (c) ค่า 11.76 มิลลิเมตร (0.463 นิ้ว)

2.2.2 ชุดรหัสข้อมูลในแทร็คที่สอง

ข้อมูลที่บันทึกในแทร็คที่สองของบัตรแม่เหล็กเป็นตัวเลขเพียงอย่างเดียว โดยที่ตัวเลขหนึ่งตัวจะประกอบไปด้วยบิทข้อมูลแบบบีซีดี (BCD) 4 บิทและบิทพาริตี้ (parity) 1 บิทซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการตรวจสอบข้อมูลของแต่ละตัวเลข โดยตรวจสอบแบบพาริตี้คี่ (Odd Parity) ซึ่งไอเอสโอได้ระบุจำนวนข้อมูลสูงสุดที่สามารถบันทึกในแทร็คที่สองไว้ไม่เกิน 40 ตัว (รวมสัญลักษณ์เริ่มต้นและสิ้นสุด) ส่วนชุดรหัสข้อมูลตัวเลขแต่ละตัวเลขสำหรับแทร็คที่สองดังแสดงในตารางที่ 2.1

P บิทพาริตี้	b4	b3	b2	b1	รหัส
1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
1	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	1	5
1	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	8
1	1	0	0	1	9
1	1	0	1	0	A
0	1	0	1	1	B1
1	1	1	0	0	A
0	1	1	0	1	B2
0	1	1	1	0	A
1	1	1	1	1	B3

ตารางที่ 2.1 แสดงรหัสข้อมูลตัวเลขสำหรับแทร็คที่สอง

จากตารางที่ 2.1

A เป็นตำแหน่งสัญลักษณ์ที่ใช้เฉพาะในระบบควบคุมทางฮาร์ดแวร์

B1 เป็นสัญลักษณ์การเริ่มต้นของข้อมูล (start sentinel)

B2 เป็นสัญลักษณ์ตัวแยกข้อมูล (separator)

B3 เป็นสัญลักษณ์การสิ้นสุดข้อมูล (stop sentinel)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 รูปแบบของข้อมูลที่บันทึกในแทร็คที่สองบนบัตรแม่เหล็ก

ข้อมูลที่บันทึกในแทร็กที่สองบนบัตรแม่เหล็กของธนาคารพาณิชย์ทั่ว ๆ ไปจะมีรูปแบบดังนี้

SYN	B1	ข้อมูล	B2	ข้อมูล	B2	ข้อมูล	B3	LRC	SYN

SYN : Synchronization characters

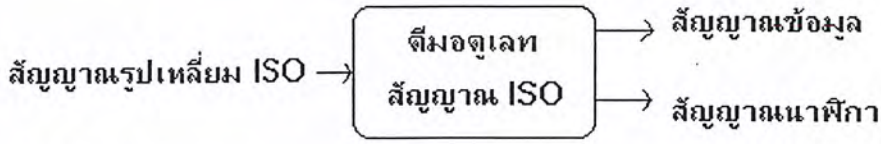
LRC : Longitudinal redundancy check

2.2.4 การอ่านข้อมูลจากบัตรแม่เหล็ก

การอ่านข้อมูลจากบัตรแม่เหล็ก สามารถทำได้โดยให้แถบแม่เหล็กสัมผัสกับหัวอ่านของตัวอ่านบัตรแม่เหล็ก และทำการเลื่อนบัตรแม่เหล็กให้แถบแม่เหล็กเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ซึ่งจะต้องมีโปรแกรมรองรับการอ่านข้อมูลจากบัตรแม่เหล็กอยู่แล้ว

รูปที่ 2.3 แสดงตัวอ่านบัตรแม่เหล็ก

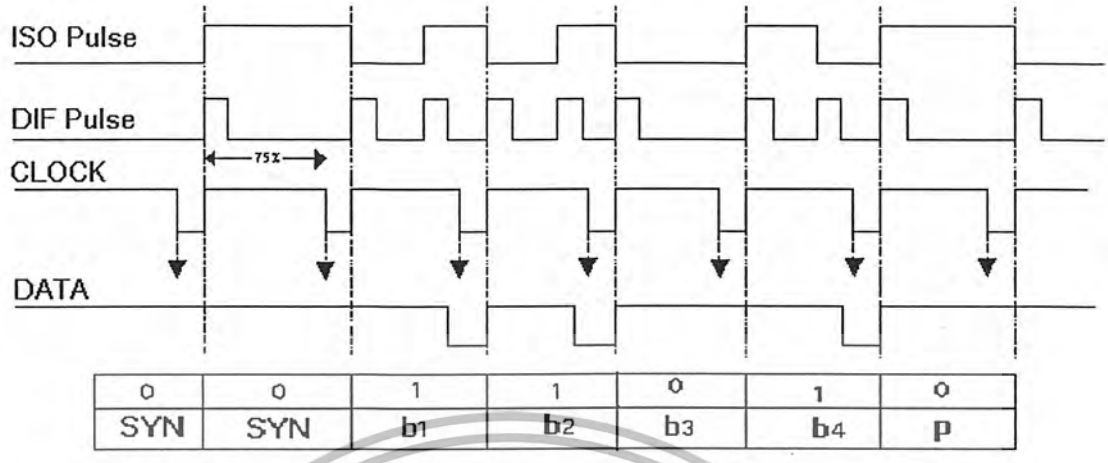
ตัวอ่านบัตรแม่เหล็กจะมีการดีมอดดูเลทสัญญาณรูปเหลี่ยม ISO เพื่อให้ได้สัญญาณนาฬิกาสำหรับการอ่านและสัญญาณข้อมูลดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงแผนภาพของวงจรอ่านบัตรแม่เหล็กในตัวอ่านบัตรแม่เหล็ก

การแยกสัญญาณข้อมูลออกจากสัญญาณนาฬิกาโดยใช้หลักการดีมอดดูเลทสัญญาณ ISO สามารถพิจารณาได้จากรูปคลื่นสัญญาณ ดังแสดงในรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงรูปคลื่นสัญญาณของ ISO Pulse ที่ถูกดีมอดดูเลท

จากรูปที่ 2.5 การแยกสัญญาณข้อมูลออกจากสัญญาณรูปเหลี่ยม (ISO) ได้นั้น จะต้องพิจารณาการกลับขั้วของสัญญาณรูปเหลี่ยม ISO ในช่วง Standard Time หรือไม่ ถ้ามีการกลับขั้วของสัญญาณรูปเหลี่ยม ISO แสดงว่าข้อมูลมีค่าทางลอจิกเป็น "1" และถ้าไม่มีการกลับขั้วของสัญญาณรูปเหลี่ยม ISO แสดงว่าข้อมูลมีค่าทางลอจิกเป็น "0" โดยที่ค่า Standard Time มีค่าประมาณ 75% คงที่ของคาบเวลา 1 บิท เพราะเป็นค่าที่เหมาะสมกับตัวอ่านบัตรแม่เหล็กแบบที่ใช้การรูดผ่านหัวอ่านบัตรด้วยความเร็วคงที่ ส่วนสัญญาณที่ได้จากการดีมอดดูเลทจะมีสัญญาณข้อมูลและสัญญาณนาฬิกา สำหรับการอ่านข้อมูล โดยที่ทุกๆขอบขาลงของสัญญาณนาฬิกาบิทข้อมูลจริงจะกลับลอจิกกับสัญญาณข้อมูลที่อ่านได้

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างข้อมูลจากการอ่านบัตรแม่เหล็กของธนาคารพาณิชย์ (ATM) ซึ่งมีรูปแบบที่ประกอบไปด้วยบิทข้อมูลแบบบีซีดี (BCD) จำนวน 4 บิท และบิทพาริตี้อีก 1 บิท โดยจะทำการตรวจสอบแบบพาริตี้คี่ มีข้อมูลดังต่อไปนี้

<u>เปิดตาราง</u>

[30][42] ➡ [0B] ➡ [00001011] = B1

ASCII เลขฐาน 16(HEX) เลขฐาน 2 (Binary) รหัสข้อมูลตัวเลขในแทร็คที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างข้อมูลจากบัตรแม่เหล็กของธนาคารไทยพาณิชย์

ลำดับ	ASCII	Hex	Binary	รหัสข้อมูลตัวเลขในแทร็คที่สอง
1	[30][42]	[0B]	[00001011]	B1(เริ่ม)
2	[31][40]	[10]	[00010000]	0
3	[31][30]	[10]	[00010000]	0
4	[30][31]	[01]	[00000001]	1
5	[30][34]	[04]	[00000100]	4
6	[30][38]	[08]	[00001000]	8
7	[30][32]	[02]	[00000010]	2
8	[31][30]	[10]	[00010000]	0
9	[31][30]	[10]	[00010000]	0
10	[30][32]	[02]	[00000010]	2
11	[31][36]	[16]	[00010110]	6
12	[31][35]	[15]	[00010101]	5
13	[30][32]	[02]	[00000010]	2
14	[31][39]	[19]	[00011001]	9
15	[30][37]	[07]	[00000111]	7
16	[30][38]	[08]	[00001000]	8
17	[31][39]	[19]	[00011001]	9
18	[30][44]	[0D]	[00001101]	B2(ตัวแยก)
19	[30][31]	[01]	[00000001]	1
20	[30][32]	[02]	[00000010]	2
21	[31][39]	[19]	[00011001]	9
22	[31][39]	[19]	[00011001]	9
23	[30][44]	[0D]	[00001101]	B2(ตัวแยก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างข้อมูลจากบัตรแม่เหล็กของธนาคารไทยพาณิชย์(ต่อ)

ลำดับ	ASCII	Hex	Binary	รหัสข้อมูลตัวเลขในแทร็คที่สอง
24	[30][32]	[02]	[00000010]	2
25	[30][37]	[07]	[00000111]	7
26	[30][34]	[04]	[00000100]	4
27	[31][39]	[19]	[00011001]	9
28	[31][39]	[19]	[00011001]	9
29	[31][30]	[10]	[00010000]	0
30	[31][30]	[10]	[00010000]	0
31	[30][38]	[08]	[00010000]	8
32	[30][38]	[08]	[00001000]	8
33	[30][44]	[0D]	[00001101]	B2(ตัวแยก)
34	[30][31]	[01]	[00000001]	1
35	[31][30]	[10]	[00010000]	0
36	[31][30]	[10]	[00010000]	0
37	[31][30]	[10]	[00010000]	0
38	[31][30]	[10]	[00010000]	0
39	[31][46]	[1F]	[00011111]	B3(จบ)
40	[31][39]	[19]	[00011001]	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 รูปแบบการติดต่อในการรับส่งข้อมูล

2.3.1 มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบ RS-232

มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลอนุกรม RS-232 นั้นเป็นมาตรฐานที่ใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุด ถูกพัฒนาขึ้นโดย The Electronics Industries Association (EIA) และแบบที่นิยมใช้ทั่วไปคือ RS-232-C มาตรฐานที่เห็นได้เด่นชัดมากที่สุดคือ จำนวนสายที่มี 25 เส้น (RS-232 Standard) ระหว่างอุปกรณ์ที่ใช้สายที่ 2 สำหรับเอาท์พุท (Data Terminal Equuupment : DTE) และอุปกรณ์ที่ใช้สายที่ 2 สำหรับอินพุท (Data Communication Equipment :DCE) (บางทีเรียกว่า DB-25 Cable) ซึ่งสายแต่ละเส้นจะมีหน้าที่ในการสื่อสารแตกต่างกันไป ดังรูปที่ 2.6

รูปที่ 2.6 แสดง RS-232 Connector

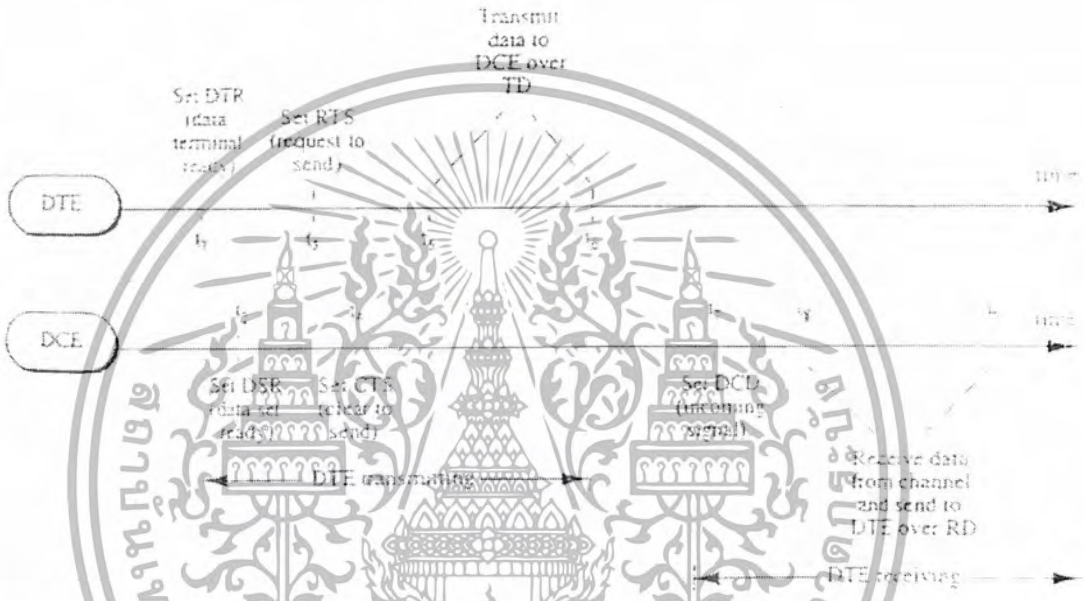
ตัวอย่างเช่น DTE คือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (PC) และ DCE คือ โมเดม ซึ่งอุปกรณ์ทั้งสองจะไม่ส่งข้อมูลถ้าอุปกรณ์อีกเครื่องไม่ต้องการรับข้อมูลนั้น เมื่อ DCE เชื่อมต่อเข้ากับโครงข่าย (Network) ซึ่งมี DTE เชื่อมต่ออยู่ด้วย DCE ต้องรู้ว่าเมื่อไหร่ที่ DTE พร้อมในการส่งข้อมูล (ดูรูปที่ 2.7 ประกอบ) เมื่อ DTE ส่งสัญญาณ DTR (Data Terminal Ready ที่เวลา t1) ต่อมา DCE จะตอบสนองต่อสัญญาณโดยเชื่อมตัวเองเข้ากับโครงข่าย ต่อมา DCE จะส่งสัญญาณ DSR (Data Set Ready) เพื่อตอบกลับไปว่าพร้อมสำหรับข้อมูล (ที่เวลา t2) ตอนนี้อุปกรณ์ทั้งสองก็พร้อมในการติดต่อสื่อสารกันแล้ว หาก DTE ขออนุญาตในการส่งข้อมูลให้แก่ DCE จะมีการส่งสัญญาณ RTS (Request To Send) ช่วงนี้ระบบจะมีทิศทางการสื่อสารเป็นแบบฮาร์ฟดูเพลก (Half-Duplex) ในการตอบรับสัญญาณ RTS นั้น DCE จะเข้าสู่โหมดทรานสมิต (Transmit) หมายความว่ามันพร้อมที่จะส่งข้อมูลออกไปสู่โครงข่ายแล้ว และส่งสัญญาณ CTS (Clear To Send) และสุดท้ายแล้ว DTE ก็จะส่งข้อมูลออกไปตามสายสัญญาณ TD (Transmit Data) เมื่อ DCE ตรวจพบสัญญาณเข้ามาจากโครงข่าย มันจะส่งสัญญาณ DCD (Incoming Signal) DCE จะส่งสัญญาณเหล่านี้ไปยัง DTE โดยใช้สายสัญญาณ RD (Recieve Data)

สำหรับสัญญาณทางไฟฟ้าของมาตรฐาน RS-232 นั้น ได้มีการกำหนดคุณลักษณะของสัญญาณทางไฟฟ้าที่ถูกใช้ในการเชื่อมต่ออนุกรมโดยตรง มีเพียงสองลักษณะคือ สเปส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Space) แสดงถึงไบนารี 0 หรือแรงดันไฟฟ้าบวก และ มาร์ค (Mark) แสดงถึงไบนารี 1 หรือแรงดันไฟฟ้าลบ

บนสายข้อมูล (เช่นสาย 2 และ 3) แรงดันไฟฟ้าบวกแสดงถึงค่าลอจิก 0 และแรงดันไฟฟ้าลบแสดงถึงค่าลอจิก 1 บนสายแฮนด์เช็คกิ้ง (เช่น DTR และ DSR) แรงดันไฟฟ้าบวกแสดงว่าส่งข้อมูลได้ ส่วนแรงดันไฟฟ้าลบหมายถึงหยุดส่งข้อมูล



รูปที่ 2. 7 แสดงการส่งและการรับสัญญาณระหว่าง DTE และ DCE ในมาตรฐาน RS-232

แรงดันไฟฟ้าบวก (สถานะสเปส) อยู่ระหว่าง +5 ถึง +15 โวลต์ สำหรับเอาท์พุท และ ระหว่าง +3 ถึง +15 โวลต์สำหรับอินพุท ความแตกต่างมีไว้เผื่อกรณีที่แรงดันไฟฟ้าสูญหายเนื่องจากความยาวของสายสัญญาณ ในทำนองเดียวกัน แรงดันไฟฟ้าลบ (สถานะมาร์ค) ถูกกำหนดไว้ระหว่าง -5 ถึง -15 โวลต์ สำหรับเอาท์พุทและ -3 ถึง -15 โวลต์สำหรับอินพุท

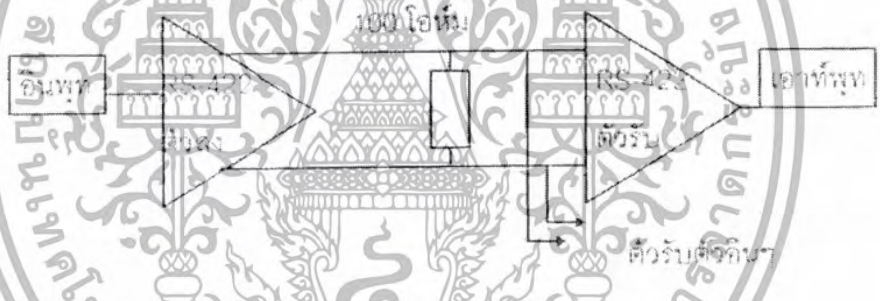
โดยทั่ว ๆ ไป ตัวเชื่อมต่อ (Connector) กับพอร์ท RS-232 ที่ใช้กันจะมีสายต่อไม่ถึง 25 เส้น เราเรียกว่าเป็นสับเซตของ RS-232 (RS-232 Subsets) ส่วนมากจะมีสาย 8 หรือ 9 เส้น และมีผู้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะผู้ใช้ไม่ต้องการใช้ความสามารถของมาตรฐาน RS-232 อย่างเต็มที่ ซึ่งพวกเขาต้องการที่จะสื่อสารเพียงเพื่อติดต่อและรับส่งข้อมูลเท่านั้น

มาตรฐาน RS-232 สามารถส่งข้อมูลได้ 20,000 บิตต่อวินาที (bps) โดยระยะทางหรือความยาวของสายประมาณ 50 ฟุต

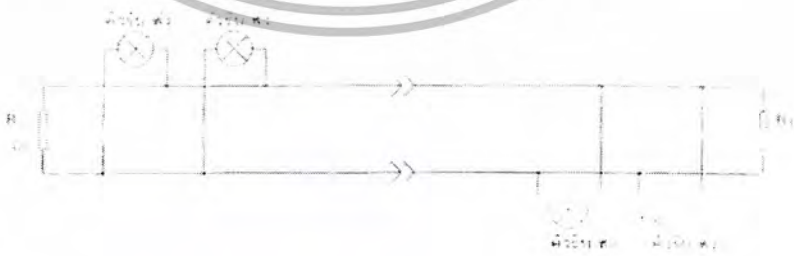
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบ RS-485

อาร์เอส 485 เป็นมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบสมดุลพัฒนามาจากมาตรฐานอาร์เอส 422A (RS422A) เพื่อให้ตัวรับและตัวส่งจำนวนมากคู่สามารถใช้คู่สายในการรับส่งสัญญาณร่วมกันได้ (multipoint multiple drivers and receivers) ซึ่งในกรณีของอาร์เอส422A คู่สายสัญญาณสามารถรับส่งได้หนึ่งคู่ จะมีตัวรับได้ไม่เกิน 10 ชุด และมีตัวส่งเพียงหนึ่งชุด แต่ในกรณีอาร์เอส 485 สามารถใช้ตัวรับ 32 ชุด และตัวส่ง 32 ชุด ร่วมกันได้ภายในคู่สายสัญญาณ 1 คู่ โดยทั่วๆ ไป อาร์เอส 485 มีคุณลักษณะเฉพาะทางไฟฟ้าของตัวรับและตัวส่งคล้ายตัวรับและตัวส่งของอาร์เอส 422A และไม่จำกัดรูปแบบของโปรโตคอลที่จะนำไปใช้งานกับระบบที่พัฒนาขึ้น โดยขึ้นอยู่กับผู้พัฒนาระบบเองว่าจะเลือกใช้โปรโตคอลแบบไหนมาใช้งาน นอกจากนี้ตัวรับและตัวส่งมีราคาไม่สูง ทำให้อาร์เอส 485 ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานกันอย่างแพร่หลายสำหรับการเชื่อมต่อดังแสดงในรูปที่ 2. 8 และ 2.9



รูปที่ 2.8 แสดงการเชื่อมต่อของอาร์เอส 422A



รูปที่ 2.9 แสดงการเชื่อมต่อของอาร์เอส 485

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.8 เป็นลักษณะการเชื่อมต่อของอาร์เอส 422A โดยในหนึ่งคู่สายสัญญาณรับส่งจะมีตัวส่งเพียงชุดเดียว ส่วนตัวรับมีได้สูงสุดไม่เกิน 10 ชุดพร้อมกับมีตัวต้านทาน 100 โอห์ม ระหว่างคู่สายสัญญาณรับส่ง จากลักษณะดังกล่าวการสื่อสารข้อมูลเป็นแบบทิศทางเดียวทำให้เกิดปัญหาในการสื่อสารข้อมูลจากตัวรับกลับไปยังตัวส่งเพราะจะต้องเพิ่มคู่สายสัญญาณอีกคู่หนึ่งดังนั้นจึงเกิดอาร์เอส 485 ขึ้นมานั่นเอง

คุณลักษณะเฉพาะของอาร์เอส 485

คุณลักษณะของตัวส่ง

- ตัวส่ง 1 ตัว สามารถขับโหลดได้ถึง 32 ชุด (ตัวรับ 1 ตัว ตัวส่ง 1 ตัว) และค่าความต้านทานรวมระหว่างคู่สายมากกว่า 60 โอห์ม
- เอาท์พุทของตัวส่งในสภาวะออฟ มีกระแสรั่วไหลไม่เกิน 100 ไมโครแอมป์ ในช่วงแรงดันไฟฟ้าโหมดร่วมระหว่าง -7 โวลท์ถึง 7 โวลท์
- เอาท์พุทของตัวส่งให้แรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท 1.5 โวลท์ถึง 5 โวลท์ในช่วงแรงดันไฟฟ้าโหมดร่วมระหว่างค่า -7 โวลท์ถึง 12 โวลท์
- ตัวส่งมีวงจรป้องกันตนเองที่ส่วนเอาท์พุท ในกรณีที่ตัวส่งหลายๆตัวส่งข้อมูลออกมาพร้อมๆกัน

คุณลักษณะของตัวรับ

- ค่าความต้านทานที่อินพุทมีค่าสูง โดยมีค่าไม่น้อยกว่า 12 กิโลโอห์ม
- ตัวรับมีค่าแรงดันไฟฟ้าอินพุทโหมดร่วมระหว่าง -7 โวลท์ถึง 12 โวลท์
- ตัวรับสามารถตอบสนองต่อสัญญาณที่แตกต่างจากสัญญาณโหมดร่วมได้ ±200 มิลลิโวลท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 เอชดีแอลซี โปรโตคอล (HDLC PROTOCAL:HIGH-LEVEL DATA LINK CONTROL PROTOCAL) เป็นโปรโตคอลที่ถูกกำหนดขึ้นโดยไอเอสโอ โดยมีรหัสคือ "ISO 4335" สามารถประยุกต์เข้ากับการเชื่อมต่อทางกายภาพหลายรูปแบบ และมีหน้าที่การทำงานดังนี้

- ใช้ได้กับการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดและหลายจุด
- ใช้ได้กับการส่งผ่านข้อมูลระยะใกล้ไกล
- ใช้ได้กับการส่งผ่านข้อมูลแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์และฟูลดูเพล็กซ์
- เป็นโปรโตคอลที่มีการจัดการในระดับบิทเหมาะกับ 8051 ที่มีลักษณะการทำงานในระดับบิท
- ใช้ได้กับระบบที่มีการกำหนดประเภทของสถานีทั้ง 3 ประเภท ได้แก่

1. สถานีปฐมภูมิ (PRIMARY STATION)

บางครั้งเรียกว่า " โฮสสเตชั่น" (HOST STATION) หรือ "คอนโทรลสเตชั่น" (CONTROL STATION) สถานีปฐมภูมิจะเป็นตัวจัดการการไหลของข้อมูลทั้งหมดโดยส่งคำสั่งให้กับสถานีอื่น ๆ และตัดสินใจกับผลตอบสนองของแต่ละสถานี

2. สถานีทุติยภูมิ (SECONDARY STATION)

บางครั้งเรียกว่า " ทาร์เก็ทสเตชั่น" (TARGET STATION) หรือ "เกสท์สเตชั่น" (GUEST STATION) ซึ่งสถานีทุติยภูมิจะตอบสนองต่อคำสั่งที่สถานีปฐมภูมิส่งมา

3. สถานีผสม (COMBINED STATION)

เป็นสถานีที่สามารถส่งคำสั่งและตอบสนองต่อคำสั่งของสถานีต่าง ๆ ได้

โหมดที่สามารถใช้ HDLC PROTOCAL ได้มี 3 โหมด คือ

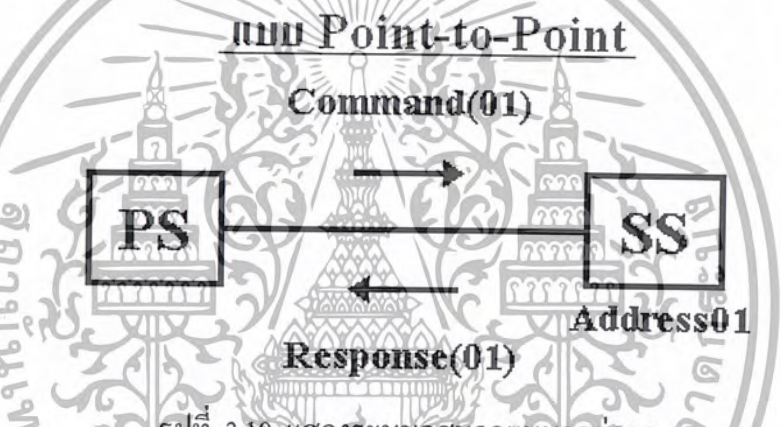
1. นอร์มอลเรสปอนโหมด (NORMAL RESPONSE MODE หรือ NRM) เป็นระบบที่สถานีปฐมภูมิเป็นตัวควบคุมการรับและส่งข้อมูลของสถานีทุติยภูมิจะสามารถรับและส่งข้อมูลได้เมื่อได้รับคำสั่งหรือได้รับอนุญาตจากสถานีปฐมภูมิเท่านั้น ลักษณะการเชื่อมต่อในโหมดนี้มีทั้งแบบจุดต่อจุด และแบบหลายจุด

2. อะซิงโครนัสเรสปอนโหมด (ASYNCHONOUS RESPONSE MODE หรือ ARM) เป็นระบบที่เชื่อมต่อได้ในลักษณะเดียวกับเอ็นอาร์เอ็ม แต่การทำงานของสถานีทุติยภูมิจะเป็นอิสระกว่า คือสามารถส่งข้อมูลให้กับสถานีปฐมภูมิได้นิยมใช้กับระบบจุดต่อจุด

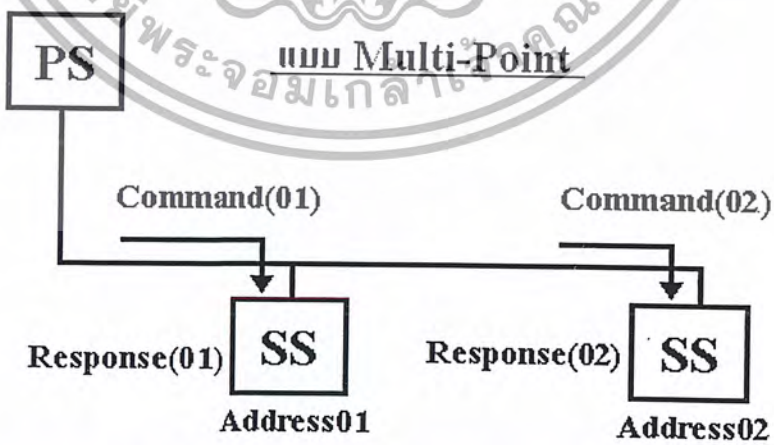
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อะซิงโครนัสบาลานซ์โหมด(ASYNCHONOUS BALANCED MODE หรือ ABM) ใช้กับระบบที่มีการเชื่อมต่อแบบสถานีผสมแต่ละสถานีสามารถส่งข้อมูลและคำสั่งได้อย่างอิสระ มักใช้ในรูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง

ระบบที่มีการกำหนดสถานีปฐมภูมิและสถานีทุติยภูมิ เรียกว่า ระบบอสมดุล (UNBALANCED SYSTEM) ซึ่งมีการเชื่อมต่อเป็นไปได้ทั้งจุดต่อจุดและหลายจุด สำหรับระบบที่ประกอบด้วยสถานีผสมทั้งหมดเรียกว่า ระบบสมดุล (BALANCE SYSTEM) ซึ่งมีการเชื่อมต่อเป็นได้เฉพาะจุดต่อจุดเท่านั้น ดังรูปที่ 2.10

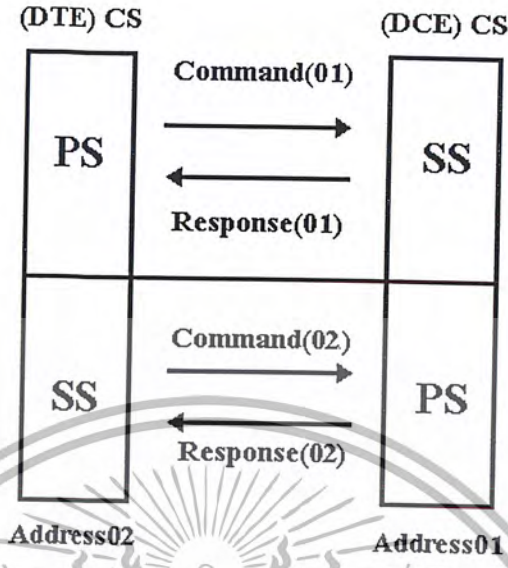


รูปที่ 2.10 แสดงระบบอสมดุลแบบจุดต่อจุด



รูปที่ 2.11 แสดงระบบอสมดุลแบบหลายจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 แสดงระบบสมดุลแบบจุดต่อจุด

PS = PRIMARY STATION (MASTER PROCESSOR)

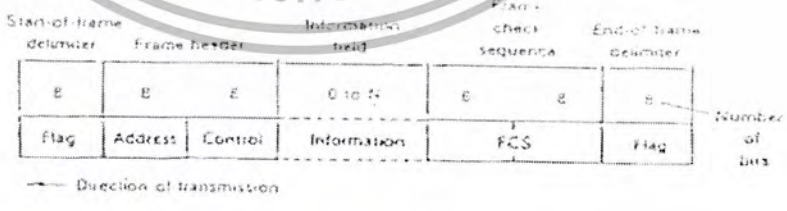
SS = SECONDARY STATION (SLAVE PROCESSOR)

CS = COMBINE STATION

DTE = DATA TERMINAL EQUIPMENT

DCE = DATA CIRCUIT-TERMINATING EQUIPMENT

2.3.3.1 รูปแบบของเฟรม (FRAME FORMAT)



รูปที่ 2.13 แสดงแบบเฟรมของ HDLC โปรโตคอล

รูปแบบเฟรมของโปรโตคอล HDLC ประกอบด้วย 5 เขต คือ เขตแฟล็ก (FLAG FIELD) , เขตแอดเดรส (ADDRESS FIELD), เขตควบคุม (CONTROL FIELD), เขตข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

(INFORMATION FIELD) และเขตตรวจสอบเฟรม (FRAME CHECK SEQUENCE FIELD:FCS)

เขตแฟล็ก

เขตแฟล็กมีขนาด 8 บิท เป็นเขตที่ใช้บอกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเฟรม ซึ่งเรียกว่า " แฟล็กเปิด" (OPENING FLAG) และ " แฟล็กปิด" (CLOSING FLAG) มีรหัสคงที่คือ 01111110B (7EH)

เขตแอดเดรส

เขตแอดเดรสเป็นเขตที่บอกถึงหมายเลขของสถานีซึ่งขึ้นอยู่กับว่าเป็นระบบอสมดุลหรือสมดุล แต่ในที่นี้จะกล่าวเพียงระบบอสมดุลเท่านั้น คือเมื่อสถานีปฐมภูมิส่งเฟรมไปยังสถานีทุติยภูมิ แอดเดรสนี้เป็นหมายเลขของสถานีทุติยภูมิ และถ้าเฟรมนี้ถูกส่งจากสถานีทุติยภูมิ แอดเดรสนี้จะเป็นหมายเลขของสถานีทุติยภูมินั้น

เขตควบคุม

เขตควบคุมเป็นเขตที่ใช้บอกถึงประเภทของเฟรมซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ เฟรมข้อมูล (INFORMATION FRAME) ซึ่งถูกกำหนดโดยบิทที่มีนัยสำคัญน้อยบิทแรกของขอบเขตควบคุมจะต้องมีค่าเป็น "0" เป็นเฟรมที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล ประเภทที่สองคือ เฟรมควบคุมดูแล (SUPERVISOR FRAME) ซึ่งถูกกำหนดโดยบิทที่มีนัยสำคัญน้อยสองบิทแรกจะต้องมีค่าเป็น "10B" เป็นเฟรมที่ใช้ในการสอบถามและแสดงสถานภาพการรับข้อมูลของแต่ละสถานี และประเภทสุดท้ายคือ เฟรมอันนัมเบอร์ (UNNUMBERRED FRAME) ซึ่งถูกกำหนดโดยบิทที่สำคัญน้อยสองบิทแรกจะต้องมีค่าเป็น "11B" เป็นเฟรมที่ใช้ในการส่งผ่านคำสั่ง หรือคำตอบรับในการควบคุมระบบดังแสดงดังรูปที่ 2.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55667

	CONTROL FIELD BITS							
BIT ORDER	1	2	3	4	5	6	7	8
I frame format	0	N(S)			P/F	N(R)		
S frame format	1	0	S	S	P/F	N(R)		
U frame format	1	1	M	M	P/F	M	M	M

(ก)

	EXTENDED CONTROL FIELD BITS															
	1st Octet								2nd Octet							
BIT ORDER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I frame format	0	N(S)							P	N(R)						
S frame format	1	0	S	S	0	0	0	0	/	N(R)						
U frame format	1	1	M	M	*	M	M	M	F	0	0	0	0	0	0	0

* The value of this bit is undefined

LEGEND

N(S) = Send Sequence Number
N(R) = Receive Sequence Number
P/F = Poll/Final Bit
S = Supervisory Bits
M = Modifier Bits

(ข)

รูปที่ 2.14 แสดงเขตควบคุม

รูป (ก) เขตควบคุมแบบ 8 บิท รูป (ข) เขตควบคุมแบบ 16 บิท

หมายเหตุ เขตควบคุมแบบ 8 บิท เป็นลักษณะมาตรฐาน (STANDARD FORMAT) ของ HDLC ส่วนเขตควบคุมแบบ 16 บิท เป็นการขยายการทำงานของ HDLC กับระบบที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเรียกว่า เอ๊กซ์เท็นเดดฟอแมท (EXTENDED FORMAT)

องค์ประกอบที่อยู่ภายในเขตควบคุมมีดังนี้

ก. เอ็น (เอส) {N(S) หรือ (SEND SEQUENCE NUMBER)} ใช้ในการควบคุมการไหลของข้อมูลโดยใช้เป็นค่าที่บอกว่าเป็นเฟรมที่เท่าไห

ข. เอ็น(อาร์) {N(R) หรือ (RECEIVE SEQUENCE NUMBER)} ใช้ในการควบคุมการไหลของข้อมูลโดยฝ่ายรับใช้เป็นค่าที่บอกว่าคาดว่าจะได้รับเฟรมต่อไปเป็นลำดับที่เท่าไหร่ หรือเป็นค่าที่บอกว่าเฟรมที่ไม่สามารถรับได้เป็นเฟรมที่เท่าไหร่สำหรับคำตอบรับ หรือคำปฏิเสธตามลำดับ

ค. พี/เอฟ {P/F หรือ (POLL/FINAL)} การ POLL หมายถึงการที่สถานีใดสถานีหนึ่งส่งคำสั่งไปให้อีกสถานีหนึ่งเพื่อต้องการการตอบกลับ ส่วนการ FINAL หมายถึงการที่สถานีที่ถูกทำการตอบรับต่อการ POLL นั้นๆ จะเห็นได้ว่า การ POLL จะเกิดกับเฟรมที่เป็นคำสั่งเสมอ และจะต้องกำหนดบิท P/F ให้มีค่าเป็น “1” แต่ถ้าเป็น “0” จะไม่เกิดการ POLL สำหรับการ FINAL จะเกิดกับเฟรมที่เป็นคำตอบรับเสมอ และจะต้องกำหนดบิท P/F ให้มีค่าเป็น “1” และถ้าเป็น “0” จะไม่เกิดการ FINAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. เอ็ม {M หรือ (UNNUMBERED CODE)} เป็นรหัสที่กำหนดชุดคำสั่งและคำตอบรับ ดังรูปที่ 2.15 ในกรณีแบบ 8 บิท จะทำให้สถานีสามารถรับส่งข้อมูลได้สูงสุด 7 เฟรมติดต่อกัน โดยไม่ต้องรอการตอบกลับจากสถานีตรงข้าม และในกรณีแบบ 16 บิท จะทำให้สถานีสามารถรับส่งข้อมูลได้สูงสุด 127 เฟรมติดต่อกันโดยไม่ต้องรอการตอบกลับจากสถานีตรงกันข้าม

S FRAMES	BITS	
COMMANDS/RESPONSES	3	4
RR – Receive Ready	0	0
REJ – Reject	0	1
RNR – Receive Not Ready	1	0
SREJ – Selective Reject	1	1

U FRAMES		CONTROL FIELD BITS				
COMMANDS	RESPONSES	3	4	6	7	8
SNRM		0	0	0	0	1
SNRME		1	1	0	1	1
SARM	DM	0	0	0	1	1
SARME		1	1	0	1	0
SABM		0	0	1	0	0
SABME		1	1	1	1	0
DISC	RD	0	0	0	1	0
	UA	0	0	1	1	0
SIM	RIM	1	0	0	0	0
TEST	TEST	1	1	1	1	1
XID	XID	1	0	1	0	1
UI	UI	0	0	0	0	0
	FRMR	1	0	0	0	1

รูปที่ 2.15 แสดงรหัสชุดคำสั่งและคำตอบรับ

เขตข้อมูล

เขตข้อมูลมีขนาดเป็นจำนวนเท่าของ 8 บิท ใช้สำหรับการบรรจุข้อมูล

เขตตรวจสอบ

เรียกว่า "เฟรมเช็คซีเคว้นซ์" (FRAME CHECK SEQUENCE) เป็นส่วนที่อยู่ก่อนแฟล็กจบ ใช้เทคนิคแบบไซคลิกดันแดนซี่เช็ค (CYCLIC REDUNDANCY CHECK:CRC) ซึ่งจะเกิดการคำนวณที่ตัวรับ

2.3.3.2 ลักษณะการส่งเฟรมโต้ตอบของโปรโตคอล HDLC

U-FRAME (UNNUMBERED FRAME) ใช้สำหรับลิ้งค์คอนโทรล ได้แก่

1. SABM (SET ASYNCHRONOUS BALANCE MODE) เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเซตอัพ หรือ อินนิเชียล เพื่อเปลี่ยนจาก DISCONNECT MODE มาเป็น OPERATION MODE ที่ใช้ในการส่งข้อมูลแบบมาตรฐาน สำหรับระบบ SABM นอกจากนี้ยังทำให้ SENDING และ RECEIVING COUNTER ถูกรีเซตเป็น "0" ด้วย เพื่อเริ่มต้นกันใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. UA (UNNUMBERED ACKNOWLEDGE) เป็น RESPONSE ที่ตอบรับ SABM เพื่อเข้าสู่ OPERATION MODE ดังกล่าว และใช้สำหรับตอบรับคำสั่งต่างๆ

3. DISC (DISCONNECT) เป็นคำสั่งที่ให้เริ่มต้นการทำงานจาก OPERATION MODE มาเป็น DISCONNECT MODE ซึ่งไม่สามารถรับส่งข้อมูลกันได้ คำสั่งนี้จะสมบูรณ์ได้ก็ต่อเมื่อสถานีที่ถูก DISCONNECT ส่งสัญญาณ UA ตอบรับกลับมาก่อน

4. DM (DISCONNECT MODE) เป็น RESPONSE มีหน้าที่ 2 อย่างคือ

4.1 ขอให้สถานีปฐมภูมิส่ง COMMAND มาเพื่อเปลี่ยนเข้าสู่ OPERATION MODE

4.2 เป็น RESPONSE ที่บอกว่าไม่สามารถเข้าสู่ OPERATION MODEได้

5. FRMR (FRAME REJECT) เป็น RESPONSE อยู่ใน OPERATION MODE เพื่อเป็น REJECT FRAME ที่ผิดปกติในลักษณะ

5.1 CONTROL FIELD ที่ผิดปกติ

5.2 มี INFORMATION FIELD ที่ยาวเกินไป

5.3 FRAME ที่ไม่ควรมี INFORMATION FIELD แต่กลับมีเช่น SABM เป็นต้น

5.4 FRAME ที่ FLOW CONTROL (COUNTER) ผิดปกติ

I-FRAME (INFORMATION FRAME) เป็น FRAME ที่มีข้อมูลที่จะรับส่งบรรจุอยู่และมี COUNTER ในการตอบรับคือ N(R) และในการส่งคือ N(S) เพื่อใช้ใน FLOW AND ERROR CONTROL

S-FRAME (SUPERVISORY FRAME) ใช้สำหรับ FLOW AND ERROR CONTROL

บิท POLL/FINAL

บิท POLL ใช้ใน COMMAND ที่ต้องการได้รับ RESPONSE ตอบกลับมา

บิท FINAL ใช้ในการตอบสนองที่ตอบรับจาก COMMAND ที่ส่งบิท POLL มา

ซึ่งการใช้บิท POLL/FINAL นี้จะใช้ใน 2 ลักษณะคือ

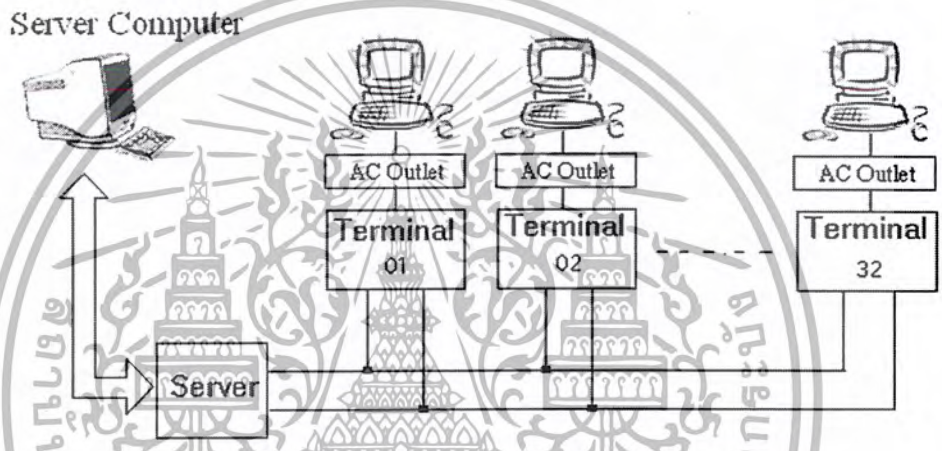
1. การ SET MODE
2. การ RE-TRANSMISSION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
โครงสร้างและการออกแบบ

3.1 การพัฒนาทางด้าน HARDWARE

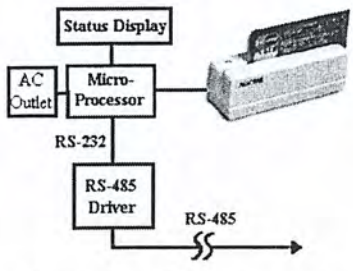
โครงสร้างของระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็กจะนำไปใช้ในการควบคุมการขอใช้บริการคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยส่วนประมวลผล 2 หน่วยคือ เซิร์ฟเวอร์และเทอร์มินอล ทำงานอิสระต่อกันและสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างกันได้โดยผ่านระบบโครงข่ายที่เชื่อมต่อกันตามมาตรฐานอาร์เอส 485 ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงระบบควบคุมการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยบัตรแม่เหล็ก

จากรูปที่ 3.1 เป็นการติดต่อสื่อสารข้อมูลอนุกรมระหว่างตัวเซิร์ฟเวอร์กับเทอร์มินอลเป็นการติดต่อสื่อสารผ่านโครงข่ายอาร์เอส 485 ต่อกันสูงสุด 32 ตัว ส่วนตัวเซิร์ฟเวอร์กับคอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารอนุกรมผ่านโครงข่ายอาร์เอส 232C ซึ่งหน้าที่หลักของเทอร์มินอลและเซิร์ฟเวอร์มีดังนี้

<u>เทอร์มินอล</u> มีหน้าที่ควบคุมการรูดบัตร การขอใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงโครงสร้างได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงไดอะแกรมโครงสร้างของเทอร์มินอลโมดูล

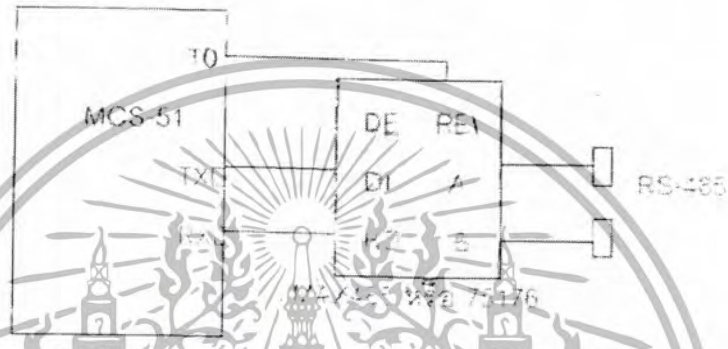
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หน่วยประมวลผลกลาง

ตัวเทอร์มินอลจะใช้ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลเอมซีเอส 51 (MCS-51) ได้แก่ เบอร์ 89C2051 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก มีขนาด 20 ขา (pin)

2. ส่วนรับส่งข้อมูลอนุกรมอาร์เอส 485

จะใช้ไอซี MAX485 หรือ SN75176B ซึ่งเป็นไอซีสำเร็จรูปที่มีความสามารถรับส่งข้อมูลภายในตัวเดียวกันได้การต่อใช้ไอซีนี้เป็นดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงวงจรของส่วนรับส่งข้อมูลอนุกรมอาร์เอส 485

จากรูปที่ 3.3 เราต่อขา TXD และ RXD จากไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ากับขา DI และ RO ของไอซี MAX485 ตามลำดับ โดยเราจะต่อขา T0 เพื่อควบคุมการติดต่อสื่อสารว่ามีการรับหรือมีการส่งข้อมูลอยู่ในขณะนั้น

3. ส่วนอินพุท / เอาท์พุทของเทอร์มินอล

อินพุท เป็นส่วนเชื่อมต่อกับชุดรูดบัตร โดยรายละเอียดการต่อมีดังต่อไปนี้

- สัญญาณข้อมูล (DATA) เชื่อมต่อเข้ากับพอร์ต P1.0 ของไมโครคอนโทรลเลอร์
- สัญญาณนาฬิกา (CLOCK) เชื่อมต่อเข้ากับพอร์ต P1.1 ของไมโครคอนโทรลเลอร์
- สัญญาณแสดงการเริ่มต้นของการรูดบัตร (Precent หรือ STR) เชื่อมต่อเข้ากับพอร์ต P1.2

เอาท์พุท เป็นส่วนส่งสัญญาณเชื่อมต่อไปยังรีเลย์ ซึ่งรีเลย์นี้จะทำหน้าที่ตัด/จ่ายไฟฟ้าให้กับคอมพิวเตอร์ที่ขอใช้งาน โดยมันจะรับคำสั่งมาจากเซิร์ฟเวอร์อีกทีหนึ่ง

4. ส่วนแสดงผล

1) แอลอีดี (LED) แสดงสถานะต่างๆ

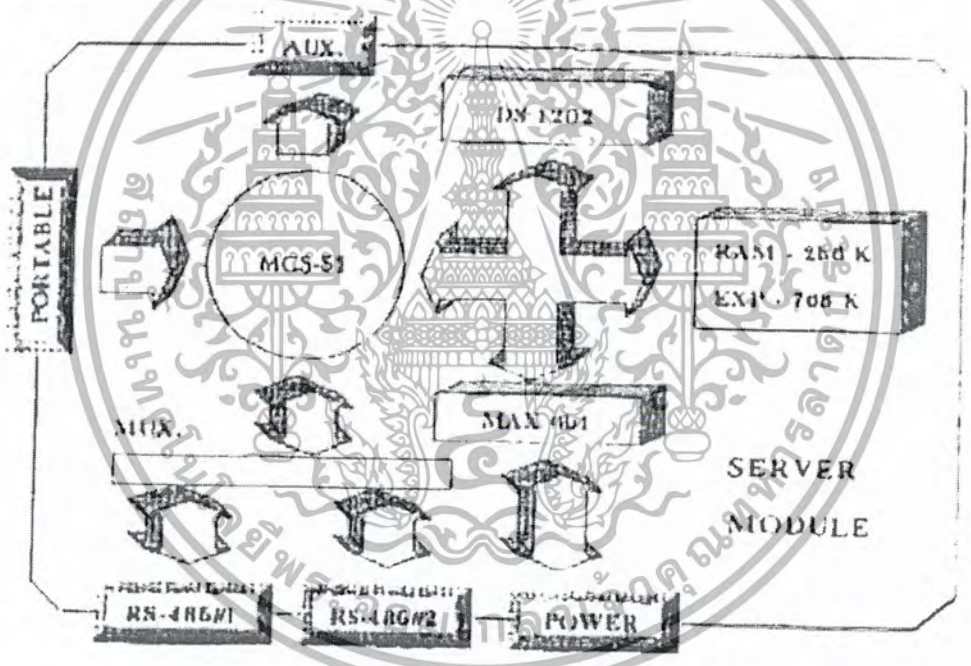
- แอลอีดีที่พอร์ต P1.7 จะใช้แสดงสถานะว่าพร้อมที่จะติดต่อสื่อสารหรือไม่ (Ready)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แอลอีดีที่พอร์ต P1.6 จะใช้แสดงสถานะว่าอนุญาตให้ใช้คอมพิวเตอร์ได้หรือไม่ (Allow)
- แอลอีดีที่พอร์ต P1.5 จะใช้แสดงสถานะในกรณีเหตุฉุกเฉินอื่นๆ
- แอลอีดีที่ไฟเลี้ยงจะบอกว่าเครื่องทำงานอยู่หรือไม่
- แอลอีดีที่ต่อกับเครื่องรูดบัตรจะบอกถึงเครื่องรูดบัตรใช้งานได้หรือไม่

2) บัซเซอร์ เป็นตัวส่งสัญญาณเสียงเพื่อบอกสถานะต่างๆ หรือเหตุฉุกเฉิน

เซิร์ฟเวอร์ มีหน้าที่ควบคุมดูแลการติดต่อสื่อสารรวมทั้งสั่งการทำงานระหว่างตัวเทอร์มินอลกับเซิร์ฟเวอร์พร้อมทั้งสื่อสารและรับคำสั่งระหว่างตัวเซิร์ฟเวอร์และคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ซึ่งจะแสดงโครงสร้างได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงไดอะแกรมโครงสร้างของเซิร์ฟเวอร์โมดูล

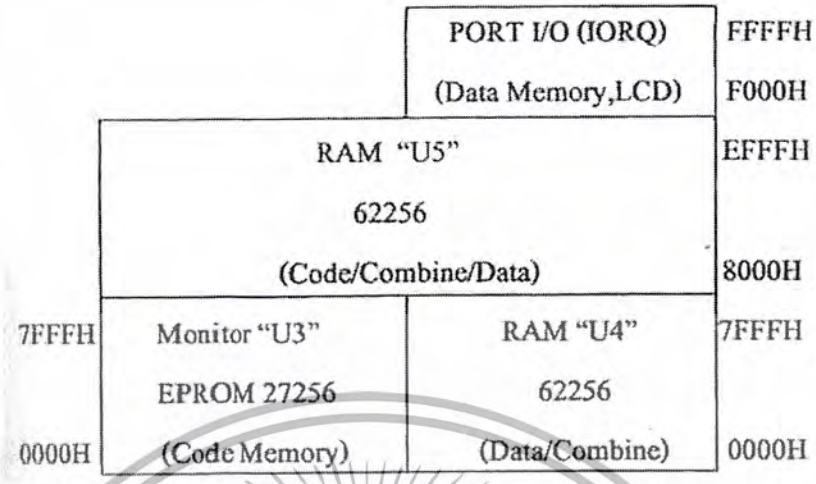
1. หน่วยประมวลผลกลาง

ตัวเซิร์ฟเวอร์จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลเอมซีเอส 51 ขนาด 40 จา เบอร์ใดก็ได้เช่น AT89C51,AT89C52,80C51 และ 80C52 เป็นต้น การจะเลือกใช้เบอร์ใดก็ขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยความจำซึ่งจะทำให้มีราคาต่างกัน

2. หน่วยความจำ (Memory)

บนบอร์ดที่ออกแบบไว้นี้สามารถใส่หน่วยความจำได้ 3 ตัว (U3,U4,U5) ดังรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงการจัดหน่วยความจำของบอร์ดเซิร์ฟเวอร์

" Socket U3" ใช้สำหรับใส่หน่วยความจำถาวร (EPROM) เพื่อเก็บโปรแกรมหลักของระบบ (Monitor Program) โดยใช้หน่วยความจำ 32 กิโลไบต์ ตำแหน่งของหน่วยความจำโปรแกรมอยู่ระหว่าง 0000H-7FFFH

" Socket U4" ใช้สำหรับใส่หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับประมวลผลซึ่งสามารถใส่หน่วยความจำคือ 62256 เป็นหน่วยความจำในส่วนนี้

" Socket U5" ใช้สำหรับติดตั้งหน่วยความจำขนาด 32 กิโลไบต์เลือกใช้ได้ระหว่างชนิดความจำโปรแกรม (EPROM 27256) หรือหน่วยความจำข้อมูล (RAM 62256) โดยหน่วยความจำตรงส่วนนี้จะมีตำแหน่งบางส่วนซึ่งถูกใช้ไปในการถอดรหัส (Decode) แอลซีดี (LCD) และไอโอพอร์ต (I/O Port)

นอกจากนี้เราสามารถออกแบบให้เพิ่มหน่วยความจำได้เพิ่มไปอีกโดยต่อคอนเนตเตอร์ออกจากพอร์ต P1 ของไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ากับไอซีถอดรหัสเพื่อเลือกหน่วยความจำต่อตัวต่อ ๆ ไปได้อีก

3. วงจรฐานเวลาจริง (RTC : Real Time Clock)

วงจรฐานเวลาจริงจะเลือกชนิดที่เป็นการส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial I/O) ของดัลลัส (Dallas) เบอร์ DS1302 ซึ่งเป็นไอซีขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากมีฐานเวลาให้ใช้อย่างครบถ้วนตั้งแต่วินาที/นาที/วันที่/เดือน/วันในรอบสัปดาห์ และปี ค.ศ. อีกทั้งมีความหลากหลายในการใช้งานเป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ค่าเวลาของหลักชั่วโมงซึ่งสามารถกำหนดได้จากโปรแกรมว่าจะใช้แบบ 12 หรือ 24 ชั่วโมงใน 1 วัน และยังสามารถรองรับเดือนที่มี 28 หรือ 29 วัน ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้แล้วไอซีเบอร์นี้ยังมีหน่วยความจำภายในการตั้งเวลาอื่น ๆ ได้อย่างอิสระซึ่งมีการต่อดังต่อไปนี้

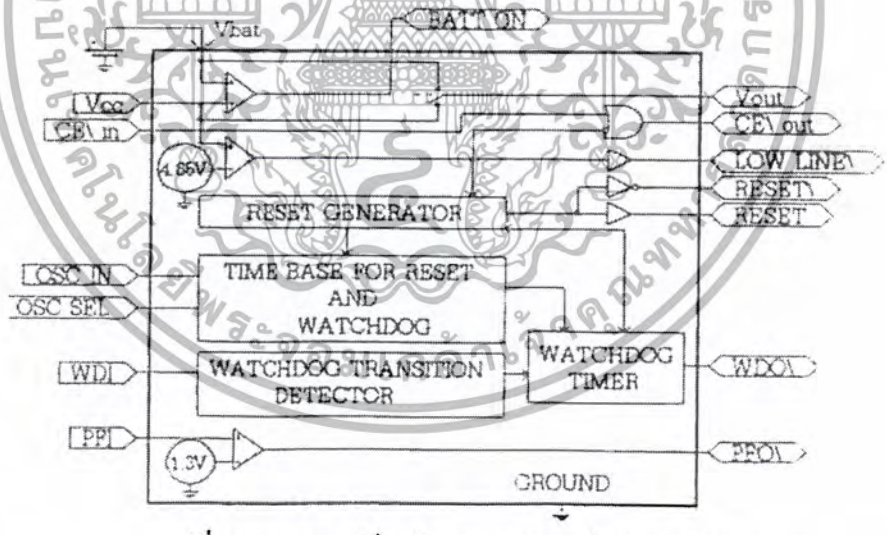
- พอร์ต P1.5 ต่อเข้ากับขา CS#RTC
- พอร์ต P1.6 ต่อเข้ากับขา Data I/O
- พอร์ต P1.7 ต่อเข้ากับขา Clock

การใช้งานต้องมีการเลือกขา CS# ให้เป็น "1" ก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้

4. ระบบดูแลและตรวจสอบการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง(WatchDog: WD)

ใช้สำหรับเมื่อเกิดกรณีที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่ทำงานตามโปรแกรมจะต้องมีการรีเซตระบบเองอัตโนมัติขึ้นโดยใช้ไอซี MAX691 มาใช้เป็นไอซีในการตรวจสอบและควบคุมจากบนบอร์ดที่ได้ออกแบบไว้เราสามารถเลือกได้ว่าจะใช้วงจรวอท์ชด็อกเข้ามาควบคุมด้วยหรือไม่ด้วยการใช้ไอซี MAX 691 ดังรูปที่ 3.6

- ถ้าต้องการวงจรวอท์ชด็อกให้ใช้จั๊มเปอร์ 13 = WDT
- ถ้าไม่ต้องการวงจรวอท์ชด็อกให้ใช้จั๊มเปอร์ 13 = ALE



รูปที่ 3.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมภายใน MAX691

- รีเซตระบบ (Reset)

จากรูปที่ 3.6 เมื่อระดับแรงดันไฟฟ้าของระบบลดลงต่ำกว่า 4.65 โวล์ทขาสัญญาณรีเซตของไอซี MAX691 จะมีลอจิกเป็น "1" เป็นเวลา 50 มิลลิวินาที และยังคงจะมีสภาวะลอจิก "1" อยู่จนกว่าแรงดันไฟฟ้าของระบบจะเพิ่มขึ้นสูงมากกว่า 4.75 โวล์ทในการเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้านี้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าฮีสเทอเรซิส 50 มิลลิโวล์ทและเวลาตอบสนองการเปรียบเทียบนี้มีค่าประมาณ 100 ไมโครวินาที โดยมีรูปสัญญาณรีเซตเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าของระบบลดลง

- การป้องกันข้อมูลในหน่วยความจำสูญหายหรือนาฬิกาหยุดเดิน

ในสภาวะปกติที่แรงดันไฟฟ้า 5 โวลท์ สัญญาณแรงดันไฟฟ้าที่ขา Vcc และขา Vout ของ MAX691 จะเชื่อมต่อกันภายใน ซึ่งขา Vout จะทำหน้าที่จ่ายไฟเลี้ยงให้หน่วยความจำภายนอกและไอซี DS1302 เมื่อแรงดันลดต่ำกว่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ 3 โวล์ท ขา Vout จะต่อกับขา Vbat ทันที

- การตรวจสอบความผิดพลาดของไมโครคอนโทรลเลอร์

MAX691 จะทำการตรวจสอบความผิดพลาดการเปลี่ยนแปลงจากขา WDI กับตำแหน่ง #CSWDT ซึ่งออกแบบไว้ E0A0H โดยที่ขานี้ต้องมีการเปลี่ยนสภาวะลอจิกภายในเวลาไทม์เอาท์ ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลง MAX691 จะสร้างสัญญาณรีเซต 50 มิลลิวินาที เพื่อไปรีเซตไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับค่าไทม์เอาท์นี้ กำหนดได้จากการใช้ตัวเก็บประจุต่อเข้ากับขา OSC IN และ OSC SEL ของ MAX691

5. ส่วนรับส่งอนุกรมอาร์เอส 232C

จะใช้ติดต่อสื่อสารอนุกรมโดยนำไอซี MAX232 มาใช้เป็นไอซีขับสัญญาณที่ได้ออกแบบไว้มี 2 ช่องในการติดต่อคือ ช่อง 1 ไว้ใช้สำหรับในกรณีที่ติดต่อแบบฟูลดิวเพล็กซ์กับไอซี MAX485 แบบ RS422 ซึ่งทำให้สัญญาณไม่เกิดการชนกันในกรณีที่ใช้ฟูลดิวเพล็กซ์ ส่วนช่อง 0 จะใช้ติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ในกรณีที่ตัวเทอร์มินอลติดต่อสื่อสารแบบอาร์เอส 485 ที่ติดต่อแบบฮาร์ฟดิวเพล็กซ์

6. ส่วนรับส่งอนุกรมอาร์เอส 485

ในส่วนที่ออกแบบไว้นี้เราสามารถใช้ได้ทั้งอาร์เอส 422 หรือ อาร์เอส 485 ในกรณีที่เป็นฮาร์ฟดิวเพล็กซ์หรือฟูลดิวเพล็กซ์ แล้วแต่จะเขียนโปรแกรมเพื่อรองรับในอนาคตแต่ปัจจุบันใช้เป็นแบบฮาล์ฟดิวเพล็กซ์ การใช้ฮาร์ฟดิวเพล็กซ์ต้องติดต่ออาร์เอส 232C กับช่อง 0 เท่านั้น ถ้าใช้ฟูลดิวเพล็กซ์จะติดต่อกับคอมพิวเตอร์ไม่ได้เนื่องจากข้อมูลจะชนกันต้องเปลี่ยนมาใช้ช่อง 1 แทน

7. ส่วนอินพุท

เป็นส่วนที่ใช้ต่อสำหรับชุดรูดบัตรอยู่ที่คอนเนตเตอร์พอร์ต 1 การต่อจะเหมือนกับส่วนของเทอร์มินอล

8. ส่วนแสดงผล จะใช้แอลซีดี แบบ 4*16 บรรทัด ในการติดต่อกับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอลซีดี (LCD:Liquid Crystal Display) และคุณสมบัติของแอลซีดีที่ใช้ในโครงงาน

แอลซีดีที่ใช้เป็นชนิดดอทเมทริกซ์ (Dot Matrix) มีตัวความต้านทานปรับค่าความมืดสว่างของแอลซีดีจะใช้สัญญาณในการเชื่อมต่อทั้งหมด 14 เส้น โดยมีตำแหน่งการเลือกแอลซีดีดังตารางที่ 3.1

ชนิดของ LCD	หน้าที่การทำงานของ LCD	หมายเลขพอร์ต
Dot Matrix LCD	เขียนคำสั่งให้กับ Dot Matrix LCD	E0C0H
	อ่าน Address และ Busy Flag	E0C1H
	เขียนข้อมูลให้ CG&DD RAM	E0C2H
	อ่านข้อมูลจาก CG&DD RAMที่ Cursor ชี้อยู่	E0C3H
Graphic LCD	เขียนคำสั่งให้กับ Graphic LCD ใน Page 1	E0C4H
	อ่าน Busy Flag ของ Page 1	E0C5H
	เขียนข้อมูลให้ตำแหน่ง X,Y ปัจจุบันใน Page 1	E0C6H
	อ่านข้อมูลให้ตำแหน่ง X,Y ปัจจุบันใน Page 1	E0C7H
	เขียนคำสั่งให้กับ Graphic LCD ใน Page 2	E0C8H
	อ่าน Busy Flag ของ Page 2	E0C9H
	เขียนข้อมูลให้ตำแหน่ง X,Y ปัจจุบันใน Page 2	E0CAH
	อ่านข้อมูลให้ตำแหน่ง X,Y ปัจจุบันใน Page 2	E0CBH

หมายเหตุ CG : Character Generator

DD : Display Data

ตารางที่ 3.1 แสดงการเชื่อมต่อ LCD กับไมโครโปรเซสเซอร์

โดยคำสั่งการใช้งานผ่านคอนโทรลเลอร์ของแอลซีดีประกอบด้วย

1. ลบหน้าจอ (Clear Display)

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

เป็นคำสั่งเขียนช่องว่างลงไปใน DDRAM ทั้งหมดและทำการกำหนดค่า Address ให้เป็น 0 พร้อมทั้งเคอร์เซอร์ จะกลับไปที่ตำแหน่งซ้ายบนสุดของจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โหมดเซต (Mode Set)

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	1

I/D = 0 กำหนดทิศทางของเคอร์เซอร์ และดีดีแรมให้เป็นแบบลดลงทีละหนึ่ง

I/D = 1 กำหนดทิศทางของเคอร์เซอร์ และดีดีแรมให้เป็นแบบเพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง

S = 0 เมื่อเขียนข้อมูลแล้วเคอร์เซอร์ จะถูกเลื่อนไปตามทิศทางของค่า I/D

S = 1 เมื่อเขียนข้อมูลแล้วเคอร์เซอร์ จะอยู่กับที่และตัวอักษรจะถูกดันไปตามทิศทางของค่า I/D

การกำหนดบิท I/D และ S นี้ให้กำหนดก่อนการเขียนข้อมูลในดีดีแรมและเมื่อกำหนดแล้วจะต้องไม่ใช้คำสั่งเคลียร์ดิสเพลย์

3. แสดงหรือไม่แสดงหน้าจอ (Display on/off control)

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

D = 0 กำหนดให้ไม่แสดงหน้าจอ

D = 1 กำหนดให้แสดงหน้าจอ

C = 0 กำหนดให้ไม่แสดงเคอร์เซอร์

C = 1 กำหนดให้แสดงเคอร์เซอร์ โดยเคอร์เซอร์จะเป็นเส้นขีดใต้ตัวอักษร

B = 0 กำหนดให้ไม่มีการกระพริบที่ตำแหน่งเคอร์เซอร์

B = 1 กำหนดให้มีการกระพริบที่ตำแหน่งเคอร์เซอร์

4. แสดงการเกิดของข้อมูลตัวต่อไป (Cursor or Display Shiff)

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	S/C	R/L	*	*

S/C = 0 กำหนดให้เลื่อนเคอร์เซอร์ตามทิศทาง R/L ไป 1 ตำแหน่ง

S/C = 1 กำหนดให้เลื่อนข้อความบนแผงแสดงตามทิศทาง R/L ไปหนึ่งคอลัมน์ (Column) โดยเป็นการเลื่อนทุกบรรทัด

R/L = 0 กำหนดให้มีทิศทางไปทางซ้าย

R/L = 1 กำหนดให้มีทิศทางไปทางขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

* : ไม่มีความหมายใส่อะไรก็ได้

5. ฟังก์ชันเซต

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*

DL : เป็นการเซตให้ติดต่อแบบ 4 บิท เมื่อ DL = 0 หรือ 8 บิท เมื่อ DL = 1

N : เป็นการเซตบรรทัดการแสดงผล เมื่อ N = 1 แสดง 2 บรรทัด และเมื่อ N = 0 แสดง 1 บรรทัด

F : เป็นการเซตขนาดของดอทให้แสดงผลแบบ 5X7 เมื่อF = 0 หรือ 5X10 เมื่อ F = 1

6. เซตตำแหน่งซีจีแรม

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	CGRAM ADDRESS					

สำหรับการกำหนดแอดเดรสของ CGRAM เมื่อได้ทำการกำหนดไว้แล้วการอ่านและเขียนดาต้าที่จากนี้ จะเป็นไปตามแอดเดรสที่กำหนดทันที

7. เซตตำแหน่งดีดีแรม

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	CGRAM ADDRESS						

เป็นคำสั่งเซตค่าตำแหน่งในดีดีแรม ในการเขียนหรืออ่านในแต่ละครั้งเป็นส่วนที่ใช้แสดงผลหน้าจอแอลซีดีจำนวนตำแหน่งจะขึ้นอยู่กับจอแอลซีดีด้วย

8. การอ่านแฟล็กบิสซี่ (Busy Flag) และการอ่านตำแหน่ง

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	B/F	ADDRESS							

สำหรับการอ่านค่าบิท BF (Busy Flag) ซึ่งบอกถึงความพร้อมของแอลซีดีโมดูลในการรับข้อมูล ถ้า BF = 0 หมายความว่าพร้อมที่จะรับข้อมูลต่อไปได้ แต่ถ้า BF = 1 หมายความว่ายังไม่พร้อม นอกจากนี้ยังเป็นการอ่านค่าแอดเดรสของซีจีแรมและดีดีแรมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การให้เคอร์เซอร์อยู่ประจำตำแหน่ง (Cursor at home)

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	*

สำหรับกำหนดค่าตำแหน่งดีดีแรม ให้เป็น 0 พร้อมทั้งเคอร์เซอร์จะไปอยู่ที่ตำแหน่งซ้ายบนสุดของจอภาพ โดยที่ข้อมูลในดีดีแรมไม่มีการเปลี่ยนแปลง

10. การอ่านและเขียนข้อมูลกับดีดีแรม/ซีจีแรม

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	R/W	DATA							

การเขียนข้อมูล(R/W = 1) เข้าไปในซีจีแรมหรือดีดีแรม โดยเมื่อเขียนเสร็จแล้ว แอดเดรสจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงโดยอัตโนมัติตามค่าบิท I/D คำสั่งที่เซตในโหมด ข้อกำหนดที่จะรู้ว่าเป็นการเขียนข้อมูลจะเป็นดีดีแรมหรือซีจีแรม ก็ขึ้นอยู่กับว่าก่อนหน้านี้มีการกำหนดไปยังแอดเดรสใด

ส่วนการอ่านค่าข้อมูล(R/W = 0) จากซีจีแรมหรือดีดีแรม โดยก่อนอ่านค่านี้ควรจะใช้คำสั่งเซตตำแหน่งก่อนเพื่อให้รู้ว่าที่มาที่อ่านนั้นเป็นดีดีแรมหรือซีจีแรม

จากตารางสรุปคำสั่งการใช้งานแอลซีดีจะพบว่าการใช้งานนั้นง่ายโดยสรุปก็คือเซตขนาดของตัวอักษร, เคอร์เซอร์ หลังจากนั้นเราก็สามารถเขียนตัวอักษรเข้าไปในดีดีแรม เราสามารถเลือกให้ปรากฏตรงไหนของจอแอลซีดีได้โดยเซตแอดเดรสดีดีแรม โดยหน้าปัดแอลซีดีจะติดกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อแสดงเวลาและแจ้งเหตุต่างๆ ได้

3.2 การพัฒนาโปรแกรมจัดการและควบคุมระบบ

3.2.1 การออกแบบและการใช้งานฐานข้อมูล

ในปัจจุบัน การออกแบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด ถือเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการออกแบบระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล โดยฐานข้อมูลที่ดีนั้น จะต้องมีจำนวนตารางที่น้อยที่สุดและไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเนื่องจากการเพิ่มข้อมูล, ลบข้อมูล หรือ แก้ไขปรับปรุงข้อมูลได้

ในการออกแบบฐานข้อมูลนั้น จะออกแบบเป็นฐานข้อมูลชนิดรีเลชันแนล (Relational Database) ซึ่งเป็นชนิดฐานข้อมูลที่มีมาตรฐานสากล โดยนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง(Table) ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่าย และทำการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลด้วยวิธีนอร์มอลไลซ์เซชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Normalization) ระดับสูงที่สุด คือ ระดับฟิฟต์นอร์มอล ฟอร์ม(Fifth Normal Form) ซึ่งสามารถรับประกันได้ว่าจะไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล

นอกจากการออกแบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพแล้ว การเลือกโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)ที่ดีก็มีความสำคัญเช่นกัน ซึ่งโดยปกติแล้ว โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลทั่วไปจะมีการบันทึกฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูลอยู่ในรูปของไฟล์ โดยแบ่งเป็นตารางข้อมูลละไฟล์ ทำให้ขนาดของตารางข้อมูลถูกจำกัดด้วยขนาดของไฟล์ และข้อมูลในฐานข้อมูลอาจถูกขโมย หรือปลอมแปลงได้ง่าย หากหาไฟล์ที่บันทึกฐานข้อมูลเอาไว้พบ ดังนั้นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดีควรมีการเก็บข้อมูลแบบที่สามารถแบ่งตารางให้เก็บเป็นหลายๆไฟล์ได้ หรือ ไม่ได้เก็บข้อมูลอยู่ในรูปของไฟล์ ซึ่งจะทำให้การเจาะระบบเพื่อขโมยข้อมูลสามารถกระทำได้ยากขึ้น เพราะต้องเสียเวลาในการแกะข้อมูล และ ทำให้ขนาดของฐานข้อมูลไม่ถูกจำกัดด้วยขนาดของไฟล์อีกด้วย

การออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนลนั้นเราต้องทราบลักษณะข้อมูล หรือฟิลด์(Field) ที่เราต้องการจะนำไปออกแบบฐานข้อมูลทั้งหมดก่อน โดยฟิลด์เหล่านั้นต้องเป็นฟิลด์ที่ละเอียดที่สุดที่โปรแกรมที่มาติดต่อกับฐานข้อมูลต้องการเข้าถึง

ฟิลด์ที่เราต้องการนำไปออกแบบฐานข้อมูลดังกล่าวมีทั้งหมดดังนี้

ชื่อฟิลด์	ข้อมูลที่เก็บในฟิลด์
PIN	รหัสประจำตัวผู้ใช้ 3 หลักที่กำหนดขึ้นให้แก่ผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งจะไม่ซ้ำกัน
MAG_CODE	ไบต์(Byte) ข้อมูลจำนวน 40 ไบต์ ที่อ่านค่ามาจากบัตรแม่เหล็กที่นำมาขึ้นทะเบียน
ID	รหัสประจำตัวนักศึกษา(ถ้าไม่ใช่นักศึกษา จะไม่มีข้อมูลในฟิลด์นี้)
PREFIX	คำนำหน้าชื่อ หรือ ยศ ของผู้ลงทะเบียนบัตรแม่เหล็ก
NAME	ชื่อผู้ลงทะเบียนบัตรแม่เหล็ก
SURNAME	นามสกุลผู้ลงทะเบียนบัตรแม่เหล็ก
CLASS	สถานภาพของผู้ลงทะเบียนบัตรแม่เหล็ก เช่น อาจารย์,นักศึกษาป.ตรี ปี4 เป็นต้น
MAJOR	สาขาวิชา(ถ้าไม่ใช่นักศึกษา จะไม่มีข้อมูลในฟิลด์นี้)
PROGRAM	หลักสูตร(ถ้าไม่ใช่นักศึกษา จะไม่มีข้อมูลในฟิลด์นี้)
PERMISSION	สถานการณ์ใช้งานคอมพิวเตอร์ในระบบ
REASON	เหตุผลที่ไม่อนุญาตให้ใช้คอมพิวเตอร์ในระบบ(ในกรณีที่ไม่อนุญาตให้ใช้)
COM_NO	หมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบที่ทำการใช้
DATEUSED	วันที่ทำการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อฟิลด์	ข้อมูลที่เก็บในฟิลด์
LOGIN	เวลาที่เริ่มใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ
LOGOFF	เวลาที่ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ (ถ้าไม่ได้ทำการปิดเครื่องจะ กำหนดให้มีค่าเป็น 00:00:00)

ตารางที่ 3.2 แสดงรายชื่อฟิลด์

คำศัพท์ทางด้านฐานข้อมูลที่ควรรู้

คำศัพท์	ความหมาย
ฐานข้อมูล (Database)	กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งผู้ใช้สามารถบันทึก, เปลี่ยนแปลง ลบ และสืบค้นกลับมาใช้งานได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ
ตาราง (Table)	ที่สำหรับเก็บฐานข้อมูล ซึ่งในฐานข้อมูลอาจมีตารางได้หลายตาราง โดยแต่ละตารางจะประกอบด้วยคอลัมน์ที่เรียกว่า ฟิลด์ และแถวเรียกว่า เรคคอร์ด
ไพรมารีคีย์ (Primary key)	ฟิลด์ หรือกลุ่มของฟิลด์ในตาราง ที่ถูกใช้ในการอ้างอิงถึงข้อมูลแต่ละเรคคอร์ด ซึ่งทุก ๆ เรคคอร์ดจะมีไพรมารีคีย์ที่ไม่ซ้ำกัน
คิวรี (Query)	การสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูล ปกติเราจะเขียนคิวรี โดยใช้คำสั่งภาษา SQL
คอมไบน์คีย์ หรือ คอมโพสิทคีย์(Combine key or Comsite key)	ไพรมารีคีย์ ที่ประกอบไปด้วยฟิลด์มากกว่า 1 ฟิลด์
ฟอเรจ์น คีย์ (Foreign key)	ไพรมารีคีย์ของตารางหนึ่งที่ไปเป็นฟิลด์ๆหนึ่งในอีกตารางหนึ่งหรือตารางเดิมเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล
สคีมา (Schema)	โครงตาราง

ตารางที่ 3.3 แสดงคำศัพท์ทางด้านฐานข้อมูล

ข้อมูลที่เราต้องการทราบคือ ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของผู้ใช้แต่ละคน และ ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในระบบแต่ละครั้ง ซึ่งเราสามารถจะระบุฟิลด์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เราต้องการได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ต้องการ	ฟิลด์ที่เกี่ยวข้อง
รายละเอียดของผู้ใช้แต่ละคน	PIN, MAG_CODE, ID, PREFIX, NAME, SURNAME, CLASS, MAJOR, PROGRAM, PERMISSION, REASON
รายละเอียดการใช้คอมพิวเตอร์ ในระบบแต่ละครั้ง	COM_NO, DATEUSED, LOGIN, LOGOFF, และข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ที่มาทำการใช้คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการและฟิลด์ที่เกี่ยวข้อง

จากข้อมูล และฟิลด์ที่เกี่ยวข้อง จะทราบว่าเราต้องมีตารางเริ่มต้น 2 ตารางที่ จำแนกตามข้อมูลที่เราต้องการ ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ต่างๆดังแสดงในตารางที่ โดยตารางรายละเอียดของผู้ใช้แต่ละคน มีไพรมารีย์คีย์ คือ PIN และ ตารางรายละเอียดการใช้คอมพิวเตอร์ในระบบแต่ละครั้ง มีไพรมารีย์คีย์เป็น คอมไบน์คีย์ คือ (COM_NO, DATEUSED, LOGIN) และข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ที่มาทำการใช้คอมพิวเตอร์ ในตารางรายละเอียดการใช้คอมพิวเตอร์ ในระบบแต่ละครั้งนั้น เมื่อเราทำการนอร์มอลไลซ์เซชั่นแล้วจะพบว่า เราจะสามารถตัดข้อมูลในส่วนรายละเอียดของผู้ใช้ที่มาทำการใช้คอมพิวเตอร์ออกได้ เหลือไว้แต่เพียง PIN เอาไว้เป็น ฟอเรจ์นคีย์ เท่านั้นพอ จะได้โครงตารางของฐานข้อมูลของเราดังนี้

ตารางรายละเอียดของผู้ใช้แต่ละคน(UserProfile)

PIN	MAG_CODE	ID	PREFIX	NAME	SURNAME	CLASS	MAJOR	PROGRAM	PERMISSION	REASON
PK										

ตารางรายละเอียดการใช้คอมพิวเตอร์ ในระบบแต่ละครั้ง(UsageHistory)

COM_NO	DATEUSED	LOGIN	LOGOFF	PIN
|---------- PK ----------|				FK

<u>หมายเหตุ</u> PK คือ ไพรมารีย์คีย์ , FK คือ ฟอเรจ์นคีย์

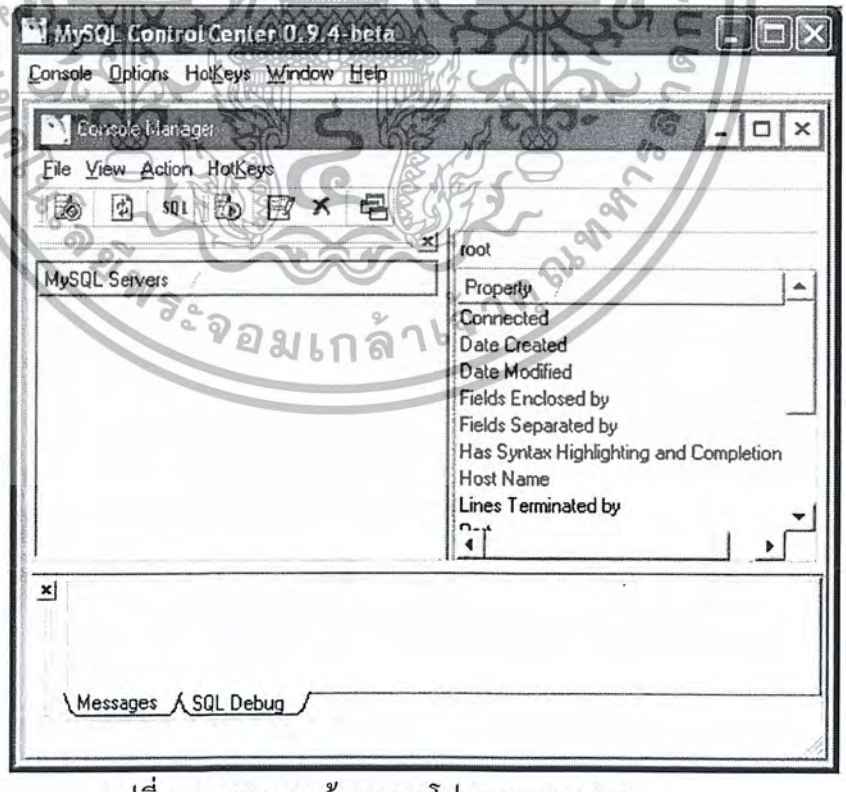
หลังจากที่ออกแบบฐานข้อมูลตามต้องการแล้ว จะต้องนำฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้มาสร้างบนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยจะต้องเลือกโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล เพราะ โปรแกรม MySQL ไม่ได้บันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลอยู่ในรูปของไฟล์ แต่จะบันทึกข้อมูลลงเป็นเนื้อเดียวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยความจำถาวรของคอมพิวเตอร์ ซึ่งไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในลักษณะของไฟล์ได้ การจะเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้โดยผ่านโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่ทำการบันทึกข้อมูลลงไปเท่านั้น โดยโปรแกรม MySQL จะทำการติดต่อกับฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (Structure Query Language: SQL) แต่เนื่องจากโปรแกรม MySQL เป็นโปรแกรมที่มีการทำงานบนระบบปฏิบัติการดอส (Dos) ซึ่งไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานยาก จึงได้มีการนำโปรแกรม MySQL Control Center ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริม ที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลของโปรแกรม MySQL ผ่านระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มาช่วย

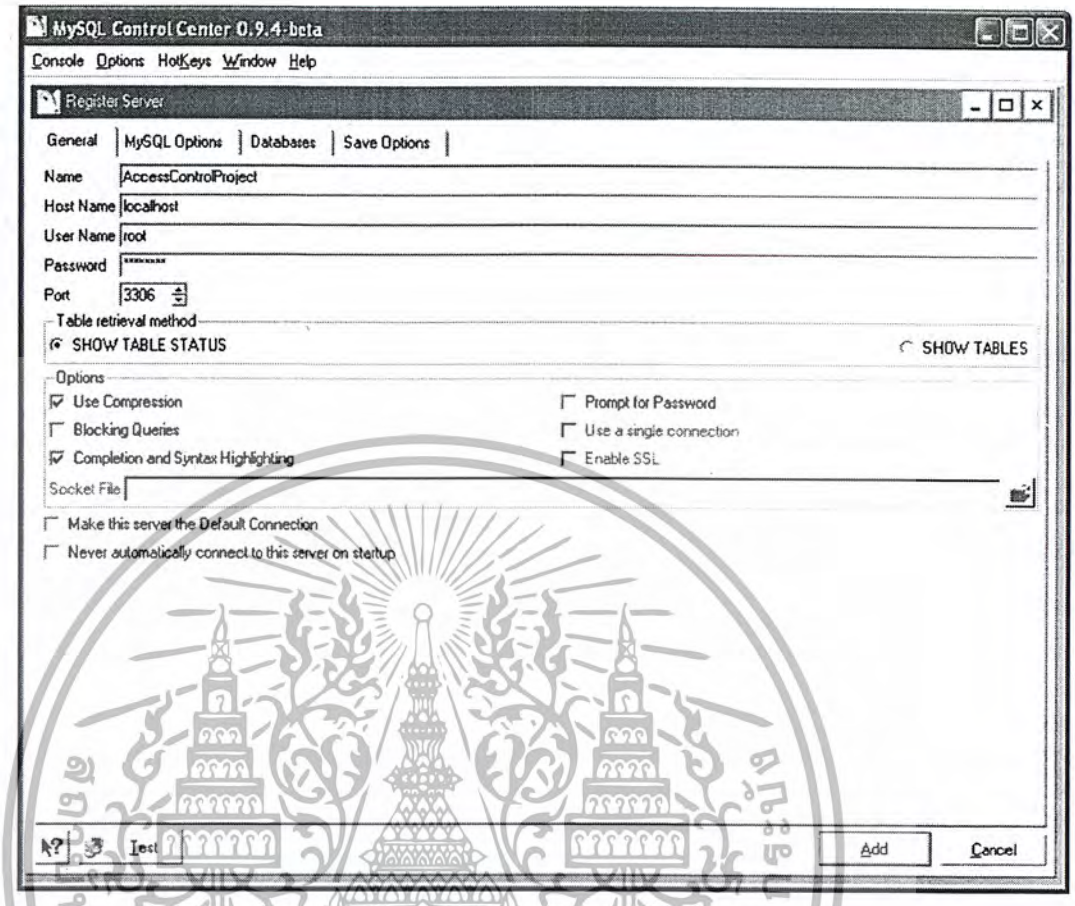
โปรแกรม MySQL Control Center

เมื่อเปิดโปรแกรม MySQL Control Center ขึ้นมา จะพบหน้าจอดังแสดงในรูปที่ 3.7 ซึ่งเราต้องทำการเลือกการติดต่อ (Connection) ที่ติดต่อไปยังระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งในการจะเข้าไปสร้างฐานข้อมูลได้นั้น เราต้องทำการสร้างการติดต่อขึ้นมาก่อน โดยการเลือกเมนู File แล้วเลือก คำสั่ง New หรือสามารถใช้คีย์ลัด Ctrl + N ก็ได้ เมื่อเลือกแล้ว จะปรากฏหน้าจอการสร้างการติดต่อ ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.7 แสดงหน้าจอของโปรแกรม MySQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แสดงหน้าจอการสร้างการติดต่อ

ซึ่งส่วนสำคัญที่เราควรทราบมีดังนี้

1. Name : เป็นการตั้งชื่อให้กับการติดต่อของเรา
2. Host Name : เป็นการระบุที่ตั้งของคอมพิวเตอร์ที่ทำการเก็บฐานข้อมูลเอาไว้ โดยจะต้องระบุเป็น ไอพีแอดเดรส (IP Address) ซึ่งเราสามารถติดต่อระบบจัดการฐานข้อมูลของเราผ่านคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นก็ได้ หากระบุไอพีแอดเดรสถูกต้อง
3. User Name : เป็นชื่อของผู้ทำการติดต่อ โดยชื่อนั้นจะต้องมีระบุอยู่ในฐานข้อมูลก่อนแล้ว จึงจะสามารถขอติดต่อได้
4. Password : เป็นรหัสผ่านของแต่ละผู้ทำการติดต่อ

โดยในการกรอกข้อมูลครั้งแรก ให้กรอกข้อมูลในส่วนทั้ง4 ดังนี้

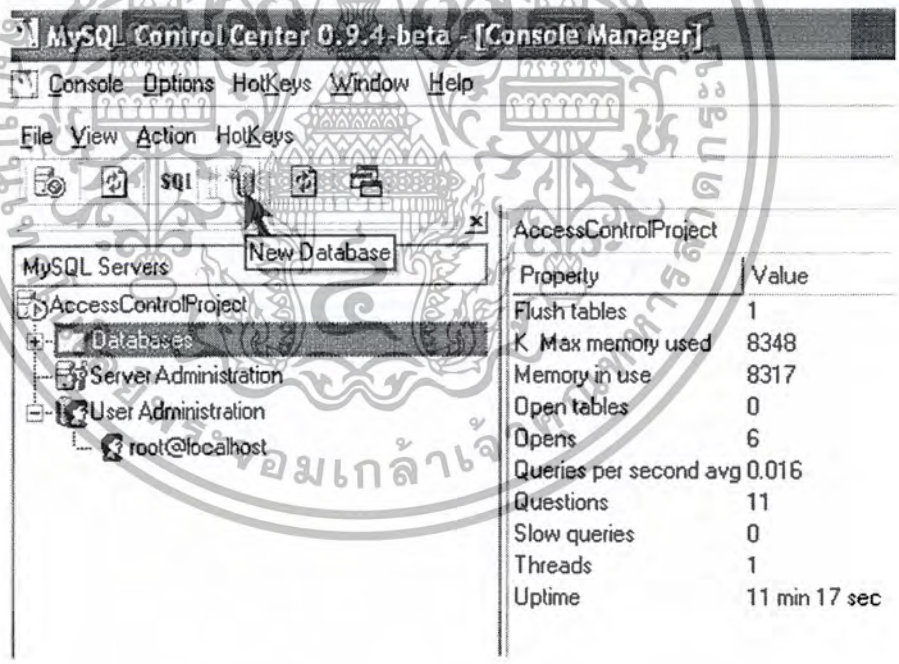
1. ในช่อง Name ให้กรอกว่า “AccessControlProject” (กำหนดให้ชื่อการติดต่อของระบบนี้มีชื่อว่า AccessControlProject)
2. ในช่อง Host Name ให้กรอกว่า “localhost” หมายถึงการติดต่อระบบจัดการฐานข้อมูลที่อยู่บนเครื่องนั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในช่อง User Name ให้กรอกว่า "root" ซึ่งเป็น User Name มาตรฐานของโปรแกรม ซึ่งเราสามารถกำหนดเพิ่มได้ภายหลัง เมื่อทำการเข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว
4. ในช่อง Password ไม่ต้องกรอก หมายถึง ไม่มีรหัสผ่าน ซึ่งตรงส่วนนี้ เราสามารถกำหนดรหัสผ่านได้ภายหลัง เมื่อทำการติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบแล้ว ให้กดปุ่ม Add ก็จะเป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างการติดต่อ โดยหลังจากนี้ เราสามารถทำการ ดับเบิ้ลคลิก (Double Click) ที่ไอคอน (Icon) แสดงการติดต่อของเราที่หน้าจอเริ่มโปรแกรมได้เลย

เมื่อทำการติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลแล้ว เราจะสามารถสร้างฐานข้อมูลของเราได้โดยการกดปุ่ม New Database ดังแสดงในรูปที่ 3.9 หลังจากนั้นเราต้องทำการใส่ชื่อของฐานข้อมูลที่เราจะสร้าง ในที่นี้ใช้ชื่อว่า AccessControl

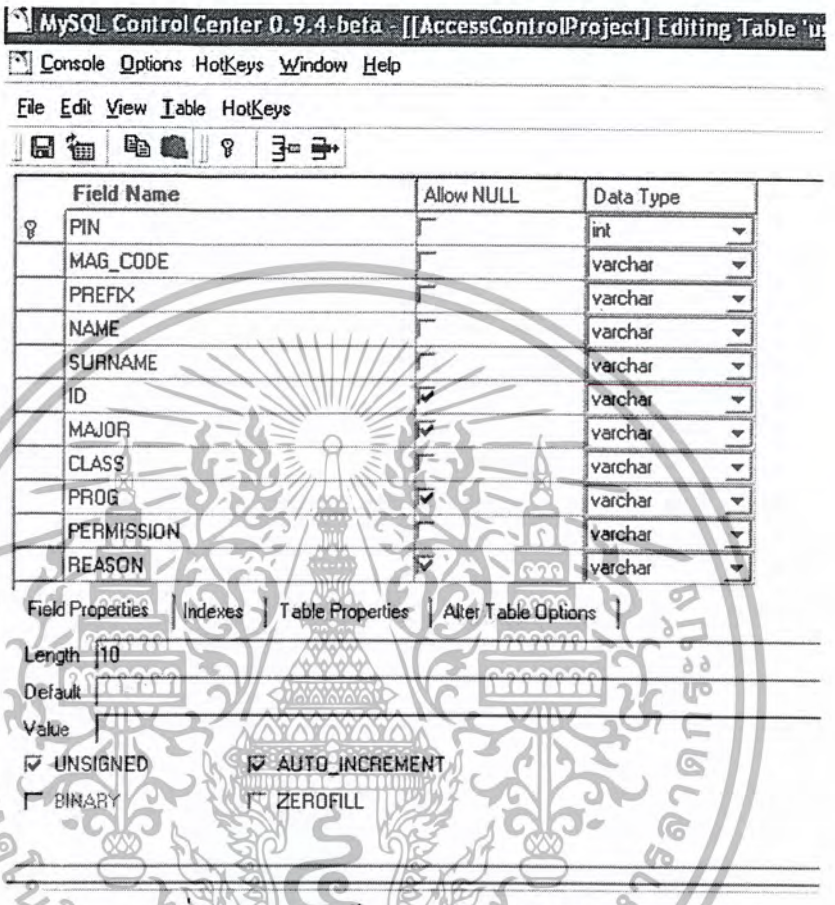


รูปที่ 3.9 แสดงหน้าจอการสร้างฐานข้อมูล

เมื่อทำการสร้างฐานข้อมูลแล้ว ให้เลือกที่ Databases เราจะสามารถเข้าไปติดต่อกับฐานข้อมูลที่เราสร้างขึ้นได้ โดยเราจะสามารถสร้างโครงตารางใหม่ได้โดยการคลิกขวาที่ Tables โดยจะปรากฏหน้าจอให้ใส่ลักษณะโครงตาราง ดังแสดงในรูปที่ 3.10 และเมื่อเราสร้างโครง

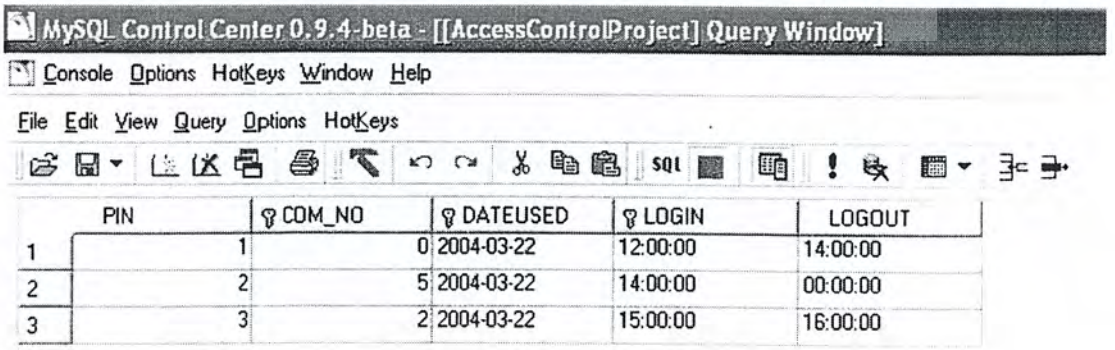
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแล้ว เราสามารถทำการลบโครงตาราง หรือแก้ไขโครงตารางได้ด้วยการคลิกขวาที่ชื่อตาราง แล้วเลือกคำสั่งที่ต้องการ



รูปที่ 3.10 แสดงหน้าจอของโครงตาราง

นอกจากนี้เรายังสามารถป้อนข้อมูลเข้าไปในตารางโดยตรงได้เลย โดยดับเบิ้ลคลิกที่ชื่อตาราง จะปรากฏหน้าจอให้ป้อนข้อมูลตามโครงตารางที่เราสร้างไว้ ดังรูปที่ 3.11



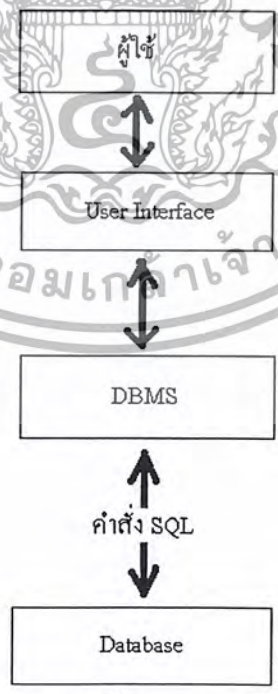
รูปที่ 3.11 แสดงหน้าจอการป้อนข้อมูลในโครงตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับผู้ใช้(User Interface)

ในการจัดการกับข้อมูลด้วยโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลนั้น ต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับฐานข้อมูล และวิธีใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นอย่างดี ซึ่งจะเป็นการสร้างความลำบากแก่ผู้ใช้โปรแกรม ในการที่จะต้องศึกษาเพิ่มเติม ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาส่วนของโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้ขึ้น โดยมุ่งเน้นไปที่ความสะดวกรวดเร็วในการจัดการฐานข้อมูล และเพิ่มเติมในส่วนของการนำเสนอเชิงเปรียบเทียบข้อมูล เช่น การเปรียบเทียบจำนวนผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จำแนกตามชั้นปี ในรูปของกราฟแท่ง และการสร้างรายงานในรูปแบบต่างๆ เช่น รายงานแสดงรายชื่อผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องมีความสามารถติดต่อสื่อสารกับบอร์ดหลักผ่านทางพอร์ตอนุกรมได้ เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลจากบอร์ดหลักขึ้นมาเก็บในฐานข้อมูล และนำข้อมูลบางส่วนในฐานข้อมูลลงไปเก็บยังบอร์ดหลัก เพื่อการตรวจสอบ และควบคุมการใช้คอมพิวเตอร์ในระบบได้

ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้นี้ พัฒนาโดยใช้โปรแกรม วิชวลเบสิก 6 (Visual Basic 6) ซึ่งเป็นเครื่องมือมือพัฒนา แอปพลิเคชั่น (Application) บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ที่สามารถรองรับความสามารถต่างๆของวินโดวส์ได้อย่างครบถ้วน โดยโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้นี้ จะทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ระหว่างผู้ใช้ กับ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้

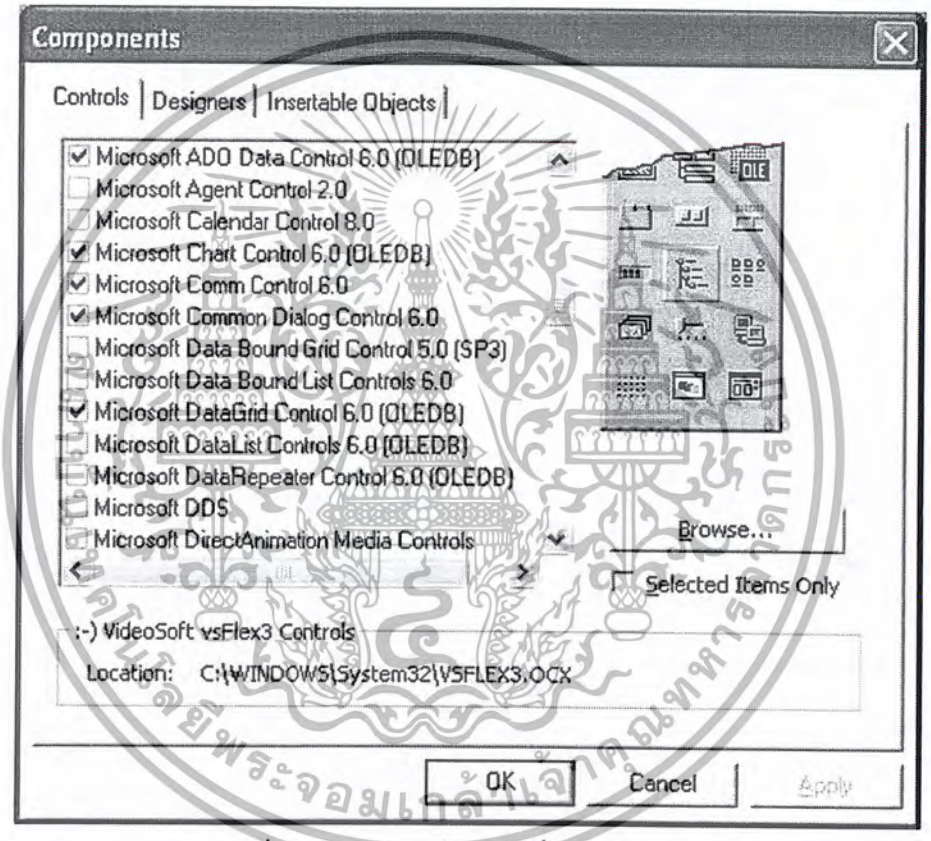


รูปที่ 3.12 แผนภาพแสดงลำดับดับชั้นของการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาส่วนของโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้ ด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก 6

ในการจะพัฒนาส่วนของโปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้นั้น จะต้องมีความสามารถในการคิวรีข้อมูล ผ่านโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลได้ อีกทั้งยังต้องสามารถนำผลที่ได้จากการคิวรี มาแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายอีกด้วย ซึ่งโปรแกรมวิชวลเบสิกนี้สามารถนำคอมโพเนนต์(Component) ต่างๆมาเพิ่มเติมได้ โดยการเลือกเมนู Project แล้วเลือกคำสั่ง Component... จะปรากฏหน้าจอแสดงรายชื่อคอมโพเนนต์ให้เลือก ดังแสดงในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 แสดงหน้าจอรายชื่อคอมโพเนนต์

โดยคอมโพเนนต์ที่ช่วยในการติดต่อกับฐานข้อมูลคือ ActiveX Data Object Data Control (ADODC), คอมโพเนนต์ที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการคิวรี จะใช้คอมโพเนนต์ DataGrid Control ซึ่งสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลได้ง่าย, ในส่วนของการแสดงผลในรูปของกราฟ จะใช้คอมโพเนนต์ MSChart มาช่วย และในส่วนของการสร้างรายงานจะใช้ Data Environment ควบคู่ไปกับ Data Report ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับคอมโพเนนต์ที่นำมาเพิ่มเติมมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

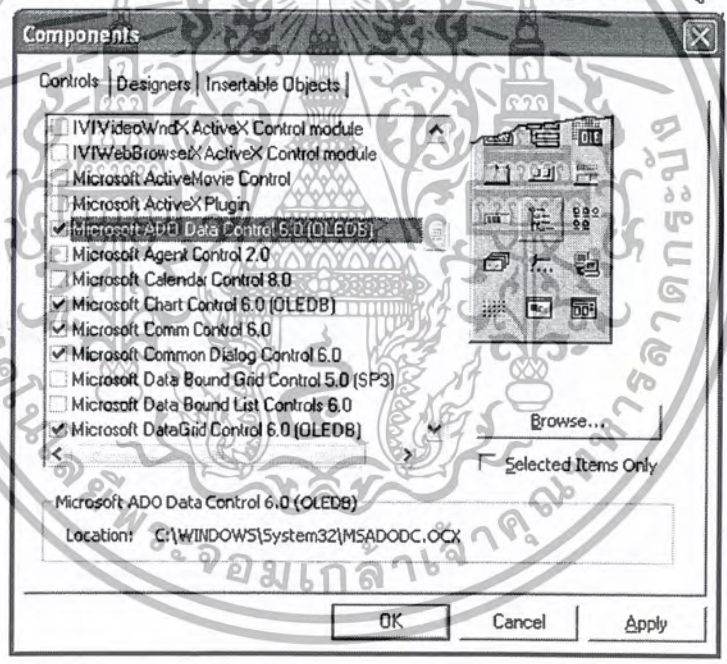
ActiveX Data Object Data Control (ADODC)

ในส่วนของโปรแกรมนั้นได้จัดทำการเขียนโปรแกรมกับฐานข้อมูลด้วย ADO Data Control ซึ่ง ADO Data Control หรือ Active Data Object Data Control นั้นเป็นวิธีที่ถูกใช้ในการเข้าถึงข้อมูลข้อมูลผ่านทาง Microsoft ActiveX Data Objects (ADO) และ สามารถใช้ ADO Data Control ในการสร้างโปรแกรมเพื่อใช้เพิ่ม แก้ไข ลบและบันทึกข้อมูลได้โดยแทบที่จะไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นควบคุม ซึ่งการนำ ADO Data Control มาใช้งานเพื่อเข้าถึงและจัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล จะประกอบไปด้วย

- **การเข้าถึงข้อมูลด้วย ADO Data Control**

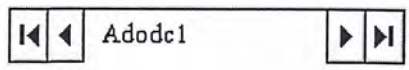
1. การนำ ADO Data Control มาใช้งาน

เมื่อต้องการนำ ADO Data Control มาใช้งานภายในโปรแกรม ให้เลือก "Microsoft ADO Data Control 6.0 (OLEDB)" ในจอภาพ Components ดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3. 14 แสดงจอภาพ Components

ADO Data Control นี้เป็น Control ที่ประกอบไปด้วยปุ่มต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับเลื่อน Pointer ไปยัง Record ต่างๆ ดังนี้คือ



1 2 3 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งทั้ง 4 ปุ่มนี้จะใช้สำหรับเลื่อน Pointer ของ Record ดังนี้

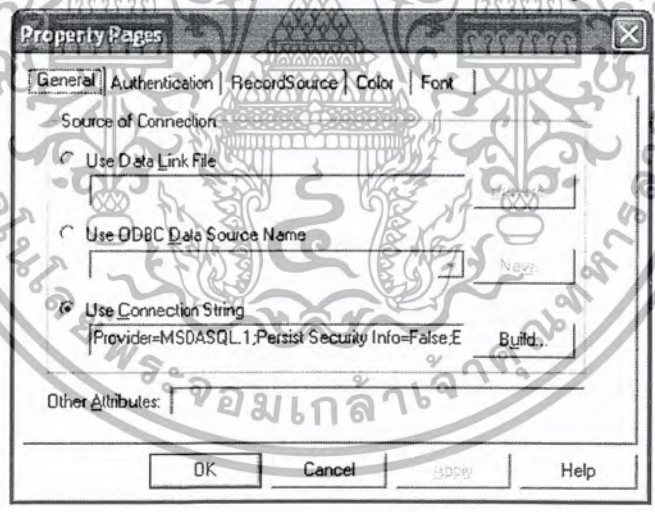
- ปุ่มหมายเลข 1 ใช้สำหรับเลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record แรกใน Recordset
- ปุ่มหมายเลข 2 ใช้สำหรับเลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record ก่อนหน้า Record ปัจจุบันใน Recordset
- ปุ่มหมายเลข 3 ใช้สำหรับเลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record ถัดจาก Record ปัจจุบันใน Recordset
- ปุ่มหมายเลข 4 ใช้สำหรับเลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record สุดท้ายใน Recordset

2. ขั้นตอนในการใช้ ADO Data Control เพื่อติดต่อกับข้อมูล

เมื่อต้องการใช้ ADO Data Control เพื่อติดต่อกับข้อมูล ให้ทำตามขั้นตอนดังนี้

1. เรียกจอภาพ Properties ของ ADO Data Control ด้วยการคลิกที่ ADO Data Control แล้วกด F4 ตามลำดับ

2. สร้างการติดต่อ (Connection) กับข้อมูลโดยการกำหนด OLE DB Provider ,Path และชื่อของไฟล์ข้อมูลที่ต้องการติดต่อใน Property " ConnectionString" ซึ่งเมื่อคลิกยังปุ่มภายใน Property นี้ จะปรากฏจอภาพ Property Pages ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 แสดงจอภาพ Property Pages

ภายในจอภาพนี้ เราสามารถกำหนดวิธีในการติดต่อกับข้อมูลได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1ใช้ไฟล์ Microsoft Data Link (ไฟล์นามสกุล UDL) โดยเลือก " Use Data Link File" แล้วคลิกที่ปุ่ม Browse เพื่อเปิดไฟล์ที่ต้องการ

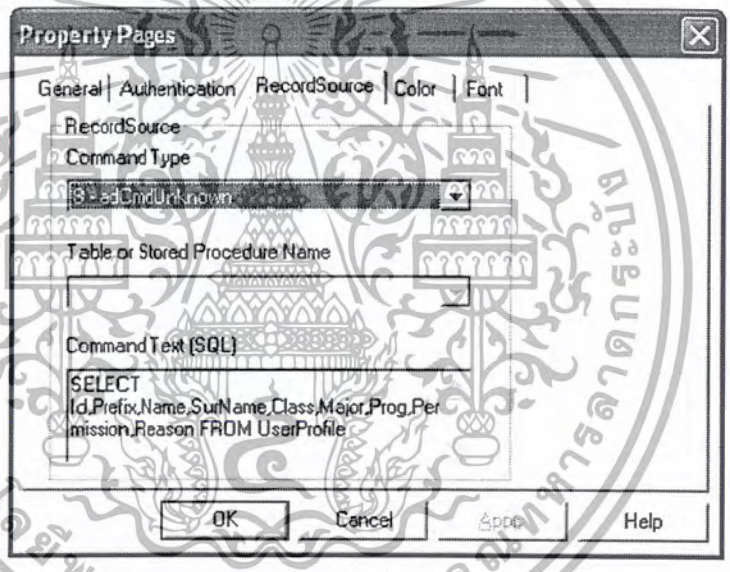
2.2ใช้ไฟล์ DSN โดยเลือก "Use ODBC Data Source Name" แล้วเลือก DSN ที่ต้องการ หรือคลิกที่ปุ่ม New เพื่อสร้าง DSN ขึ้นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3ใช้ข้อความที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล (Connection String) โดยเลือก "Use ConnectionString" แล้วคลิกที่ปุ่ม Build จากนั้นจึงใช้จอภาพ Data Link Properties สร้าง Connection String ซึ่งเมื่อเสร็จเรียบร้อยจะปรากฏ Connection String ใน Property "ConnectionString" ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับข้อความดังนี้

```
driver={SQL Server};server=bigsmile;uid=sa;pwd=pwd;database=pubs
```

3. กำหนดชื่อของ Table หรือ Stored Procedure หรือ คำสั่ง SQL ที่ต้องการให้อ่านข้อมูลขึ้นมาเก็บไว้เป็น Recordset ใน Connection ที่สร้างขึ้นในข้อ 2 ใน Property "RecordSource" ซึ่งเมื่อคลิกยังปุ่มภายใน Property นี้จะปรากฏจอภาพ Property Pages สำหรับกำหนดรูปแบบของข้อมูลที่จะนำมาใช้ใน ADO Data Control ดังรูป 3.16



รูปที่ 3.16 แสดงจอภาพ Property Pages

ภายในจอภาพนี้ เราสามารถกำหนดรูปแบบของข้อมูลได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

3.1 กรณีที่ต้องการใช้ Table ให้เลือก "2-adCmdTable" ในช่อง Command Type แล้วเลือก Table ที่ต้องการในช่อง Table or Stored Procedure Name

3.2 กรณีที่ต้องการใช้ Stored Procedure ให้เลือก "4-adCmdStoredProc" ในช่อง Command Type แล้วเลือก Stored Procedure ที่ต้องการในช่อง Table or Stored Procedure Name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 กรณีที่ต้องการใช้คำสั่ง SQL ให้เลือก "8-adCmdUnknown" หรือ "1-adCmdText" ในช่อง Command Type แล้วพิมพ์คำสั่ง SQL ที่ต้องการในช่อง Command Text (SQL)

3. การนำเสนอข้อมูลด้วย Bound Control

เมื่อต้องการนำข้อมูลที่ ADO Data Control อ่านมาเก็บไว้มาแสดงผลบนจอภาพร่วมกับ Bound Control ให้ทำตามขั้นตอนดังนี้

1. เรียกจอภาพ Properties ของ Bound Control ที่ต้องการนำมาทำงานร่วมกับ ADO Data Control ด้วยการคลิกที่ Bound Control แล้วกด F4 ตามลำดับ

2. กำหนดชื่อของ ADO Data Control ที่ Bound Control นั้นต้องการอ้างถึงใน Property " DataSource"

3. กำหนดชื่อของ Field ที่ต้องการให้ Bound Control นั้นอ้างถึงใน Property " DataField"

4. รูปแบบในการอ้างถึง Property และ Method ของ ADO Data Control

เนื่องจากข้อมูลที่ถูกอ่านขึ้นมาเก็บไว้ใน ADO Data Control จะอยู่ในรูปของ Recordset คือ เมื่อต้องการอ่านหรือกำหนดค่าในกรณีของ Property หรือเรียกใช้งานในกรณีของ Method จะต้องกระทำผ่าน Object "Recordset" ภายใต้ Control โดยรูปแบบในการอ้างถึง Property และเรียกใช้ Method ของ ADO Data Control จะมีรูปแบบดังนี้

ADOdatacontrol.**Recordset**.*methodproperty*

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

Methodproperty หมายถึง Method หรือ Property ของ ADO Data Control

5. การเพิ่มข้อมูลให้กับ ADO Data Control

เมื่อต้องการสร้าง Record ว่างต่อเพิ่มเข้าไปใน Recordset ของ ADO Data Control ให้ใช้ Method "**AddNew**" โดยมีรูปแบบของคำสั่งดังนี้

ADOdatacontrol.**Recordset.Addnew**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

Method นี้จะทำให้เกิดเฉพาะส่วน Record ว่างต่อเพิ่มเข้าไปใน Recordset ของ ADO Data Control ดังนั้นเมื่อกำหนดค่าให้กับ Field ต่าง ๆ ของ Record เรียบร้อยแล้ว ให้บันทึกข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปในนั้นด้วย Method "Update"

6. การบันทึกข้อมูลลงใน ADO Data Control

เมื่อต้องการที่จะบันทึกข้อมูลลงใน Recordset ของ ADO Data Control ให้ใช้ Method "**Update**" ในการบันทึก โดยมีรูปแบบของคำสั่งดังนี้

ADOdatacontrol.**Recordset.Update**

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

ข้อสังเกต ในการแก้ไขข้อมูลใน Recordset ของ Data Control ก่อนที่จะทำการแก้ไขข้อมูล ให้นำค่าที่ต้องการแก้ไข กำหนดให้กับข้อมูลใน Recordset ได้ทันที แล้วจึงใช้ Method "Update" เพื่อบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเหล่านั้นลงใน Recordset

7. การลบข้อมูลออกจาก ADO Data Control

เมื่อต้องการลบ Record ปัจจุบัน (Record ที่ Pointer ชี้อยู่) ออกจาก Recordset ใน ADO Data Control ให้ใช้ Method "**Delete**" ในการลบ โดยมีรูปแบบของคำสั่งดังนี้

ADOdatacontrol.**Recordset.Delete**

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

หมายเหตุ ในการลบ Record ทุกครั้ง หลังการลบควรที่จะมีการขยับ Pointer เนื่องจาก Record ปัจจุบันได้ถูกลบไป เพื่อป้องกันการสับสนว่า Pointer ชี้ไปที่ Record ใดด้วย Method ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "Move.."

8. การแสดงตำแหน่งของ Record ใน ADO Data Control

เมื่อต้องการแสดงตำแหน่งของ Record ปัจจุบันใน Recordset ของ ADO Data Control ให้อ่านค่าจาก Property "**AbsolutePosition**" โดยมีรูปแบบของคำสั่งดังนี้

ADOdatacontrol.**Recordset.AbsolutePosition**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

สำหรับค่าที่อ่านได้จาก Property นี้ จะเป็นข้อมูลประเภท Long Integer และจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1 (Record แรก) ถึงจำนวน Record ทั้งหมดใน Recordset (Record สุดท้าย)

9. การแสดงจำนวนของ Record ใน ADO Data Control

เมื่อต้องการแสดงจำนวนของ Record ทั้งหมดใน Recordset ของ ADO Data Control ให้อ่านค่าจาก Property " RecordCount" โดยมีรูปแบบของคำสั่งดังนี้

ADOdatacontrol.**Recordset.RecordCount**

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

สำหรับค่าที่อ่านได้จาก Property นี้ จะเป็นข้อมูลประเภท Long Integer

10. การเลื่อนตำแหน่งของ Record ใน ADO Data Control

ในการเลื่อนตำแหน่ง(Pointer) ของ Record ใน Recordset ใน ADO Data Control จะอาศัย Method ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "Move.." ดังตารางที่ 3.5

Method	หน้าที่
MoveFirst	ใช้สั่งให้ ADO Data Control เลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record แรกใน Recordset
MoveLast	ใช้สั่งให้ ADO Data Control เลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record สุดท้ายใน Recordset
MoveNext	ใช้สั่งให้ ADO Data Control เลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record ถัดไปใน Recordset
MovePrevious	ใช้สั่งให้ ADO Data Control เลื่อน Pointer ของข้อมูลไปยัง Record ก่อนหน้าใน Recordset

ตารางที่ 3.5 แสดง Method ในการเลื่อนตำแหน่ง

ซึ่งทั้ง 4 Method นี้จะมีรูปแบบของคำสั่งเช่นเดียวกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ADOdatacontrol.**Recordset.{MoveFirst|MoveLast|MoveNext|MovePrevious}**

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

ข้อสังเกตของการใช้ Method เหล่านี้มีดังนี้

- ในกรณีที่ Pointer ของ Record ปัจจุบันชี้อยู่ที่ Record แรกของ Recordset เมื่อใช้ Method **"MovePrevious"** ค่าของ Property "BOF" ของ ADO Data Control จะถูกกำหนดให้มีค่าเป็น True
- กรณีที่ Pointer ของ Record ปัจจุบันชี้อยู่ที่ Record สุดท้ายของ Recordset เมื่อใช้ Method "**MoveNext**" ค่าของ Property "BOF" ของ ADO Data Control จะถูกกำหนดให้มีค่าเป็น True เช่นเดียวกัน
- ถ้าไม่ใช้ทั้ง 2 กรณีข้างต้น ค่าของ Property "BOF" และ "EOF" จะถูกกำหนดให้มีค่าเป็น False เสมอ

11. เหตุการณ์ของ ADO Data Control

เหตุการณ์ของ ADO Data Control จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. ConnectionEvent เป็นกลุ่มของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ Transaction หรือคำสั่ง SQL ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อข้อมูลมีการกระทำเกิดขึ้นหรือในขณะเริ่มต้นและยกเลิกการติดต่อกับข้อมูลซึ่งเหตุการณ์ในกลุ่มนี้มีดังตารางที่ 3.6

เหตุการณ์	เกิดขึ้นเมื่อ
BeginTransComplete	ก่อนที่จะ Transaction จะเริ่มต้นทำงาน
CommitTransComplete	Transaction สิ้นสุดการทำงาน
RollbackTransComplete	มีการยกเลิกการทำงานของ Transaction
WillConnect	ก่อนที่จะมีการติดต่อกับข้อมูล
ConnectComplete	หลังจากที่ติดต่อกับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
Disconnect	มีการยกเลิกการติดต่อ
WillExecute	ก่อนที่คำสั่งที่ใช้จะเริ่มทำงาน
ExecuteComplete	หลังจากที่คำสั่งทำงานเสร็จสิ้น
InfoMessge	มีข่าวสารเกี่ยวกับการกระทำปัจจุบันเกิดขึ้น

ตารางที่ 3.6 แสดง ConnectionEvent ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. RecordsetEvent เป็นกลุ่มเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งของ Pointer ของข้อมูลใน Recordset

เหตุการณ์	เกิดขึ้นเมื่อ
FetchProgress	ก่อนที่จะมีการเรียกใช้ข้อมูล
FetchComplete	หลังจากการเรียกใช้ข้อมูลเสร็จสิ้น
WillChangeField	ก่อนที่ข้อมูลใน Field จะถูกเปลี่ยนแปลงค่า
FieldChangComplete	หลังจากที่ข้อมูลใน Field ถูกเปลี่ยนแปลงค่าเสร็จสิ้น
WillMove	ก่อนที่จะการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Pointer
MoveComplete	หลังจากที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของ Pointer
EndOfRecordset	Pointer อยู่ ณ ตำแหน่ง End Of Recordset
WillChangRecord	ก่อนที่จะมีสิ่งเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับ Record ปัจจุบัน
RecordChangComplete	หลังจากที่มีสิ่งเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับ Record ปัจจุบันแล้ว
WillChangRecordset	ก่อนที่จะมีสิ่งเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับ Recordset
RecordsetChangeComplete	หลังจากที่มีสิ่งเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับ Recordset แล้ว

ตารางที่ 3.7 แสดง RecordsetEvent ต่างๆ

และจากชื่อของเหตุการณ์ของ ADO Data Control จะสังเกตเห็นว่า สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. เหตุการณ์ที่เกิดก่อนที่จะมีการกระทำเกิดขึ้น ได้แก่ เหตุการณ์ที่มีชื่อขึ้นต้นด้วยคำว่า "Will"
2. เหตุการณ์ที่เกิดหลังจากที่มีการกระทำเกิดขึ้น ได้แก่ เหตุการณ์ที่มีชื่อตามหลังด้วยคำว่า "Complete"
3. เหตุการณ์อื่นๆ ได้แก่ เหตุการณ์ที่มีชื่อเฉพาะของตนเอง

12. การค้นหาข้อมูลใน ADO Data Control

เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลใน Recordset ของ ADO Data Control ให้ใช้ Method "Find" ในการค้นหา

ADOdatacontrol.**Recordset.Find** *critical, SkipRows, searchDirection, start*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

Criteria หมายถึง ประโยคเงื่อนไขที่ใช้ในการค้นหา

SkipRows หมายถึง คำที่ใช้ระบุให้ค้นหาจากรายการปัจจุบันหรือจากตำแหน่งที่กำหนดใน start ซึ่งจะระบุหรือไม่ก็ได้

searchDirection หมายถึง ค่าที่ใช้ระบุทิศทางในการค้นหา ซึ่งจะระบุหรือไม่ก็ได้

start หมายถึง ตำแหน่งที่เริ่มค้นหา ซึ่งจะระบุหรือไม่ก็ได้

ค่าคงที่ที่สามารถระบุในส่วน searchDirection มีดังตารางที่ 3.8

ค่าคงที่	ทิศทางในการค้นหา
adSearchForward	(ค่า Default) ค้นหาจากรายการปัจจุบันไปยังรายการถัดไปจนสิ้นสุด Recordset
adSearchBackwark	ค้นหาจากรายการปัจจุบันไปยังรายการก่อนหน้าจนถึงจุดเริ่มต้น Recordset

ตารางที่ 3.8 แสดงค่าคงที่ในส่วน searchDirection

13. การยกเลิกการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลใน Recordset ของ ADO Data Control

Method ที่ใช้ในการยกเลิกการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลใน Bound Control ก่อนที่จะบันทึกข้อมูลลงใน Recordset ของ ADO Data Control ได้แก่ Method " CancelUpdate" โดยมีรูปแบบของคำสั่งดังนี้

ADOdatacontrol.**Recordset.CancelUpdate**

โดยที่ ***ADOdatacontrol*** หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

Method นี้มีหน้าที่ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับ Record ปัจจุบัน หรือยกเลิกการทำงานของ Method "AddNew" ก่อนที่จะมีการใช้ Method " Update"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **การควบคุมความถูกต้องของข้อมูลกับ ADO Data Control**

1. การใช้ Event "WillChangeRecord"

การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยใช้ Event "WillChangeRecord" ซึ่ง Event นี้จะเกิดขึ้นก่อนที่จะมีการบันทึกข้อมูลจริงลงใน Recordset สำหรับรูปแบบ Procedure ของ Event นี้มีดังนี้

```
Private Sub object_WillChangeRecord(ByVal adReason As ADODB.EventReasonEnum,
                                    ByValcRecord As Long,
                                    adStatus As ADODB.EventStatusEnum,
                                    ByVal pRecordset As ADODB.Recordset)
```

โดยที่ Object หมายถึง ชื่อของ ADO Data Control

adReason หมายถึง ชื่อของ Method ที่ก่อให้เกิด Event นี้

cRecords หมายถึง จำนวนของ Record ที่มีการเปลี่ยนแปลง

adStatus หมายถึง สถานะการทำงาน

pRecordset หมายถึง ชื่อของ Recoedset ภายใต้ Event นี้

ค่าคงที่ที่สามารถระบุในส่วน ***adReason*** ได้แก่ "adRsnAddNew", "adRsnDelete" , "adRsnUpdate", "adRsnUndoUpdate", "adRsnUndoDelete", และ "adRsnFirstChange" ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าแต่ละค่าคงที่จะขึ้นต้นด้วย "adRsn" และตามด้วยชื่อของ Method ที่ก่อให้เกิด Event "WillChangeRecord"

ส่วนค่าของ ***adStatus*** จะมีค่าเป็น"adStatusOK" ในกรณีที่ Event "WillChangeRecord" นี้เริ่มเกิดขึ้น และจะมีค่าเป็น"adStatusCantDeny" เมื่อการกระทำที่ก่อให้เกิด Event "WillChangeRecord" นี้เกิดขึ้น ทำงานเสร็จสมบูรณ์

2. การใช้ Property "ValidationRule" กับ ADO Data Control

ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอีกวิธีหนึ่งได้แก่ การกำหนดกฎที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลใน Property "ValidationRule" ของแต่ละ Field ในขณะที่ออกแบบฐานข้อมูล การกำหนดกฎใน Property "ValidationRule" นี้สามารถกระทำใน Visual Data Manager โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการ
2. คลิกขวายัง Icon ของ Table ที่ต้องการ จะปรากฏเมนูบนจอภาพ ให้เลือกเมนู "Design" จะปรากฏจอภาพ Table Structure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดกฎที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลของแต่ละ Field ในช่อง ValidationRule

สำหรับกฎที่กำหนดใน Property "ValidationRule"นี้จะใช้ควบคุมเฉพาะข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ใน Table เท่านั้น โดยไม่รวมถึงข้อมูลเก่าที่ปรากฏอยู่ใน Table ก่อนที่จะมีการกำหนดกฎใน Property "ValidationRule" ดังนั้นจึงควรที่จะกำหนดกฎใน Property "ValidationRule" ในขั้นตอนของการสร้าง Table ขึ้นใช้งาน

เงื่อนไขที่กำหนดใน Property "ValidationRule" นี้ จะถูกนำไปใช้ตรวจสอบค่าของข้อมูลที่จะนำมาบันทึกลงใน Field ที่เป็นเจ้าของ Property "ValidationRule" นั้น ก่อนที่จะบันทึกจริง ซึ่งในกรณีที่ค่าของข้อมูลที่นำมาบันทึกมีค่าไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด จะปรากฏ Error ขึ้น ซึ่งเราสามารถนำข้อความที่กำหนดใน Property "ValidationText" มาแสดงผลบนจอภาพเพื่อเตือนผู้ใช้ผ่านทาง Property "Description" ของ Object "Err"

3. การใช้ Property "Required" กับ ADO Data Control

ในกรณีที่ต้องการกำหนดให้ Field สามารถรับข้อมูลที่มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่ ให้กำหนดค่าของเงื่อนไขที่ต้องการใน Property " Required" ในขณะที่ออกแบบฐานข้อมูล การกำหนดกฎใน Property "Required" นี้สามารถกระทำใน Visual Data Manager โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการ
2. เรียกจอภาพ Table Structure ของ Table ที่ต้องการกำหนดกฎที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
3. คลิกเครื่องหมายถูกหน้าช่อง Required ในกรณีที่ไม่ต้องการให้ Field นั้นจัดเก็บข้อมูลที่มีค่า Null และยกเลิกเครื่องหมายถูกหน้าช่อง Required ในกรณีที่ต้องการให้ Field นั้นจัดเก็บข้อมูลที่มีค่า Null ได้

สำหรับกฎที่กำหนดใน Property " Required "นี้จะใช้ควบคุมเฉพาะข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ใน Table เท่านั้น โดยไม่รวมถึงข้อมูลเก่าที่ปรากฏอยู่ใน Table ก่อนที่จะมีการกำหนดกฎใน Property "Required" ดังนั้นจึงควรที่จะกำหนดกฎใน Property "Required" ในขั้นตอนของการสร้าง Table ขึ้นใช้งาน

เงื่อนไขที่กำหนดใน Property "Required" นี้ จะถูกนำไปใช้ตรวจสอบค่าของข้อมูลที่จะนำมาบันทึกลงใน Field ที่เป็นเจ้าของ Property "Required" นั้น ก่อนที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกจริง ซึ่งในกรณีที่ค่าของข้อมูลที่นำมาบันทึกมีค่าไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด จะปรากฏ Error ขึ้น ซึ่งเราสามารถนำรายละเอียดของ Error ที่เกิดขึ้น มาแสดงผลบนจอภาพเพื่อเตือนผู้ใช้ผ่านทาง Property "Description" ของ Object "Err"

4. การใช้ Property " AllowZeroLength" ADO Data Control

ในกรณีที่ต้องการกำหนดให้ Field สามารถรับข้อมูลที่มีค่าเป็น Zero-length String ได้หรือไม่ ให้กำหนดค่าของเงื่อนไขที่ต้องการใน Property "AllowZeroLength"ในขณะที่ออกแบบฐานข้อมูล การกำหนดกฎใน Property "AllowZeroLength" นี้สามารถกระทำใน Visual Data Manager โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการ
2. เรียกจอภาพ Table Structure ของ Table ที่ต้องการกำหนดกฎที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
3. คลิกเครื่องหมายถูกหน้าช่อง AllowZeroLength ในกรณีที่ไม่ต้องการให้ Field นั้นจัดเก็บข้อมูลที่มีค่า Zero-length String และยกเลิกเครื่องหมายถูกหน้าช่อง AllowZeroLength ในกรณีที่ต้องการให้ Field นั้นจัดเก็บข้อมูลที่มีค่า Zero-length String ได้

สำหรับกฎที่กำหนดใน Property "AllowZeroLength"นี้จะใช้ควบคุมเฉพาะข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ใน Table เท่านั้น โดยไม่รวมถึงข้อมูลเก่าที่ปรากฏอยู่ใน Table ก่อนที่จะมีการกำหนดกฎใน Property "AllowZeroLength" ดังนั้นจึงควรที่จะกำหนดกฎใน Property "AllowZeroLength" ในขั้นตอนของการสร้าง Table ขึ้นใช้งาน

เงื่อนไขที่กำหนดใน Property "AllowZeroLength" นี้ จะถูกนำไปใช้ตรวจสอบค่าของข้อมูลที่จะนำมาบันทึกลงใน Field ที่เป็นเจ้าของ Property "AllowZeroLength" นั้น ก่อนที่จะบันทึกจริง ซึ่งในกรณีที่ค่าของข้อมูลที่นำมาบันทึกมีค่าไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด จะปรากฏ Error ขึ้น ซึ่งเราสามารถนำข้อความที่กำหนดใน Property "ValidationText" มาแสดงผลบนจอภาพเพื่อเตือนผู้ใช้ผ่านทาง Property "Description" ของ Object "Err"

- **การรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลใน ADO Data Control**

ในการนำชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่กำหนดให้กับผู้ใช้แต่ละคน มาตรวจสอบผู้ที่มีสิทธิ์ใช้ฐานข้อมูลในขณะที่ทำการติดต่อกับไฟล์ฐานข้อมูลด้วย ADO Data Control ซึ่ง ADO Data Control จะตรวจสอบในระดับของการติดต่อกับไฟล์ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การกำหนด Database System File ให้กับ ADO Data Control

เมื่อต้องนำชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่กำหนดให้กับผู้ใช้แต่ละคน มาตรวจสอบผู้ที่มีสิทธิ์ใช้ฐานข้อมูลในขณะที่ทำการติดต่อกับไฟล์ฐานข้อมูล จะต้องกำหนด Database System File ซึ่งเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ใช้ฐานข้อมูลไว้ ควบคู่ไปกับการกำหนด OLE DB Provider และไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการติดต่อให้กับ Property "ConnectionString" ของ ADO Data Control โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

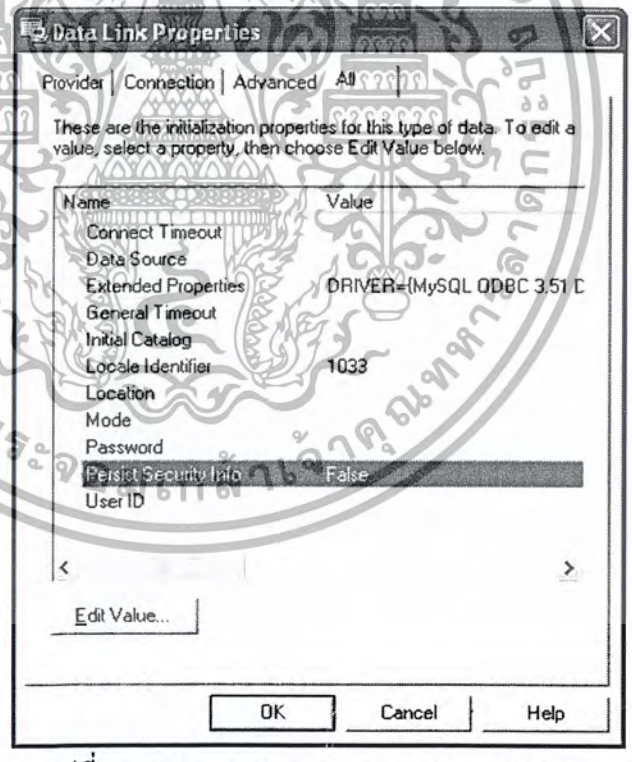
1. คลิกยังปุ่มใน Property "ConnectionString" ของ ADO Data Control จะปรากฏจอภาพ Property Pages

2. เลือก "Use Connection String" แล้วคลิกที่ปุ่ม Build

3. กำหนด OLE DB Provider ในจอภาพของ Tab"Provider" เมื่อเสร็จเรียบร้อยคลิกที่ปุ่ม Next>>

4. กำหนดไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการติดต่อในจอภาพของ Tab"Connection"

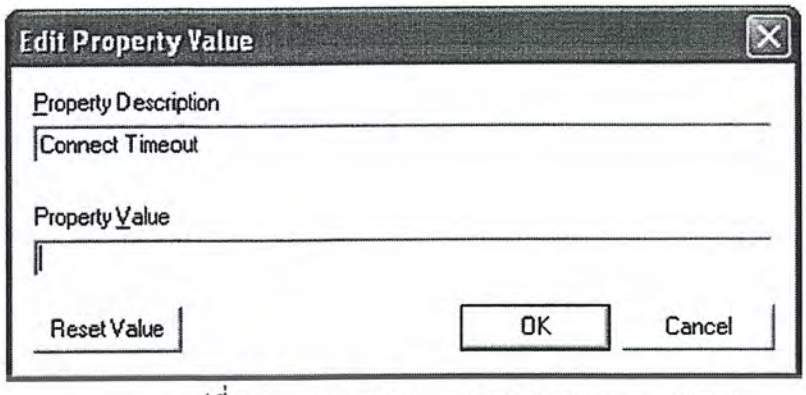
5. คลิกที่ Tab "All" จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แสดงจอภาพของ Data Link Property

6. คลิกที่ "Jet OLEDB:System databa..." แล้วคลิกที่ปุ่ม Edit Value จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 3.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 แสดงจอภาพของ Edit Property Value

7. กำหนดชื่อไฟล์ .mdw (ในกรณีที่เลือก Provider เป็น ""Microsoft Jet 3.51 OLE DB Provider"") ในช่อง Property Value แล้วคลิกที่ปุ่ม OK

8. คลิกที่ปุ่ม OK ของจอภาพ Data Link Property

9. คลิกที่ปุ่ม OK ของจอภาพ Property Pages

2. การตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

หลังจากที่กำหนด Database System File และเปิด Connection กับไฟล์ฐานข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว เราสามารถนำ ADO Data Control มาตรวจสอบผู้ที่มีสิทธิใช้งานกับฐานข้อมูลภายใต้ ADO Data Control นั้นได้ โดยการกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้กับ Property "UserName" และ "Password" ของ ADO Data Control ตามลำดับ จากนั้นจึงใช้ Method "Refresh" ซึ่งในกรณีที่ชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านที่กำหนดไม่ถูกต้อง จะทำให้เกิด Event "Error" ของ ADO Data Control ขึ้น ซึ่งภายในเหตุการณ์นี้ เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อแสดงข้อความเตือนบนจอภาพได้

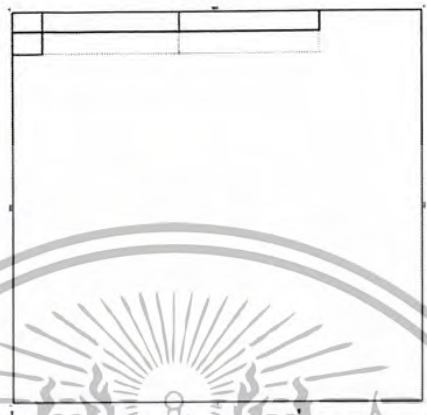
3. การประยุกต์ใช้สิทธิของผู้ใช้

สิทธิต่าง ๆ ที่กำหนดให้กับผู้ใช้แต่ละคนและกลุ่มผู้ใช้แต่ละกลุ่ม จะถูกนำมาตรวจสอบการกระทำที่สามารถกระทำกับ Table ต่างๆ โดยอัตโนมัติ หลังจากที่กำหนดให้ Bound Control ทำงานร่วมกับ ADO Data Control และกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้กับ Property "UserName" และ "Password" ของ ADO Data Control ตามลำดับ เรียบร้อยแล้ว ซึ่งในกรณีที่การกระทำนั้นขัดกับสิทธิที่ผู้ใช้คนนั้นมีอยู่ จะปรากฏ Error ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>คอมโพเนนต์ Data Grid Control</u>

สามารถเพิ่มคอมโพเนนต์นี้เข้ามาโดยการเลือกคอมโพเนนต์ Microsoft DataGrid Control 6.0 (OLEDB) ในหน้าจอการเพิ่มคอมโพเนนต์ โดยเมื่อวาดลงบนฟอร์ม (Form) จะมีรูปร่างดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 แสดงหน้าจอการเพิ่มคอมโพเนนต์

พรอพเพอร์ตี้ (Properties) ที่สำคัญของคอมโพเนนต์ DataGrid Control ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมมีดังนี้

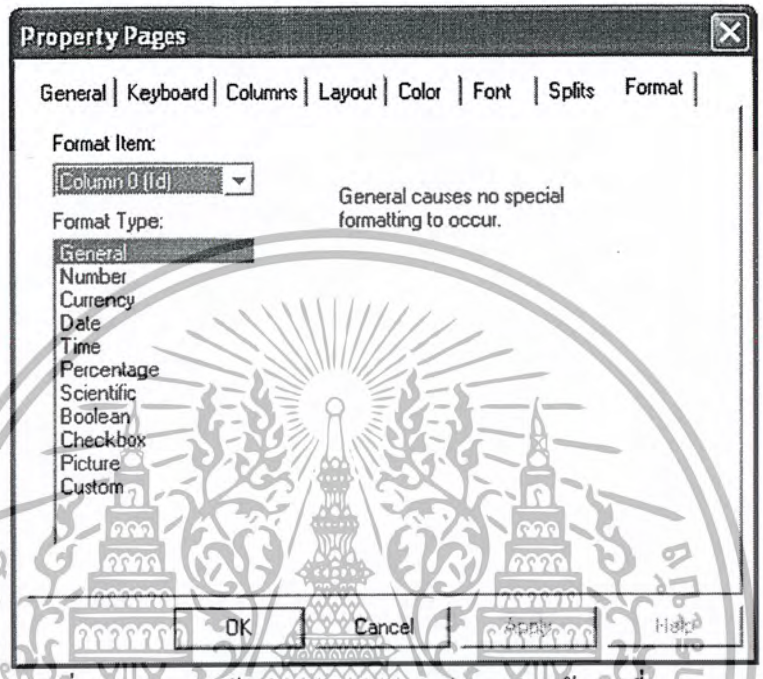
พรอพเพอร์ตี้	ประโยชน์
Name	ใช้กำหนดชื่อให้กับ DataGrid Control
ColumnHeader	ใช้กำหนดว่าจะให้มีหัวตารางแสดงหรือไม่
CausesValidation	ใช้กำหนดว่าจะให้มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในGrid หรือไม่
DataSource	ใช้กำหนดแหล่งข้อมูลที่จะนำมาแสดงผล โดยในที่นี้จะกำหนดเป็น ADODC
AllowAddNew	ใช้กำหนดว่าจะให้มีการเพิ่มข้อมูลใหม่ได้หรือไม่
AllowDelete	ใช้กำหนดว่าจะให้มีการลบข้อมูลได้หรือไม่
AllowUpdate	ใช้กำหนดว่าจะให้มีการปรับปรุงข้อมูลหลังจากที่แก้ไขได้หรือไม่

ตารางที่ 3.9 แสดง property ที่สำคัญของคอมโพเนนต์ DataGrid Control

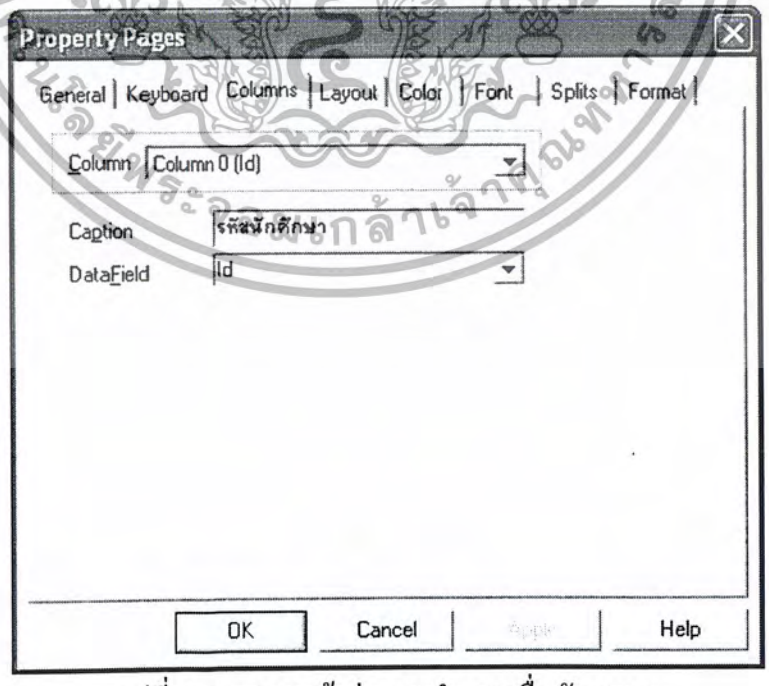
เมื่อเราทำการกำหนด DataSource ให้เป็น ADODC ที่มีการกำหนด RecordSource ไว้แล้ว เราจะสามารถจัดรูปแบบการแสดงผลด้วย DataGrid Control ได้ง่าย โดยการ คลิกขวาที่ DataGrid Control แล้วเลือกคำสั่ง Retrieves Fields ซึ่งจะเป็นการนำฟิลด์ที่ได้จากการคิวรีด้วย ADODC ทั้งหมดขึ้นมาแสดง โดยเราสามารถเลือก Properties... แล้วจะปรากฏหน้าต่างการปรับแต่งรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงผล ซึ่งเราจะสามารถจัดรูปแบบการแสดงผลตามที่เราต้องการได้ โดยการปรับแต่งที่สำคัญคือ การกำหนดรูปแบบของข้อมูลที่แสดงผล ดังแสดงในรูปที่ 3.20 , การกำหนดชื่อหัวตาราง ดังแสดงในรูปที่ 3.21 และ การกำหนดขนาดของแต่ละหลัก (Column) ดังแสดงในรูปที่ 3.22

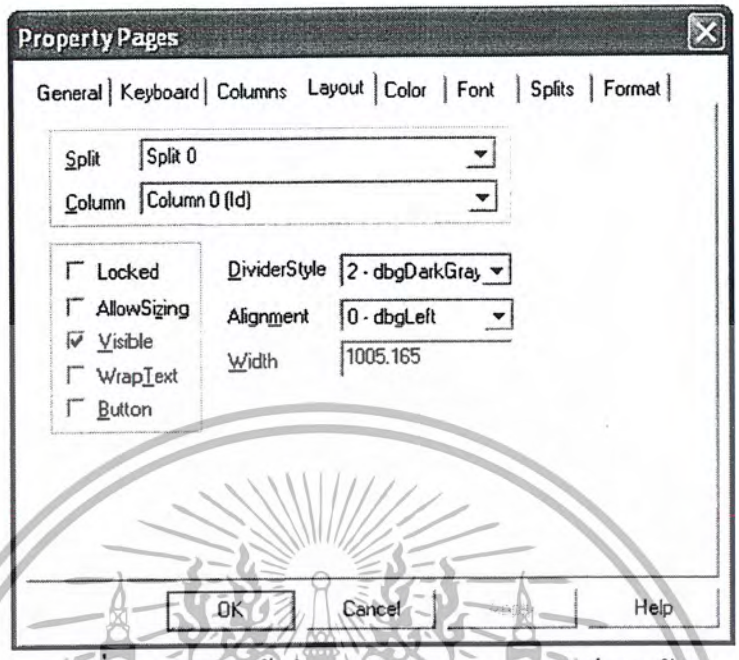


รูปที่ 3.20 แสดงหน้าต่างการกำหนดรูปแบบของข้อมูลที่แสดงผล



รูปที่ 3.21 แสดงหน้าต่างการกำหนดชื่อหัวตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



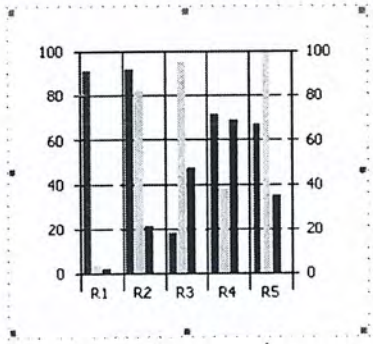
รูปที่ 3.22 แสดงหน้าต่างการกำหนดขนาดของแต่ละหลัก

และเมธอด(Method) ที่สำคัญ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม มีดังนี้

- DataGrid.Refresh : ใช้ในการปรับปรุงข้อมูลที่แสดงผลใหม่
- DataGrid.Fields.Item(Column Index).Value : จะส่งค่าที่อยู่ในตำแหน่งแถวปัจจุบัน และหลักที่ Column Index ออกมาในรูปแบบของตัวแปรประเภท Variant

<u>คอมโพเนนต์ MSChart</u>

สามารถเพิ่มคอมโพเนนต์นี้เข้ามาโดยการเลือกคอมโพเนนต์ Microsoft Chart Control 6.0 (OLEDB) ในหน้าจอการเพิ่มคอมโพเนนต์ โดยเมื่อวาดลงบนฟอร์ม (Form) จะมีรูปร่างดังรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 แสดงหน้าจอการเพิ่มคอมโพเนนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรอพเพอร์ตี้ (Properties) ที่สำคัญของคอมโพเนนต์ MSChart ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม มีดังนี้

พรอพเพอร์ตี้	ประโยชน์
Name	ใช้กำหนดชื่อให้กับ DataGrid Control
ChartType	ใช้ในการกำหนดรูปแบบของกราฟ
Row	ใช้ในการกำหนดแถวที่ต้องการ เพื่อที่จะกำหนด RowLabel
RowLabel	เป็นการกำหนดชื่อของแถว
Column	ใช้ในการกำหนดหลักที่ต้องการ เพื่อที่จะกำหนด ColumnLabel
ColumnLabel	ใช้ในการกำหนดชื่อของหลัก
ShowLegends	ใช้ในการกำหนดว่าจะให้มีการแสดงคำอธิบายหรือไม่

ตารางที่ 3.10แสดง property ที่สำคัญของคอมโพเนนต์ MSChart

และเมธอด(Method) ที่สำคัญ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม มีดังนี้

- MSChart.ChartData : ใช้ในการกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะนำมาสร้างกราฟ โดยในที่นี้จะกำหนดโดยใช้อาเรย์(Array) 2 มิติเป็นตัวกำหนดค่าแต่ละจุด
- MSChart.Title.Text : ใช้ในการกำหนดชื่อที่แสดงบนหัวกราฟ

3.2.3 โปรโตคอลที่ใช้ติดต่อสื่อสารในระบบเครือข่าย

ระบบที่ถูกจำลองเพื่อใช้กับระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็กจะเป็นห้องที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุมผ่านโครงข่าย หรือในสำนักงานที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่ต้องการจำกัดการทำงานสำหรับผู้ใช้ที่ถูกระบุไว้เท่านั้น สิ่งที่สำคัญในการออกแบบโปรโตคอลก็คือ โปรโตคอลที่ใช้จะต้องสั้น และให้ข้อมูลได้หลายลักษณะเพื่อนำไปประยุกต์ได้หลายงานดังแสดงในรูปที่ 3.24

START FIELD	ADDRESS FIELD	CONTROL FIELD	INFORMATION FIELD	CHECK FIELD	STOP FIELD

รูปที่ 3.24 แสดงรูปแบบโปรโตคอล

ในรูปที่ 3.24 โปรโตคอลได้แบ่งออกเป็น 6 ส่วนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไบท์ข้อมูลเริ่มต้น (START FIELD) เป็นไบท์ข้อมูลเริ่มต้น มีขนาด 8 บิทใช้แสดงสัญญาณเริ่มต้นของการติดต่อข้อมูล

2. ไบท์ข้อมูลแอดเดรส (ADDRESS FIELD) เป็นไบท์แสดงแอดเดรสของอุปกรณ์ที่ต่ออยู่บนโครงข่าย มีหลักการดังต่อไปนี้

- เมื่อมีการส่งข้อมูลจากเทอร์มินอลไปเซิร์ฟเวอร์ ไบท์ข้อมูลแอดเดรสจะบรรจุแอดเดรสของเทอร์มินอลต้นทาง เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ตรวจสอบได้ว่าเทอร์มินอลตัวใดติดต่อมา

- เมื่อมีการส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ไปเทอร์มินอล ไบท์ข้อมูลแอดเดรสจะบรรจุแอดเดรสของเทอร์มินอลปลายทาง เพื่อกระตุ้นเทอร์มินอลตัวที่ต้องการติดต่อให้ทำงานตามคอนโทรลฟิวด์

การกำหนดชื่อของเซิร์ฟเวอร์และเทอร์มินอลในโปรแกรมสำหรับเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมสำหรับเทอร์มินอล ซึ่งเป็นโปรแกรมที่บรรจุในอีพรอม (EPROM) ของไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นมีดังต่อไปนี้

เซิร์ฟเวอร์	:	10000001B
ไมโครคอมพิวเตอร์	:	11111111B
เทอร์มินอล 1	:	00000001B
เทอร์มินอล 2	:	00000010B
เทอร์มินอล 3	:	00000011B
.		
.		
เทอร์มินอล 32	:	00111111B

3.คอนโทรลฟิวด์ (CONTROL FIELD) เป็นไบท์ข้อมูลคำสั่งหรือสัญญาณตอบรับซึ่งใช้ในการจัดการและควบคุมการสื่อสารในระบบ ประกอบด้วย

สัญลักษณ์	รหัสข้อมูล	ชื่อเต็ม	หน้าที่
DM	00001111B	DISCONNECT MODE	เทอร์มินอลส่งให้เซิร์ฟเวอร์เพื่อเริ่มต้นการเชื่อมต่อเข้าสู่โครงข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	รหัสข้อมูล	ชื่อเต็ม	หน้าที่
UA	01100011B	UNNUMBERED ACKNOWLEDGE	เทอร์มินอลและเซิร์ฟเวอร์ใช้ตอบรับคำสั่งที่เข้ามาก่อนหน้านี้ เพื่อส่งสัญญาณให้ตัวส่งเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป
BZ	11100011B	BUSY	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลทุกๆตัวทราบว่าเซิร์ฟเวอร์กำลังทำการรับส่งข้อมูลอยู่ เทอร์มินอลจะไม่สามารถส่งข้อมูลใดๆได้
MTU	01001111B	MULTI-USER	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลเพื่อบอกว่าเทอร์มินอลมีการรูดการ์ดของผู้ใช้มากกว่า 1 คน โดยที่คนแรกยังไม่ได้ทำการ LOG OUT
SIM	10000011B	SIMULTANEOUS USE	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลเพื่อบอกว่าผู้ใช้คนเดียวกันมีรูดบัตรมากกว่า 1 เทอร์มินอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	รหัสข้อมูล	ชื่อเต็ม	หน้าที่
FREE	00011111B	FREE TO COMMUNICATE	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลเพื่อบอกว่านี้สายว่างแล้ว สามารถรับส่งข้อมูลกับเทอร์มินอลอื่นๆ ได้
PCBC	00011011B	PC	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลเพื่อบอกว่าไมโครคอมพิว-เตอร์ต้องการกระจายข่าว
SABM	00111111B	SET ASYNCHRONUS BALANCE MODE	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลเข้าสู่ระบบ สามารถส่งคำสั่งและตอบรับได้
NGRT	10111111B	UNAUTHORIZED USER	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลเพื่อระบุว่าผู้ใช้ที่รูดบัตรที่เทอร์มิ-นอลนั้นไม่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูล
DISC	01000011B	DISCONNECT SIGNAL	เซิร์ฟเวอร์ส่งให้เทอร์มินอลเพื่อสั่งให้เทอร์มินอลที่ขอ LOG OUT ถูกตัดออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	รหัสข้อมูล	ชื่อเต็ม	หน้าที่
D_BYTE	00000000B	DATA BYTE	เทอร์มินอลส่งให้เซิร์ฟเวอร์เพื่อระบุว่าสิ่งที่อยู่ใน INFORMATION FIELD เป็นข้อมูล

4. ส่วนของข้อมูล (INFORMATION FIELD) เป็นส่วนที่สำคัญในการสื่อสาร เพื่อเป็นการสื่อให้ผู้ที่ต้องการติดต่อทราบว่าเราต้องการอะไร

5. ส่วนของการตรวจสอบ (CHECK FIELD) สำหรับตรวจเช็คความถูกต้องของข้อมูล

6. ไบท์จบ (STOP FIELD) เป็นไบท์ข้อมูล 8 บิท เป็นสัญญาณสิ้นสุดการส่งข้อมูล

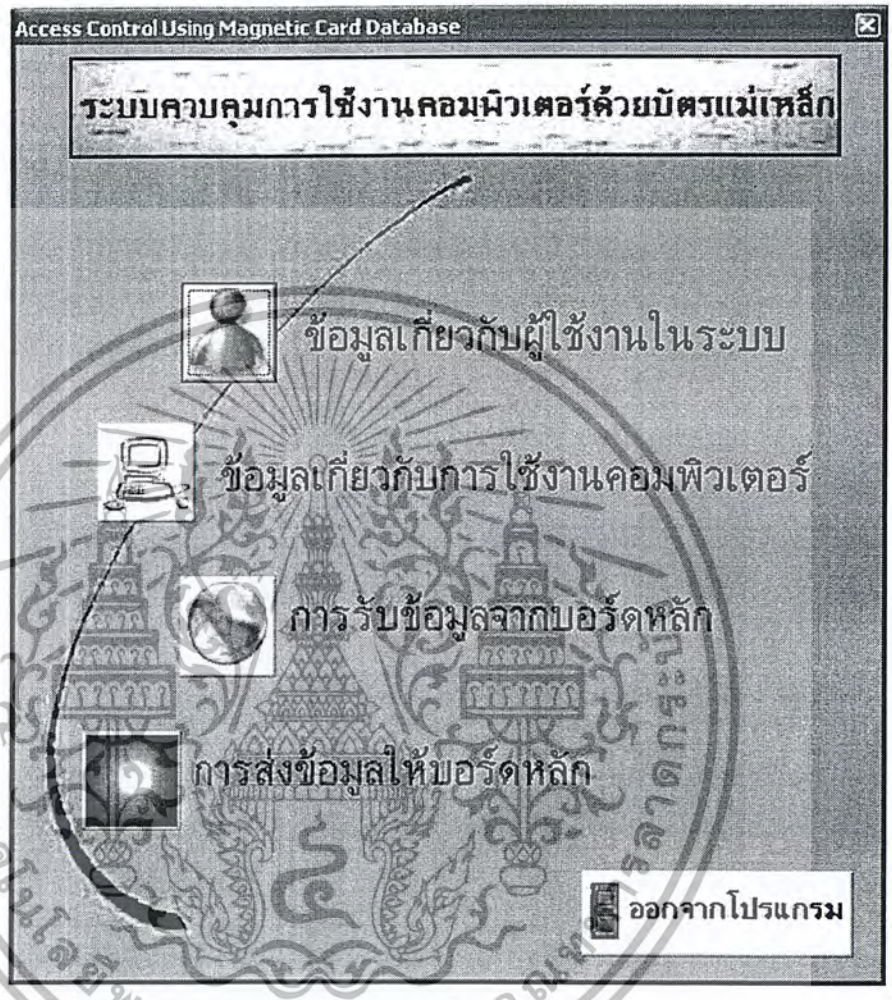
รูปที่ 3.25 แสดงจังหวะการรับส่งแสดงข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับเทอร์มินอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม

ฟังก์ชันการทำงานมีรายละเอียดของแต่ละฟังก์ชันดังต่อไปนี้

1. หน้าจอหลัก



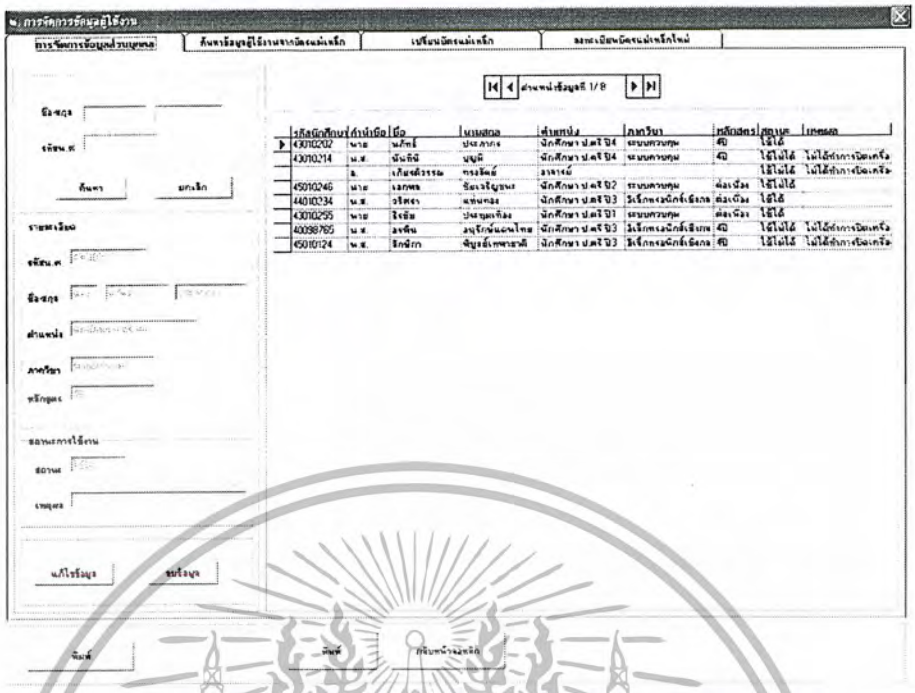
รูปที่ 3.26 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม

หน้าจอนี้จะเป็นหน้าจอแสดงฟังก์ชันการทำงานทั้งหมดของโปรแกรม ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการเลือกใช้งานได้โดยการคลิ๊กที่ปุ่มของฟังก์ชันที่ต้องการใช้งาน โดยแต่ละฟังก์ชันมีรายละเอียดดังนี้

2. ฟังก์ชันข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ

ฟังก์ชันนี้ประกอบไปด้วยฟังก์ชันการจัดการข้อมูลส่วนบุคคลดังรูปที่ 3.27 โดยจะเป็นการนำเอารายละเอียดของนักศึกษามาแสดงบนหน้าจอ ซึ่งในฟังก์ชันของการค้นหานี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 แสดงหน้าจอฟังก์ชันข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ

2.1 ส่วนของการค้นหาข้อมูล ในการค้นหาข้อมูล จะสามารถแยกกรณีทำการค้นหาได้ดังนี้

- ทำการค้นหาจากชื่อ-สกุล

ในกรณีนี้ผู้ใช้สามารถกรอกแค่ชื่อเพียงอย่างเดียวได้ ข้อมูลที่ได้จากการค้นหาจะแสดงในตารางข้อมูล

- ทำการค้นหาจากรหัสนักศึกษา

ในกรณีนี้ผู้ใช้สามารถกรอกแค่รหัสนักศึกษาเพียงอย่างเดียวได้เช่นกัน ข้อมูลที่ได้จากการค้นหาจะแสดงในตารางข้อมูลเช่นเดียวกับการค้นหาจากชื่อ-สกุล

- ทำการค้นหาจากทั้งชื่อ-สกุล และรหัส

ในกรณีนี้ชื่อที่ทำการค้นหาได้ต้องตรงกับชื่อที่ได้จากการค้นหาโดยใช้รหัส ถ้าไม่ตรงหรือไม่พบ โปรแกรมจะแสดงไดอะล็อกบล็อกบอกผู้ใช้ทันทีว่า ไม่พบผู้ใช้นี้ในฐานข้อมูลผู้ใช้

2. 2 ส่วนของการแสดงผล สำหรับโปรแกรมนี้จะมีส่วนแสดงผล 2 ส่วน ด้วยกันคือ

2.2.1 ส่วนแสดงรายละเอียด ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงรายละเอียดส่วนตัวของบุคคลที่ทำการค้นหา ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รหัส
- ชื่อ-สกุล
- ตำแหน่ง
- ภาควิชา
- หลักสูตร
- สถานะ : (ใช้ได้/ ใช้ไม่ได้)
- เหตุผล : ในกรณีที่สถานะถูกกำหนดเป็นใช้ไม่ได้

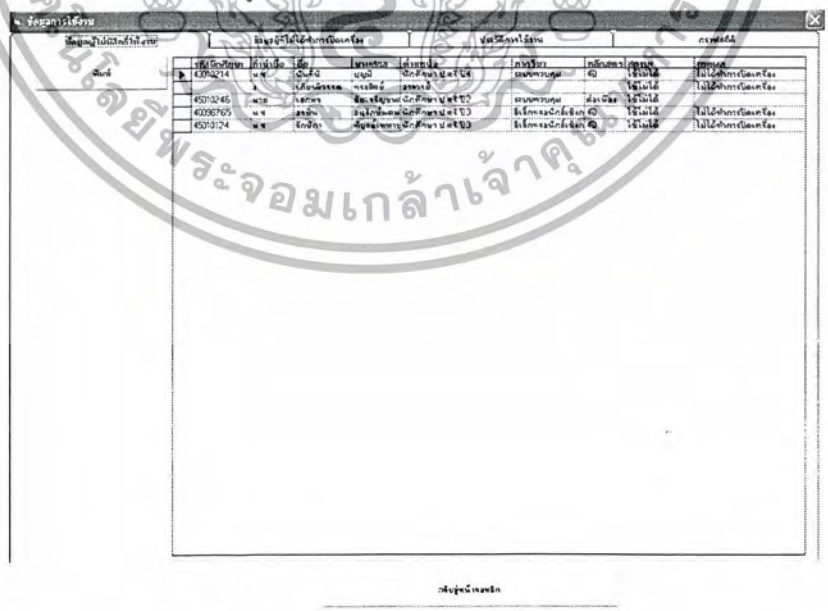
2.2.2 ส่วนตารางแสดงข้อมูลของผู้ใช้ทั้งหมด ในส่วนนี้จะนำเสนอในรูปแบบของตารางโดยข้อมูลที่นำมาแสดงจะเป็นข้อมูลของนักศึกษาที่มีรายชื่ออยู่ในฐานข้อมูลและเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถทำการเลือกดูรายชื่อที่ต้องการหาจากตารางได้อีกทางหนึ่ง โดยทำการคลิ๊กที่ชื่อของบุคคลที่ต้องการดูข้อมูล รายละเอียดทั้งหมดจะถูกนำมาแสดงในส่วนแสดงรายละเอียด

3. ฟังก์ชันข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์

ในส่วนนี้จะเสมือนเป็นเมนูของฟังก์ชันย่อย ที่ใช้ในการดูข้อมูลการใช้งานได้อีกด้วย โดยแต่ละฟังก์ชันย่อยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ฟังก์ชันดูข้อมูลผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้งาน

ฟังก์ชันนี้เป็นการแสดงข้อมูลของนักศึกษาที่ไม่มีสิทธิ์ใช้งาน พร้อมทั้งเหตุผลที่ทำให้ไม่มีสิทธิ์ใช้งาน ดังรูปที่ 3.28

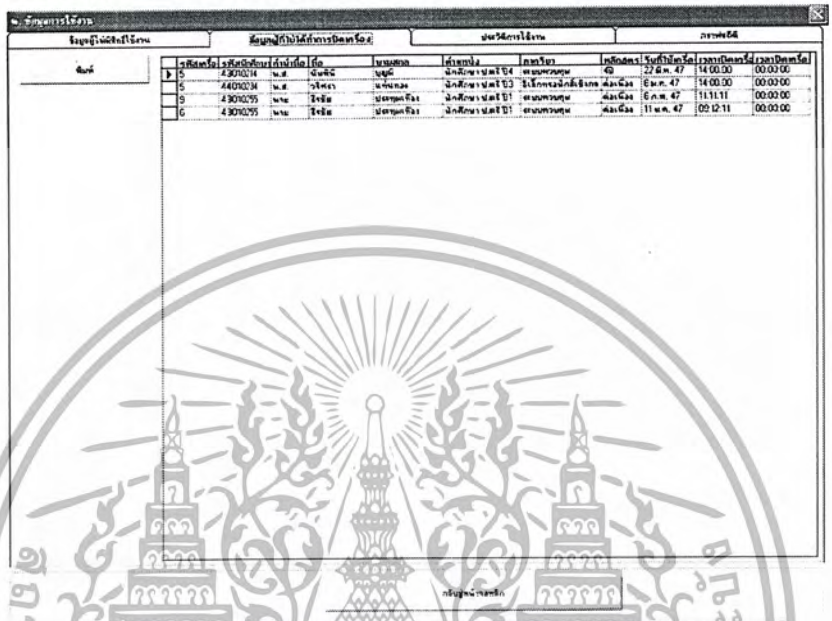


รูปที่ 3.28 แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ฟังก์ชันดูข้อมูลผู้ที่ไม่ได้ทำการปิดเครื่อง

ฟังก์ชันนี้ จะมีการแสดงผลเฉพาะผู้ใช้ที่ไม่มีข้อมูลของการรูดบัตรเพื่อทำการปิดเครื่อง ดังรูปที่ 3.29 ซึ่งฟังก์ชันนี้ทำการสร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้ดูแลสามารถทราบได้ว่า ผู้ใช้คนใดที่ไม่ได้ทำการปิดเครื่อง เพื่อจะได้ดำเนินการตักเตือน หรือสามารถระงับสิทธิ์การใช้งานได้



รูปที่ 3.29 แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ที่ไม่ได้ทำการปิดเครื่อง

3.3 ฟังก์ชันขอดูประวัติการใช้งาน

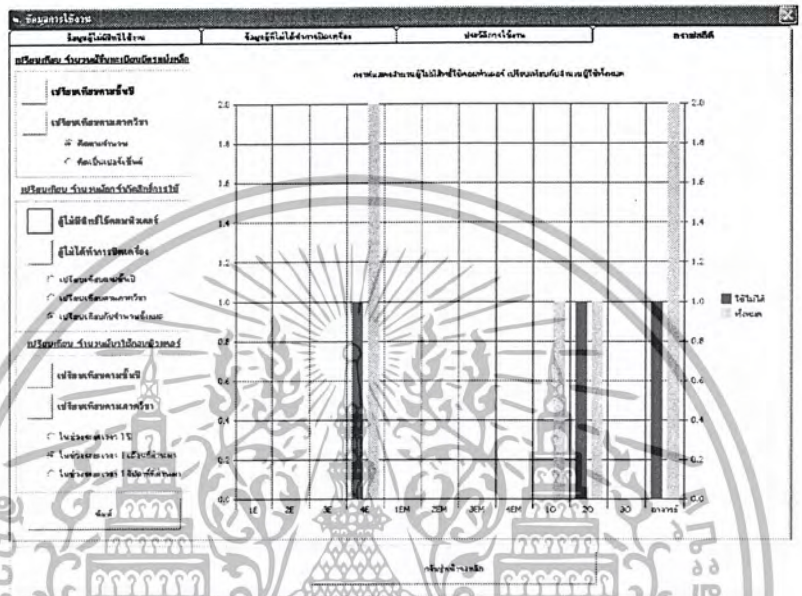
ฟังก์ชันนี้ใช้ในการแสดงจำนวนผู้ใช้งานประจำวัน หรือผู้ใช้งานทั้งหมด โดยข้อมูลที่แสดงมีดังนี้

- เวลาที่เริ่มใช้งาน
- เวลาสิ้นสุดการใช้งาน
- หมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกใช้งาน
- รหัสนักศึกษา
- ชื่อ-สกุล
- ชั้นปี
- ตำแหน่ง
- ภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ฟังก์ชันกราฟสถิติ

ฟังก์ชันนี้จะทำการเปรียบเทียบจำนวนผู้ขึ้นทะเบียนบัตรแม่เหล็ก จำนวนผู้ถูกจำกัดสิทธิ์การใช้ และจำนวนผู้มาใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งแต่ละแบบก็จะแบ่งเป็นเปรียบเทียบตามชั้นปี ภาควิชาหรือเปรียบเทียบในช่วงระยะเวลาก็ได้ ดังรูปที่ 3.30



รูปที่ 3.30 แสดงหน้าจอฟังก์ชันกราฟสถิติ

4. ฟังก์ชันการแก้ไขข้อมูล

ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานได้โดยเลือกไปที่เมนูฟังก์ชันการจัดการข้อมูลผู้ใช้แล้วสามารถแก้ไขหรือลบข้อมูลผู้ใช้ก็ได้

5. ฟังก์ชันการพิมพ์รายงาน

ผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์รายชื่อในหัวข้อที่กำหนดให้ออกทางเครื่องพิมพ์ได้โดยการกดปุ่มพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในส่วนของการทดลองของโปรแกรม ได้ทำการทดลองฟังก์ชันต่างๆ ดังนี้ คือ

- การจัดพิมพ์รายงานตามรูปแบบต่าง ๆ
- กราฟเปรียบเทียบทางสถิติ
- การตรวจสอบการรับส่งข้อมูลอนุกรม

ได้ตัวอย่างผลการทดลองดังต่อไปนี้

รายชื่อผู้ทำการขึ้นทะเบียนบัตรแม่เหล็กทั้งหมด

รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ภาควิชา	หลักสูตร	สถานะ	เหตุผล
	อ. เกียรติวรรณ ทรงสัตย์	อาจารย์			ใช้ได้	
40098765	น.ส. อรพิน อนุรักษ์แดนไทย	นักศึกษา ป.ตรี ปี1	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล	4ปี	ใช้ได้	
43010255	นาย ธีรชัย ประทุมเทือง	นักศึกษา ป.ตรี ปี1	ระบบควบคุม	ต่อเนื่อง	ใช้ได้	
43010218	น.ส. นันทินี บุญมี	นักศึกษา ป.ตรี ปี3	ระบบควบคุม	4ปี	ใช้ได้	
44010234	น.ส. วริศรา แท่นทอง	นักศึกษา ป.ตรี ปี3	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล	ต่อเนื่อง	ใช้ไม่ได้	
45010124	น.ส. ลักษิกา พิบูลย์เทพาชาติ	นักศึกษา ป.ตรี ปี4	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล	4ปี	ใช้ไม่ได้	ไม่ได้ทำการปิดเครื่อง

รายงานแสดงการใช้คอมพิวเตอร์ทั้งหมด

ข้อมูลเครื่อง		ข้อมูล			
8 Jan 2004	เครื่อง 5	44010234	น.ส.	วริศรา	แท่นทอง
00:00:00 - 00:00:00		นักศึกษา ป.ตรี ปี3	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล		ต่อเนื่อง
11 Jan 2004	เครื่อง 6	43010255	นาย	ธีรชัย	ประทุมเทือง
00:00:00 - 00:00:00		นักศึกษา ป.ตรี ปี1	ระบบควบคุม		ต่อเนื่อง
6 Feb 2004	เครื่อง 9	43010255	นาย	ธีรชัย	ประทุมเทือง
00:00:00 - 00:00:00		นักศึกษา ป.ตรี ปี1	ระบบควบคุม		ต่อเนื่อง
29 Feb 2004	เครื่อง 7	45010124	น.ส.	ลักษิกา	พิบูลย์เทพาชาติ
09:46:00 - 09:46:00		นักศึกษา ป.ตรี ปี4	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล		4ปี
22 Mar 2004	เครื่อง 5	43010218	น.ส.	นันทินี	บุญมี
00:00:00 - 00:00:00		นักศึกษา ป.ตรี ปี3	ระบบควบคุม		4ปี
22 Mar 2004	เครื่อง 2		อ.	เกียรติวรรณ	ทรงสัตย์
16:00:00 - 16:00:00		อาจารย์			

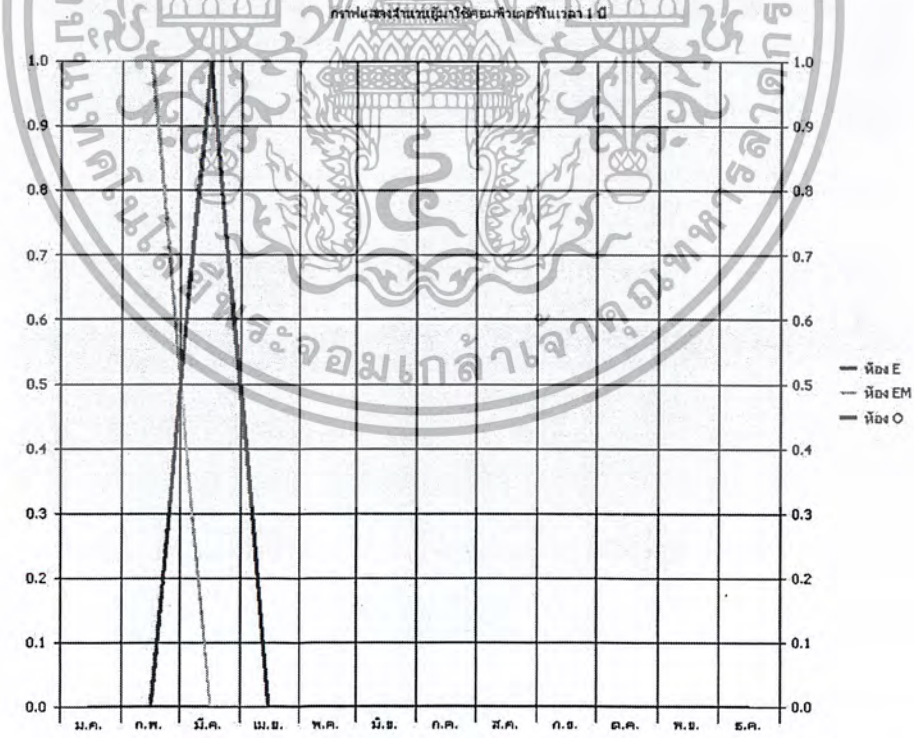
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ที่ไม่ได้ทำการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ภาควิชา	หลักสูตร
43010255	นาย ธีรชัย ประทุมเทือง	นักศึกษา ป.ตรี ปี1	ระบบควบคุม	ต่อเนื่อง
43010255	นาย ธีรชัย ประทุมเทือง	นักศึกษา ป.ตรี ปี1	ระบบควบคุม	ต่อเนื่อง
43010218	น.ส. นันทินี บุญมี	นักศึกษา ป.ตรี ปี3	ระบบควบคุม	4ปี
44010234	น.ส. วริศรา แท่นทอง	นักศึกษา ป.ตรี ปี3	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล	ต่อเนื่อง

รายชื่อผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้คอมพิวเตอร์

รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ภาควิชา	หลักสูตร
44010234	น.ส. วริศรา แท่นทอง	นักศึกษา ป.ตรี ปี3	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล	ต่อเนื่อง
45010124	น.ส. ศักษิกา พิบูลย์เทพาชาติ	นักศึกษา ป.ตรี ปี4	อิเล็กทรอนิกส์เชิงกล	4ปี



ผลการทดลองพิมพ์กราฟสถิติแสดงผู้มาใช้งานคอมพิวเตอร์ตลอดระยะเวลา 1 ปี จำแนกตามภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการนำโปรแกรมทดสอบมาใช้กับโปรแกรมควบคุมระบบที่พัฒนาขึ้น พบว่าโปรแกรมควบคุมระบบสามารถรับส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรมได้จริง โดยพิจารณาจากผลตอบสนองที่เกิดขึ้นเมื่อลองส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม ด้วยโปรแกรมทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทวิจารณ์และสรุป

5.1 บทสรุป

ในการประยุกต์นำเอาหลักการแสดงตัวของผู้ใช้ด้วยบัตรแม่เหล็กมาใช้นี้ สามารถนำไปควบคุมการใช้งานได้จริง โดยเมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งานคอมพิวเตอร์ในระบบก็ใช้เพียงบัตรแม่เหล็กที่ได้ลงทะเบียนไว้มาทำการขออนุญาตใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยการนำไปรูดที่เทอร์มินอล

5.2 ปัญหาที่พบ

5.2.1 การนำแอพพลิเคชั่นที่เขียนด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิค 6 มาทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีโปรแกรมวิชวลเบสิค 6 นั้นสามารถทำได้ แต่ในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลจำเป็นต้องมีโปรแกรมมารองรับด้วย

5.2.2 ปัญหาทางโปรแกรมเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารทางพอร์ทอนุกรม เนื่องจากหนังสือคู่มือการใช้งาน โปรแกรวิชวลเบสิค 6 มีการแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมติดต่อสื่อสารผ่านทางพอร์ทอนุกรมน้อย ทำให้มีความยากลำบากต่อการศึกษาและการเขียนโปรแกรม

5.2.3 ปัญหาทางด้านฐานข้อมูล เนื่องจากทางคณะผู้จัดทำไม่มีความรู้ทางด้านฐานข้อมูลมาก่อน ไม่ว่าจะเป็นชนิดของฐานข้อมูลหรือรูปแบบต่างๆ ของฐานข้อมูล ทำให้ต้องใช้เวลาในการศึกษาเป็นอย่างมาก

5.3 แนวทางการพัฒนา

5.3.1 ทำการตั้งเวลาเพื่อให้มีการถ่ายโอนข้อมูลโดยอัตโนมัติตามเวลาดังกล่าว เพื่อป้องกันในกรณีที่ผู้ควบคุมระบบลืมทำการถ่ายโอนข้อมูล ทำให้หน่วยความจำบนบอร์ดหลักเต็ม หรือข้อมูลบนฐานข้อมูลของบอร์ดหลักไม่ถูกต้อง

5.3.2 ทำการตั้งช่วงเวลาที่จะอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ใช้งาน (Time Zone) เพื่อป้องกันการมาใช้งานในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสม

5.3.3 ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีความเฉพาะตัวมากกว่าบัตรแม่เหล็กที่จะนำมาใช้ในการแสดงตัวได้เช่น smart card หรือลายนิ้วมือ เป็นต้น ซึ่ง software ที่ได้ออกแบบไว้นั้นสามารถปรับปรุงโดยเปลี่ยนเครื่องแสดงตัวจากบัตรแม่เหล็กเป็นสิ่งแสดงตนอื่น ๆ ได้ไม่ยากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานโปรแกรมควบคุมระบบ

- <u>การลงทะเบียนบัตรแม่เหล็กใหม่</u> มีขั้นตอนดังนี้
  1. เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมควบคุมระบบ เข้ากับบอร์ดลัก
  2. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ
  3. เลือกฟังก์ชั่น "ลงทะเบียนบัตรใหม่" โปรแกรมจะทำการขอติดต่อไปยังบอร์ดหลักเพื่อใช้งานเครื่องอ่านบัตรแม่เหล็ก
  4. หากทำการขอติดต่อไปยังบอร์ดหลักสำเร็จ จะปรากฏหน้าต่างแสดงการรูดบัตรแม่เหล็ก จากนั้นให้ทำการนำบัตรแม่เหล็กที่จะลงทะเบียน ไปรูดที่เครื่องอ่านบัตรแม่เหล็ก
  5. เมื่ออ่านค่าจากบัตรแม่เหล็กเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการกรอกข้อมูลของเจ้าของบัตรแม่เหล็ก แล้วกดปุ่มบันทึกข้อมูล

- <u>การค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานในระบบ</u> มีขั้นตอนดังนี้
  1. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ
  2. กรอกชื่อ, นามสกุล และ รหัสนักศึกษา หรืออันใดอันหนึ่ง จากนั้นกดปุ่มค้นหา
  3. หากไม่พบข้อมูลที่ต้องการค้นหา จะมีหน้าต่างแสดงคำเตือนว่าไม่พบข้อมูลที่ต้องการค้นหาปรากฏขึ้น

- <u>การแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานในระบบ</u> มีขั้นตอนดังนี้
  1. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ
  2. เลือกข้อมูลของผู้ที่ต้องการแก้ไขข้อมูล แล้วเลือกฟังก์ชั่น "แก้ไขข้อมูล"
  3. ทำการแก้ไขข้อมูลที่ต้องการ แล้วกดปุ่มยืนยัน เพื่อเป็นการยืนยันการแก้ไขข้อมูล หรือ กดปุ่มยกเลิก เพื่อเป็นการยกเลิกการแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- <u>การเปลี่ยนบัตรแม่เหล็ก</u> มีขั้นตอนดังนี้
    1. เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมควบคุมระบบ เข้ากับบอร์ดลัก
    2. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ
    3. เลือกข้อมูลของผู้ที่ต้องการเปลี่ยนบัตรแม่เหล็ก
    4. เลือกฟังก์ชั่น "เปลี่ยนบัตรแม่เหล็ก" โปรแกรมจะทำการขอติดต่อไปยังบอร์ดหลักเพื่อใช้งานเครื่องอ่านบัตรแม่เหล็ก
    5. หากทำการขอติดต่อไปยังบอร์ดหลักสำเร็จ จะปรากฏหน้าต่างแสดงการรูดบัตรแม่เหล็ก จากนั้นให้ทำการนำบัตรแม่เหล็กใหม่ ไปรูดที่เครื่องอ่านบัตรแม่เหล็ก
    6. เมื่ออ่านค่าจากบัตรแม่เหล็กเรียบร้อยแล้ว กดปุ่มยืนยันเพื่อเป็นการยืนยันการเปลี่ยนบัตรแม่เหล็ก

- <u>การลบข้อมูล</u> มีขั้นตอนดังนี้
    1. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานในระบบ
    2. เลือกข้อมูลของผู้ที่ต้องการลบข้อมูล แล้วเลือกฟังก์ชั่น "ลบข้อมูล"
    3. กดปุ่มยืนยัน เพื่อทำการยืนยันการลบข้อมูล หรือกดปุ่มยกเลิก เพื่อทำการยกเลิกการลบข้อมูล

- <u>การอนุญาตให้ใช้งานคอมพิวเตอร์</u> หากผู้ใช้งานมีสถานการณ์ใช้งานคือ "ใช้ไม่ได้" จะสามารถกำหนดให้เปลี่ยนสถานะเป็น "ใช้ได้" โดย 2 วิธี คือกำหนดจากการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ หรืออีกวิธีหนึ่งคือการกำหนดจากหน้าจอรายชื่อผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้งานคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
    1. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอข้อมูลการใช้งาน
    2. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้งาน" จะปรากฏรายชื่อผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้งานทั้งหมด
    3. เลือกข้อมูลที่ต้องการอนุญาตให้ใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นกดปุ่มอนุญาตให้ใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การดูประวัติการใช้งาน มีขั้นตอนดังนี้
  1. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอข้อมูลการใช้งาน
  2. เลือกฟังก์ชั่น "ประวัติการใช้งาน" จะปรากฏรายการการใช้งานทั้งหมด
  3. หากต้องการดูประวัติการใช้งานประจำวัน ให้กดปุ่มข้อมูลการใช้งานประจำวันนี้
  4. หากต้องการดูข้อมูลการใช้งานประจำวันอื่นๆ หรือ เดือนอื่นๆ สามารถทำได้โดย เลือกวัน หรือ เดือน ที่ต้องการจากปฏิทิน จากนั้นกดปุ่มข้อมูลการใช้งานประจำวันตามปฏิทิน หรือปุ่มข้อมูลการใช้งานประจำเดือนตามปฏิทิน

- การดูกราฟสถิติ มีขั้นตอนดังนี้
  1. เลือกฟังก์ชั่น "ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์" ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอข้อมูลการใช้งาน
  2. เลือกฟังก์ชั่น "กราฟสถิติ"
  3. เลือกการแสดงผลที่ต้องการ

- การพิมพ์รายงานต่างๆ มีขั้นตอนดังนี้
  1. เลือกฟังก์ชั่นที่ต้องการพิมพ์รายงาน
  2. กดปุ่มพิมพ์รายงาน โปรแกรมจะทำการพิมพ์รายงานตามฟังก์ชั่นที่เลือกอยู่ขณะนั้น
  3. เลือกเครื่องพิมพ์ที่ต้องการ จากนั้นกดพิมพ์

- การรับ/ส่งข้อมูลกับบอร์ดหลัก มีขั้นตอนดังนี้
  1. เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมควบคุมระบบ เข้ากับบอร์ดลัก
  2. เลือกฟังก์ชั่น "การรับข้อมูลจากบอร์ดหลัก" ที่หน้าจอหลัก เพื่อนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ขึ้นมาบันทึกลงในฐานข้อมูล หรือ เลือกฟังก์ชั่น "การส่งข้อมูลให้บอร์ดหลัก"ที่หน้าจอหลัก เพื่อเป็นการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งานในระบบลงไปบนบอร์ดหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์เกียรติวรรณ ทรงสัตย์ เป็นอย่างสูงที่ชี้แนะและให้คำปรึกษา รวมทั้งความเอื้อเฟื้ออุปกรณ์การทำงานและให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ด้วยดีมาตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมทุกท่านที่ให้การประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนความรักความเมตตาที่มอบให้

ขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ๆ และน้องๆ ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมทุกคน สำหรับความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

ขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นสถานศึกษา เป็นแหล่งสร้างทักษะความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่สำคัญ

และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ที่ทำให้มีวันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. ธนพล ฉันจรัสวิชัย, "เรียนรู้ Microsoft VisualBasic 5", 609 หน้า, 2541.
2. กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, " Visual Basic 6 ฉบับ ฐานข้อมูล", 561 หน้า, 2546.
3. "ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก 1 ", ปริญญานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ,2542.
4. "ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก 1 ", ปริญญานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ,2543.
5. "ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก ", ปริญญานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ,2542.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้