

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบยืม - คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้ RFID

LIBRARY BOOK BORROW-AND-RETURN SYSTEM USING RFID



T111592

โดย

นายวศิน

สุขตลอดชีพ

นายวิวัฒน์

พฤกษ์ศรี

2/พ.

๑357 ๕

ตงหมู่.....

๒๕๖๑

เลขทะเบียน.....

T111592

วัน,เดือน,ปี.....

13 S.ค. 2553

b.....12277903

i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบยืม – คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้ RFID

LIBRARY BOOK BORROW-AND-RETURN SYSTEM USING RFID

โดย

นายวสิน สุขตลอดชีพ

49010857

นายวิทวัส พุกกะศรี

49010892

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.ยุทธพงษ์ รังสรรค์เสวี

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2552

ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจ

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2552

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบยืม-คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้ RFID

LIBRARY BOOK BORROW-RETURN SYSTEM USING RFID

ผู้จัดทำ

1. นายวศิน สุขตลอดชีพ 49010857
2. นายวิวัฒน์ พุกษะศรี 49010892

.....
(รศ.ดร.ยุทธพงษ์ รังสรรค์เสรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ทางผู้จัดทำได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษา ที่เสียสละเวลาให้คำปรึกษา คอยช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขและเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาทั้งหมดที่ทำปริญญานิพนธ์ ซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชากรรมโทรคมนาคมทุกท่าน และรุ่นพี่ที่ให้คำปรึกษาทางด้าน โปรแกรมและวงจรตลอดจนโครงการชิ้นนี้สำเร็จมาด้วยดี

นายวศิน สุขตลอดชีพ
นายวิทวัส พฤษะศรี
คณะผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบยืม – คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้ RFID
LIBRARY BOOK BORROW-AND-RETURN SYSTEM
USING RFID

โดย นายวศิน สุขตลอดชีพ 49010857

นายวิวัฒน์ พุกกะษะศรี 49010892

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. ยุทธพงษ์ รั้งสรรพะเสรี

บทคัดย่อ

โครงการนี้เสนอระบบยืม-คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ซึ่งมีส่วนประกอบของระบบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน ประกอบด้วยเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี (RFID READER), ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MICROCONTROLLER) และ หน้าจอแสดงผลแอลซีดี (LCD) โดยในปริญญานิพนธ์นี้จะเป็นการเขียน โปรแกรมควบคุมระบบการยืม - คืนหนังสือโดยติดต่อผ่านทางเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี และส่วนติดต่อกับบรรณารักษ์ซึ่งจะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (COMPUTER) ที่ใช้ในการเก็บฐานข้อมูลของผู้ใช้งานและหนังสือในห้องสมุด

ABSTRACT

This project present book borrow-and-return system for the library using Radio Frequency Identification (RFID) technology. This system divides in two parts. The first part is user interface that consists of RFID Reader, Microcontroller and LCD monitor. Second part is librarian interface that using computer database.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	VI
สารบัญตาราง	IX
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	2
บทที่ 2	
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี	3
2.1.1 จุดเด่นของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี	3
2.1.2 ส่วนประกอบของอาร์เอฟไอดี	3
2.1.2.1 แท็ก	4
2.1.2.2 เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี	6
2.1.3 หลักการทำงานและเทคนิคที่ใช้รับ – ส่งข้อมูล	7
2.1.4 การมอดูเลชันแบบดิจิทัล	9
2.1.5 ขั้นตอนการติดต่อระหว่างเครื่องอ่านและแท็ก	10
2.1.6 การสื่อสารระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน	11
2.1.7 การป้องกันการชนของสัญญาณข้อมูล (ANTI - COLLISION)	11
2.1.8 ย่านคลื่นความถี่ที่ใช้ในระบบ RFID	12
2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ DSPIC	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2.1 คุณสมบัติเด่น โดยรวมของ DSPIC	14
2.2.1.1 คุณสมบัติของซีพียู	14
2.2.2 คุณสมบัติด้านการประมวลสัญญาณดิจิทัล	15
2.2.3 คุณสมบัติของโมดูลฟังก์ชันพิเศษ	15
2.3 จอ LCD	18
2.3.1 จุดเด่นของเทคโนโลยีมอนิเตอร์แบบ LCD	18
2.3.2 จอภาพแบบ LCD	19
2.3.3 ประเภทของจอภาพแบบ LCD	19
2.4 ไอซีMAX232	21
2.5 ระบบฐานข้อมูล	22
2.5.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล	23
2.5.1.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล	25
2.5.1.2 รายชื่อระบบจัดการฐานข้อมูล	25
2.6 Microsoft Visual Studio	26
2.6.1 Visual Studio และ Microsoft Application Platform	28
2.6.2 Visual C# 2008	29
2.6.2.1 หลักการเขียนโปรแกรมกับ Visual C# 2008	29
2.6.3 สถาปัตยกรรม .NET Framework กับ Visual Studio	31
บทที่ 3 การออกแบบและการจัดทำปริญญาานิพนธ์	32
3.1 การออกแบบ	32
3.1.1 หลักการทำงานของระบบ	32
3.1.2 วิธีการใช้งานเครื่องพิมพ์ – คัดหนังสือในห้องสมุด	32
3.1.3 แผนภาพแสดงการทำงาน	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.1.4 การออกแบบวงจรเพื่อควบคุมเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี	35
3.1.5 การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์	37
3.1.5.1 คุณสมบัติโดยสรุปของโมดูล UART ใน DSPIC	38
3.1.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณนาฬิกาในระบบกับอัตราบอด	39
3.1.6 วงจรควบคุมหน้าจอ LCD MODULE	40
3.1.7 การออกแบบฐานข้อมูล	41
3.1.8 การออกแบบโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล	46
3.1.8.1 โปรแกรมระบบยืมหนังสือ	46
3.1.8.2 โปรแกรมระบบสืบค้นหนังสือ	47
3.1.8.3 โปรแกรมเพิ่มรายชื่อหนังสือ	48
3.1.8.4 โปรแกรมสืบค้นข้อมูลนักศึกษา	49
3.1.8.5 โปรแกรมแสดง LOG	50
3.1.8.6 โปรแกรมสืบค้น LOG ของนักศึกษาแต่ละคน	51
3.1.9 วงจรรวมของระบบ	52
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	53
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	53
บทที่ 4 ผลการทดลอง	54
4.1 ผลการทดลองในส่วนฮาร์ดแวร์	54
4.1.1 ผลการทดลองการเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี	54
4.2 ผลการทดลองในส่วนซอฟต์แวร์	61
4.2.1 ผลการทดลองส่วน โปรแกรมยืมหนังสือ	61
4.2.2.ผลการทดลองส่วน โปรแกรมค้นหนังสือ	62
4.2.3 ผลการทดลองส่วน โปรแกรมสืบค้นหนังสือ	63
4.2.4 ผลการทดลองโปรแกรมสืบค้นข้อมูลนักศึกษา	65

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2.6 ผลการทดลองโปรแกรมสืบค้น LOG ของนักศึกษาแต่ละคน	66
บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ
5.1 สรุปผล	68
5.2 ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม	69



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1	2
2.1	4
2.2	4
2.3	5
2.4	6
2.5	7
2.6	8
2.7	9
2.8	9
2.9	10
2.10	11
2.11	12
2.12	12
2.13	13
2.14	16
2.15	16
2.16	17
2.17	20
2.18	21
2.19	21
3.1	33
3.2	34
3.3	35

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.4 การต่อวงจรเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีเข้ากับ ไมโครคอนโทรลเลอร์	36
3.5 ไอซี MAX232	37
3.6 การต่อไอซี MAX232 เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์	38
3.7 วงจรควบคุมหน้าจอ LCD MODULE	40
3.8 ตารางข้อมูลนักศึกษา	42
3.9 ตารางข้อมูลหนังสือในห้องสมุด	43
3.10 ตารางสถานะหนังสือ และวัน-เวลาการยืม-คืนครั้งล่าสุด	45
3.11 ตารางการเก็บ LOG	46
3.12 โปรแกรมแสดงการยืม - คืนหนังสือ	46
3.13 โปรแกรมสืบค้นหนังสือ	47
3.14 โปรแกรมเพิ่มรายชื่อหนังสือ	48
3.15 โปรแกรมสืบค้นข้อมูลนักศึกษา	49
3.16 โปรแกรมแสดง LOG	50
3.17 โปรแกรมสืบค้น LOG ของนักศึกษาแต่ละคน	51
3.18 วงจรรวมของระบบ	52
4.1 สัญญาณที่ขา I/O เมื่อไม่มีการทาบบัตร	54
4.2 สัญญาณที่ขา I/O เมื่อมีการทาบบัตร	55
4.3 สถานะการรับ - ส่งแพ็คเกจของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี	55
4.4 ค่าUIDที่ทำการแปลงจากเลขฐานสิบหกเป็นรหัสASCII	56
4.5 หน้าจอแอลซีดีแสดงสถานะพร้อมให้บริการ	56
4.6 ผลเมื่อทาบบัตรนักศึกษา	57
4.7 ผลบอกผู้ใช้งานให้เลือกโหมดในการยืม - คืนหนังสือโดยการกดปุ่ม	57
4.8 ผลเมื่อเลือกโหมดการยืมหนังสือ	57
4.9 ผลจำนวนหนังสือที่สามารถยืมได้	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.10	ผลเมื่อทาบหนังสือ	58
4.11	ผลเมื่อมีการยืมหนังสือซ้ำ	58
4.12	ผลเมื่อยืมหนังสือเกินกว่าที่กำหนดไว้	58
4.13	ผลเมื่อเลือกโหมดการทำงานคืนหนังสือ	59
4.14	เมื่อคืนหนังสือ	59
4.15	ผลเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มจบการทำงาน	59
4.16	ผลเมื่อเข้าสู่ MASTER MODE	60
4.17	ผลเมื่อการเพิ่มหนังสือเสร็จสิ้น	60
4.18	ผลเมื่อมีการเพิ่มหนังสือที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล	60
4.19	เครื่องยืม - คืนหนังสือ	61
4.20	ผลขณะนักศึกษาทำรายการยืมหนังสือ	61
4.21	ผลขณะนักศึกษาทำรายการคืนหนังสือ	62
4.22	ผลของการสืบค้นหนังสือ	62
4.23	โปรแกรมแสดงเลข BOOK ID	63
4.24	กรอกรายละเอียดของหนังสือ	64
4.25	ผลเมื่อทำการเพิ่มรายชื่อหนังสือ	64
4.26	ผลเมื่อทำการเพิ่มรายชื่อหนังสือที่มีอยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้ว	65
4.27	ผลเมื่อทำการสืบค้นข้อมูลนักศึกษา	65
4.28	โปรแกรมแสดง LOG	66
4.29	ผลการสืบค้น LOG ของนักศึกษาแต่ละคน	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	หน้าที่การทำงานขาต่างๆของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี	36
3.2	แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลนักศึกษา	42
3.3	แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลหนังสือภายในห้องสมุด	43
3.4	แสดงรายละเอียดของตารางสถานะหนังสือ และวัน – เวลาการยืม - คืน ครั้งล่าสุด	44
3.5	แสดงรายละเอียดของตารางการเก็บ LOG	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลาย และได้เข้ามา มีบทบาทในการดำเนินชีวิตประจำวันของคนเรา เช่น ระบบการขนส่ง, ระบบคลังสินค้า, ระบบการ จัดการฟาร์มอัตโนมัติ, ระบบรักษาความปลอดภัย และอื่นๆอีกมากมาย

ด้วยความสามารถและการนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลายของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี นี้เอง ผู้จัดทำโครงการจึงได้นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ในระบบการยืม - คืนหนังสือ ภายในห้องสมุด โดยหนังสือแต่ละเล่มจะมีการติดแท็กไว้ หากผู้ใช้บริการห้องสมุดต้องการยืม หนังสือ สามารถทำได้โดยการนำหนังสือไปวาง ณ ตำแหน่งที่ระบุไว้บนเครื่องยืม - คืนหนังสือ เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีจะทำการติดต่อสื่อสารกับแท็กโดยใช้คลื่นวิทยุ เครื่องอ่านจะอ่านข้อมูลจาก แท็ก และนำข้อมูลที่เข้าสู่ระบบยืม - คืนที่ผู้จัดทำได้ออกแบบขึ้น

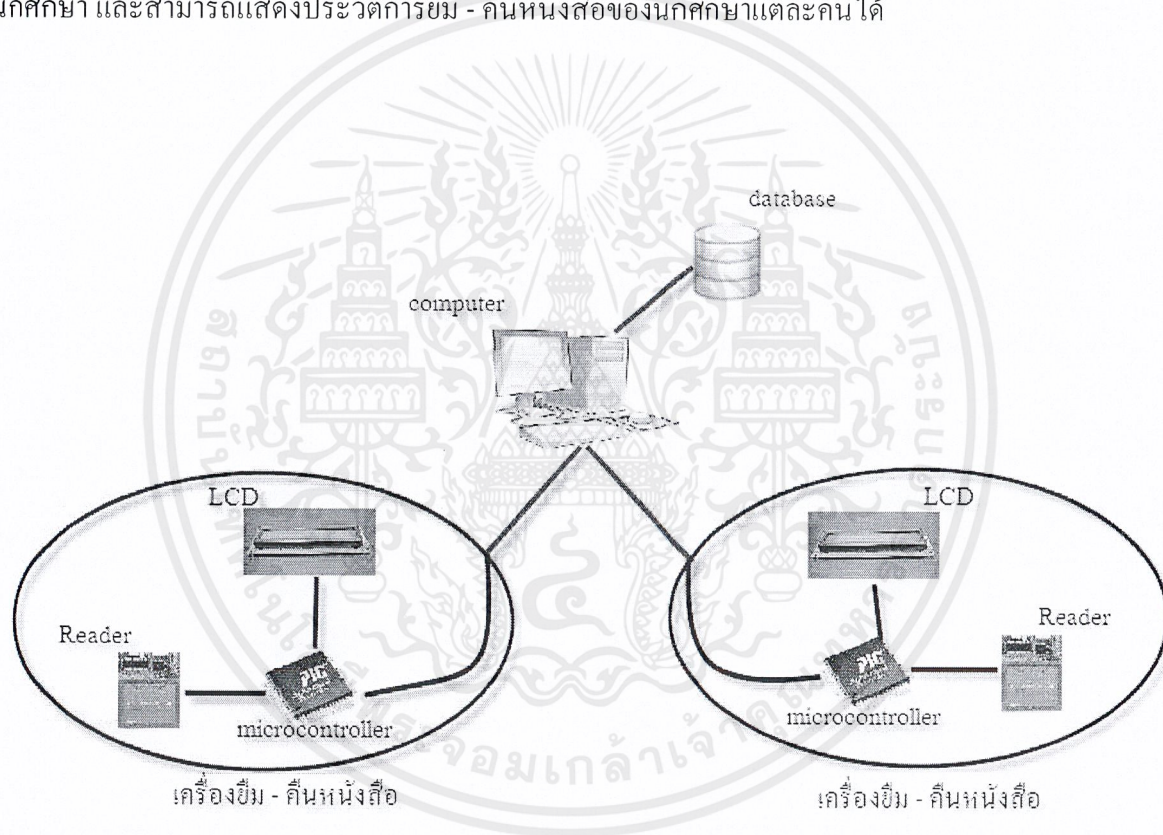
1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาเทคโนโลยีและการนำมาประยุกต์ใช้งานของระบบอาร์เอฟไอดี
- 2) เพื่อออกแบบเครื่องยืม - คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
- 3) เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Visual C#
- 4) เพื่อศึกษาการเขียนฐานข้อมูล (Database) โดยใช้โปรแกรม SQL Server
- 5) เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปริญญาโท

ปริญญาโทฉบับนี้นำเสนอระบบยืม - คืนหนังสือภายในห้องสมุด ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) มาประยุกต์ใช้ในการยืม - คืนหนังสือ โดยในปริญญาโทนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซึ่งประกอบด้วยเครื่องยืม - คืนหนังสือ และส่วนของซอฟต์แวร์ (Software) ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล และฐานข้อมูล อีกทั้งโปรแกรมยังมีระบบสืบค้นหนังสือ, ระบบเพิ่มรายชื่อหนังสือในห้องสมุด, ระบบสืบค้นข้อมูลนักศึกษา และสามารถแสดงประวัติการยืม - คืนหนังสือของนักศึกษาแต่ละคนได้



รูปที่ 1.1 โครงงานระบบยืม - คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้อาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

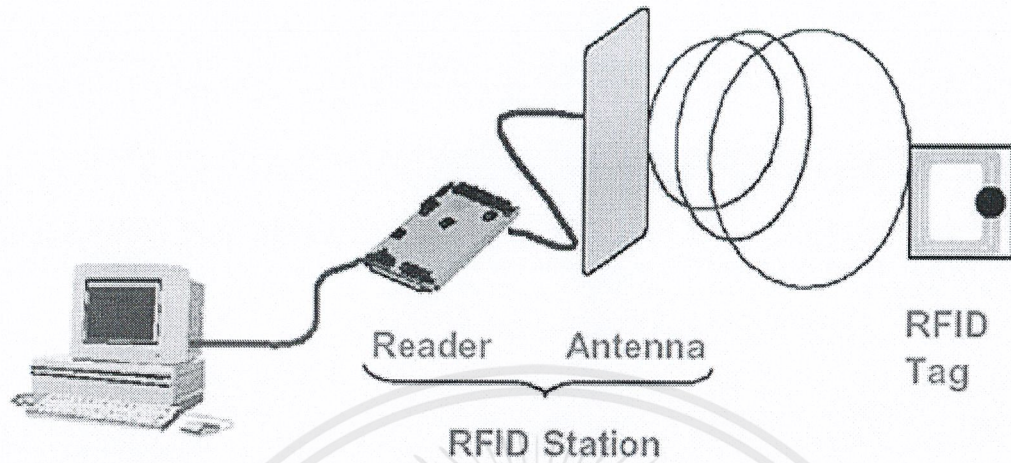
RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุ ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 เพื่อวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำไปใช้งานแทนระบบรหัสแท่งหรือที่รู้จักกันทั่วไปว่าบาร์โค้ด (Barcode)

2.1.1 จุดเด่นของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

- 1) สามารถอ่านค่าข้อมูลจากป้ายหรือแท็กได้หลายๆแท็กพร้อมกัน โดยไม่จำเป็นต้องสัมผัส
- 2) สามารถอ่านแท็กได้แม้มองไม่เห็นแท็ก
- 3) สามารถอ่านแท็กได้แม้ไม่ต้องอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกับเครื่องอ่าน
- 4) ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือนและการกระทบกระแทก
- 5) สามารถอ่านค่าข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง

2.1.2 ส่วนประกอบของอาร์เอฟไอดี

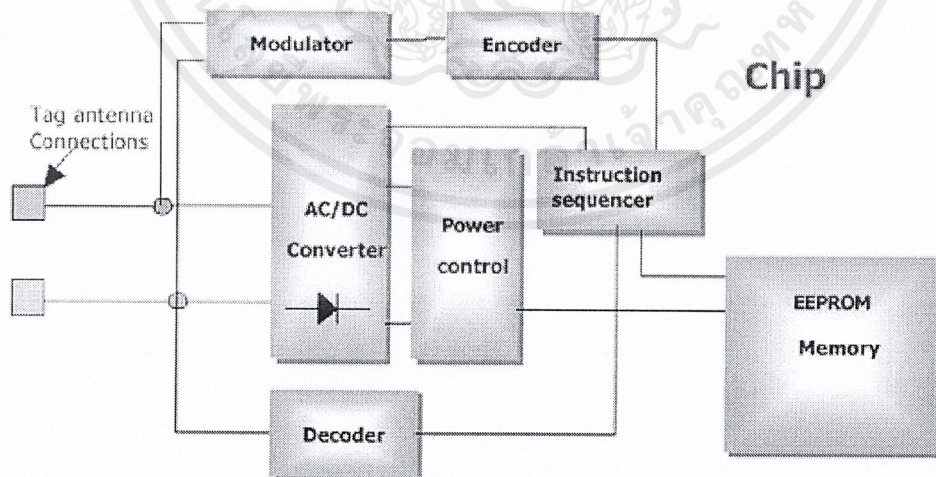
ในระบบอาร์เอฟไอดีมีองค์ประกอบหลักๆอยู่ 2 ส่วน ส่วนแรกคือทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆที่เราต้องการ โดยแท็กจะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุนั้นๆเอาไว้ ส่วนที่สองคือเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี



รูปที่ 2.1 ภาพรวมของระบบอาร์เอฟไอดี

2.1.2.1 แท็ก

โครงสร้างภายในแท็กจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับส่งสัญญาณวิทยุ และสร้างพลังงานป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ ของวัตถุ โดยแท็กมี 2 ชนิด ได้แก่ Passive Tags และ Active Tags



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของไอซีแท็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Passive Tag

แท็กชนิดนี้ไม่ต้องต่อกับแบตเตอรี่ (Battery) เพราะภายในตัวแท็กจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัว ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลนักขึ้นอยู่กับเครื่องอ่าน แต่แท็กชนิดนี้มีข้อดีคือมีขนาดเล็ก, น้ำหนักเบาและมีราคาไม่แพง

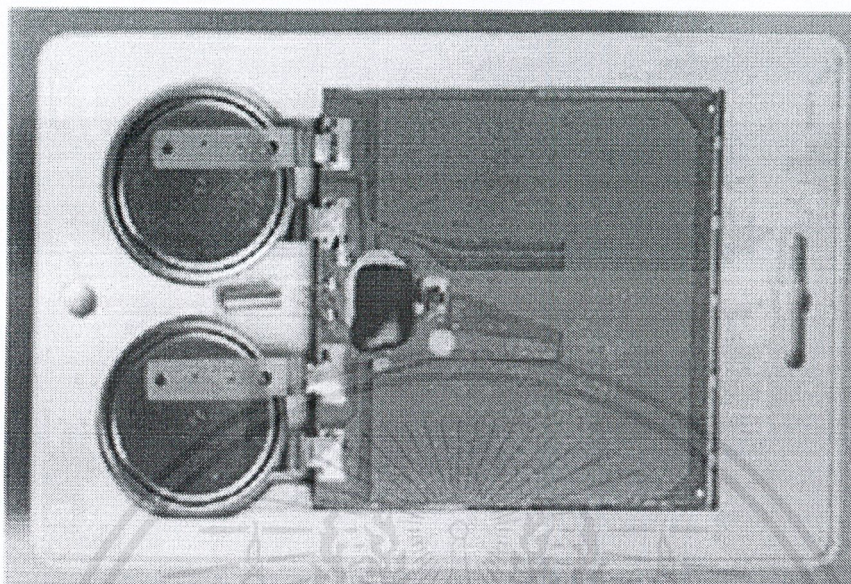
- Active Tag

แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแบตเตอรี่เพื่อทำให้สามารถอ่านได้ไกล โดยทางทฤษฎีสามารถอ่านได้ไกลถึง 100 เมตร ถึงแม้ว่าจะสามารถอ่านข้อมูลได้ในระยะไกลแต่แท็กชนิดนี้มีข้อเสียที่ราคาแพงและมีขนาดค่อนข้างใหญ่และเมื่อแบตเตอรี่หมดก็ไม่สามารถใช้งานได้



รูปที่ 2.3 ตัวอย่าง Passive Tags

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง Active Tags

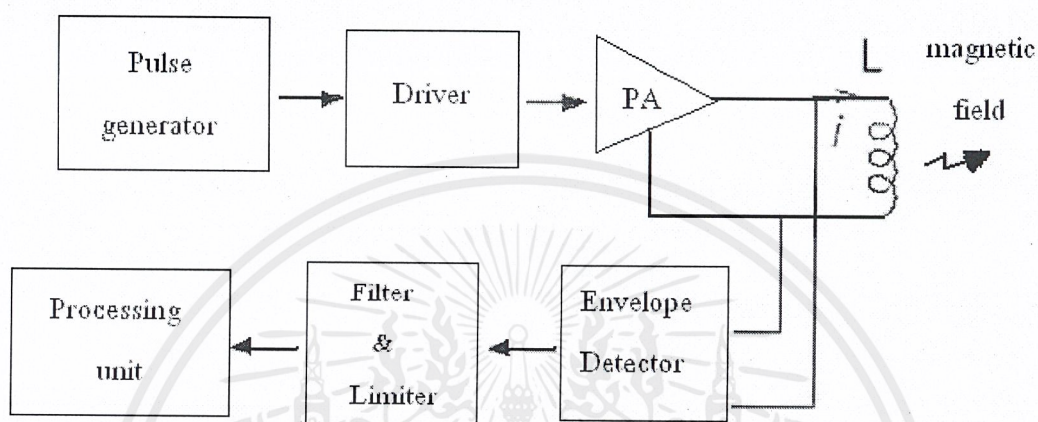
2.1.2.2 เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีทำหน้าที่เขียนหรืออ่านข้อมูลในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุ ภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วยเสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดง เพื่อใช้รับ-ส่งสัญญาณ และวงจรในการควบคุมการอ่านและเขียนข้อมูล โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วย

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาคสร้างสัญญาณพาห้
- ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นเสาอากาศ
- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล
- ภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

หน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับ รูปร่างของเครื่องอ่านอาจจะแตกต่างกันไปตามแต่ประเภทของการใช้งาน

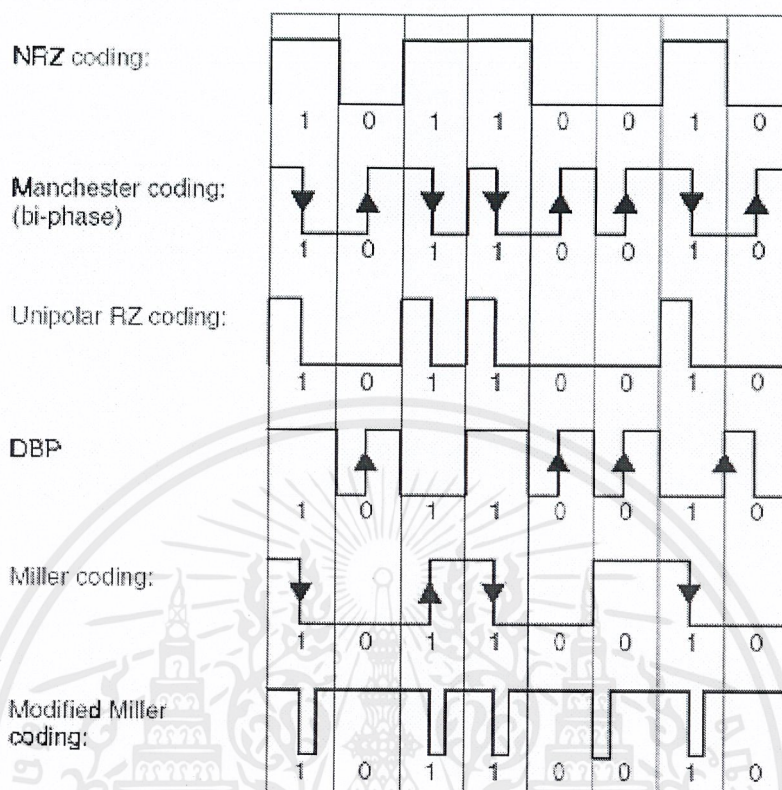
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน

2.1.3 หลักการทำงานและเทคนิคที่ใช้รับ - ส่งข้อมูล

กระบวนการส่งสัญญาณระหว่างเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีกับแท็กโดยทั่วไปนั้นเป็นไปตามกระบวนการทางด้านการสื่อสารระบบดิจิทัล นั่นคือการเตรียมข้อมูลดิจิทัลที่จะส่งผ่านโดยการทำการเข้ารหัสให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมสำหรับการส่งผ่านช่องสัญญาณ (Channel) ซึ่งวิธีเข้ารหัสนั้นมีได้หลายแบบโดยการเลือกใช้นั้นขึ้นอยู่กับช่องสัญญาณที่จะส่งผ่าน ตัวอย่างเทคนิคการเข้ารหัสเช่น แบบ NRZ, Manchester, Miller และ DBP เป็นต้น

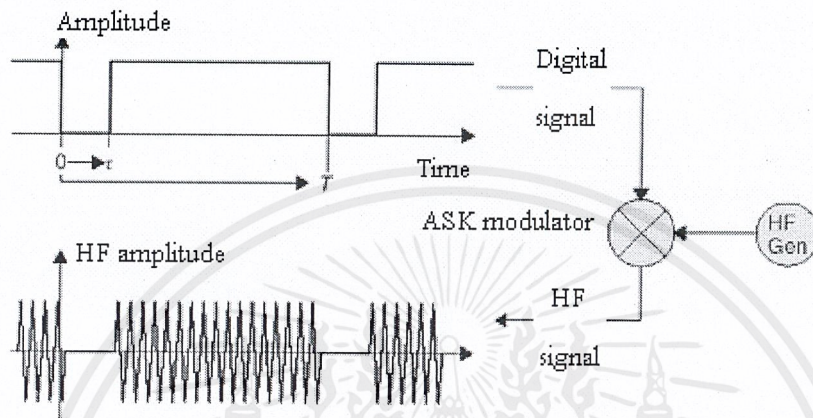


รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการเข้ารหัสแบบต่างๆ

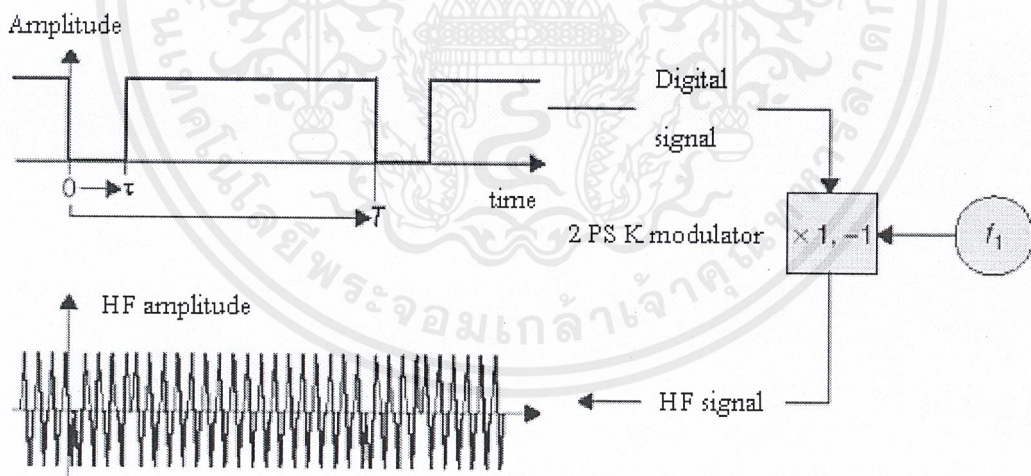
ซึ่งหลังจากเข้ารหัสแล้วสัญญาณจะถูกทำการกล้ำสัญญาณ (Modulation) กับคลื่นพาห้ที่มีความถี่อยู่ในย่านที่สูงกว่า เพื่อทำการส่งรับข้อมูลในย่านนั้นๆ การกล้ำสัญญาณ หมายถึงการปรับเปลี่ยนค่าต่างๆของคลื่นพาห้ซึ่งเป็นคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น แอมพลิจูด, เฟส หรือความถี่ ตามค่าของข้อมูลที่จะส่ง ตัวอย่างเช่น ในการกล้ำสัญญาณแบบ ASK (Amplitude Shift Keying) ค่าแอมพลิจูดของคลื่นพาห้จะถูกเปลี่ยนไปอยู่ระหว่างค่าสองค่า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าไบนารีของสัญญาณที่ถูกเข้ารหัส

2.1.4 การมอดูเลชันแบบดิจิทัล

การมอดูเลชันแบบดิจิทัลแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ Amplitude shift keying (ASK), Frequency shift keying (FSK) และ Phase shift keying (PSK)

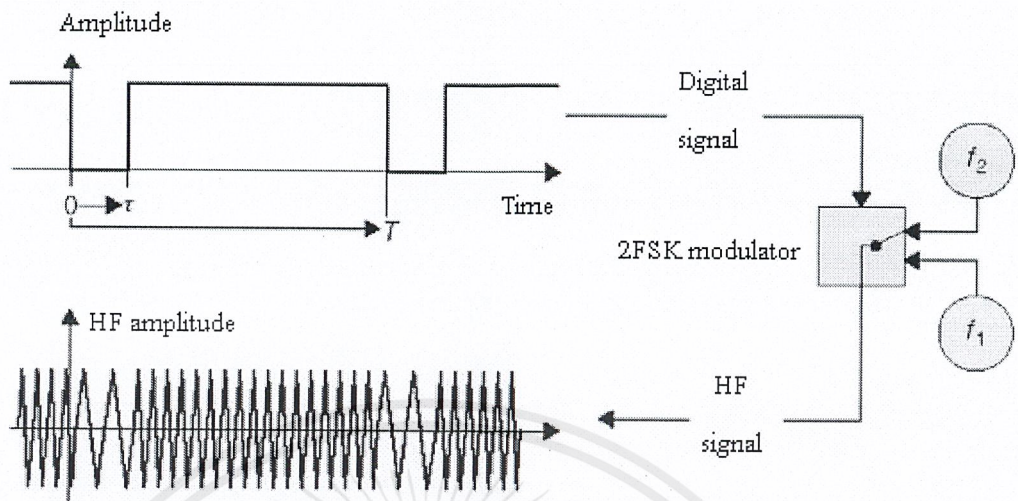


รูปที่ 2.7 การมอดูเลชันแบบ ASK



รูปที่ 2.8 การมอดูเลชันแบบ PSK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



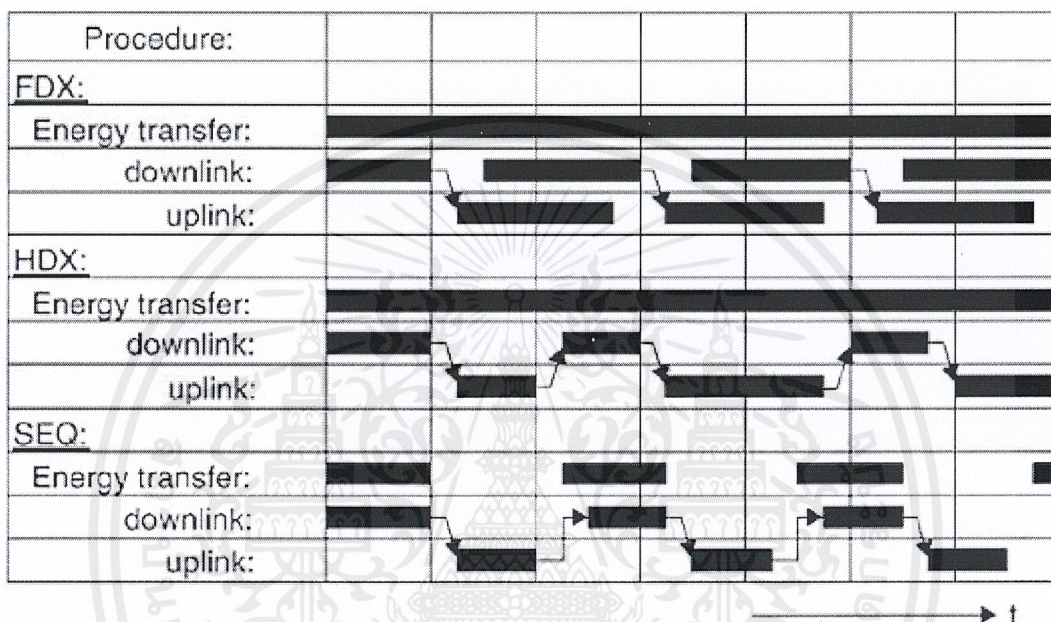
รูปที่ 2.9 การมอดูเลชันแบบ FSK

2.1.5 ขั้นตอนการติดต่อระหว่างเครื่องอ่านและแท็ก

- 1) ตัวเครื่องอ่านจะทำการส่งสัญญาณวิทยุอย่างต่อเนื่อง และรอคอยสัญญาณตอบจากตัวแท็ก
- 2) เมื่อแท็กได้รับพลังงานจากสัญญาณวิทยุที่ส่งมาโดยเครื่องอ่านในระดับที่เพียงพอแล้ว ก็จะทำการส่งสัญญาณนาฬิกาเพื่อเป็นการกระตุ้นให้แท็กทำงาน
- 3) ข้อมูลจากแท็กก็จะถูกส่งออกมาจากหน่วยความจำ ให้กับวงจรของสายอากาศ
- 4) วงจรของสายอากาศจะทำการมอดูเลตข้อมูล
- 5) ตัวเครื่องอ่านจะสามารถรับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงของแอมปริจูดจากแท็กได้ และใช้พีคดีเทคเตอร์ (Peak Detector) ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่มอดูเลตแล้วจากแท็ก

2.1.6 การสื่อสารระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน

การรับ – ส่งข้อมูลระหว่างแท็กและเครื่องอ่านมี 3 แบบ คือ FDX (Full duplex), HDX (Half duplex) และ SEQ (Sequential)



รูปที่ 2.10 การรับ – ส่งข้อมูลระหว่างแท็ก และเครื่องอ่านในแบบต่างๆ

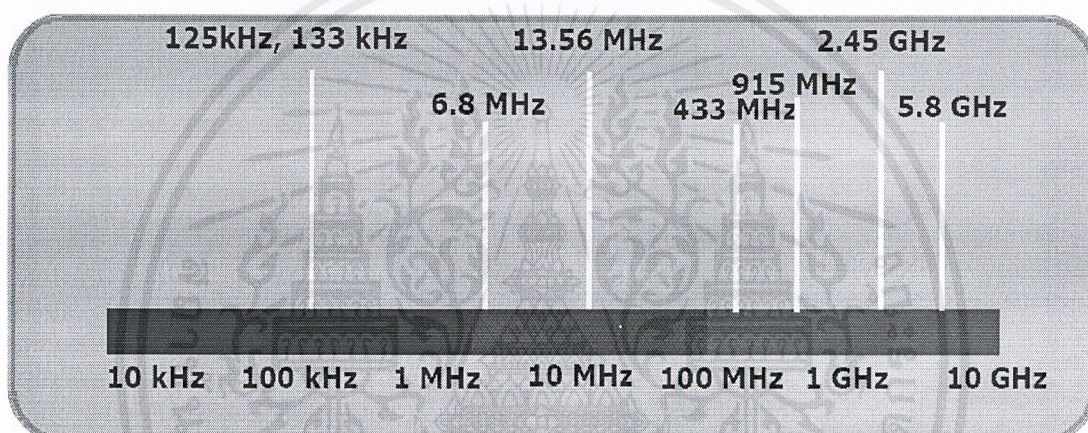
2.1.7 การป้องกันการชนของสัญญาณข้อมูล (Anti - Collision)

ในการที่จะรับข้อมูลจากแท็กหลายๆอัน ทั้งแท็กและตัวเครื่องอ่านต้องได้รับการออกแบบให้รองรับกับสถานะที่มีแท็กมากกว่า 1 อันทำงาน (ส่งสัญญาณ) มิเช่นนั้นสัญญาณพาห้ก็จะมี การส่งออกในเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดการชนของสัญญาณ (Collision) จะทำให้ไม่มีข้อมูลใดๆ ส่งถึงตัวเครื่องอ่านเลย การติดต่อระหว่างแท็กกับตัวเครื่องอ่านเปรียบเสมือนบัสแบบอนุกรม แต่บัสชนิดนี้ในการส่งสัญญาณจะใช้อากาศเป็นตัวกลาง ในระบบบัสที่ใช้เคเบิลเป็นตัวกลางก็ต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิดการชนกันของสัญญาณ RFID ก็จำเป็นที่จะต้องมีการป้องกันให้มีการส่งสัญญาณจากแท็กอันเดียวต่อช่วงเวลานั้นเช่นกัน

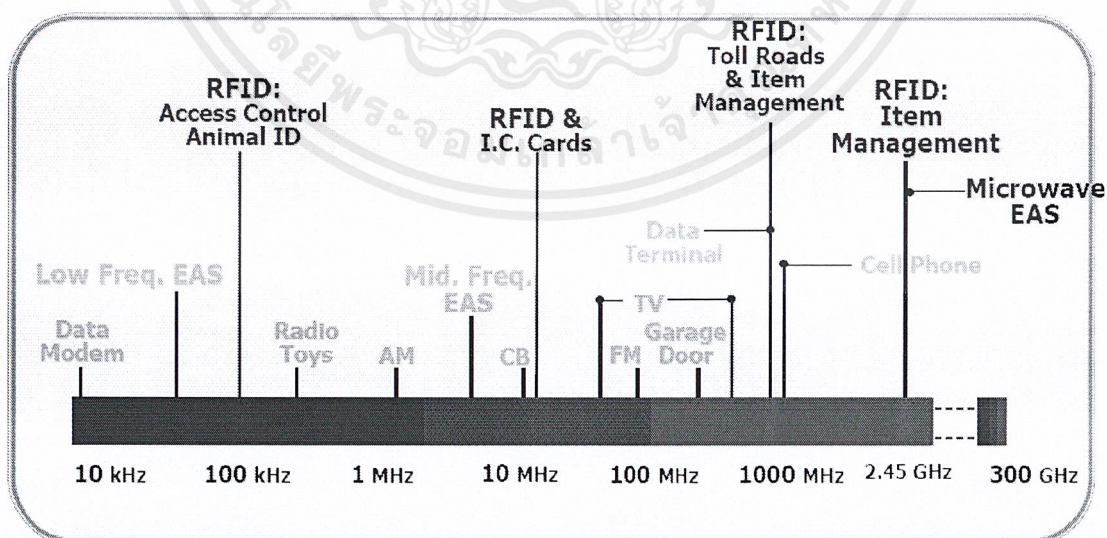
2.1.8 ย่านคลื่นความถี่ที่ใช้ในระบบ RFID

ในปัจจุบันคลื่นพาห้ที่ใช้งานกันในระบบRFID จะอยู่ในย่านความถี่ISM (Industrial-Scientific-Medical) อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ย่านหลัก ได้แก่

- ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency) ต่ำกว่า 150kHz
- ย่านความถี่สูง (High Frequency) 13.56MHz
- ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency,) 868/915 MHz
- ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave) 2.4/5.8 GHz



รูปที่ 2.11 ย่านคลื่นความถี่ที่ใช้ในระบบ RFID



รูปที่ 2.12 ความถี่ของคลื่นพาห้ที่นิยมใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Frequency System	<135 kHz	13.56 MHz	868/915 MHz, 2.45 GHz
Transponder type	Passive Transponder		Active Transponder (with Battery Backup)
Functionality	EAS <ul style="list-style-type: none"> • Read/Write • Anti-collision • Authentication, Encryption 	Smart card OS, Cryptographic coprocessor	<ul style="list-style-type: none"> • Read/Write • Anti-collision
Coupling Type	Inductive Coupling		Electromagnetic Field
System Type	Low-End, Medium-End systems	High-End System	Low-End, Medium-End, High-End systems
Transmission power	72 dBμA/m	42 dBμA/m	10 to 100 mW, 500 mW, Up to 4 W
Sensitivity	Sensitivity to Electromagnetic Interference field		Resistant to Electromagnetic Interference field
Absorption Rate	Lower	Absorption Rate (Damping) for Water or non-conductive substances	Higher
Range	Proximity Range		Long range (2-15 m)
Penetration	Better	Penetration of Objects	Worse
Data Transmission Rate	Slow	Data Transmission Rate	Fast
Antennae Size	Larger	Antennae Size	Smaller
Memory Type	EEPROM		SRAM with battery backup

รูปที่ 2.13 รายละเอียดของอาร์เอฟไอดีในย่านความถี่ต่างๆ

2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ dsPIC

dsPIC คือชื่อของไมโครคอนโทรลเลอร์ จาก Microchip Technology Inc. ผู้ผลิตไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC ซึ่งรู้จักกันเป็นอย่างดีในแวดวงนักพัฒนาระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ โดย Microchip Technology ได้กำหนดชื่ออย่างเป็นทางการสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์อนุกรมใหม่นี้ว่า Digital Signal Controller หรือ DSC นั้นหมายความว่า dsPIC เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่องานประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสำหรับสร้างระบบควบคุมอัตโนมัติที่มีความสามารถสูง

2.2.1 คุณสมบัติเด่นโดยรวมของ dsPIC

2.2.1.1 คุณสมบัติของซีพียู

- เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ซีพียูแบบ RISC
- ความเร็วในการทำงานสูงถึง 30 ล้านคำสั่งต่อวินาที
- มี 84 คำสั่งภาษาแอสเซมบลีมาตรฐาน รองรับรูปแบบการอ้างแอดเดรสได้อย่างอิสระ
- ชุดคำสั่งมีขนาด 24 บิต สามารถประมวลผลข้อมูลได้ 16 บิต
- มีหน่วยความจำโปรแกรมแบบแฟลช สามารถลบและเขียนใหม่ได้ไม่น้อยกว่า 100,000 ครั้ง สามารถป้องกันการอ่านได้ และสามารถโปรแกรมตัวเอง โดยใช้กระบวนการทางซอฟต์แวร์
- มีหน่วยความจำข้อมูลอีพีรอมที่สามารถลบและเขียนใหม่ได้ไม่น้อยกว่า 1,000,000 ครั้ง
- มีอินเตอร์รัปต์เวกเตอร์จำนวนมาก จึงรองรับการตอบสนองสัญญาณอินเตอร์รัปต์ได้ดี
- มีอินเตอร์รัปต์เวกเตอร์จำนวนมาก จึงรองรับการตอบสนองสัญญาณอินเตอร์รัปต์ได้ดี
- มีวงจรจับแรงดันไฟเลี้ยงต่ำกว่ากำหนดแบบโปรแกรมได้
- มีพาวเวอร์-อนรีเซต, เพาเวอร์-อัปไทเมอร์ และออสซิลเลเตอร์สตาร์ต-อัปไทเมอร์
- มีวอตช์ด็อกไทเมอร์แบบโปรแกรมได้
- มีวงจรตรวจสอบการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา
- รองรับการโปรแกรมในวงจรแบบอนุกรม (ICSP: In – Circuit Serial Programming)
- สามารถเลือกโหมดการใช้พลังงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

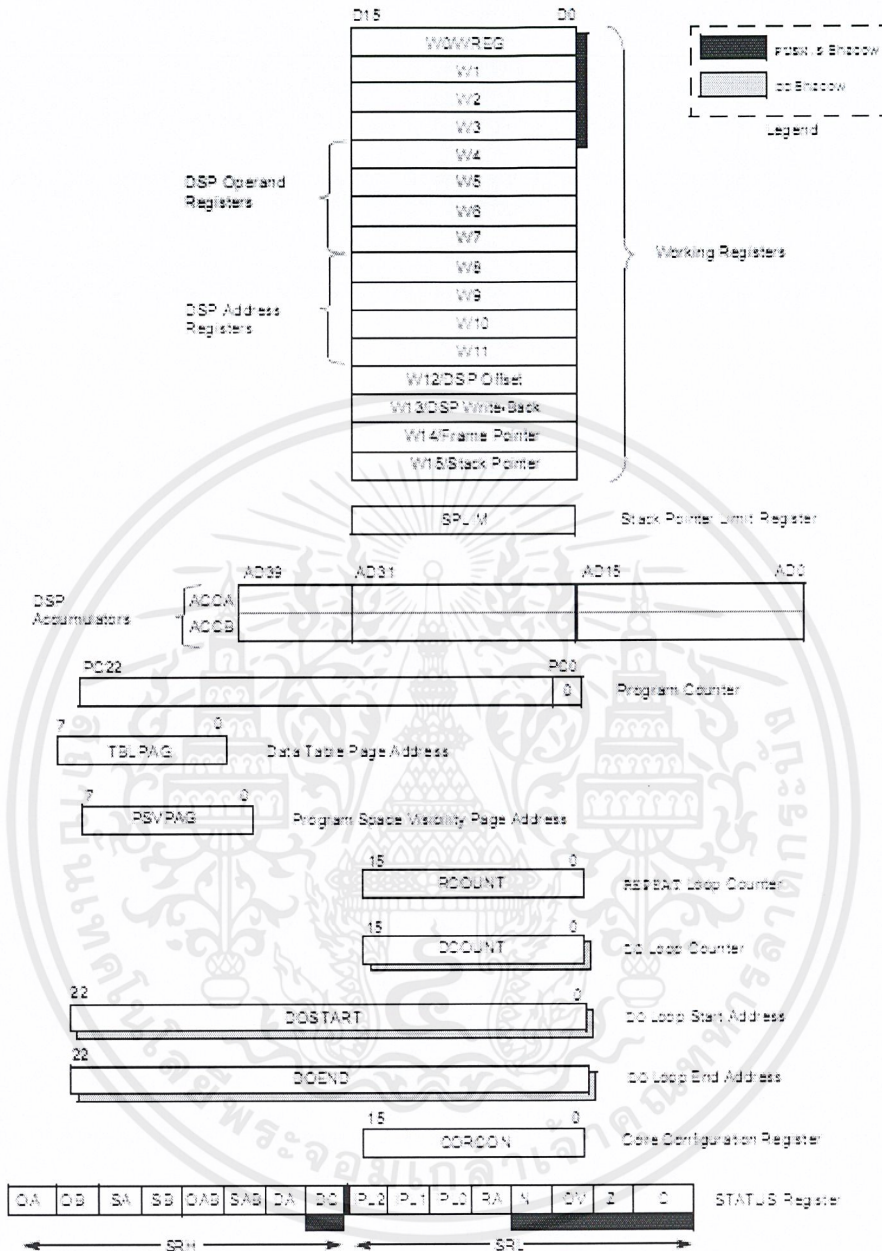
2.2.2 คุณสมบัติด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

- มีแอกคิวเมเตอร์ขนาด 40 บิต 2 ตัว รองรับการประมวลผลทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี
- มีหน่วยประมวลผลด้านการคูณและหารเลข 17 บิตในรูปของฮาร์ดแวร์ จึงทำให้สามารถคูณและหารเลขได้อย่างรวดเร็ว
- ทำการคูณเลข 16 บิตได้ภายในสัญญาณนาฬิกาเพียง 1 ไชเกิล
- มีตัวเลื่อนข้อมูลบาร์เรล 40 สเตจ ช่วยให้การประมวลผลข้อมูลที่จำนวนบิตมากๆสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว
- มีวงจรเฟดข้อมูลคู่ จึงทำให้สามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

2.2.3 คุณสมบัติของโมดูลฟังก์ชันพิเศษ

- สามารถจ่ายกระแสออกทางขาพอร์ตได้ 25 mA ทั้งแบบกระแสซิงก์และซอร์ส
- ไทเมอร์/เคาน์เตอร์มีขนาด 16 บิต ไม่น้อยกว่า 3 ตัว ต่อใช้งานร่วมกันเป็นไทเมอร์ 32 บิต ได้
- มีโมดูลตรวจจับและเปรียบเทียบสัญญาณดิจิทัล
- มีส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์อนุกรมทั้งแบบ SPI และผ่านระบบบัส I²C
- มีโมดูลสื่อสารข้อมูลอนุกรม UART พร้อมบัฟเฟอร์แบบ FIFO
- มีวงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัลที่มีความละเอียด 10 หรือ 12 บิต
- มีโมดูลสร้างสัญญาณ PWM สำหรับควบคุมมอเตอร์
- มีโมดูลเชื่อมต่อตัวเข้ารหัสแบบควอดราเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 โครงสร้างทางโปรแกรมหรือ Programmer's model ของไมโครคอนโทรลเลอร์ dsPIC

111592

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 จอ LCD

เทคโนโลยีมอไนเตอร์ LCD ย่อมาจาก Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอแสดงผลแบบดิจิทัล (Digital) โดยภาพที่ปรากฏขึ้นเกิดจากแสงที่ถูกปล่อยออกมาจากหลอดไฟด้านหลังของจอภาพ (Black Light) ผ่านชั้นกรองแสง (Polarized filter) แล้ววิ่งไปยังคริสตัลเหลวที่เรียงตัวด้วยกัน 3 เซลล์คือ แสงสีแดง แสงสีเขียวและแสงสีน้ำเงิน กลายเป็นพิกเซล (Pixel) ที่สว่างสดใสเกิดขึ้น

เทคโนโลยีที่พัฒนามาใช้กับ LCD นั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- 1) Passive Matrix หรือที่เรียกว่า Super-Twisted Nematic (STN) เป็นเทคโนโลยีแบบเก่าที่ให้ความคมชัดและความสว่างน้อยกว่า ใช้ในจอโทรศัพท์มือถือทั่วไปหรือจอ Palm ขาวดำเป็นส่วนใหญ่
- 2) Active Matrix หรือที่เรียกว่า Thin Film Transistors (TFT) สามารถแสดงภาพได้คมชัดและสว่างกว่าแบบแรก ใช้ในจอมอไนเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก

2.3.1 จุดเด่นของเทคโนโลยีมอไนเตอร์แบบ LCD

เทคโนโลยีมอไนเตอร์แบบ LCD มีจุดเด่นหลายประการคือ

- 1) ขนาดเล็กกะทัดรัดและน้ำหนักเบา ด้วยการทำงานที่ไม่ต้องอาศัยปืนยิงอิเล็กตรอน จึงช่วยให้ด้านลึกของจอภาพมีขนาดสั้นกว่ามอไนเตอร์แบบ CRT ถึง 3 เท่าและด้วยรูปร่างที่แบนราบทางด้านหน้าและด้านหลัง ในบางรุ่นจึงมีอุปกรณ์เสริมพิเศษสำหรับติดฝาผนังช่วยให้ประหยัดพื้นที่มากยิ่งขึ้น
- 2) พื้นที่การแสดงผลเต็มพื้นที่ จากเทคโนโลยีพื้นฐานในการออกแบบ ทำให้จอมอไนเตอร์แบบ LCD สามารถแสดงผลได้เต็มพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับแบบ CRT ขนาด 17 นิ้วเท่ากัน พื้นที่แสดงผลที่กว้างที่สุดจะอยู่ที่ 15 นิ้วกว่าๆ เท่านั้น
- 3) ให้ภาพที่คมชัด มีรายละเอียดสูง และมีสัดส่วนที่ถูกต้อง เพราะมอไนเตอร์มีความแบนราบจริง
- 4) ช่วยลดอนุมายตาและมีอัตราการแผ่รังสีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพต่ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ด้วยการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ต่ำกว่าจอ CRT ถึง 60 เปอร์เซ็นต์
- 6) ความสามารถในการรองรับอินพุต (Input) ได้หลายๆแบบพร้อมกัน เนื่องด้วยมอนิเตอร์แบบ LCD สามารถรับสัญญาณจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลอื่นๆได้ เช่น โทรศัพท์หรือเครื่องเล่นดีวีดีและบางรุ่นสามารถถ่ายภาพซ้อนจากหลายแหล่งข้อมูลได้ จึงทำให้จอมอนิเตอร์แบบ LCD เป็นได้ทั้งเครื่องรับโทรศัพท์และจอมอนิเตอร์ในเวลาเดียวกัน โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมอินพุตหลายๆตัวมาใช้งาน

2.3.2 จอภาพแบบ LCD

จอภาพแบบ LCD (Liquid Crystal Display) มีการทำงานที่ซับซ้อนกว่าแบบ CRT เนื่องจากโครงสร้างภายในจะเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด ในจอภาพ LCD จะมีผลึกคริสตัลเหลว (ตามชื่อ) ซึ่งเมื่อเราจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังผลึกคริสตัลเหลวนี้อาจเกิดการบิดตัวของผลึก แต่การบิดตัวนี้จะมากขึ้นอยู่กับประมาณของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้าไปนั่นเอง

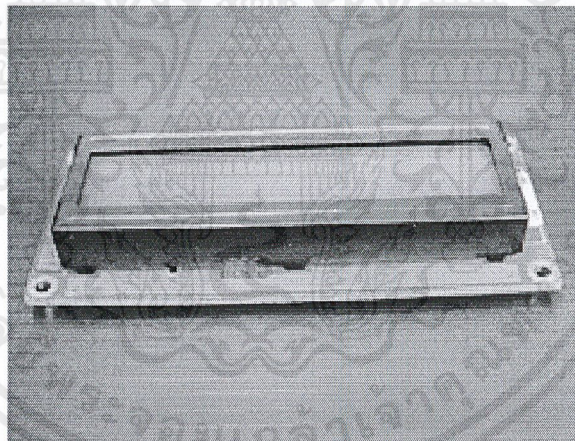
2.3.3 ประเภทของจอภาพแบบ LCD

จอภาพแบบ LCD ยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ แบบ Passive Matrix หรือ DSTN และแบบ Active Matrix หรือ TFT จอภาพ LCD ประเภท Passive Matrix มีใช้มานานแล้ว ซึ่งจอภาพแบบนี้จะนิยมใช้เป็นหน้าปัดนาฬิกา รวมถึงจอแสดงผลของโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นเก่าๆ ด้วย ส่วนแบบ Active Matrix จะมีคุณภาพในการแสดงผลที่ดีกว่าและก็มีราคาแพงกว่าแบบ Passive Matrix จึงนิยมใช้ในการแสดงผลที่ต้องการคุณภาพสูง เช่น ทำจอภาพสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือจอภาพโฆษณาขนาดใหญ่ที่ติดตั้งตามอาคารต่างๆ เป็นต้น

- 1) ประเภท Passive Matrix หรือมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า DSTN จอภาพ LCD แบบนี้จะมีการนำทรานซิสเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงานบางส่วน เพื่อให้การแสดงผลทำได้ดีกว่าจอภาพ LCD ในรุ่นแรกๆ แต่อย่างไรก็ตามจอภาพประเภท DSTN นี้ก็ยังให้คุณภาพของการแสดงผลไม่ดีนัก เพราะการควบคุมการทำงาน

ในแต่ละจุดของจอภาพยังทำได้ช้า ดังนั้น เมื่อเราใช้จอภาพแบบนี้เล่นเกมหรือดูภาพยนตร์ จอภาพจะไม่สามารถแสดงผลได้ทันกับความเร็วของภาพ ในปัจจุบันจึงไม่เป็นที่นิยมใช้กันแล้ว

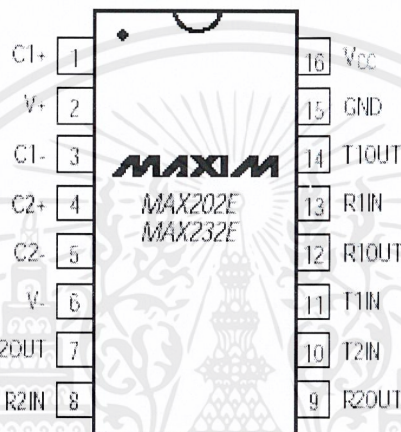
- 2) ประเภท Active Matrix หรือที่มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแบบ TFT เพราะจอภาพ LCD แบบนี้จะนำทรานซิสเตอร์แบบ Thin-Film มาใช้ควบคุมการแสดงผลในแต่ละจุดบนจอภาพ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมดีกว่าแบบ Passive Matrix มาก แต่ข้อเสียก็คือ การออกแบบที่ซับซ้อนมากขึ้นเพราะถ้าเราจะออกแบบจอภาพ LCD แบบ Active Matrix ให้แสดงผลที่มีความละเอียด 1,024x768x3 เพราะแต่ละจุดประกอบด้วยตัวควบคุมแม่สีแสง 3 สีก็คือ ต้องใช้ทรานซิสเตอร์ถึง 3 ตัวใน 1 จุด อีกทั้งการออกแบบก็ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก เพราะถ้ามีทรานซิสเตอร์เสียเพียงตัวเดียวจะส่งผลให้จุดบนจอภาพแสดงสีเพี้ยนหรือไม่ก็เป็นจุดดำมืดไปทันที



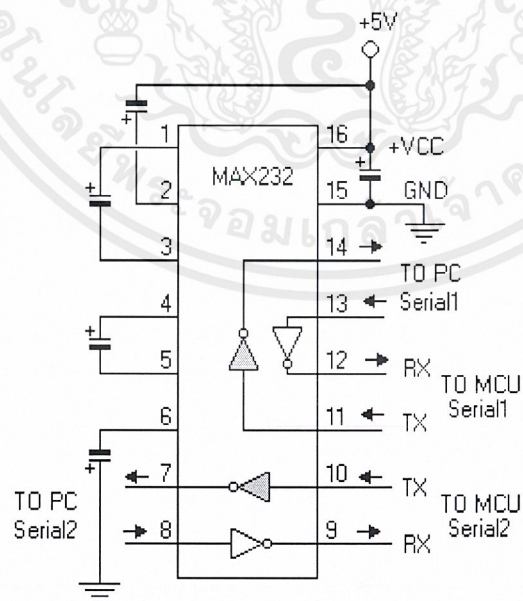
รูปที่ 2.17 ภาพ LCD โดยทั่วไป

2.4 ไอซี MAX232

ไอซี MAX232 เป็นไอซีที่แปลงระดับสัญญาณจาก RS232 เป็นระดับสัญญาณ TTL และแปลงระดับสัญญาณจาก TTL เป็นระดับสัญญาณ RS232



รูปที่ 2.18 ตำแหน่งขาของไอซี MAX232



รูปที่ 2.19 วงจรภายในของไอซี MAX232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ โครงสร้างสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วยหน่วยของข้อมูล (Entity) หลายๆตัว ซึ่งบรรดาหน่วยของข้อมูลเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน ระบบฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วย 5 ส่วน คือ

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ในระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพควรมีฮาร์ดแวร์ต่างๆ ที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกในการบริหารระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นขนาดของหน่วยความจำหลัก ความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าและออกรายงานรวมถึงหน่วยความจำสำรองที่รองรับการประมวลผลข้อมูลในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) โปรแกรม (Program) ในการประมวลผลฐานข้อมูลอาจจะใช้โปรแกรมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ว่าเป็นแบบใด โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุม กล่าวอีกนัยหนึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ซึ่งทำหน้าที่เพื่อจัดระเบียบและบำรุงรักษารายการของข้อมูลเหล่านี้ก็อีกส่วนหนึ่ง คือ แอปพลิเคชันฐานข้อมูลจะถูกรวบรวมอยู่ในโปรแกรมเดียวกัน อย่างไรก็ตามขณะนี้ความสนใจส่วนมากได้มุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีการปฏิบัติระบบการจัดการฐานข้อมูล คือ เทคโนโลยีไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) ได้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลด้วยการแยกส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูลออกจากส่วนแอปพลิเคชันฐานข้อมูลแอปพลิเคชันนี้จะทำงานอยู่บนเครื่องเวิร์กสเตชันของผู้ใช้คนหนึ่งหรือหลายเครื่องและติดต่อถึงกันโดยผ่านระบบโครงข่ายซึ่งมีระบบการจัดการฐานข้อมูลหนึ่งหรือหลายระบบทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง ระบบฐานข้อมูลไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์เป็นวิธีที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทรงประสิทธิภาพได้ดีที่สุดในปัจจุบันและยังสามารถเข้าใจถึงการทำงาน รวมทั้งข้อดีข้อเสียของระบบที่มีอยู่มากมายอีกด้วย

3) ข้อมูล (Data) ฐานข้อมูลเป็นการรวบรวมข้อมูลให้เป็นศูนย์ข้อมูลอย่างมีระบบซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ ผู้ใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะมองภาพของข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ผู้ขายบางคนมองภาพข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในสื่อเก็บข้อมูลจริง (Physical Level) ในขณะที่ผู้ขายบางคนมองภาพข้อมูลจากการใช้งานของผู้ใช้ (External Level)

4) บุคลากร (People) ในระบบฐานข้อมูลจะมีบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ผู้ใช้ทั่วไป (User) เป็นบุคลากรที่ใช้ระบบจากฐานข้อมูลเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงได้
- พนักงานปฏิบัติการ (Operator) เป็นผู้ปฏิบัติการด้านการประมวลผลการป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
- นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ฐานข้อมูลและออกแบบระบบงานที่จะนำมาใช้
- ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน (Programmer) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ เพื่อการจัดเก็บ การเรียกใช้ข้อมูล ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้
- ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่บริหารและควบคุมการบริหารงานของระบบ ฐานข้อมูลทั้งหมดเป็นผู้ที่ตัดสินใจว่าจะรวบรวมข้อมูลอะไรเข้าในระบบจัดเก็บ โดยวิธีใด เทคนิคการเรียกใช้ข้อมูล กำหนดระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การสร้างระบบข้อมูลสำรอง การกู้และการประสานงานกับผู้ใช้ว่ามีความต้องการการใช้ข้อมูลอย่างไร รวมถึงนักวิเคราะห์และออกแบบระบบและ โปรแกรมเมอร์ประยุกต์ใช้งาน เพื่อให้การบริหารระบบฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure) ในระบบฐานข้อมูลควรจะมีการจัดทำเอกสารที่ระบบขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ในระบบฐานข้อมูลทั้งในสภาวะปกติและในสภาวะที่ระบบเกิดปัญหา (Failure) ซึ่งเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในทุกระดับขององค์กร

2.5.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) หรือที่เรียกว่า ดีบีเอ็มเอส (DBMS) เป็นกลุ่มโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในระบบติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูล ซึ่งต่างจากระบบเพิ่มข้อมูลที่หน้าที่เหล่านี้จะเป็นหน้าที่ของ โปรแกรมเมอร์ ในการติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ว่าจะด้วยการใช้คำสั่งในกลุ่มดีเอ็มแอล (DML) หรือ ดีดีแอล (DDL) หรือจะด้วยโปรแกรมต่างๆ ทุกคำสั่งที่ใช้กระทำกับข้อมูลจะถูกคอมไพล์ (Compile) เป็นการปฏิบัติการ (Operation) ต่างๆ ภายใต้คำสั่งนั้นๆ เพื่อนำไปกระทำกับตัวข้อมูลภายในฐานข้อมูลต่อไป สำหรับส่วนการทำงานต่างๆ ภายในดีเอ็มเอสที่ทำหน้าที่แปลคำสั่งไปเป็นการปฏิบัติการต่างๆกับข้อมูลนั้น ประกอบด้วยส่วนการปฏิบัติการดังนี้

- ตัวจัดการฐานข้อมูล (Database Manager): เป็นส่วนที่ทำหน้าที่กำหนดการกระทำต่างๆ ให้กับส่วน File Manager เพื่อไปกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องอยู่ในฐานข้อมูล (ตัวจัดการไฟล์ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่บริหารจัดการกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องอยู่ในฐานข้อมูลในระดับกายภาพ)
- ตัวประมวลผลข้อคำถาม (Query Processor): เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลงกำหนดคำสั่งของภาษาสอบถาม(Query Language) ให้อยู่ในรูปแบบของคำสั่งที่ตัวจัดการฐานข้อมูลเข้าใจ
- ตัวแปลภาษาจัดดำเนินการข้อมูลล่วงหน้า (Data Manipulation Language Precompiler): เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลประโยคคำสั่งของกลุ่มคำสั่งในดีเอ็มแอล ให้อยู่ในรูปแบบที่ส่วนรหัสเชิงวัตถุของโปรแกรมแอปพลิเคชัน ให้นำเข้าเพื่อส่งต่อไปยังส่วนตัวจัดการฐานข้อมูลในการแปลประโยคคำสั่งของกลุ่มคำสั่งของดีเอ็มแอลของส่วนตัวแปลภาษาจัดดำเนินการข้อมูลล่วงหน้านี้จะต้องทำงานร่วมกับส่วนตัวประมวลผลข้อคำถาม
- ตัวแปลภาษานิยามข้อมูลล่วงหน้า (Data Definition Language Precompiler): เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลประโยคคำสั่งของกลุ่มคำสั่งในภาษานิยามข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบของเมทาดาทา (MetaData) ที่เก็บอยู่ในส่วนพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของฐานข้อมูล (เมทาดาทาคือ รายละเอียดที่บอกถึงโครงสร้างต่างๆ ของข้อมูล)
- รหัสจุดหมายของโปรแกรมแอปพลิเคชัน (Application Programs Object Code): เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลงคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรมรวมทั้งคำสั่งในกลุ่มคำสั่งภาษาจัดดำเนินการข้อมูล หรือดีเอ็มแอลที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งต่อมาจากส่วนตัวแปลภาษาจัดดำเนินการข้อมูลล่วงหน้าให้อยู่ใน รูปแบบของรหัสจุดหมาย (Object Code) ที่จะส่งต่อไปให้ตัวจัดการ ฐานข้อมูลเพื่อกระทำกับข้อมูลในฐานข้อมูล

2.5.1.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

- แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ให้อยู่ใน รูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ
- นำคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งได้รับการแปลแล้ว ไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ (Retrieve), จัดเก็บ (Update), ลบ (Delete) หรือ เพิ่มข้อมูล (Add) เป็นต้น
- ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดย จะคอยตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดที่ไม่ สามารถทำงานได้
- ความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่ เสมอ
- เก็บรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลไว้ใน พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้มักจะ ถูกเรียกว่าเมทาดาทา (MetaData) ซึ่งหมายถึง “ข้อมูลของข้อมูล”
- ควบคุมให้ฐานข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.5.1.2 รายชื่อระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มีดังนี้

- ออราเคิล (Oracle)
- ไอบีเอ็ม ดีบีทู (IBM DB2)
- ไมโครซอฟท์ ซีควอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server)
- ไชเบส (Sybase)

- แคช (Cache')
- PostgreSQL
- Progress
- มาเอสคิวแอล (MySQL)
- Interbase
- Firebird
- Pervasive SQL
- Progress
- มาเอสคิวแอล (MySQL)
- Interbase
- Firebird
- Pervasive SQL
- แซพ ดีบี (SAP DB)
- ไมโครซอฟท์ แอคเซส (Microsoft Office Access)

2.6 Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio คือชุดเครื่องมือพัฒนาที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ (ไม่ว่าจะเป็นนักพัฒนามือใหม่หรือนักพัฒนามืออาชีพก็ตาม) ที่กำลังเผชิญ กับความท้าทายที่ซับซ้อนของการสร้าง โซลูชันที่ทันสมัยขึ้นมาบทบาทของ Visual Studio คือ การเข้ามาปรับปรุงขั้นตอนการพัฒนาและช่วยให้การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทำได้ง่ายขึ้นและนำ พยายามมากขึ้นกว่าเดิม Visual Studio ช่วยปรับปรุงขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้

- เพิ่มผลผลิต

เครื่องมือตระกูล Visual Studio ยังคงสร้างสรรวิธีการที่ดีกว่าเดิมอย่างต่อเนื่อง เพื่อ ช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ทำงานได้มากขึ้น โดยใช้เวลาน้อยลงกับงานหนักที่น่าเบื่อที่ต้อง ทำซ้ำๆ คุณสมบัติต่างๆมากมาย อาทิ โค้ดอินเทลลิเจนซ์ประสิทธิภาพสูง ระบบ IntelliSense ระบบ Wizards และภาษาเขียนโปรแกรมหลายชนิดที่รวมอยู่ในสภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ (integrated development environment - IDE) เพียงหนึ่งเดียว ไปจนถึงผลิตภัณฑ์ระบบบริหาร

วงจรชีวิตแอปพลิเคชัน (application life - cycle management - ALM) ระดับไฮเอนด์มีอยู่พร้อมสรรพใน Microsoft Visual Studio Team System แล้ว Visual Studio เวอร์ชันใหม่ มีการนำเอาเครื่องมือรุ่นใหม่ ๆ มาช่วยให้ให้นักพัฒนาเน้นไปที่การแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้ได้มากขึ้น และเสียเวลากับเรื่องปลีกย่อยลดลง

- ผสานการทำงาน

Visual Studio ทำให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ได้รับประโยชน์จากผลิตภัณฑ์แบบครบวงจรที่มีเครื่องมือ เซิร์ฟเวอร์ และเซอร์วิสต่างๆอย่างครบถ้วน ผลิตภัณฑ์ต่างๆในชุด Visual Studio ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี แถมไม่เพียงแต่ทำงานร่วมกันได้ดีเท่านั้น แต่ยังทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นๆของไมโครซอฟท์ได้อีกด้วย อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์เซิร์ฟเวอร์ของไมโครซอฟท์และระบบ Microsoft Office

- เครื่องมือเบ็ดเสร็จ

Visual Studio มีเครื่องมือให้เลือกสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ในทุกๆระยะตั้งแต่การพัฒนา การทดสอบ การติดตั้ง การผสานระบบ และการบริการเป็นต้น แถมยังเหมาะกับนักพัฒนาทุกประเภทตั้งแต่นักพัฒนามือใหม่ไปจนถึงนักพัฒนาระดับผู้เชี่ยวชาญเป็นต้น นอกจากนี้ Visual Studio ยังถูกปรับแต่งมาให้รองรับ การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์ทุกประเภทตั้งแต่พีซี เซิร์ฟเวอร์ เว็บ และอุปกรณ์โมบายล์ เป็นต้น

- มีเสถียรภาพ

Visual Studio ได้รับการพัฒนาและทดสอบจนกลายเป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้ปลอดภัย ทำงานร่วมกันได้ และคอมแพททิเบิลอีกด้วย นอกจากนี้ Visual Studio ยังมีคุณสมบัติการรักษาความปลอดภัย ความสามารถในการขยายระบบ และความสามารถในการทำงานร่วมกันที่ยากจะหาเครื่องมืออื่นๆมาเทียบได้ แม้ว่า Visual Studio มักจะเน้นคุณสมบัติใหม่ๆที่รองรับการใช้งานในอนาคตก็ตาม แต่เครื่องมือนี้ก็ยังคงถูกออกแบบให้มีความคอมแพททิเบิลย้อนหลังทุกจุดเท่าที่จะเป็นไปได้อีกด้วย

2.6.1 Visual Studio และ Microsoft Application Platform

Microsoft Application Platform ประกอบด้วยเทคโนโลยีต่างๆ ผลิตภัณฑ์หลักต่างๆ และแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดที่เน้นไปที่การช่วยให้แผนกไอทีและแผนกพัฒนาร่วมมือกับแผนกธุรกิจสร้างผลผลิตสูงสุดให้แก่บริษัทได้

ผลิตภัณฑ์หลักอย่างหนึ่งของ Microsoft Application Platform ก็คือ Visual Studio สามารถช่วยให้ดำเนินธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เสริมสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า และพัฒนาบริการมูลค่าเพิ่ม ผ่านการใช้สภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จเพียงหนึ่งเดียว สำหรับการพัฒนาทุกประเภท อาทิเช่น Microsoft Windows, Microsoft Office, เว็บ และอุปกรณ์โมบายล์ เป็นต้น การใช้โซลูชันพัฒนาของ Visual Studio จะช่วยให้การทำงานต่างๆ เหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

- เพิ่มผลผลิตและคุณภาพโดยใช้เครื่องแบบเบ็ดเสร็จที่นักพัฒนาคุ้นเคย
- ติดตั้ง รักษาความปลอดภัยและให้บริการเว็บแอปพลิเคชันและระบบโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ
- ลดค่าใช้จ่ายผ่านขั้นตอนการพัฒนาที่โปร่งใสมากกว่าเดิม
- คาดการณ์และวางแผนได้ดีขึ้นผ่านขั้นตอนแบบเบ็ดเสร็จและวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน
- สร้างแอปพลิเคชันที่ปลอดภัยซึ่งใช้งานบน Window, SQL Server และ .NET Framework
- นำข้อมูลจากหลายๆแหล่งมาใช้ประโยชน์ได้อย่างคล่องตัวผ่านทาง LINQ ซึ่งเป็นโครงสร้างภาษาใหม่สำหรับภาษา VB และ C#
- พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้ง่ายขึ้น โดยใช้หน้าจอกการออกแบบที่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น
- ตรวจสอบความถูกต้องของแอปพลิเคชันได้ง่ายขึ้น ด้วย Unit Testing ที่ Visual Studio ช่วยสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 Visual C# 2008

Visual C# 2008 เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมในภาษา C# ซึ่งภาษา C# เป็นภาษาโปรแกรมประยุกต์ใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ภายใต้เทคโนโลยี Microsoft.NET ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน

2.6.2.1 หลักการเขียนโปรแกรมกับ Visual C# 2008

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างแอปพลิเคชันเพื่อทำงานบน Windows นั้น จะมีวิธีการในการเขียนโปรแกรมที่แตกต่างจากรูปแบบเดิมที่คุ้นเคย หากเราต้องเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C หรือ Pascal นั้น เราต้องมองขั้นตอนการทำงานให้ทะลุปรุโปร่งเสียก่อน แล้วค่อยเขียนโปรแกรมให้ครอบคลุมการทำงานเหล่านั้นทั้งหมด ซึ่งถือว่าใช้ได้ถ้าโปรแกรมนั้นมีขนาดเล็กหรือไม่ซับซ้อนมากนัก เราเรียกวิธีการนี้ว่า Structure Programming แต่ถ้าโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซับซ้อนขึ้น (เช่น โปรแกรม MS Words) หรือกลายเป็นระบบงานที่มีความหลากหลาย (เช่น โปรแกรมระบบบัญชี) หากใช้วิธีการแบบ Structure Programming แล้วจะทำให้การเขียนโปรแกรมยุ่งยากมาก แก้ไขก็ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อโปรแกรมนั้นทำงานบน Windows ดังนั้นไมโครซอฟท์จึงมีวิธีการที่เรียกว่า Event Driven Programming ขึ้นมาสำหรับการเขียนโปรแกรมบน Windows

การเขียนโปรแกรมแบบ Event Driving Programming นั้นจะคิดว่า ถ้าเกิดเหตุการณ์ขึ้นมาแต่ละอย่างแล้วจะจัดการกับมันอย่างไร (โดยไม่สนใจว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นกับโปรแกรมบ้าง) ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันที่มีปุ่มกดอยู่ 2 ปุ่ม ถ้าผู้ใช้งานคลิกปุ่ม “แสดงวันและเวลา” ก็จะเป็นเหตุการณ์หนึ่ง (มีการแสดงวันและเวลาออกมา) แต่ถ้าผู้ใช้งานคลิกปุ่ม “ปิดโปรแกรม” ก็จะเป็นอีกเหตุการณ์หนึ่ง (จะถามยืนยันว่าต้องการจบการทำงานของโปรแกรมหรือไม่)

จะเห็นว่าการเขียนโปรแกรมแบบเดิมๆ มักจะเกิดปัญหาตอนที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม เพราะต้องคิดใหม่ทั้งหมด ซึ่งมีผลกระทบไปหมด บางครั้งยุ่งยากถึงขนาดต้องรื้อระบบใหม่กันเลยทีเดียว (โดยเฉพาะโปรแกรมที่เริ่มมีขนาดใหญ่และซับซ้อนขึ้น) ซึ่งนั่นถือเป็นข้อได้เปรียบอย่างมากของโปรแกรมแบบ Even Driven

1) ออบเจกต์(Object)

สิ่งที่ควรรู้เมื่อต้องเขียนโปรแกรม หรือพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้งานบน Windows คือ เรื่องของออบเจกต์ (object) ซึ่งจะสอดคล้องกับแนวคิดของ Event Driven Programming ซึ่งที่ผ่านมาเราจะเห็นว่าแอปพลิเคชันนั้นจะประกอบมาจากสิ่งต่างๆ เช่น ปุ่มกด, วินโดว์ ซึ่งเราจะเรียกแต่ละสิ่งที่ประกอบเป็นแอปพลิเคชันว่า ออบเจกต์ (object)

2) พร็อพเพอร์ตี้ (Property)

ออบเจกต์แต่ละชนิดย่อมมีคุณสมบัติประจำตัวของมัน เช่น ออบเจกต์รถยนต์ ก็จะมีคุณสมบัติ เช่น ยี่ห้อ, รุ่น, ขนาดเครื่องยนต์, สี เป็นต้น ซึ่งเราเรียกคุณสมบัตินี้ว่า พร็อพเพอร์ตี้ (Property)

ในการใช้งาน Visual C# 2008 การกำหนดพร็อพเพอร์ตี้ให้กับออบเจกต์ชนิดต่างๆ จะสามารถทำได้ทั้งในช่วงของการออกแบบ และในขณะที่แอปพลิเคชันนั้นทำงาน ซึ่งในขณะที่ออกแบบนั้นจะปรับแต่งผ่าน Property Window ส่วนการกำหนดค่าพร็อพเพอร์ตี้ในขณะที่ทำงานจะใช้การเขียนโปรแกรมกำกับการทำงานเอาไว้

3) เมธอด (Method): ความสามารถของออบเจกต์

นอกจากจะมีคุณสมบัติแล้วออบเจกต์ยังจะมีความสามารถที่ทำให้ให้ออบเจกต์ทำงานได้ เช่น ออบเจกต์รถยนต์ก็มีความสามารถในการสตาร์ทเครื่องยนต์, การขับ, การเปลี่ยนทิศทาง, การดับเครื่อง เป็นต้น ซึ่งเราเรียกความสามารถของออบเจกต์นี้ว่า เมธอด

4) อีเวนต์ (Event): เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับออบเจกต์

ในการทำงานของออบเจกต์ที่อยู่ในแอปพลิเคชันที่ทำงานบน Windows นั้นย่อมจะพบกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดจากทั้งการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน, การทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ หรือการทำงานร่วมกับ Windows ซึ่งเราเรียกแต่ละเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับออบเจกต์ต่างๆว่า อีเวนต์ (Event)

ในการเขียนโปรแกรมด้วย Visual C# 2008 นั้น เราต้องเลือกเขียนโปรแกรมจัดการอีเวนต์แต่ละตัวที่เราสนใจ (ไม่จำเป็นต้องหมดทุกตัว เพราะ Windows จะช่วยจัดการให้บ้างแล้ว) ซึ่งโปรแกรมที่เราได้เขียนขึ้นมาเพื่อจัดการอีเวนต์แต่ละตัวนี้จะเรียกว่า Event Handler

5) คอนโทรลกับคอมโพเนนต์

ในการสร้างแอปพลิเคชันด้วย Visual C# 2008 นั้นมีออบเจกต์ให้เลือกใช้งานได้หลายตัว ออบเจกต์ที่สามารถมองเห็นได้เราจะเรียกว่า คอนโทรล (Control) เช่น คอนโทรล Button, คอนโทรล Textbox เป็นต้น และยังมีออบเจกต์อีกประเภทหนึ่งที่มีมองไม่เห็นเวลาที่แอปพลิเคชันทำงาน (ทำงานอยู่หลังฉาก) เราจะเรียกว่า คอมโพเนนต์ (Component)

เราสามารถแยกชนิดของคอนโทรลกับคอมโพเนนต์ได้อย่างชัดเจน โดยที่จะมีการแบ่งประเภทใน Toolbox เอาไว้แล้ว

2.6.3 สถาปัตยกรรม .NET Framework กับ Visual Studio

สถาปัตยกรรม .NET (อ่านว่า คอตเน็ต) เป็นเทคโนโลยีที่ไม่โครซอฟท์คิดขึ้นมา เพื่อให้การติดต่อสื่อสารหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแพลตฟอร์ม (Platform) สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ถือเป็นแนวความคิดที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งของการเขียนโปรแกรมในยุคปัจจุบันและยุคถัดไป ที่ให้ความสำคัญกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน (Exchange Data) เช่น การแลกเปลี่ยนระหว่างระบบปฏิบัติการ, การแลกเปลี่ยนระหว่างโปรแกรม เป็นต้น

โดยที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน จะอาศัยภาษา XML (Extensible Markup Language) ทำหน้าที่เป็นมาตรฐานกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแพลตฟอร์ม (Platform) เพราะว่า XML ไม่มีใครเป็นเจ้าของ

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปฏิญญาพันธ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มความสะดวกและประหยัดเวลาในการยืม - คืนหนังสือในห้องสมุด ซึ่งประกอบด้วยส่วนของอาร์เอฟไอดี, ไมโครคอนโทรลเลอร์ และฐานข้อมูล

3.1 การออกแบบ

3.1.1 หลักการทำงานของระบบ

- 1) เมื่อเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีสามารถตรวจจับแท็กได้ ก็จะทำการส่งลอจิก “0” ไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตรวจจับการเปลี่ยนสถานะลอจิก “1” เป็นลอจิก “0” ก็ จะทำการส่งแพ็คเกจคำสั่ง Get Tag Information ไปที่เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี
- 3) เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีรับแพ็คเกจ และส่งแพ็คเกจกลับ ไปให้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแพ็คเกจที่ส่งกลับนั้นจะบอกถึงสถานะและ UID (Unique Identifier of card)
- 4) ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่ง UID ไปให้คอมพิวเตอร์
- 5) เมื่อได้รับ UID โปรแกรมจะทำการเปรียบเทียบ UID ที่ได้รับกับฐานข้อมูล
- 6) โปรแกรมจะส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลต่างๆเช่น ชื่อ ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อแสดงออกทางหน้าจอแอลซีดี

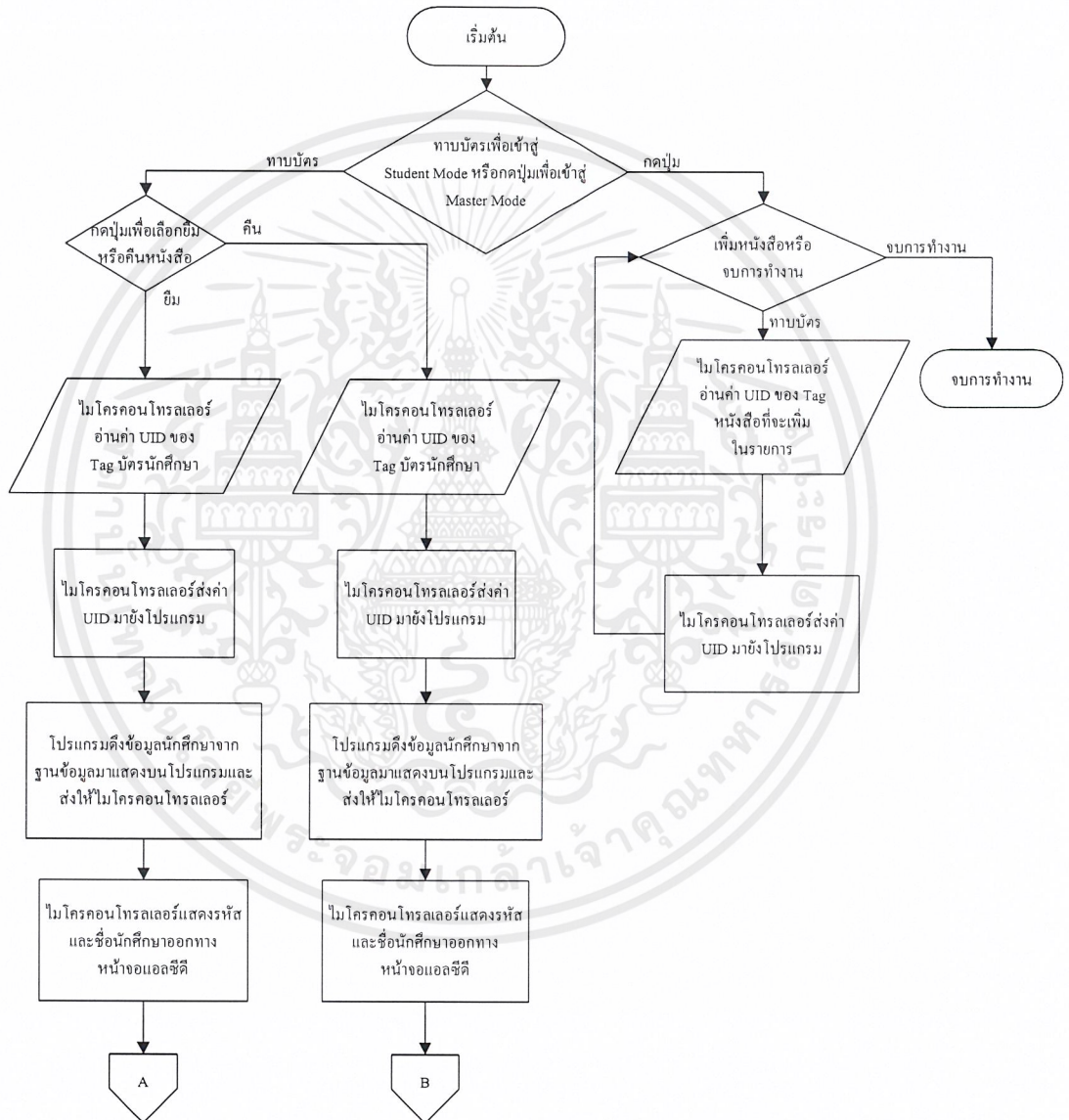
3.1.2 วิธีการใช้งานเครื่องยืม – คืนหนังสือในห้องสมุด

- 1) นักศึกษานำบัตรนักศึกษามาวาง ณ ตำแหน่งที่กำหนด
- 2) เลือกโหมดในการใช้งานว่าจะยืมหรือคืนหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

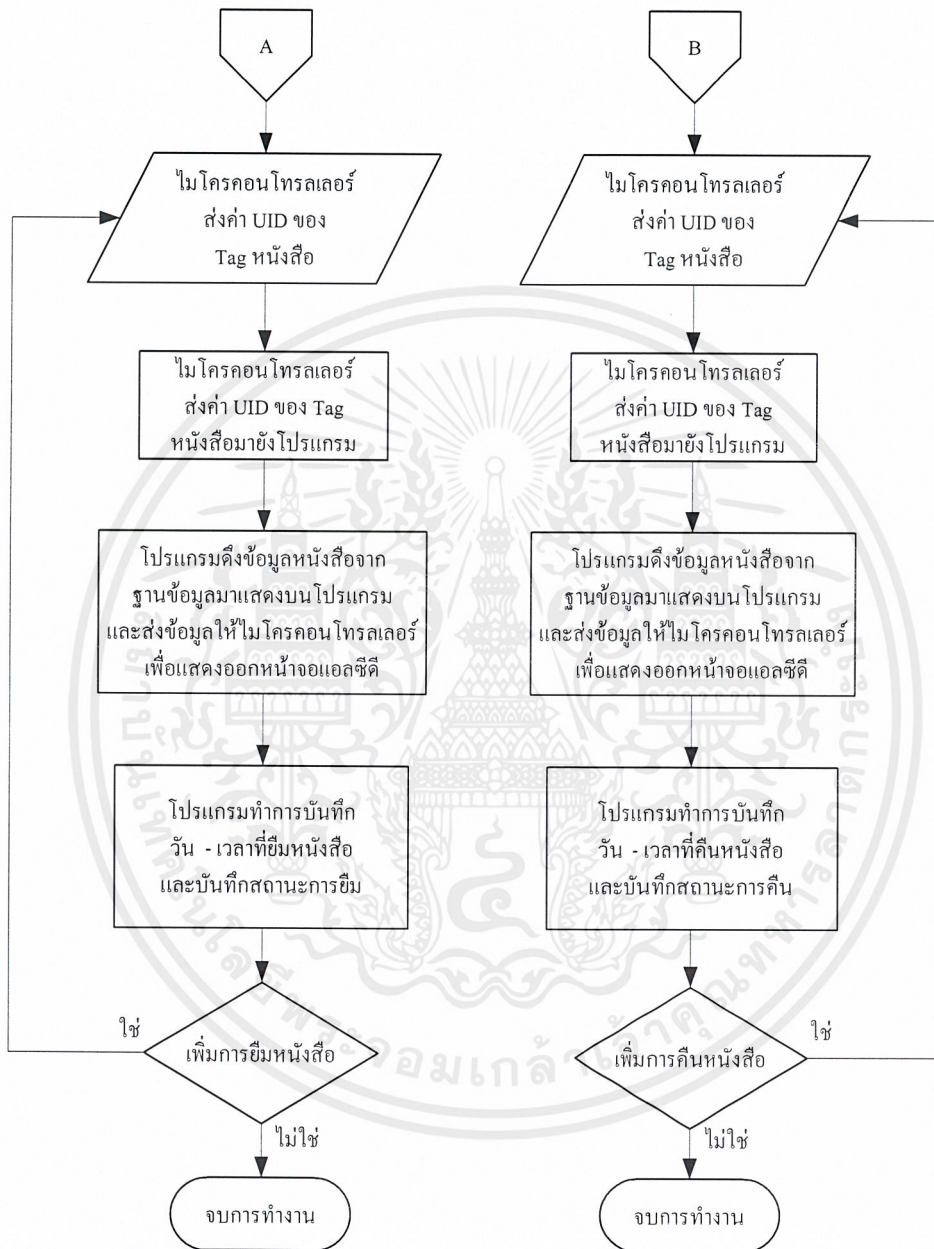
- 3) วางหนังสือที่ต้องการยืม-คืน ณ ตำแหน่งที่กำหนดทีละเล่ม
- 4) หน้าจอจะแสดงชื่อหนังสือที่ต้องการยืม - คืน
- 5) เมื่อต้องการจบการทำงานให้กดปุ่ม “เสร็จสิ้น”

3.1.3 แผนภาพแสดงการทำงาน



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงระบบยืม - คืนหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

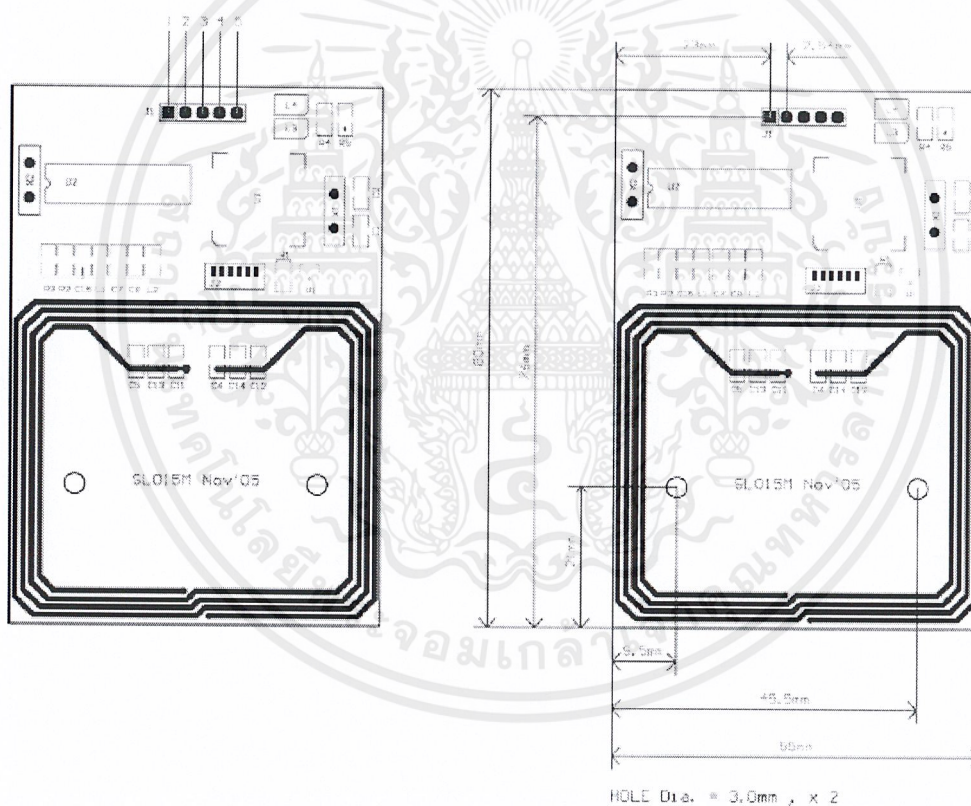


รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงระบบยืม - คืนหนังสือ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 การออกแบบวงจรเพื่อควบคุมเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีมีการติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทาง UART ซึ่งมีหลักการคือ เมื่อเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีตรวจจับแท็กได้ก็จะเปลี่ยนสถานะของไอโอพอร์ตจากลอจิก “1” เป็นลอจิก “0” และไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งแพ็กเก็ต กลับไปให้เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี เครื่องอ่านจะตรวจสอบคอมมานด์ (Command) ที่มากับแพ็กเก็ตและส่งแพ็กเก็ตตอบกลับ ไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์

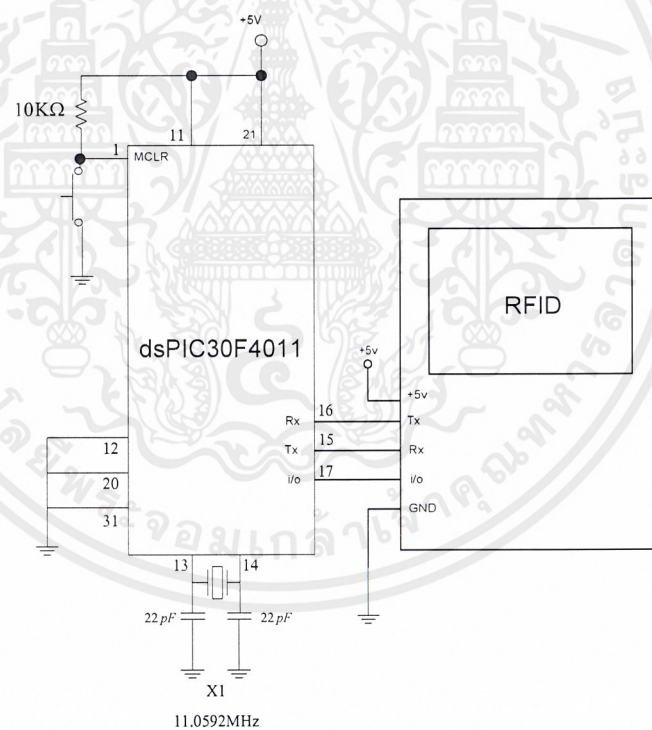


รูปที่ 3.3 เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 หน้าที่การทำงานขาต่างๆของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

PIN	Symbol	Type	Description
1	Tag Status	Output	Tag detect signal Low level indicating tag in detection range High level indicating tag out
2	TXD	Output	Serial output port
3	RXD	Input	Serial input port
4	VCC	PWR	Power supply
5	GND	PWR	Ground

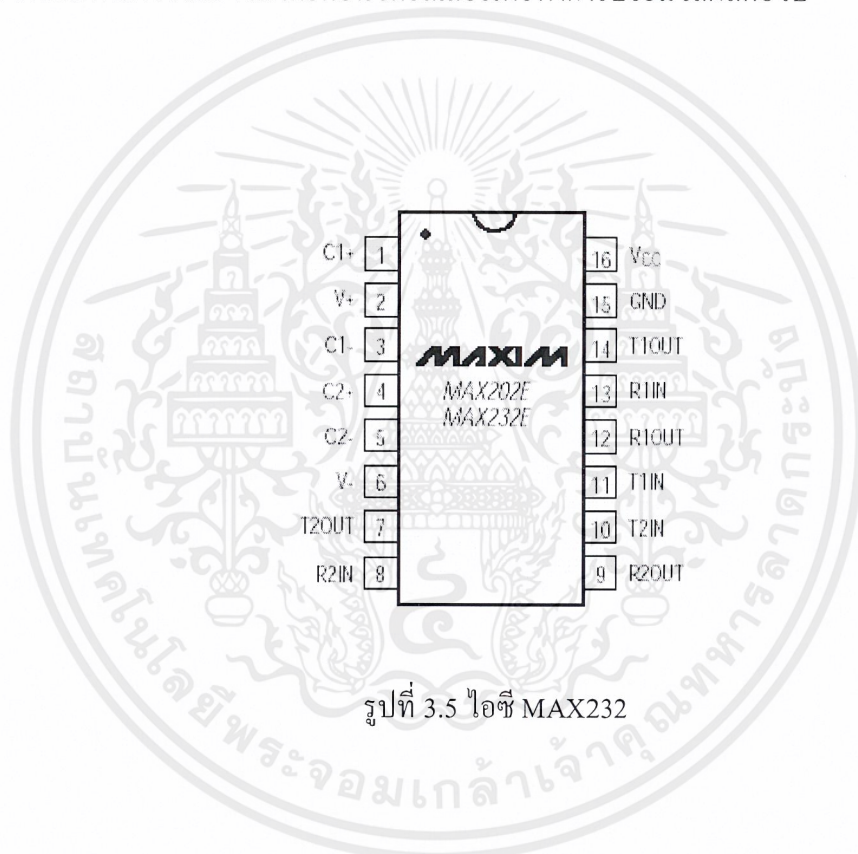


รูปที่ 3.4 การต่อวงจรเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์

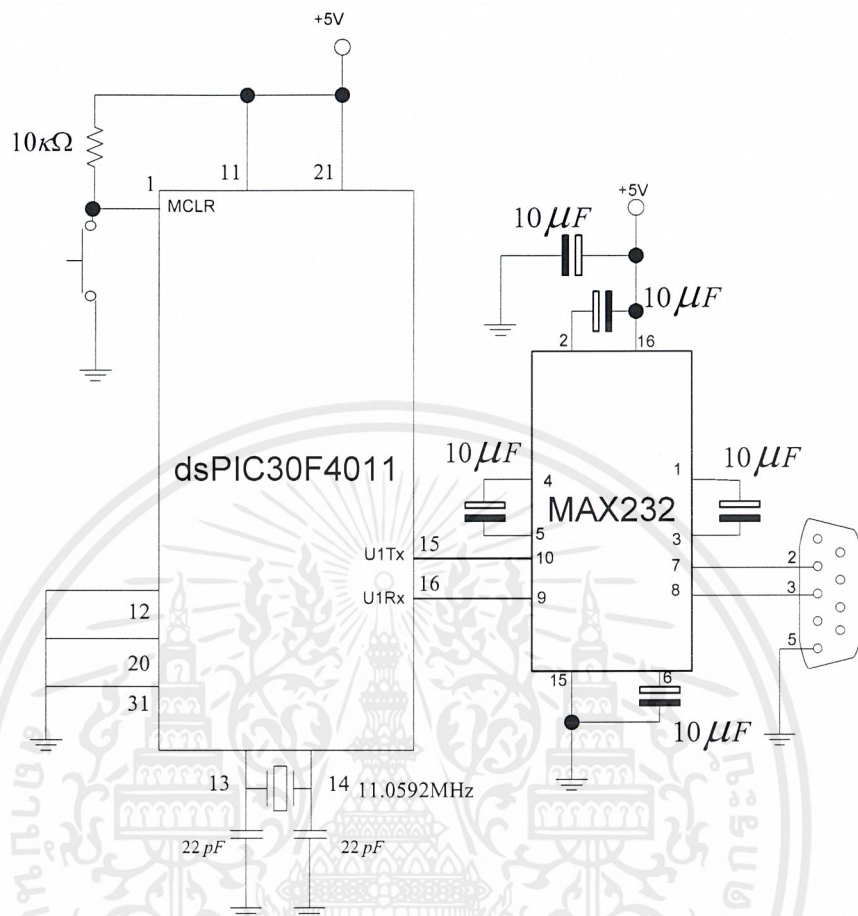
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์

การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์ในโครงงานนี้ ใช้มาตรฐาน RS-232 ในการกำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อโดยใช้ไอซี MAX232 ดังรูปที่ 3.5 ทำหน้าที่ในการแปลงระดับของลอจิก “1” อยู่ที่ -3 ถึง -12 โวลต์ และลอจิก “0” อยู่ที่ +3 ถึง +12 โวลต์ ไปเป็นระดับที่ทีแอล เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานแรงดันของไมโครคอนโทรลเลอร์ ก่อนที่จะส่งข้อมูลที่ได้จากคอมพิวเตอร์ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการประมวลผลต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 การต่อไอซี MAX232เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์

3.1.5.1 คุณสมบัติโดยสรุปของโมดูล UART ใน dsPIC

- 1) สื่อสารข้อมูลแบบสองทิศทาง (ฟูลดูเพล็กซ์: full-duplex) ในแบบ 8 และ 9 บิต
- 2) เลือกการสื่อสารข้อมูลแบบตรวจสอบบิตพาริตีคู่ (Even) หรือคี่ (Odd) และไม่ตรวจสอบบิตพาริตี (None) สำหรับรูปแบบสื่อสารข้อมูลในแบบ 8 บิต มีบิตหยุด (stop bit) 1 หรือ 2 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) มีส่วนกำเนิดอัตราบอด (Baud Rate Generator) ขนาด 16 บิต สำหรับกำหนดจังหวะและอัตราเร็วในการสื่อสารข้อมูลอนุกรม แยกอิสระเพื่อลดภาระการทำงานของไมโครโทเมอร์
- 4) บัฟเฟอร์ข้อมูลขาส่ง (Tx) และขารับ (Rx) ขนาด 4 เวิร์ด แยกส่วนกัน
- 5) มีบิตแฟล็กแจ้งข้อผิดพลาดในกรณีต่างๆของการสื่อสาร สามารถตรวจจับความผิดพลาดในการสื่อสารของข้อมูลอนุกรม ได้แก่
 - ความผิดพลาดทางพาริตี (Parity Error: PE)
 - รับข้อมูล ไม่ทัน (Buffer Overrun Error: OE)
 - เฟรมข้อมูลผิดพลาด (Framing Error: FE)
- 6) สนับสนุนความสามารถในการอินเตอร์รัปต์แอสเครส (ข้อมูลบิต 9 เป็น "1")
- 7) อินเตอร์รัปต์เวกเตอร์แยกตำแหน่งกันระหว่างการส่งและรับข้อมูล
- 8) สามารถทำงานในโหมด Loopback

3.1.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณนาฬิกา ระบบกับอัตราบอด

$$F_{CY} = \frac{F_{OSC}}{4} \quad (3.1)$$

$$\text{อัตราบอด} = \frac{F_{CY}}{16 \times (BRG + 1)} \quad (3.2)$$

โดยที่ค่า F_{OSC} คือ ความถี่สัญญาณนาฬิกาหลัก

BRG คือ ค่าข้อมูลของรีจิสเตอร์ $UxBRG$ (x เท่ากับ 1 หรือ 2 ขึ้นอยู่กับใช้โมดูล UART ชุดใด) โดยในโครงการนี้ได้ใช้อัตราบอดเท่ากับ 115200 เนื่องจากให้ตรงกับเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีที่ใช้อัตราบอด 115200

ดังนั้นจะต้องใช้ BRG เท่ากับ

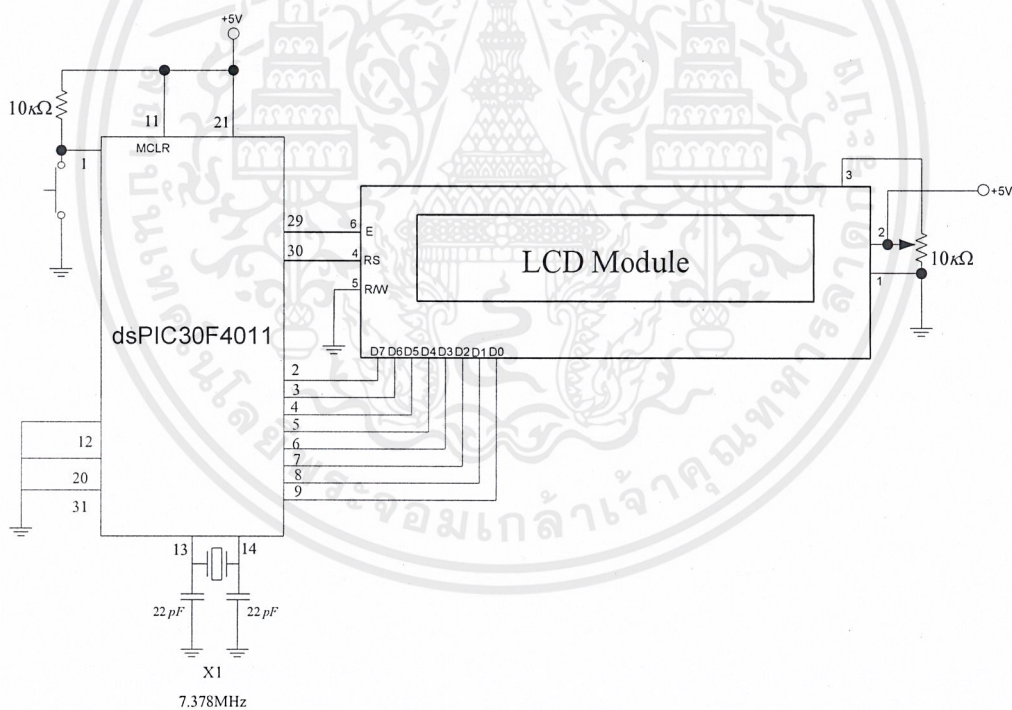
$$115200 = \frac{11.0592 \times 10^6}{16 \times (BRG + 1)} \tag{3.3}$$

$$BRG = \left(\frac{11.0592 \times 10^6}{115200 \times 16} \right) - 1 \tag{3.4}$$

$$BRG = 5 \tag{3.5}$$

3.1.6 วงจรควบคุมหน้าจอ LCD Module

วงจรควบคุมหน้าจอ LCD Module เป็นวงจรแสดงผลจำพวกชื่อของผู้พิมพ์หรือชื่อหนังสือ เป็นต้น โดยวงจรจะรับค่ามาจากคอมพิวเตอร์ผ่านทาง UART



รูปที่ 3.7 วงจรควบคุมหน้าจอ LCD Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งแต่ละขา มีหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

- ขาที่ 1, GND เป็นขาที่ต่อ GND
- ขาที่ 2, VDD เป็นขาที่ต่อไฟเลี้ยง 5V
- ขาที่ 3, เป็นขารับค่าแรงดันไฟฟ้าเพื่อปรับความเข้มสว่างหน้าจอ LCD
- ขาที่ 4, RS (Register Select) เป็นขาอินพุตรับค่าข้อมูล
 - RS=1 เป็นการรับค่าข้อมูลเพื่อส่งออกไปแสดงผลหน้าจอ LCD
 - RS=0 เป็นการรับค่าข้อมูลเพื่อเป็นคำสั่งควบคุมการทำงานของตัว LCD Module
- ขาที่ 5, R/W (Read/Write) เป็นขาอินพุตรับค่าข้อมูล
 - R/W=0 เป็นการเลือกเขียนข้อมูลเข้าไปที่ตัว LCD Module
 - R/W=1 เป็นการเลือกอ่านข้อมูลจากตัว LCD Module
- ขาที่ 6, E (Enable) เป็นขาอินพุตรับสัญญาณพัลส์อินาเปิดความกว้างของพัลส์ไม่น้อยกว่า 2 ms
- ขาที่ 7-14, D0-D7 (Data Bus) เป็นขารับ – ส่งข้อมูลขนาด 8 บิต

3.1.7 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูล จะทำการออกแบบตารางฐานข้อมูลทั้งหมด 4

ตาราง คือ

1) ตารางข้อมูลนักศึกษา

ตารางนี้เป็นตารางที่ทำการเก็บข้อมูลต่างๆของนักศึกษา ซึ่งใช้ในการอ้างอิงเพื่อระบุตัวตน โดยในตารางจะประกอบด้วยฟิลด์(Field) ทั้งหมด 8 ฟิลด์ ได้แก่ Tag, ID, Name, Faculty, Department, Address, Telephone และ Quota ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลนักศึกษา

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	คำอธิบาย
Tag	varchar	16 อักขร	ค่าที่รับมาจากแท็ก ซึ่งเป็นเลขของบัตร
ID	int	-	รหัสประจำตัวนักศึกษา เป็น Primary Key ของตาราง
Name	varchar	25 อักขร	ชื่อ-สกุลของนักศึกษา
Faculty	varchar	12 อักขร	คณะที่ศึกษา
Department	varchar	15 อักขร	ภาควิชา
Address	varchar	60 อักขร	ที่อยู่
Telephone	varchar	12 อักขร	เบอร์โทรศัพท์
Quota	int	-	จำนวนหนังสือที่สามารถยืมได้

ILLUSION-C9798... - dbo.student Summary								
Tag	ID	Name	Faculty	Department	Address	Telephone	Quota	
6CA5D9120001...	49010857	VASIN SUKTALORDCH...	Engineering	Telecom,4A/2	10/218 Navamin R. ...	081-430-4026	3	
75A4D91200010...	49010892	VITTAWUS PRUEKSASRI	Engineering	Telecom,4A/2	105/113 KrungThep...	085-319-8005	3	
7F5AD91200010...	49010922	WUT RUJJIRAARPA	Engineering	Telecom,4A/2	50/428 Navamin R. ...	089-476-5832	3	
855BD91200010...	49010925	WUTTICHAJ SARAVAN	Engineering	Telecom,4A5	419/1 Chalongkrung...	081-565-1682	3	
11A1D91200010...	49010933	SARUN PLENGSIRIWUT	Engineering	Telecom,4A/2	110/206 Phaholyoth...	083-897-6881	3	
865BF71200010...	49010951	SAKCHAI JONG	Engineering	Telecom,4A/1	682/55 Pattanakarn...	086-773-4311	3	
3D5BD41200010...	49010969	SILILUCK CHAIWONG	Engineering	Telecom,4A/2	136/2 ratchade 2 Vill...	089-182-0964	3	
* NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

รูปที่ 3.8 ตารางข้อมูลนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ตารางข้อมูลหนังสือในห้องสมุด

ตารางนี้เป็นตารางที่ทำการเก็บข้อมูลหนังสือที่มีในห้องสมุดทั้งหมด โดยในตารางจะประกอบด้วยฟิลด์(Field) ทั้งหมด 7 ฟิลด์ ได้แก่ Author, Title, Imprint, Details, Location, Tag และ ISBN ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลหนังสือในห้องสมุด

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	คำอธิบาย
Author	varchar	30 อักขร	ชื่อผู้แต่ง
Title	varchar	70 อักขร	ชื่อหนังสือ
Imprint	varchar	60 อักขร	ชื่อสำนักพิมพ์
Details	varchar	40 อักขร	รายละเอียดของหนังสือ
Location	varchar	15 อักขร	สถานที่เก็บหนังสือ
Tag	varchar	16 อักขร	ค่าที่รับมาจากแท็ก ซึ่งเป็นเลขของ สตริงเกอร์แท็ก และเป็น Primary Key ของ ตาราง
ISBN	varchar	20 อักขร	เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ

Author	Title	Imprint	Details	Location	Tag	ISBN
บัลหิต จามรฤดี	RedHat Linux	Bandhit Press	265p	Main Lib	10F78A1500010...	974-697-073-9
ศุภชัย สมพานิช	Database Progr...	DEV BOOK	472p.	Info Tech Lib	14028B1500010...	978-974-9749-3...
Ledford, Jerri L	Google analytics...	Indianapolis, IN ...	xvii, 318p. : ill	Info Tech Lib	1C02VB1500010...	9780470175019
Zdzislaw E. Sikorski	Chemical & funct...	Lancaster : Tech...	xiv, 490p. : ill	Main Lib	1R167E1500010...	1566769604
ขจร อนัตตดิษฐ์	Micro MCS-51	CORE FUNCTION	344p.	Main Lib	2A161C1200010...	978-974-88261-...
Smith, Jean A	Database applic...	Belmont	xviii, 453p. + 1 ...	Main Lib	2A171K1200010...	0-534-93130-8
Robert Vieira	Professional SQL...	Indianapolis, IN ...	xxvii, 884p. : ill	Info Tech Lib	3F2R3C1500010...	0764584340
Cabral, Sheeri	MySQL administr...	Indianapolis, IN ...	xxix, 855p. : ill	Info Tech Lib	4A181C1200010...	978-047-04169-...
ประภาพร ช่างไม้	C Basic	DEV BOOK	288p.	Main Lib	6F2D1C1200010...	978-974-9749-5...
Date, C.J	Database	Reading, MA : A...	xvii, 265p	Main Lib	6F2E1C1200010...	0-201-11358-9
Brian Knight	Professional SQL...	Indianapolis, IN ...	xxx, 735p. : ill	Info Tech Lib	6F2X3C1200010...	0470055200
ดอนสัน ปิงผาม.	Microcontroller &...	กรุงเทพฯ : สมาค...	เล่ม : ภาพประกอบ...	Main Lib	8F151C1500010...	9744431776
Cabral, Sheeri	MySQL administr...	Indianapolis, IN ...	855p.	Info Tech Lib	8F2T1C1200010...	9780470416914
Oppel, Andy	SQL : a beginner...	New York : McGr...	xviii, 534p. : ill	Info Tech Lib	8FQR1C120001...	9780071548649
* NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

รูปที่ 3.9 ตารางข้อมูลหนังสือในห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ตารางแสดงสถานะหนังสือ และวัน-เวลาการยืม-คืนครั้งล่าสุด

ตารางนี้เป็นตารางที่บันทึกข้อมูลการยืม-คืนครั้งล่าสุด และสถานะของหนังสือเล่มนั้น โดยในตารางจะประกอบด้วยฟิลด์ (Field) ทั้งหมด 6 ฟิลด์ ได้แก่ Tag, Title, Location, Borrowdate, Returndate และ Status ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของตารางสถานะหนังสือ และวัน-เวลาการยืม-คืนครั้งล่าสุด

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	คำอธิบาย
Tag	varchar	16 อักขร	ค่าที่รับมาจากแท็ก ซึ่งเป็นเลขของสตริงเกอร์แท็ก และเป็น Primary Key ของตาราง
Title	varchar	70 อักขร	ชื่อหนังสือ
Location	varchar	15 อักขร	สถานที่เก็บหนังสือ
Borrowdate	datetime	-	วันและเวลาที่ยืมหนังสือ
Returndate	datetime	-	วันและเวลาที่คืนหนังสือ
Status	varchar	10 อักขร	สถานะของหนังสือ ณ ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ILLUSION-C9798...ng - dbo.Recent Summary						
Tag	Title	Location	Borrowdate	Returndate	Status	
10F78A15000104E0	RedHat LINUX	Main Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
14028B15000104E0	Database Programming	Info Tech Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
1C02VB15000104E0	Google analytics 2.0	Info Tech Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
1R167E15000104E0	Chemical & functional properties of ...	Main Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
2A161C12000104E0	Micro MCS-51	Main Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
2A171K12000104E0	Database applications using dBASE ...	Main Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
3F2R3C15000104E0	Professional SQL Server 2005 prog...	Info Tech Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
4A181C12000104E0	MySQL administrator's bible	Info Tech Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
6F2D1C12000104E0	C Basic	Main Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
6F2E1C12000104E0	Database	Main Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
6F2X3C12000104E0	Professional SQL Server 2005 admi...	Info Tech Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
8F151C15000104E0	Microcontroller & application	Main Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
8F2T1C12000104E0	MySQL administrator's bible	Info Tech Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
8FQR1C12000104E0	SQL : a beginner's guide	Info Tech Lib	NULL	NULL	CHK shelf	
**	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	

รูปที่ 3.10 ตารางสถานะหนังสือ และวัน-เวลาการยืม-คืนครั้งล่าสุด

4) ตารางการเก็บ Log

ตารางการเก็บ Log เป็นตารางที่เก็บสถิติการยืม-คืนหนังสือทั้งหมดในระบบ โดยในตารางจะประกอบด้วยฟิลด์ (Field) ทั้งหมด 6 ฟิลด์ ได้แก่ No_Row, Student, Title, Status, Datetime และ Fine ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของตารางการเก็บ Log

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	คำอธิบาย
No_Row	int	-	หมายเลขบรรทัด
Student	varchar	25 อักขร	ชื่อ-นามสกุลผู้ยืมหรือคืนหนังสือ
Title	varchar	70 อักขร	ชื่อหนังสือ
Status	varchar	6 อักขร	ทำการยืมหรือคืน
Datetime	datetime	-	วัน-เวลาที่ทำการยืมหรือคืนหนังสือ
Fine	int	-	ค่าปรับกรณีคืนหนังสือช้ากว่ากำหนด

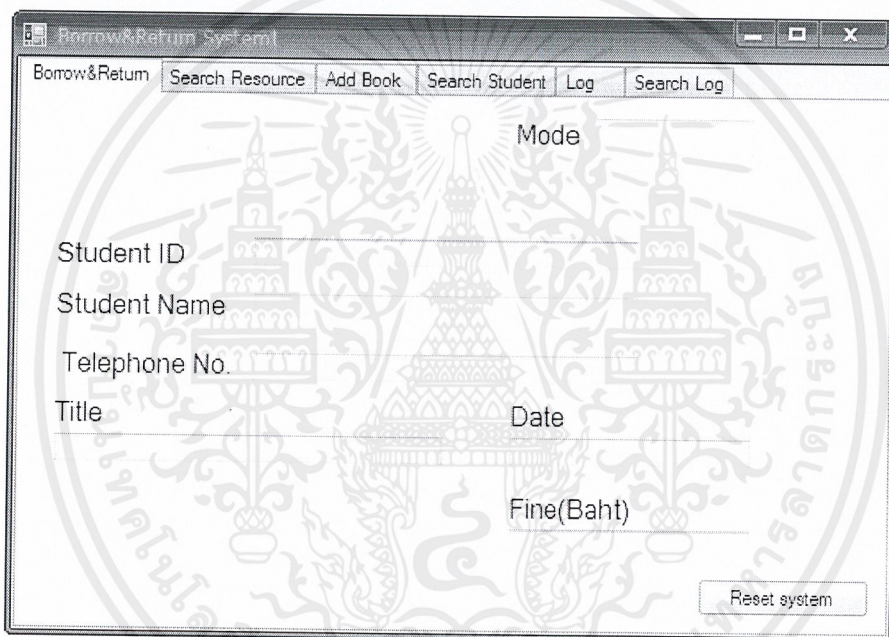
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ILLUSION-C979...ung - dbo.Log*						
Summary						
No_Row	Student	Title	Status	Datetime	Fine	
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

รูปที่ 3.11 ตารางการเก็บ Log

3.1.8 การออกแบบโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

3.1.8.1 โปรแกรมแสดงการยืม - คืนหนังสือ

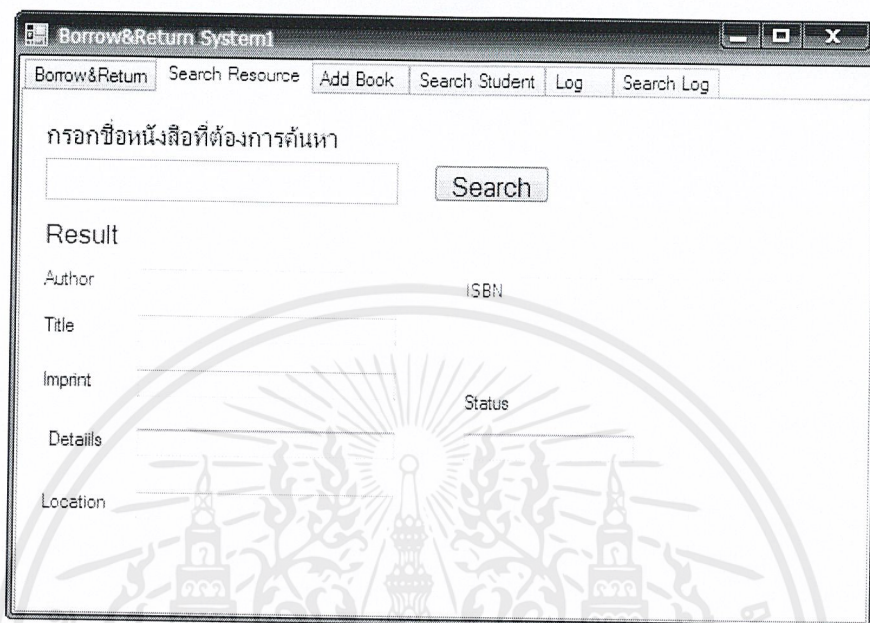


รูปที่ 3.12 โปรแกรมแสดงการยืม - คืนหนังสือ

ในระหว่างที่นักศึกษาทำการยืม - คืนหนังสือจากเครื่องยืม - คืนหนังสืออยู่ บรรณารักษ์สามารถดูการทำรายการของนักศึกษาได้จากโปรแกรมนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.8.2 โปรแกรมสืบค้นหนังสือ



รูปที่ 3.13 โปรแกรมสืบค้นหนังสือ

บรรณารักษ์สามารถสืบค้นหนังสือได้จากระบบยืม - คืนหนังสือ โดยกรอกชื่อหนังสือที่ต้องการค้นหาลงในช่องที่กำหนดไว้ และกดปุ่มค้นหา (Search)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.8.3 โปรแกรมเพิ่มรายชื่อหนังสือ

Borrow&Return System

Borrow&Return Search Resource Add Book Search Student Log Search Log

Book ID

โปรดกรอกรายละเอียดของหนังสือ

Author Location

Title ISBN

Imprint

Details

Reset Add Finish

รูปที่ 3.14 โปรแกรมเพิ่มรายชื่อหนังสือ

เมื่อมีการซื้อหนังสือเล่มใหม่เข้ามาเพิ่มเติมในห้องสมุด บรรณารักษ์สามารถเพิ่มรายชื่อหนังสือลงในฐานข้อมูลได้จากโปรแกรมนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

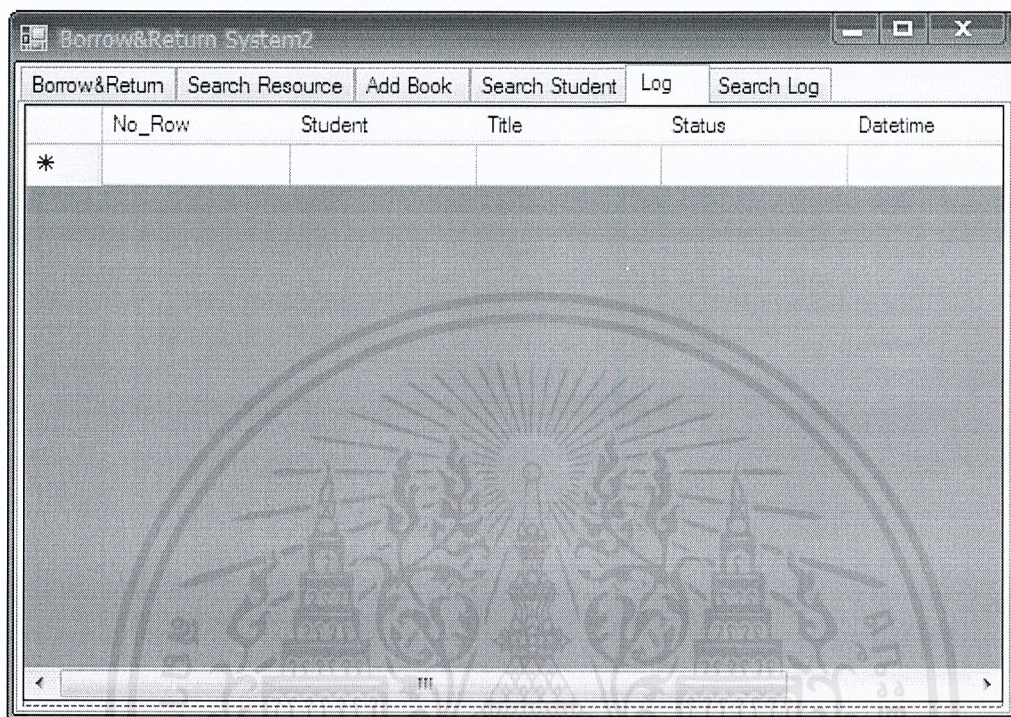
3.1.8.4 โปรแกรมสืบค้นข้อมูลนักศึกษา

รูปที่ 3.15 โปรแกรมสืบค้นข้อมูลนักศึกษา

บรรณารักษ์สามารถสืบค้นข้อมูลนักศึกษาได้ โดยการกรอกรหัสนักศึกษาลงในช่องที่กำหนดไว้ และกดปุ่มค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.8.5 โปรแกรมแสดง Log



รูปที่ 3.16 โปรแกรมแสดง Log

บรรณารักษ์สามารถเรียกดูสถิติการยืม - คืนหนังสือทั้งหมดในห้องสมุดได้จากโปรแกรมนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.8.6 โปรแกรมสืบค้น Log ของนักศึกษาแต่ละคน

Borrow&Return System1

Borrow&Return Search Resource Add Book Search Student Log Search Log

Student name Search

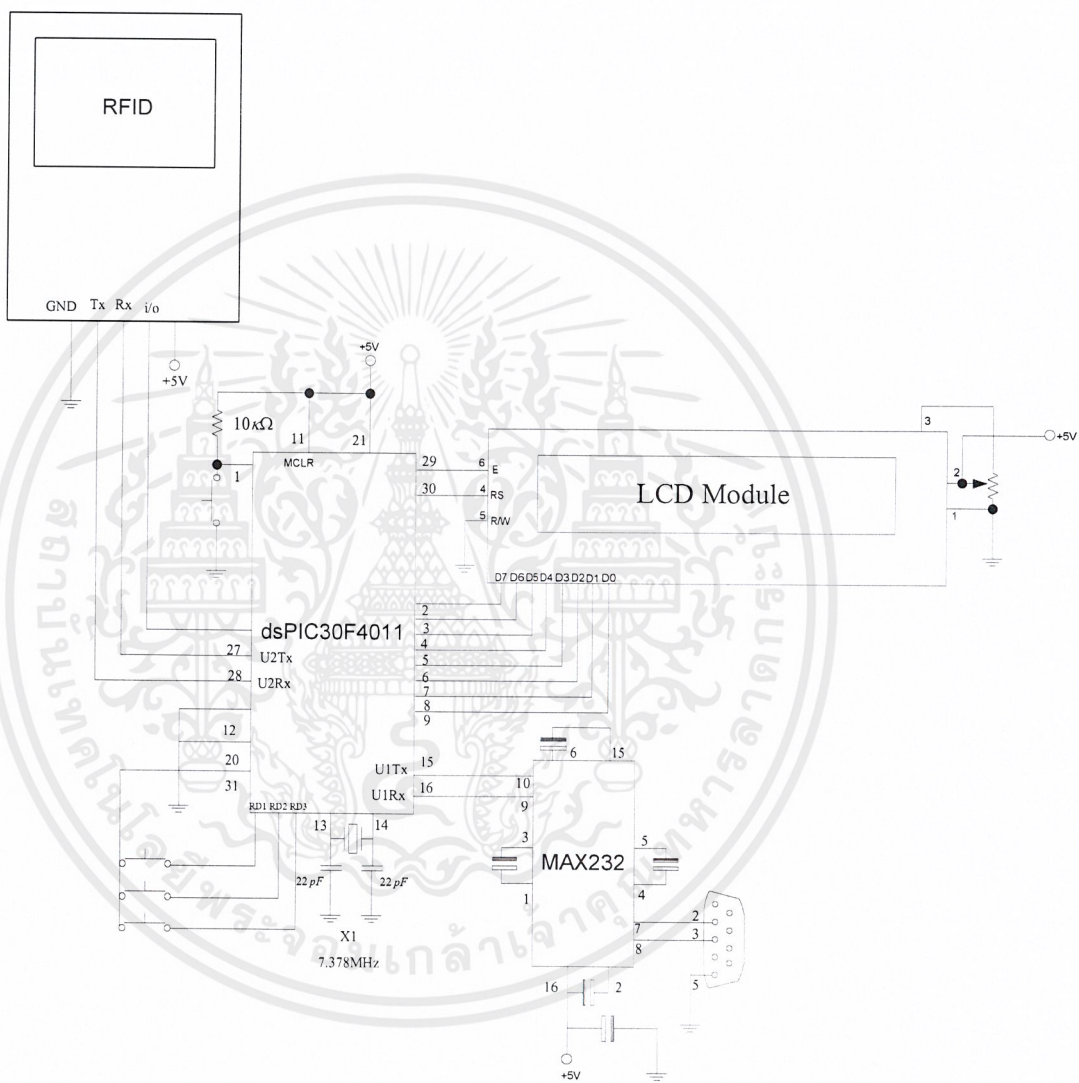
Student	Title	Status	Datetime	Fine(Baht)
[Watermark: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์]				

รูปที่ 3.17 โปรแกรมสืบค้น Log ของนักศึกษาแต่ละคน

บรรณารักษ์สามารถดูสถิติการยืม-คืนหนังสือของนักศึกษาเป็นรายบุคคลได้โดยกรอกชื่อนักศึกษา และกดปุ่มค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.9 วงจรรวมของระบบ



รูปที่ 3.18 วงจรรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

- 1) ไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2) เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี
- 3) หน้าจอแอลซีดี
- 4) คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูล
- 5) ตัวแปลงจาก DB9 เป็น USB
- 6) โปรแกรม Docklight

3.3 การจัดเก็บผลการทดสอบ

1. นักศึกษานำบัตรนักศึกษาทาบลงบนตำแหน่งที่กำหนดไว้
2. กดปุ่มเลือกโหมดการใช้งาน
3. นำหนังสือที่ต้องการจะยืม – คำนวณตำแหน่งที่กำหนดไว้ทีละเล่ม
4. หากต้องการจบการทำงานให้กดปุ่ม “สิ้นสุดการทำงาน”
5. หากบรรณารักษ์ต้องการเพิ่มรายชื่อหนังสือลงในฐานข้อมูลให้กดปุ่มยืม คำนวณ และยืม ตามลำดับ ระบบจะเปลี่ยนเป็น Master Mode เพื่อใช้ในการเพิ่มรายชื่อหนังสือในฐานข้อมูล

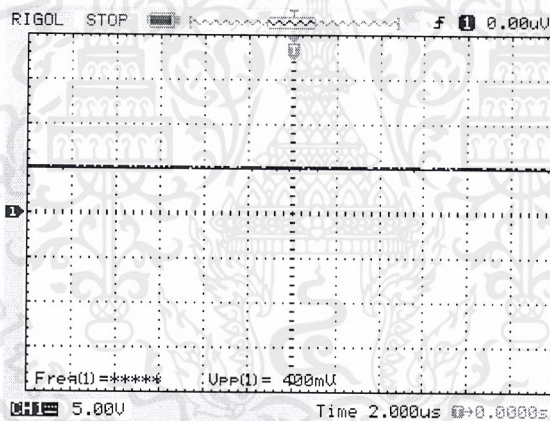
บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองในส่วนฮาร์ดแวร์

4.1.1 ผลการทดลองการเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

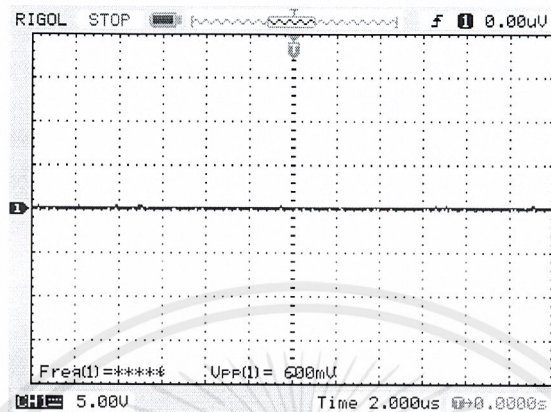
- จากการทดลองวัดสัญญาณที่ขา i/o ของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีได้สัญญาณดังนี้
- เมื่อไม่มีการทาบบัตร



รูปที่ 4.1 สัญญาณที่ขา i/o เมื่อไม่มีการทาบบัตร

เมื่อทำการวัดสัญญาณที่ขา i/o ของตัวเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีหลังจากที่เชื่อมต่อไฟเลี้ยงและขารับ - ส่งข้อมูลแล้ววัดโดยใช้ออสซิลโลสโคป (oscilloscope) จะเห็นว่าได้สัญญาณไฟตรงขนาด 5 โวลต์

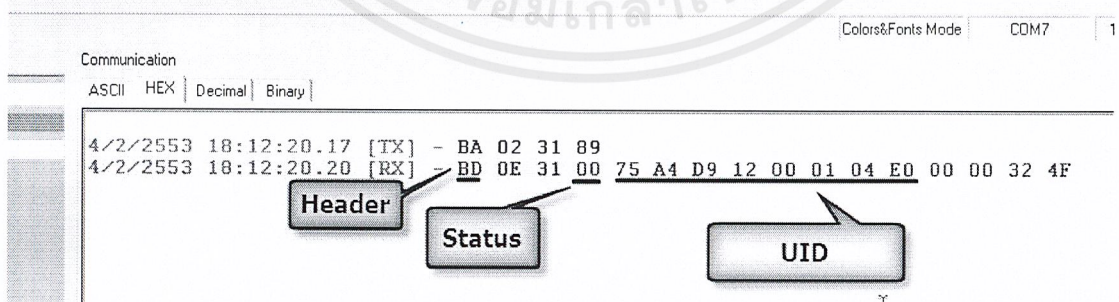
เมื่อมีการทาบบัตร



รูปที่ 4.2 สัญญาณที่ขา i/o เมื่อมีการทาบบัตร

จากการวัดสัญญาณ โดยการต่ออุปกรณ์เช่นเดิมแต่ได้นำเท็กมาทาบที่เครื่องอ่านใน ระยะที่เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีตรวจจับได้ โดยผลที่ได้สัญญาณที่ขา i/o จะเปลี่ยนจากสัญญาณ ไฟตรง 5 โวลต์ ไปเป็น 0 โวลต์

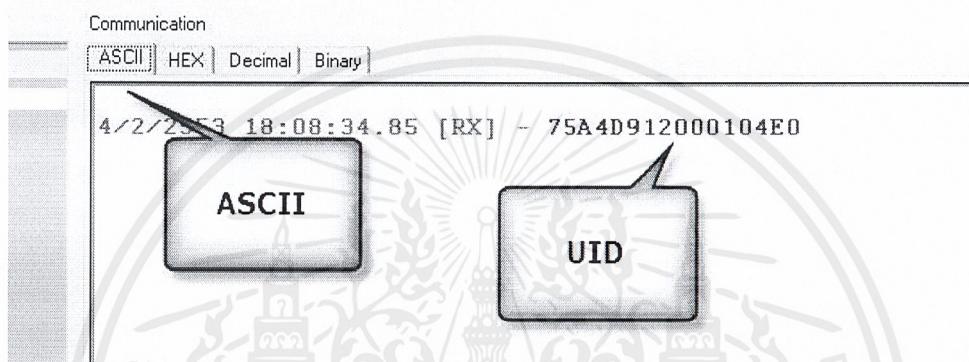
เมื่อสัญญาณจากขา i/o เปลี่ยนสถานะลอจิกจาก “1” เป็น “0” ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะส่งแพ็กเก็ตคำสั่งเป็นเลขฐานสิบหกไปให้เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีทางพอร์ตอนุกรมและเครื่อง อ่านอาร์เอฟไอดีจะทำการอ่านข้อมูลในเท็กและส่งแพ็กเก็ตตอบกลับมาโดยแพ็กเก็ตดังกล่าวจะ ประกอบไปด้วย Header, Status และ UID ซึ่งเท็กแต่ละไบจะมีค่า UID ที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4.3 สถานะการรับ - ส่งแพ็กเก็ตของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.3 จะเห็นว่าแพ็กเก็ตที่เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีส่งกลับเป็นเลขฐานสิบหกที่มีค่า Header คือ “BD” ค่าStatus คือ “00” และค่าUID คือ “75 A4 D9 12 00 01 04 E0” เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์รับค่าแพ็กเก็ตมา จะทำการตัดบิตอื่นทิ้งและเก็บค่า UID มาแปลงจากเลขฐานสิบหกให้อยู่ในรูปของรหัสASCII ดังรูปที่ 4.4 เพื่อส่งไปให้โปรแกรมดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาใช้ประมวลผล

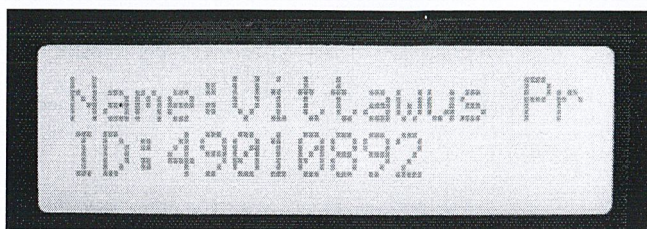


รูปที่ 4.4 ค่าUIDที่ทำการแปลงจากเลขฐานสิบหกเป็นรหัสASCII



รูปที่ 4.5 หน้าจอแอลซีดีแสดงสถานะพร้อมให้บริการ

เครื่องยืม - คินหนังสือแสดง “Welcome” เมื่อระบบเริ่มทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้บริการทราบว่าสามารถทำการยืม - คินหนังสือได้ เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งค่า UID ที่เป็นรหัสASCII ไปให้โปรแกรมประมวลผลส่งข้อมูลผู้ยืม - คินกลับมาให้ไมโครคอนโทรลเลอร์แสดงผลผ่านทางหน้าจอแอลซีดีดังรูปที่ 4.6

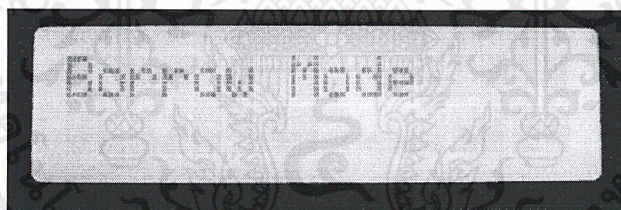


รูปที่ 4.6 ผลเมื่อกดปุ่มบ้าน



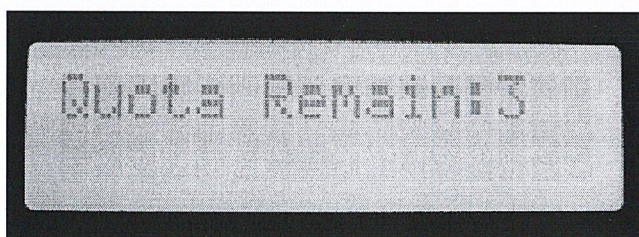
รูปที่ 4.7 ผลบอกผู้ใช้งานให้เลือกโหมดในการยืม - คืนหนังสือโดยการกดปุ่ม

หลังจากกดปุ่มบ้าน เครื่องจะแสดงผลบนหน้าจอแอลซีดีว่า “Choose Mode” เพื่อให้ผู้ใช้งานกดปุ่มเลือกความต้องการยืมหรือคืนหนังสือ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.8 ผลเมื่อเลือกโหมดการยืมหนังสือ

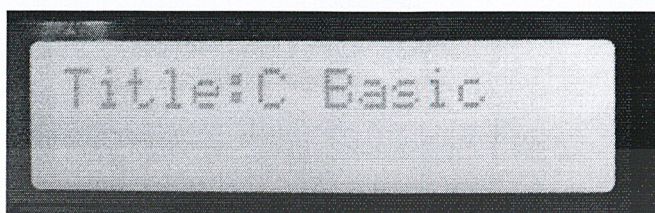
เมื่อกดปุ่มยืมหนังสือ หน้าจอแอลซีดีจะแสดงผล “Borrow Mode” เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบว่าเครื่องเข้าสู่ระบบการยืมหนังสือแล้ว



รูปที่ 4.9 ผลจำนวนหนังสือที่สามารถยืมได้

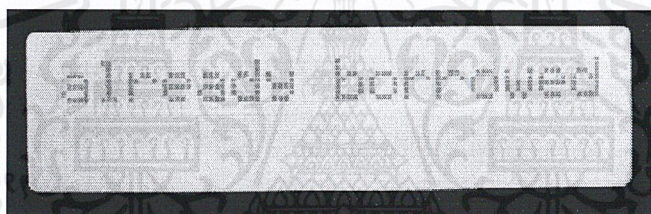
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากแสดงชื่อ แอลซีดีจะแสดงจำนวนหนังสือที่ยังยืมได้ให้ผู้ใช้งานทราบว่ายังสามารถยืมหนังสือได้อีกกี่เล่ม ดังรูปที่ 4.9



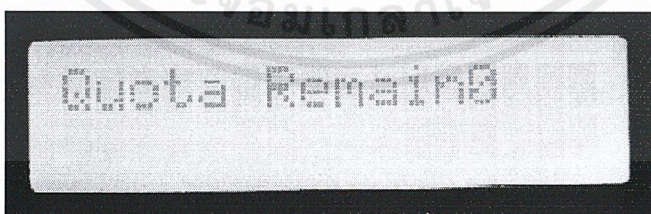
รูปที่ 4.10 ผลเมื่อทาบหนังสือ

เมื่อนำหนังสือชื่อ “C Basic” ไปวาง ณ ตำแหน่งที่ระบุไว้ ระบบจะประมวลผลและแสดงผลชื่อหนังสือบนหน้าจอแอลซีดีดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.11 ผลเมื่อมีการยืมหนังสือซ้ำ

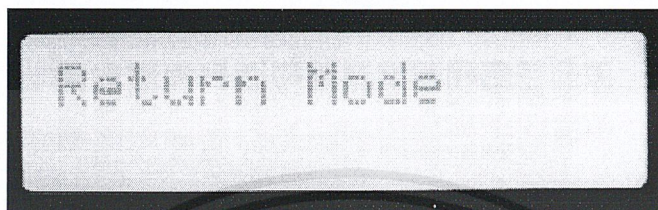
หากนำหนังสือที่ยืมไปแล้วมายืมใหม่จะแสดงผลข้อความบนหน้าจอแอลซีดีว่า “already borrowed” ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.12 ผลเมื่อยืมหนังสือเกินกว่าที่กำหนดไว้

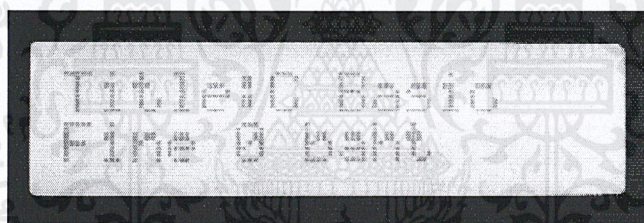
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปฏิยานิพนธ์นี้กำหนดให้ผู้ใช้งานสามารถยืมหนังสือได้มากที่สุด 3 เล่ม ดังนั้นหากยืมหนังสือเกินกว่าที่กำหนดแอลซีดีจะแสดงข้อความว่า “Quota Remain0” และจบโปรแกรมการทำงานเองโดยอัตโนมัติ



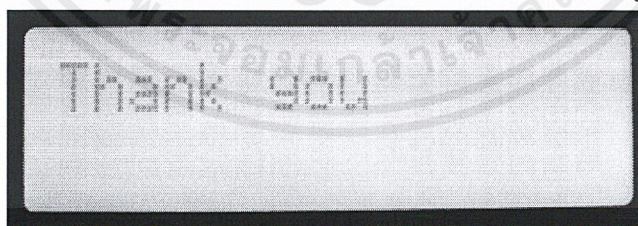
รูปที่ 4.13 ผลเมื่อเลือกโหมดการทำงานคืนหนังสือ

จากรูปที่ 4.7 หากกดปุ่มคืนหนังสือ แอลซีดีจะแสดง “Return Mode” ดังรูปที่ 4.13 และระบบจะเข้าสู่การทำงานในส่วนของการคืนหนังสือ



รูปที่ 4.14 เมื่อคืนหนังสือ

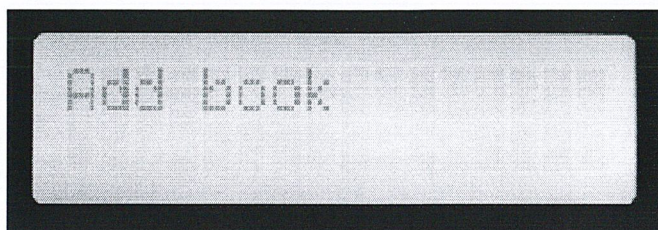
เมื่อคืนหนังสือ แอลซีดีจะแสดงชื่อหนังสือที่คืน และค่าปรับให้ผู้ใช้งานรับทราบ



รูปที่ 4.15 ผลเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มจบการทำงาน

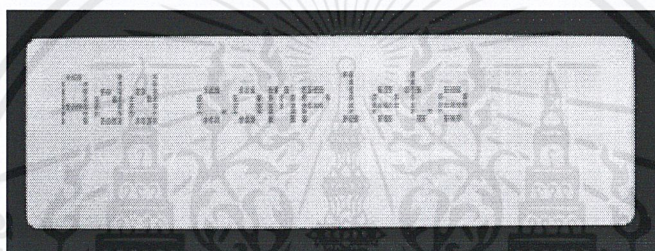
เมื่อผู้ใช้งานต้องการจะจบการทำงานให้กดปุ่มสิ้นสุดการทำงาน หน้าจอแอลซีดีจะแสดงผล “Thank you” และทำการจบการทำงาน พร้อมทั้งกลับไปแสดงผล “Welcome” เพื่อรอการใช้งานในครั้งถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



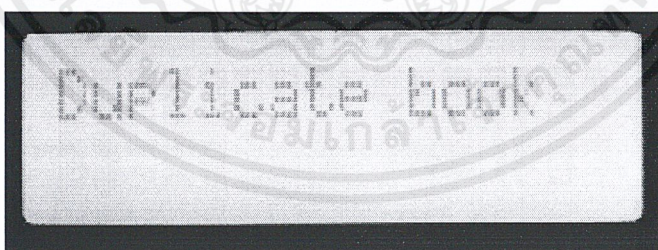
รูปที่ 4.16 ผลเมื่อเข้าสู่ Master Mode

ในกรณีที่บรรณารักษ์ต้องการเพิ่มรายการหนังสือในฐานข้อมูลให้กดปุ่มยืนยัน คีย์ และยืนยันตามลำดับ ระบบจะสลับเข้าสู่โหมดเพิ่มรายการหนังสือ ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.17 ผลเมื่อการเพิ่มหนังสือเสร็จสิ้น

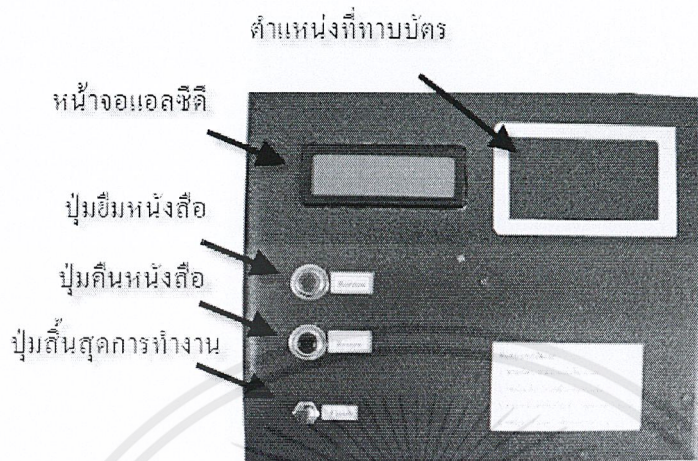
หากเพิ่มรายการหนังสือเสร็จ หน้าจอแอลซีดีจะแสดง “Add complete” เพื่อให้ทราบว่ากรเพิ่มหนังสือเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4.18 ผลเมื่อมีการเพิ่มหนังสือที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล

หากหนังสือที่จะทำการเพิ่มนั้นมียู่แล้วในฐานข้อมูล หน้าจอแอลซีดีจะแสดง “Duplicate book” เพื่อแจ้งว่าไม่สามารถเพิ่มเข้าไปในฐานข้อมูลได้เนื่องจากว่ามีหนังสือเล่มนี้อยู่ในฐานข้อมูลแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

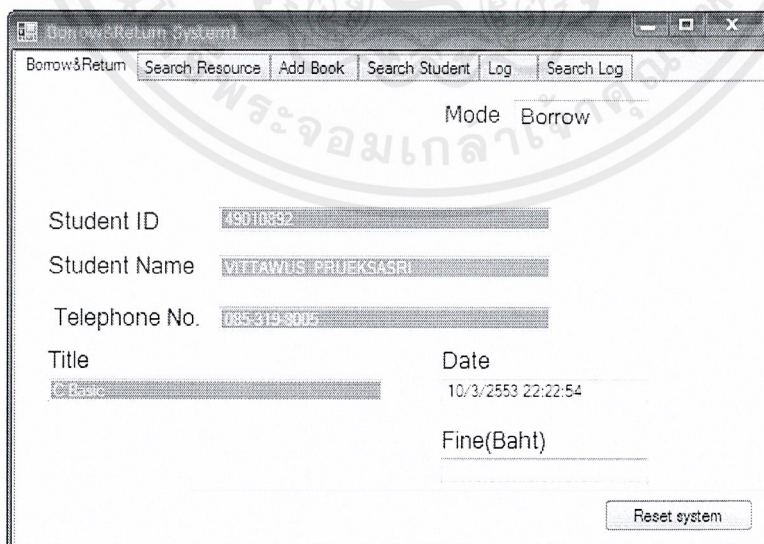


รูปที่ 4.19 เครื่องยืม - คืนหนังสือ

4.2 ผลการทดลองในส่วนซอฟต์แวร์

4.2.1 ผลการทดลองโปรแกรมแสดงการยืม - คืนหนังสือของนักศึกษา

ขณะนักศึกษาทำรายการยืม - คืนหนังสือ บรรณารักษ์สามารถดูการยืม - คืนหนังสือของนักศึกษาได้จากโปรแกรม



รูปที่ 4.20 ผลขณะนักศึกษาทำรายการยืมหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Borrow&Return System1

Borrow&Return Search Resource Add Book Search Student Log Search Log

Mode Return

Student ID 49010892

Student Name VITTAWUS PRUEKSASRI

Telephone No. 085-319-8005

Title C Basic Date 10/3/2553 22:48:32

Fine(Baht) 0

Reset system

รูปที่ 4.21 ผลขณะนักศึกษาทำรายการคืนหนังสือ

4.2.2 ผลการทดลองโปรแกรมสืบค้นหนังสือ

เมื่อบรรณารักษ์ทำการสืบค้นหนังสือเรื่อง “C Basic” โดยการกรอกชื่อหนังสือลงในช่องที่กำหนดไว้ และกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะแสดงผลการค้นหาดังรูปที่ 4.22

Borrow&Return System1

Borrow&Return Search Resource Add Book Search Student Log Search Log

กรอกชื่อหนังสือที่ต้องการค้นหา

C Basic Search

Result

Author บรรณารักษ์ กบ. ISBN 9789749749524

Title C Basic

Imprint DEV BOOK Status

Details 288 หน้า ฝึกการ

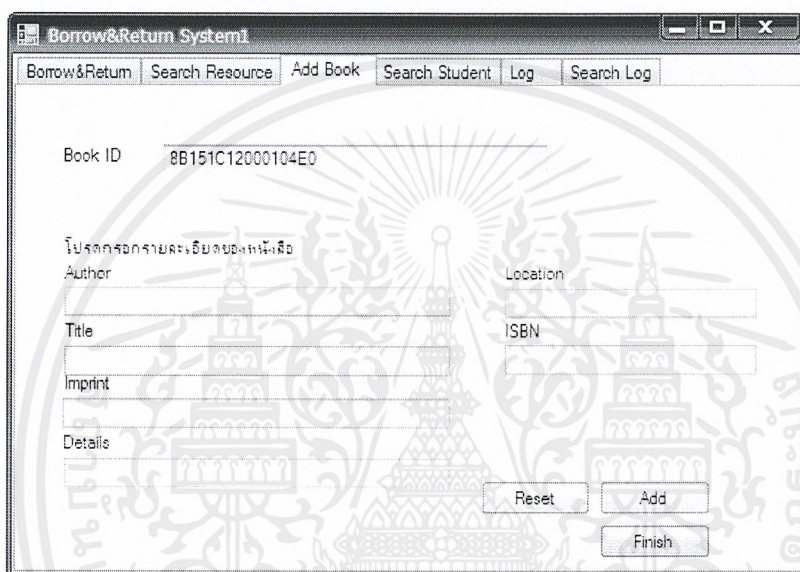
Location Main Lib

รูปที่ 4.22 ผลของการสืบค้นหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการทดลองโปรแกรมเพิ่มรายชื่อหนังสือ

เมื่อบรรณารักษ์ต้องการเพิ่มรายการหนังสือเล่มใหม่เรื่อง “Visual C# 2005” ลงในฐานข้อมูล จึงทำการกดปุ่ม ยืม คืน และยืมบนเครื่องตามลำดับ เพื่อเข้าสู่ Master Mode แล้วทำการทาบหนังสือ ณ ตำแหน่งที่กำหนดบนเครื่อง จะปรากฏเลข Book ID ขึ้นในโปรแกรม



รูปที่ 4.23 โปรแกรมแสดงเลข Book ID

ต่อมาทำการกรอกรายละเอียดของหนังสือเรื่อง “Visual C# 2005” โดยกรอกชื่อผู้แต่ง, ชื่อหนังสือ, สำนักพิมพ์, รายละเอียดของหนังสือ, สถานที่เก็บหนังสือ และเลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ ดังรูปที่ 4.24

Borrow&Return System1

Borrow&Return Search Resource Add Book Search Student Log Search Log

Book ID: 8B151C12000104E0

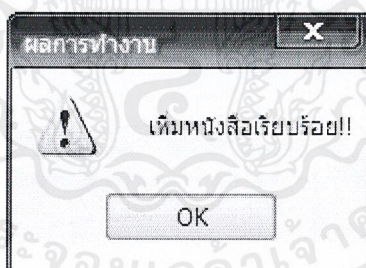
โปรดกรอกรายละเอียดของหนังสือ

Author	Location
สังกะ จักรจรัสวาร	Main Lib
Title	ISBN
Visual C# 2005	978-974-9660-88-1
Imprint	
DEV BOOK	
Details	
576 p.	

Reset Add Finish

รูปที่ 4.24 กรอกรายละเอียดของหนังสือ

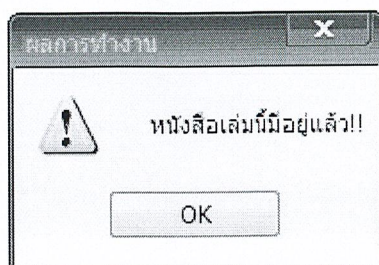
และเมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จแล้วจึงกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มรายชื่อหนังสือเรื่อง “Visual C# 2005” ลงในฐานข้อมูล จากนั้นกดปุ่ม Finish เพื่อจบการทำงาน



รูปที่ 4.25 ผลเมื่อทำการเพิ่มรายชื่อหนังสือ

ในกรณีที่ทำการทาบหนังสือที่มีรายชื่ออยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้ว โปรแกรมจะแสดงข้อความเพื่อบอกว่ามีรายชื่อหนังสือเล่มนั้นอยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้ว ดังรูปที่ 4.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.26 ผลเมื่อทำการเพิ่มรายชื่อหนังสือที่มีอยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้ว

4.2.4 ผลการทดลองโปรแกรมสืบค้นข้อมูลนักศึกษา

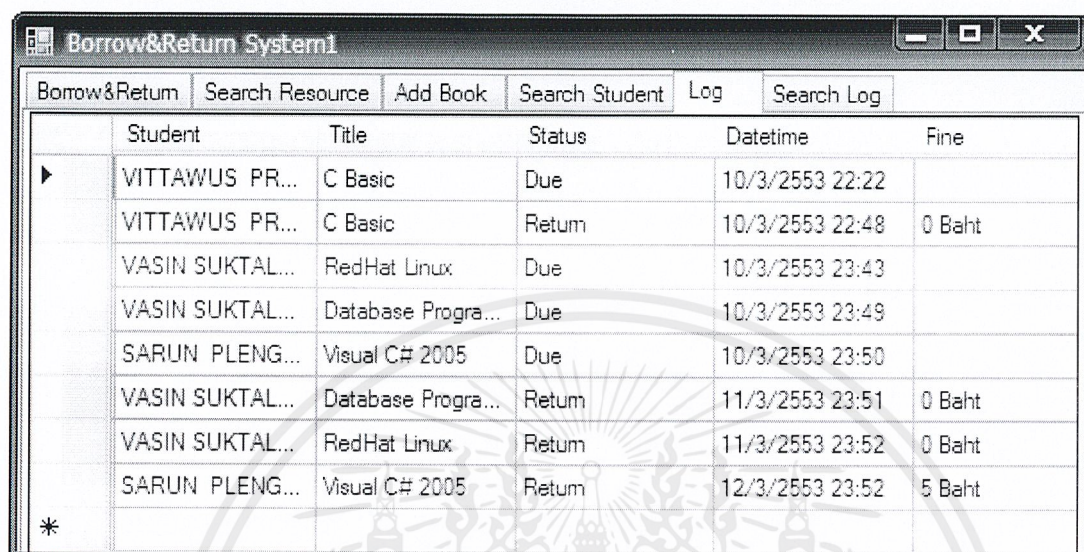
เมื่อบรรณารักษ์ต้องการทราบข้อมูลนักศึกษาที่มีเลขรหัสนักศึกษา “49010892” จึงทำการกรอกรหัสนักศึกษาลงในช่องที่กำหนดไว้ จากนั้นกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะแสดงข้อมูลของนักศึกษา ดังรูปที่ 4.27

Name	Faculty
VITAWUS PRUEKSASRI	Engineering
Department/Year	Telephone
Telecom 4A/2	085-319-8005
Address	Quota
105/113 Kung Thepkreeta R. Sapansoong Bkk	3

รูปที่ 4.27 ผลเมื่อทำการสืบค้นข้อมูลนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 ผลการทดลองโปรแกรมแสดง Log



Borrow&Return System1					
Borrow&Return Search Resource Add Book Search Student Log Search Log					
	Student	Title	Status	Datetime	Fine
▶	VITTAWUS PR...	C Basic	Due	10/3/2553 22:22	
	VITTAWUS PR...	C Basic	Return	10/3/2553 22:48	0 Baht
	VASIN SUKTAL...	RedHat Linux	Due	10/3/2553 23:43	
	VASIN SUKTAL...	Database Progra...	Due	10/3/2553 23:49	
	SARUN PLENG...	Visual C# 2005	Due	10/3/2553 23:50	
	VASIN SUKTAL...	Database Progra...	Return	11/3/2553 23:51	0 Baht
	VASIN SUKTAL...	RedHat Linux	Return	11/3/2553 23:52	0 Baht
	SARUN PLENG...	Visual C# 2005	Return	12/3/2553 23:52	5 Baht
*					

รูปที่ 4.28 โปรแกรมแสดง Log

4.2.6 ผลการทดลองโปรแกรมสืบค้น Log ของนักศึกษาแต่ละคน

เมื่อบรรณารักษ์อยากทราบข้อมูลสถิติการยืม-คืนหนังสือของนักศึกษาชื่อ “VASIN SUKTALORDCHEEP” จึงกรอกชื่อนักศึกษาลงในช่องที่กำหนด และกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะแสดงสถิติการยืม-คืนหนังสือทั้งหมดของนักศึกษาคคนนี้ ดังรูปที่ 4.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Student	Title	Status	Datetime	Fine(Baht)
VASIN SUKTALORDCHEEP	RedHat Linux	Due	10/3/2553 23:43	
VASIN SUKTALORDCHEEP	Database Programming	Due	10/3/2553 23:49	
VASIN SUKTALORDCHEEP	Database Programming	Return	11/3/2553 23:51	0 Baht
VASIN SUKTALORDCHEEP	RedHat Linux	Return	11/3/2553 23:52	0 Baht

รูปที่ 4.29 ผลการสืบค้น Log ของนักศึกษาแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

โครงการนี้เป็นกรนำเสนอเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและระบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในระบบยืม - คืนหนังสือในห้องสมุด ซึ่งแบ่งระบบการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องยืม - คืนหนังสือจำนวน 2 เครื่อง และระบบฐานข้อมูล

5.1 สรุปผล

ปริญญานิพนธ์ระบบยืม - คืนหนังสือในห้องสมุดโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมีความสามารถในการใช้งานดังนี้

- 1) สามารถยืม - คืนหนังสือได้ในเครื่องเดียวกัน
- 2) เครื่องสามารถแสดงชื่อนักศึกษา และรหัสนักศึกษาจากฐานข้อมูลบนหน้าจอแอลซีดีได้
- 3) เครื่องสามารถแจ้งผู้ใช้งานถึงจำนวนหนังสือที่ยังสามารถยืมได้
- 4) เครื่องสามารถแจ้งจำนวนค่าปรับแก่ผู้ใช้งานเมื่อมีการเสียค่าปรับ
- 5) โปรแกรมสามารถสืบค้นทรัพยากรหนังสือในห้องสมุด, เพิ่มรายชื่อหนังสือลงในฐานข้อมูล, ค้นหาข้อมูลนักศึกษา และแสดงประวัติการยืม - คืนหนังสือของนักศึกษาแต่ละคนได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) พัฒนาในส่วนของฮาร์ดแวร์ให้มีความเสถียรมากขึ้น
- 2) ปรับเปลี่ยนเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีให้มีศักยภาพในการอ่านแท็กได้พร้อมกันหลายๆแท็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] ตัจจะ จรัสรุ่งรวีวร, คู่มือ Visual C# 2005 ฉบับสมบูรณ์, DEV BOOK, 2550
- [2] ศุภชัย สมพานิช, Database Programming ด้วย VB2008&VC#2008, DEV BOOK, 2551
- [3] ประภาพร ช่างไม้, คู่มือเขียน โปรแกรมภาษา C ฉบับผู้เริ่มต้น, DEV BOOK
- [4] ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล, dsPIC Microcontroller ด้วยโปรแกรมภาษา C กับ MPLAB C30, Inex
- [5] อ.ขจร อนุคติย์, การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ด้วยภาษา C, COREFUNCTION, 2550

