สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบการรับและการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

RECEIVING AND RESPONDING SYSTEM BETWEEN STUDENTS AND THE INSTRUCTOR

โดย

นาย กรีวุธ อัศวคุปตานนท์

นางสาว ขวัญชนก ศรีมาน

เลขหมู่.....
หมายเลขทะเบียน 83220
วัน,เดือน,ปี - 6 ส.ค. 2551

b 11966348
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RECEIVING AND RESPONDING SYSTEM BETWEEN STUDENTS AND THE INSTRUCTOR

BY

Mr. Kreevut Assavakuptanon

Miss. Khwanchanok Sriman

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMEN FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

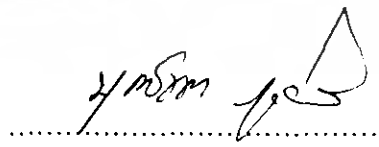
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบการรับและการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
TITLE	RECEIVING AND RESPONDING SYSTEM BETWEEN STUDENTS AND THE INSTRUCTOR
นักศึกษา	นาย กรีวุธ อัศวคุปตานนท์ รหัสประจำตัว 47010018 นางสาว ขวัญชนก ศรีมาน รหัสประจำตัว 47010068
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์
ระดับการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2550

ปริญญานิพนธ์นี้ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



.....

(ผศ.บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบการรับและการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
นักศึกษา	นาย กรีวุธ อัศวคุปตานนท์ รหัสประจำตัว 47010018
	นางสาว ขวัญชนก ศรีมาน รหัสประจำตัว 47010068
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2550

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการออกแบบระบบการรับและการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของฮาร์ดแวร์ ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นตัวรับข้อมูลจากผู้เรียน แล้วส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้สอนโดยผ่านทางพอร์ตอนุกรม (RS-232) ในส่วนของซอฟต์แวร์ ได้ใช้ภาษา C# ในการรับข้อมูลและจัดทำหน้าต่างแสดงผล (User Interface) และใช้ Microsoft SQL Server 2005 เป็นตัวจัดเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT TITLE	RECEIVING AND RESPONDING SYSTEM BETWEEN STUDENTS AND THE INSTRUCTOR.
STUDENT	Mr. Kreevut Assavakuptanon ID. 47010018
	Miss. Khwanchanok Sriman ID. 47010068
ADVISOR	Asst.Prof.Bunchana Phurahong
COURSE	Bachelor of Engineering in Information Engineering
DEPARTMENT	Information Engineering Faculty of Engineering
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
YEAR	2007

ABSTRACT

This project is designed the system for Receiving and Responding Between Students and The Instructor. It devides to two parts. The first part is the Hardware. The Microcontroller transmits the students' information pass the serial port(RS-232) to the instructor's computer. The second software part receives the information in C# language. It shows the information on the user interface windows. It manages the information by Microsoft SQL Server 2005.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ที่สำเร็จลุล่วงมาได้ก็ต้องขอขอบคุณ ผศ.บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำที่ดี ขอขอบคุณเพื่อนๆและคนรอบข้างที่ให้กำลังใจในการทำงาน และที่สำคัญกำลังสนับสนุนจาก บิดา มารดา และญาติๆ

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ก

บทคัดย่ออังกฤษ ข

กิตติกรรมประกาศ ค

สารบัญ

สารบัญรูป

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 แนวคิดเริ่มต้นในการทำโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ 3

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน 4

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในโครงงาน 6

2.1 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม 6

2.1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐาน RS-232 6

2.1.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9 8

2.1.3 การทำงานของขาสัญญาณ DB9 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR 9

2.2.1 ATmega128 9

2.2.1.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลAVRเบอร์ ATmega128 9

2.2.1.2 รายละเอียดขาต่างๆของไอซี ATmega128 11

2.2.2 ATmega16 13

2.2.2.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลAVRเบอร์ATmega16 13

2.2.2.2 รายละเอียดขาต่างๆของไอซี ATmega16 15

2.2.3 การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม UART 18

2.3 หลักการของระบบฐานข้อมูล 19

2.3.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล 19

2.3.2 ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล 20

2.3.3 การบริหารฐานข้อมูล 20

2.3.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (data base management system, DBMS) 21

บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน 22

3.1 การออกแบบฐานข้อมูล 22

3.2 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.3 การออกแบบวงจร 23

3.3.1 การออกแบบตัวแม่ 23

3.3.2 การออกแบบตัวลูก 25

บทที่ 4 ผลการทดลอง 27

บทที่ 5 สรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลอง 33

5.1 สรุปผล 33

5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง 33

5.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต 33

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

ภาพที่ 1.1 สถาปัตยกรรมระบบ 3

ภาพที่ 2.1 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS-232 6

ภาพที่ 2.2 พอร์ตอนุกรมของ PC DB9 ตัวผู้ (Male) 7

ภาพที่ 2.3 พอร์ตอนุกรมของอุปกรณ์ภายนอก DB9 ตัวเมีย (Female) 7

ภาพที่ 2.4 DB9 ตัวผู้ เมื่อมองจากด้านหลัง 7

ภาพที่ 2.5 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem 8

ภาพที่ 2.6 การต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น 8

ภาพที่ 2.7 Pin Configurations ATmega128 10

ภาพที่ 2.8 Block Diagram ของไอซีเบอร์ ATmega128 13

ภาพที่ 2.9 Pin Configurations ATmega16 15

ภาพที่ 2.10 Block Diagram ของไอซีเบอร์ ATmega16 17

ภาพที่ 2.11 สถาปัตยกรรมแบบ RISC ของ ATmega16 18

ภาพที่ 3.1 วงจรตัวแม่(Master) 24

ภาพที่ 3.2 วงจรตัวลูก(Slave)1 25

ภาพที่ 3.3 วงจรตัวลูก(Slave)2 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.1 Database Diagrame 27

ภาพที่ 4.2 หน้าต่างเลือกวิชาเรียน 28

ภาพที่ 4.3 หน้าต่าง Machine Register 28

ภาพที่ 4.4 หน้าต่าง Question Setting 29

ภาพที่ 4.5 หน้าต่าง Start Exam 29

ภาพที่ 4.6 หน้าต่าง Result 30

ภาพที่ 4.7 ตัวลูก(1) 30

ภาพที่ 4.8 ตัวลูก(2) 31

ภาพที่ 4.9 ตัวแม่ 31

ภาพที่ 4.10 รวมอุปกรณ์ 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 สรุปที่มาของปัญหาหรือแนวคิดเริ่มต้นในการทำโครงงาน

กระบวนการเรียนการสอนทุกรายวิชา จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียน (แบบทดสอบหลังจบหน่วยเรียน/บทเรียน) และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (การสอบปลายภาค) ประโยชน์ของการวัดความก้าวหน้าทางการเรียนนั้น ก็เพื่อตัวอาจารย์ผู้สอนเอง มีโอกาสตรวจปรับการสอนของตนเองให้เข้ากับกลุ่มนักศึกษาและวุฒิภาวะของนักศึกษา อีกทั้งยังเป็นแรงกระตุ้นให้นักศึกษาทราบผลการเรียนรู้ของตนเองเพื่อจะนำไปสู่การตั้งใจเรียนในการเรียนต่อไป ส่วนการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นจะเป็นการวัดความรู้ของนักศึกษาว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและมีการจดจำเนื้อหาได้มากน้อยเพียงใด แต่ด้วยปัจจัยบางประการทำให้การเรียนการสอนส่วนใหญ่ ขาดการวัดความก้าวหน้าทางการเรียน และมุ่งเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น และหากมีการวัดความก้าวหน้าทางการเรียน ก็ขาดกระบวนการตรวจข้อสอบในห้องเรียน เนื่องจากอาจารย์นำข้อสอบไปตรวจนอกเวลาเรียน ทำให้นักศึกษาไม่สามารถทราบได้ว่า ตนเองทำข้อสอบได้มากน้อยเพียงใด และที่ทำไปนั้นจะผิดหรือถูก ซึ่งปัญหาดังกล่าวหากแก้ไขได้ก็จะสามารถทำให้ตัวนักศึกษาเองมีความกระตือรือร้น และสามารถสอบถามอาจารย์ผู้สอนได้ทันต่อเนื้อหาที่ตนไม่เข้าใจ และทำเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนในวิชา ส่วนอาจารย์ผู้สอนก็สามารถแยกนักศึกษาออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนได้อย่างชัดเจน ในการวัดและประเมินผลการเรียนแต่ละครั้งจะเสียเวลาไปกับ การออกข้อสอบ พิมพ์ ถ่ายสำเนาตามจำนวนผู้เรียน ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรเป็นจำนวนมาก และหลังจากทดสอบแล้วก็จะต้องมีการตรวจข้อสอบ จัดเก็บคะแนน สุดท้ายจะเป็นการแจ้งคะแนนให้ผู้เรียนทราบ ดังนั้นทางกลุ่มผู้จัดทำโครงการ จึงเสนอทำโครงงานเรื่อง “ระบบการรับและการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน” เพื่อลดระยะเวลาในส่วนนี้ทั้งหมด ระบบการรับและการคอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนี้จะทำให้ทั้งการเรียนการสอน การทดสอบ ตรวจคำตอบ และแจ้งผลคะแนนสามารถทำได้ในชั่วโมงที่ทำการเรียนการสอนนั้นๆ และเมื่อทราบผลคะแนน ก็จะทำให้ผู้สอนสามารถวิเคราะห์ และประเมินผลว่าการเรียนการสอนครั้งนั้นๆ มีผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากน้อยเพียงใด และสามารถอธิบายซ้ำในเนื้อหาที่ผู้เรียนไม่เข้าใจในการเรียนการสอนครั้งนั้นได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างระบบเครื่องมือในการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

1.2.2 เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล เวลาเรียน คะแนนที่ทำได้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

1.2.3 เพื่อช่วยผู้เรียนในเรื่องการปรับตัวหลังจากการประเมินตนเอง และช่วยผู้สอนในการตรวจปรับแนวทางเพื่อให้เหมาะสมต่อการสอน

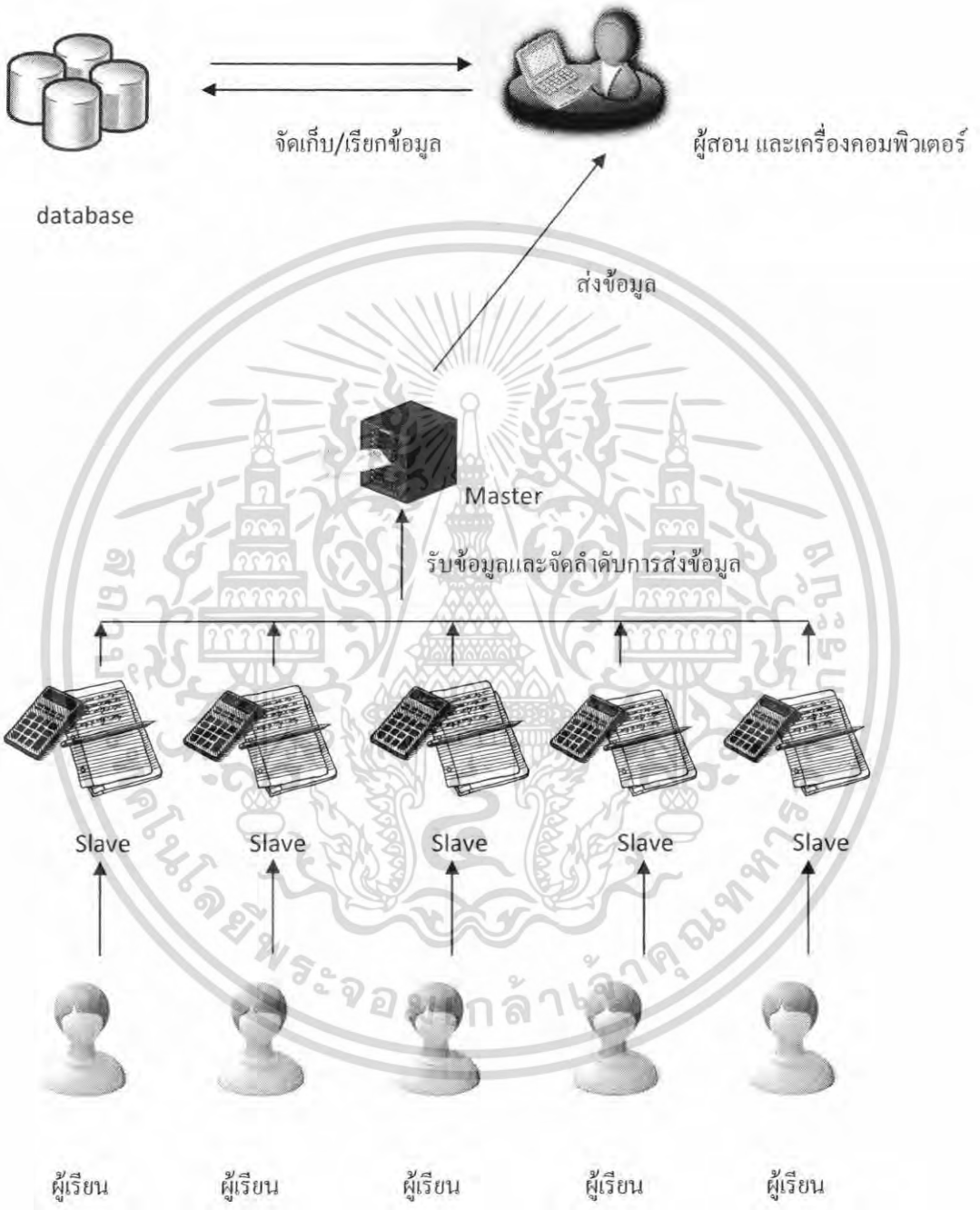
1.3 ขอบเขตของโครงงาน

โครงงานนี้เป็นโครงงานที่ทำทั้ง ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ โดยฮาร์ดแวร์จะแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือ ตัวแม่(Master) จะทำการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้สอนและเครื่องลูกทุกตัว โดยจะทำการจัดลำดับข้อมูลจากเครื่องลูกแล้วส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนที่สอง คือ ตัวลูก(Slave) จะเป็นตัวที่แจกให้กับผู้เรียนทุกคนได้ใช้ในการตอบสนองในระหว่างที่มีการเรียนการสอน ซอฟต์แวร์ จะเป็นหน้าต่างสำหรับผู้สอนโดยเฉพาะ จึงต้องมีการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ ผู้สอนจะได้รับชื่อผู้ใช้(username) และรหัสผ่าน(password) ในหน้าต่างผู้สอนจะสามารถตั้งคำถาม คำตอบ ตรวจข้อสอบ และตรวจสอบคะแนนของผู้เรียนได้

โครงงานนี้จะสามารถใช้ได้กับทุกรายวิชา โดยจะเก็บข้อมูลตามใบรายชื่อของทางสถาบัน ระบบการรับและการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนี้ จะถูกนำไปทดลองใช้ในวิชา MICROPROCESSORS AND MICROCOMPUTERS เป็นวิชาแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ



ภาพที่ 1.1 สถาปัตยกรรมระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

1.5.1 Design Project Structure

ออกแบบโครงสร้างและระบบพื้นฐานของโครงงาน เช่น เลือกไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เหมาะสมกับงานของโครงงาน ลักษณะความต้องการของฐานข้อมูล ความเหมาะสมของภาษาที่จะนำมาใช้พัฒนาโครงงาน เป็นต้น

1.5.2 Focus & Enhance Knowledge

เลือกศึกษาและหาความรู้เพิ่มเติมจากข้อมูลในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง และเลือกประยุกต์ความรู้เหล่านั้นให้เหมาะสมกับระบบ

1.5.3 Design Project & Database System

ออกแบบระบบเพื่อรองรับความต้องการของโครงงาน เช่น วงจรของตัวแม่และตัวลูก ระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

1.5.4 Design Interface

ออกแบบโครงสร้าง และอินเตอร์เฟซ(interface) โดยต้องออกแบบให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้มากที่สุด

1.5.5 Work On Entire Article

ดำเนินการตามหัวข้อที่วางไว้

1.5.6 System Testing

ทดสอบระบบและทำการปรับปรุงแก้ไข

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ชุดระบบการรับและการตอบสนองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

1.6.2 ช่วยทำให้มีการบันทึกข้อมูลของการเรียนการสอนของผู้เรียนในรายวิชานั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเองเป็นปัจจุบันอันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจเรียนมากขึ้น และผู้สอน มีการตรวจปรับแนวทางการสอนอย่างเป็นปัจจุบัน เพื่อตรงวัตถุประสงค์การสอนและตรงตามวุฒิภาวะของผู้เรียน

1.6.4 ทำให้เกิดความเข้าใจและพัฒนาความรู้ในเรื่องของภาษา C, C# ส่วนของการใช้งานโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2008, Adobe Photoshop CS2 และการใช้งานระบบฐานข้อมูลของ Microsoft SQL Server 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในโครงงาน

2.1 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม ซึ่งมีข้อดีคือ ใช้สายสัญญาณน้อยและส่งได้เป็นระยะทางไกล สำหรับโครงงานนี้ใช้การติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ รับส่งข้อมูลแบบอนุกรมกับคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการเปลี่ยนระดับสัญญาณไฟฟ้าได้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ทอนุกรม (Serial Port) ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งสัญญาณข่าวสารที่ได้อย่างถูกประมวลโดยโปรแกรม Visual Basic เพื่อแสดงผลออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ (www.JOBPUB.com)

2.1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐาน RS-232

โดยปกติเรื่องไมโครคอมพิวเตอร์จะมีพอร์ตที่เป็นอนุกรรมชื่อว่า RS- 232 อยู่ในตัวมันเองอยู่แล้ว ซึ่งพอร์ต RS-232 นี้ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลในแบบอนุกรมเรียกว่า Universal Asynchronous Adapter เหตุที่มีชื่อเรียกว่า RS-232 ก็เนื่องมาจาก สมาคมผู้ผลิตอุปกรณ์อีเล็กทรอนิกส์ ของอเมริกา หรือ EIA (RS-232 : Recommended Standard Number 232,EIA: Electronic Industry Association) ได้กำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์สื่อสารแบบอนุกรมเอาไว้ภายใต้ชื่อว่า RS-232 (ความจริงแล้วมาตรฐานของรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมมีหลายมาตรฐาน แต่ที่นิยมกันมากที่สุดสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 2.1 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS-232

- การสื่อสารแบบอนุกรม นับว่ามีความสำคัญ ต่อการใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์มาก เพราะสามารถใช้เป็นพิมพ์ และจอภาพของ PC เป็น อินพุต และ เอาต์พุต ในการติดต่อหรือ ควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยสัญญาณอย่างน้อย เพียง 3 เส้นเท่านั้น คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สายส่งสัญญาณ TX
- สายรับสัญญาณ RX
- และสาย GND

โดยปกติพอร์ตอนุกรม RS-232C จะสามารถต่อสายได้ยาว 50 ฟุตโดยประมาณ ขึ้นอยู่กับ ชนิดของ สายสัญญาณ, ระยะทาง, และ ปริมาณ สัญญาณ รบกวน

ภาพที่ 2.2 พอร์ตอนุกรมของ PC DB9 ตัวผู้ (Male)

ภาพที่ 2.3 พอร์ตอนุกรมของอุปกรณ์ภายนอก DB9 ตัวเมีย (Female)

- พอร์ตอนุกรมของ PC จะเป็นคอนเน็คเตอร์แบบ DB9 ตัวผู้ (Male)
- พอร์ตอนุกรม ของอุปกรณ์ภายนอก จะเป็นคอนเน็คเตอร์แบบ DB9 ตัวเมีย(FeMale)

แสดงการจัดขา ของคอนเน็กเตอร์ อนุกรมแบบ DB9 และหน้าที่การใช้งานต่างๆ

ภาพที่ 2.4 DB9 ตัวผู้ เมื่อมองจากด้านหลัง

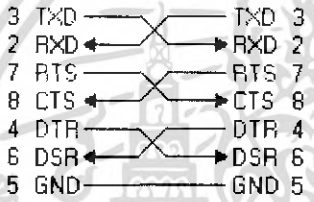
Pin	Description	Type
1	Data Carrier Detect (DCD)	Input
2	Received Data (RXD)	Input
3	Transmitted Data (TXD)	Output
4	Data Terminal Ready	Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

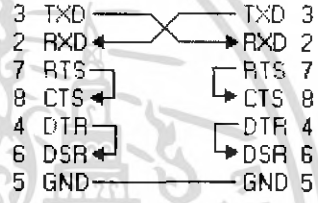
(DTR)

5	Signal Ground (GND)	Input
6	Data Set Ready (DSR)	Input
7	Request To Send (RTS)	Output
8	Clear to Send (CTS)	Input
9	Ring Indicator (RI)	Input

2.1.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย DB9



ภาพที่ 2.5 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem



ภาพที่ 2.6 การต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น

2.1.3 การทำงานของขาสัญญาณ DB9

TXD เป็นขาที่ใช้ส่งข้อมูล

RXD เป็นขาที่ใช้รับข้อมูล

DTR แสดงสภาวะพอร์ตว่าเปิดใช้งาน **,DSR** ตรวจสอบว่าพอร์ต ที่ติดต่อด้วย เปิดอยู่หรือไม่

- เมื่อเปิดพอร์ตอนุกรม ขา DTR จะ ON เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับทราบว่าต้องการติดต่อด้วย
- ในขณะเดียวกันก็จะตรวจสอบขา DSR ว่าอุปกรณ์พร้อมหรือไม่

RTS แสดงสภาวะพอร์ตว่าต้องการส่งข้อมูล **,CTS** ตรวจสอบว่าพอร์ตที่ติดต่ออยู่ต้องการส่งข้อมูลหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อต้องการส่งข้อมูลขา RTS จะ ON และจะส่งข้อมูลออกที่ขา TXD เมื่อส่งเสร็จก็จะ OFF

- ในขณะเดียวกันก็จะตรวจสอบขา CTS ว่าอุปกรณ์ต้องการที่จะส่งข้อมูลหรือไม่

GND ขา ground

2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR

ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR เป็นหนึ่งในไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ผลิตโดยบริษัท ATMEL AVR จัดเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลใหม่จาก ATMEL มีสถาปัตยกรรมแบบ RISC (Advanced RISC architecture) คือหนึ่งคำสั่งทำงานใช้สัญญาณนาฬิกาเพียงหนึ่งลูก เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพและความสามารถสูง แบ่งออกเป็นหลายอนุกรม ในแต่ละอนุกรมยังแบ่งออกเป็นหลายเบอร์ เพื่อรองรับความต้องการที่แตกต่างของผู้ใช้งาน

2.2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega128

2.2.1.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega128

-สมรรถภาพสูง, กินไฟน้อย, เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิด 8 บิต

-สถาปัตยกรรมภายในเป็นแบบ RISC ขั้นสูง (RISC คือ ทำให้การประมวลผลมีความเร็ว 1 คำสั่ง / 1 clock หรือ CPU สามารถประมวลคำสั่งได้ 1 MIPS / MHz)

-มีคำสั่งในการควบคุมการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์จำนวน133คำสั่ง

-มีกลุ่มรีจิสเตอร์ทำงานทั่วไป ขนาด 8 บิต จำนวน 32 ตัว และรีจิสเตอร์ควบคุม

-CPU สามารถประมวลคำสั่งได้สูงถึง 16 MIPS ส่งผ่านที่ 16 MHz

-มีหน่วยความจำชนิดแฟลชขนาด 128 กิโลไบต์ที่สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ 10,000 ครั้ง

-มีหน่วยความจำชนิดEEPROM ขนาด 4 กิโลไบต์ สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ 100,000 ครั้ง

-มีหน่วยความจำชนิด SRAM ขนาด 4 กิโลไบต์

-มีหน่วยความจำภายนอกสูงถึง 64 กิโลไบต์

-โมดูลสร้างสัญญาณ PWM (Pulse Width Modulator) มีจำนวน 4 ช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-มีโมดูลแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล(ADC) ขนาด 10 บิต มากถึง 8 ช่อง

-การสื่อสารข้อมูลมีทั้งแบบ UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitters) หรือแบบ RS-232,SPI (Serail Peripheral Interface) และแบบ I^2C เป็นต้น

-แรงดันไฟเลี้ยง

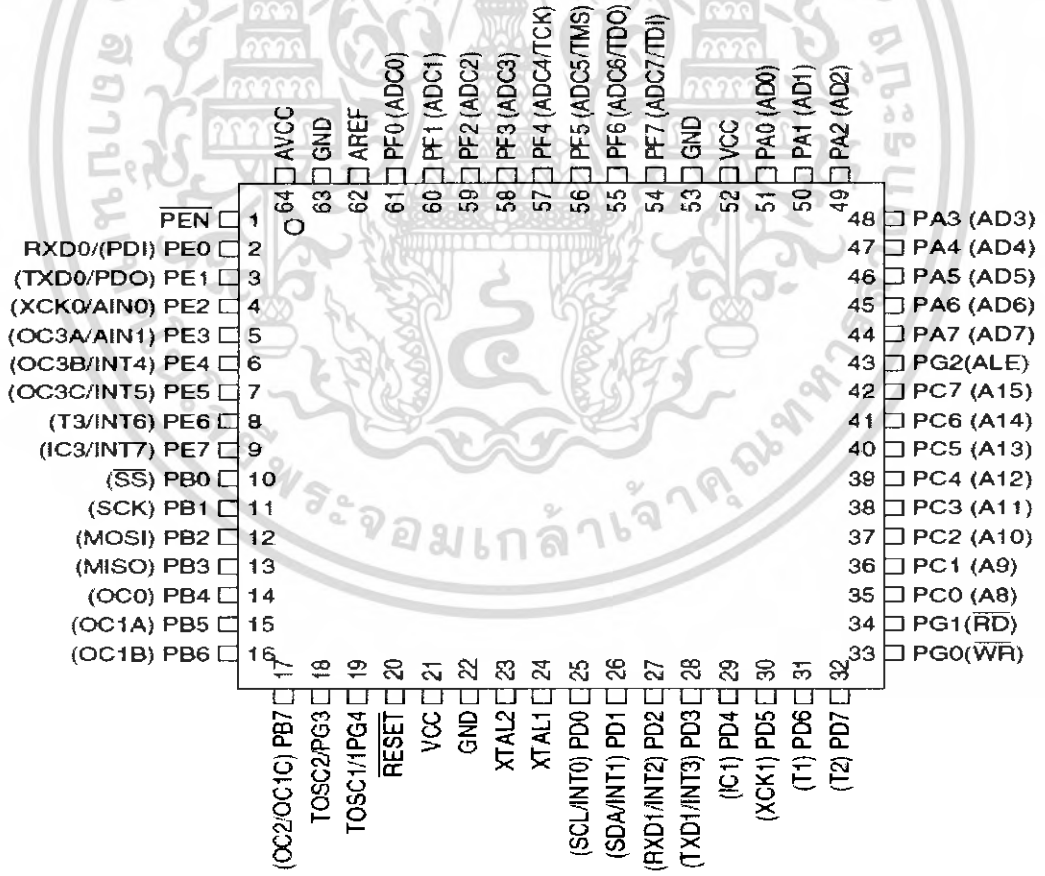
-2.7 ถึง 5.5 โวลต์ ในรุ่น ATmega 128L

-4.5 ถึง 5.5 โวลต์ ในรุ่น ATmega 128

-ความถี่ที่ใช้ในการทำงาน

-0 ถึง 8 MHz ในรุ่น ATmega 128L

-0 ถึง 16 MHz ในรุ่น ATmega 128



ภาพที่ 2.7 Pin Configurations ATmega128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

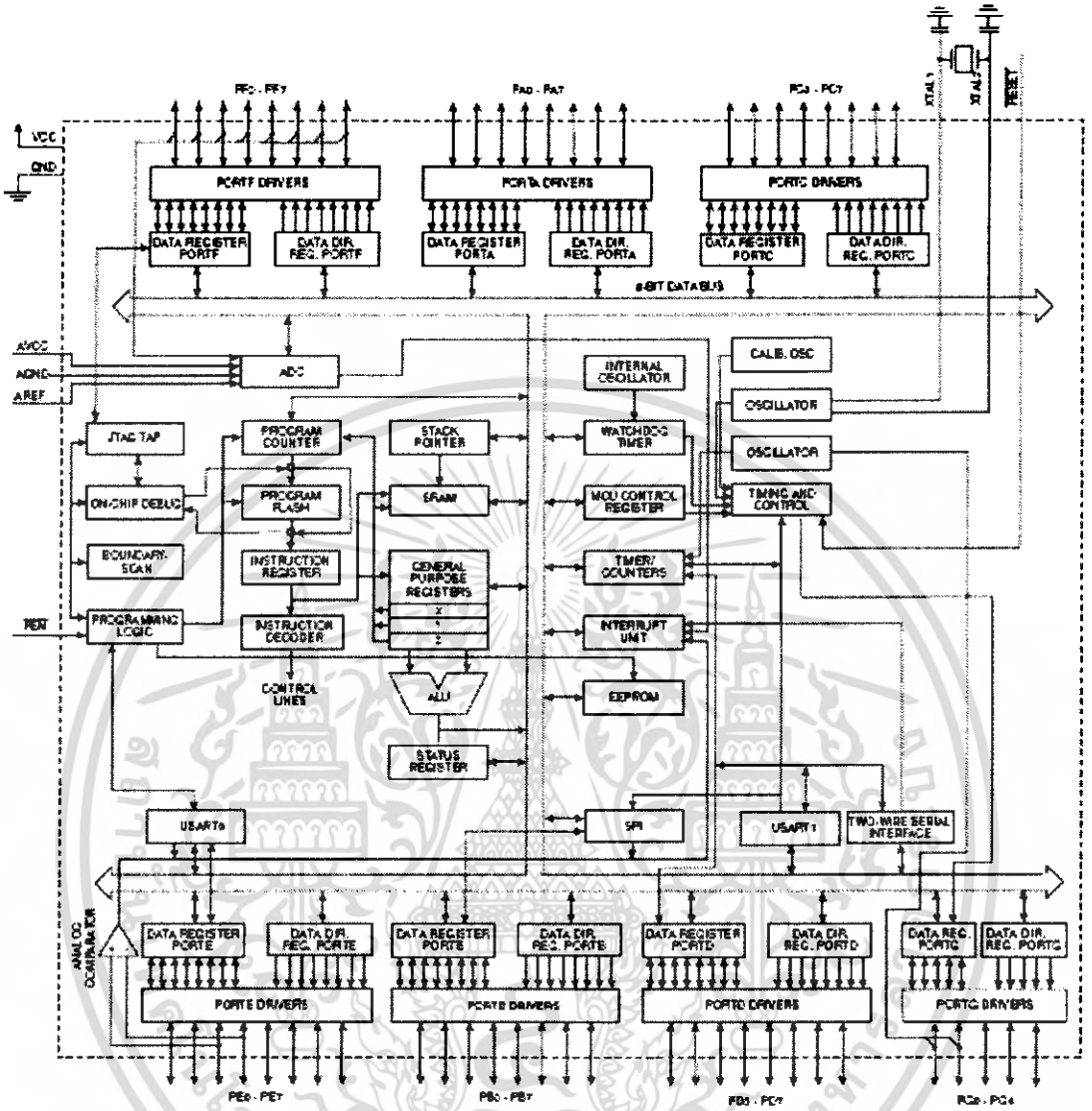
2.2.1.2 รายละเอียดขาต่างๆของไอซี ATmega128

VCC	ขาจ่ายไฟให้กับไอซี
GND	ขากราวด์
Port A (PA7..PA0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป (pull-up) ภายในแยกจากกัน และสามารถกำหนดงานใช้เป็นพอร์ทอินพุทสัญญาณอะนาลอก (A/D converter) ได้
Port B (PB7..PB0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป(pull-up)ภายในแยกจากกัน และเป็นขาพอร์ทหน้าที่พิเศษอีกด้วย เช่น ขาสำหรับการโปรแกรมชิพ ขาป้อนสัญญาณนาฬิกาภายนอก เป็นต้น
Port C (PC7..PC0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป (pull-up)ภายในแยกจากกัน และเป็นขาพอร์ทหน้าที่พิเศษ เช่น ขาเชื่อมต่อกับดีบักและโปรแกรมด้วยการเชื่อมต่อแบบ JTAG เป็นต้น
Port D (PD7..PD0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป(pull-up)ภายในแยกจากกัน และเป็นขาพอร์ทหน้าที่พิเศษ เช่น ขาเชื่อมต่อพอร์ทอนุกรม ขาอินเตอร์รัปต์เนื่องจากสัญญาณภายนอก เป็นต้น
Port E (PE7..PE0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป(pull-up)ภายในแยกจากกัน
Port F (PF7..PF0)	เป็นพอร์ทที่มีขาเป็นอินพุทรับค่าเป็นอะนาลอกแล้วเปลี่ยนเป็นดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Port G (PG7..PG0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 5 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป(pull-up)ภายในแยกจากกัน
RESET	ขารีเซตจะเกิดการรีเซตก็ต่อเมื่อมีลอจิก0 เข้ามาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 50 ns แม้ว่าจะไม่มีสัญญาณนาฬิกาก็ตาม
XTAL1	เป็นขาอินพุทสำหรับสัญญาณนาฬิกาภายนอก
XTAL2	เป็นขาเอาท์พุทของสัญญาณนาฬิกา
AVCC	เป็นขาที่ป้อนความต่างศักดิ์ให้กับ Port F และเปลี่ยนอะนาลอกเป็นดิจิตอลและต้องต่อกับขา VCC เสมอ แม้จะไม่ใช้ ADC ก็ตาม
AREF	เป็นขาที่ใช้อ้างอิงสำหรับโมดูลแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล
PEN	เป็นขาที่ติดต่อโปรแกรมจากพอร์ทอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 Block Diagram ของไอซีเบอร์ ATmega128

2.2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega16

2.2.2.1 คุณสมบัติของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega16

-สมรรถภาพสูง, กินไฟน้อย, เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิด 8 บิต

-สถาปัตยกรรมภายในเป็นแบบ RISC ขั้นสูง (RISC คือ ทำให้การประมวลผลมีความเร็ว 1 คำสั่ง / 1 clock หรือ CPU สามารถประมวลคำสั่งได้ 1 MIPS / MHz)

-มีคำสั่งในการควบคุมการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์จำนวน131คำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-มีกลุ่มรีจิสเตอร์ทำงานทั่วไป ขนาด 8 บิต จำนวน 32 ตัว

-CPU สามารถประมวลคำสั่งได้สูงถึง 16 MIPS ที่ความถี่ 16 MHz

-มีหน่วยความจำชนิดแฟลชขนาด 16 กิโลไบต์ที่สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ 10,000 ครั้ง

-มีหน่วยความจำชนิดEEPROM ขนาด 512 ไบต์ สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ 100,000 ครั้ง

-มีหน่วยความจำชนิด SRAM ขนาด 1 กิโลไบต์

-มีตัวนับ/จับเวลา ขนาด 8 บิตและ 16 บิต พร้อมตัวหาร(Prescaler)

-โมดูลสร้างสัญญาณ PWM (Pulse Width Modulator) มีจำนวน 4 ช่อง

-มีโมดูลแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล(ADC) ขนาด 10 บิต มากถึง 8 ช่อง

-การสื่อสารข้อมูลมีทั้งแบบ UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitters) หรือแบบ RS-232,SPI (Serail Peripheral Interface) และแบบ I^2C เป็นต้น

-แรงดันไฟเลี้ยง

-2.7 ถึง 5.5 โวลต์ ในรุ่น ATmega 16L

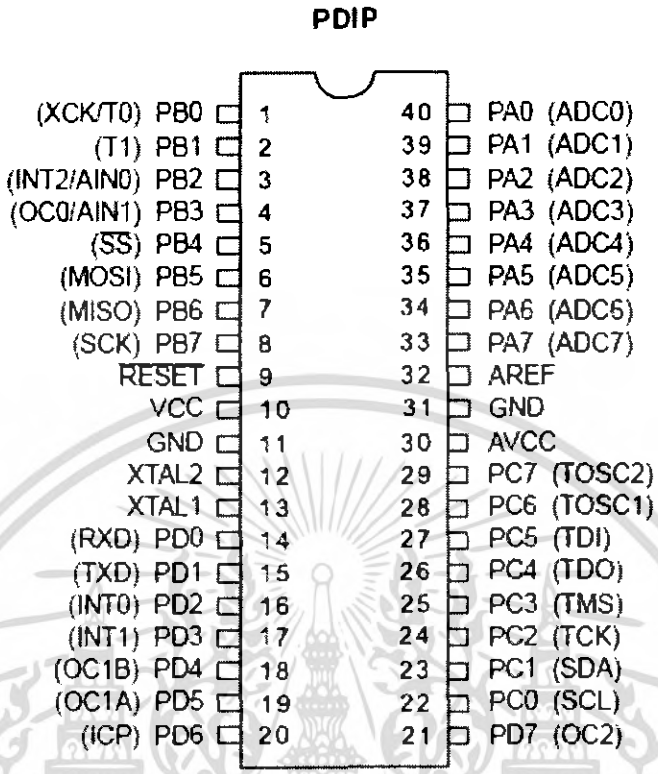
-4.5 ถึง 5.5 โวลต์ ในรุ่น ATmega 16

-ความถี่ที่ใช้ในการทำงาน

-0 ถึง 8 MHz ในรุ่น ATmega 16L

-0 ถึง 16 MHz ในรุ่น ATmega 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 Pin Configurations ATmega16

2.2.2.2 รายละเอียดขาต่างๆของไอซี ATmega16

VCC ขาแรงดันไฟตรง

GND ขากราวด์

Port A (PA7..PA0) เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป (pull-up) ภายในแยกจากกัน และสามารถกำหนดงานใช้เป็นพอร์ทอินพุทสัญญาณอะนาลอก (A/D converter) ได้

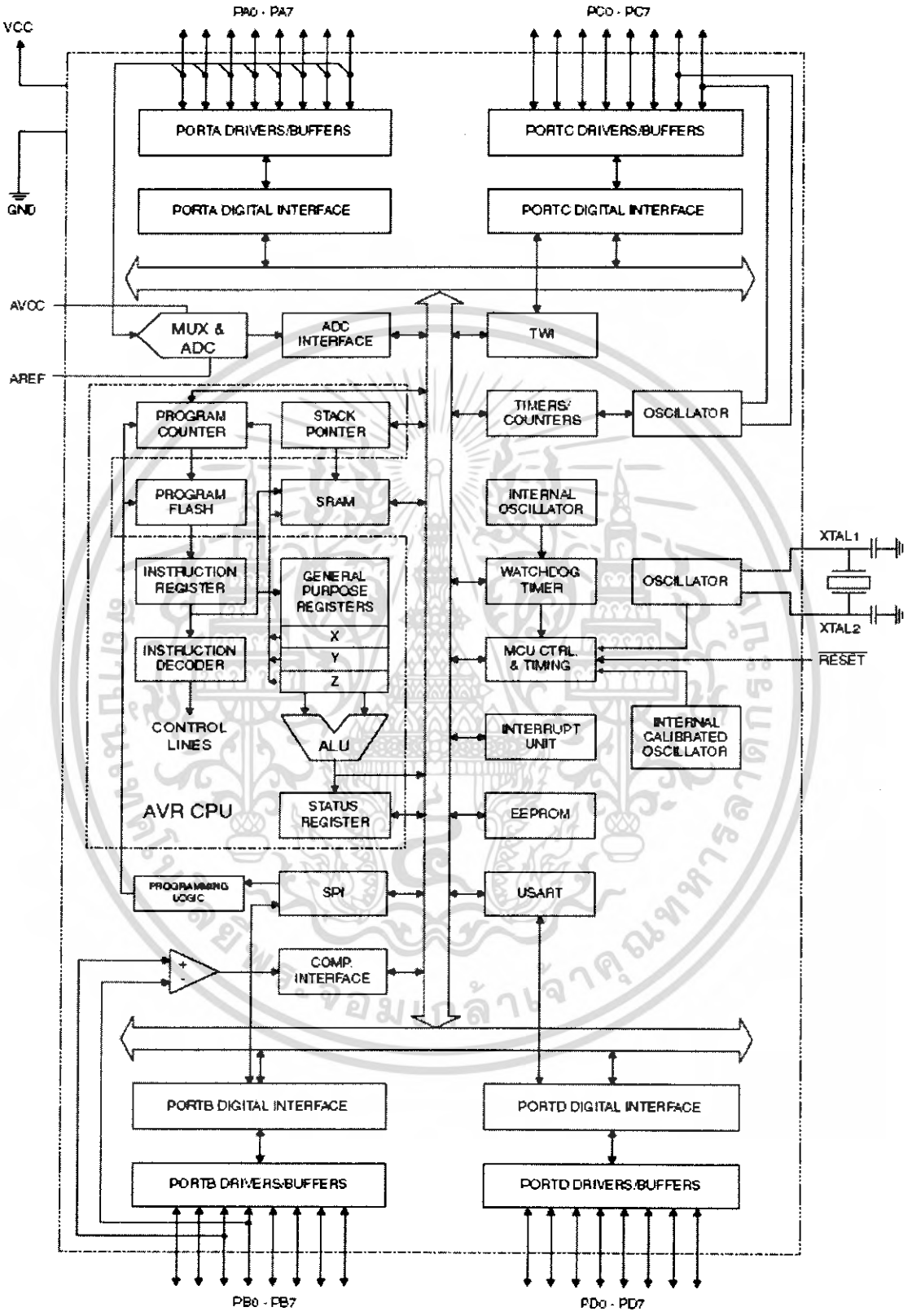
Port B (PB7..PB0) เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป(pull-up)ภายในแยกจากกัน และเป็นขาพอร์ทหน้าที่พิเศษอีกด้วย เช่น ขาสำหรับการโปรแกรมชิพ ขาป้อนสัญญาณนาฬิกาภายนอก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Port C (PC7..PC0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป (pull-up)ภายในแยกจากกัน และเป็นขาพอร์ทหน้าที่พิเศษ เช่น ขาเชื่อมต่อกับดีบักและโปรแกรมด้วยการเชื่อมต่อแบบ JTAG เป็นต้น
Port D (PD7..PD0)	เป็นพอร์ทสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถกำหนดให้แต่ขาของพอร์ทสามารถพูลอัป(pull-up)ภายในแยกจากกัน และเป็นขาพอร์ทหน้าที่พิเศษ เช่น ขาเชื่อมต่อพอร์ทอนุกรม ขาอินเตอร์รัปต์เนื่องจากสัญญาณภายนอก เป็นต้น
RESET	ขารีเซตจะเกิดการรีเซตก็ต่อเมื่อมีลอจิก0 เข้ามาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 50 ns แม้ว่าจะไม่มีสัญญาณนาฬิกาก็ตาม
XTAL1	เป็นขาอินพุทสำหรับสัญญาณนาฬิกาภายนอก(ต่อคริสตอลออสซิเลเตอร์)
XTAL2	เป็นขาเอาท์พุทของสัญญาณนาฬิกา (ต่อคริสตอลออสซิเลเตอร์)
AVCC	ขาแรงดันสำหรับพอร์ทA และโมดูลแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล
AREF	เป็นขาที่ใช้อ้างอิงสำหรับโมดูลแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

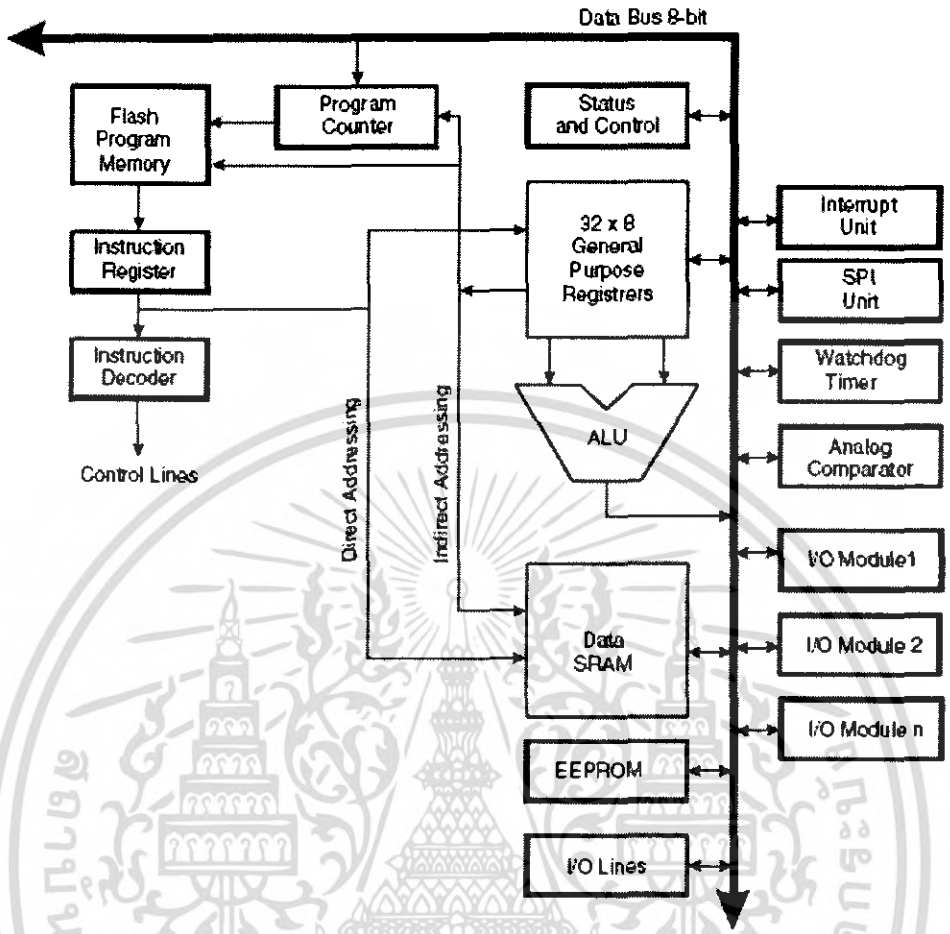
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 2.10 Block Diagram ของไอซีเบอร์ ATmega16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

83220



ภาพที่ 2.11 สถาปัตยกรรมแบบ RISC ของ ATmega16

2.2.3 การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม UART

การใช้งาน UART จะมีเฉพาะภายใน CPU model 1 มีลักษณะเป็นแบบ full-duplex ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega128/16 ให้มีฟังก์ชัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

-สามารถเปลี่ยนแปลงบอร์ดเรทของการสื่อสารได้หลายบอร์ดเรท

-สามารถสื่อสารได้ในอัตราบอร์ดเรทที่สูงในขณะที่ความ XTAL ถี่ต่ำ

-สื่อสารข้อมูลได้ทั้ง 8 บิต และ 9 บิต

-มีส่วนของการกำจัดสัญญาณรบกวน

-ตรวจสอบความผิดพลาดของการสื่อสารข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ตรวจจับความผิดพลาดของบิตเริ่มต้น

-จัดให้มีการแยกอินเทอร์รัพท์ของการสื่อสาร

-มีบัฟเฟอร์ในการเก็บข้อมูล

การส่งข้อมูลจะถูกเริ่มต้นโดยการเขียนข้อมูลที่ต้องการส่งไปยังรีจิสเตอร์ UDR (UART I/O Data register) ข้อมูลจาก UDR จะถูกส่งเข้าไปยังชิฟรีจิสเตอร์ เพื่อทำการส่งข้อมูลออกไปแบบอนุกรม ซึ่งชิฟรีจิสเตอร์นี้จะอยู่ในสถานะว่างก็ต่อเมื่อส่งบิตสุดท้ายของข้อมูลออกไปนั่นก็คือ stop bit ซึ่งจะสามารถโหลดข้อมูลใหม่เข้ามาได้ทันที

หลังจากที่ข้อมูลถูกส่งจาก UDR ผ่านชิฟรีจิสเตอร์ออกไป บิต UDRE(UART Data Register Empty) ที่อยู่ภายในรีจิสเตอร์สถานะ USR(UART Status Register) จะถูกเซต นั่นหมายความว่า UART พร้อมจะรับข้อมูลตัวถัดไป

2.3 ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

ในปัจจุบันการจัดโครงสร้างข้อมูลให้เป็นแบบฐานข้อมูลกำลังเป็นที่นิยม เกือบทุกหน่วยงานที่มีการใช้ระบบสารสนเทศจะจัดทำข้อมูลให้เป็นแบบฐานข้อมูล เนื่องจากปริมาณข้อมูลมีมากถ้าจัดข้อมูลเป็นแบบแฟ้มข้อมูลจะทำให้มีแฟ้มข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เกิดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันได้ ข้อมูลที่ซ้ำซ้อนนี้จะก่อให้เกิดปัญหามากมาย

2.3.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล นั่นก็คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นเราอาจจะเก็บทั้งฐานข้อมูล โดยใช้แฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวกัน หรือจะเก็บไว้ในหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล ที่สำคัญคือจะต้องสร้างความสัมพันธ์และเรียกใช้ความสัมพันธ์นั้นได้ มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกและเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน ควบคุมดูแลรักษาเมื่อผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการใช้งานและผู้มีสิทธิ์จะใช้ข้อมูลนั้นสามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ ข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่บางส่วนผู้มีสิทธิ์เท่านั้นจึงจะสามารถใช้ได้ โดยทั่วไปองค์กรต่าง ๆ จะสร้างฐานข้อมูลไว้เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของตัวองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลในเชิงธุรกิจ

2.3.2 ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

-ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน

-รักษาความถูกต้องของข้อมูล

-การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้อย่างสะดวก

-สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

-มีความเป็นอิสระของข้อมูล

-สามารถขยายงานได้ง่าย

-ทำให้ข้อมูลบูรณะกลับสู่สภาพปกติได้เร็วและมีมาตรฐาน

2.3.3 การบริหารฐานข้อมูล

ในระบบฐานข้อมูลนอกจากจะมีระบบการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อจัดการกับข้อมูลให้เป็นระบบ จะได้นำไปเก็บรักษา เรียกใช้ หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่ายแล้ว ในระบบฐานข้อมูลยังต้องประกอบด้วยบุคคลที่มีหน้าที่ควบคุมดูแลระบบฐานข้อมูล คือ ผู้บริหารฐานข้อมูล

เหตุผลประการหนึ่งของการจัดทำระบบจัดการฐานข้อมูล คือ การมีศูนย์กลางควบคุมทั้งข้อมูลและโปรแกรมที่เข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น บุคคลที่มีอำนาจหน้าที่ดูแลการควบคุมนี้ เรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล หรือ DBA (data base administor) คือ ผู้มีหน้าที่ควบคุมการบริหารงานของฐานข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (data base management system, DBMS)

หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล

2.3.4.1 ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ดังต่อไปนี้ ดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้

ในการติดต่อกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลได้ ในระบบฐานข้อมูลนี้ข้อมูลจะมีขนาดใหญ่ ซึ่งจะถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง เมื่อผู้ใช้ต้องการจะใช้ฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ติดต่อกับระบบแฟ้มข้อมูลซึ่งเสมือนเป็นผู้จัดการแฟ้มข้อมูล (file manager) นำข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้งาน และทำหน้าที่ประสานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลในการจัดเก็บ เรียกใช้ และแก้ไขข้อมูล

2.3.4.2 ควบคุมระบบความปลอดภัยของข้อมูลโดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเรียกใช้หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนป้องกันเอาไว้ พร้อมทั้งสร้างฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรองเมื่อเกิดความขัดข้องของระบบแฟ้มข้อมูล หรือเครื่องคอมพิวเตอร์เกิดการเสียหายนั้นฟังก์ชันนี้สามารถทำการฟื้นสภาพของระบบข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้

2.3.4.3 ควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อม ๆ กันหลายคน โดยจัดการเมื่อมีข้อผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบโครงงาน

3.1 การออกแบบฐานข้อมูล

เนื่องจากฐานข้อมูลที่จะสร้างต้องสามารถรองรับผู้เรียนและผู้สอนในทุกรายวิชา ฐานข้อมูลจึงมีขนาดใหญ่ ดังนั้นส่วนของฐานข้อมูลจึงใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2005 โดยมี 10 ตาราง ดังนี้

ตาราง Student

Student_ID	Student_Name	Student_Section

ตาราง ClassQuestion

ClassQuestionId	ClassRoomId	QuestionId	QuestionNumber

ตาราง Question

QuestionId	QuestionTitle

ตาราง Answer

QuestionId	ChoiceId	AnswerTitle	Correct

ตาราง ClassRoom

ClassRoomId	ClassRoomDate	SubjectId

ตาราง StudentAnswer

ClassRoomId	MachineId	ClassQuestionId	ChoiceId

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Choice

ChoiceId

ตาราง StudentClass

ClassRoomId	MachineId	StudentId

ตาราง Machine

MachineID

ตาราง Subject

SubjectId	SubjectName

3.2 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

การออกแบบซอฟต์แวร์ในส่วนของหน้าต่างติดต่อผู้ใช้ จะใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2005 with C# โดยได้ออกแบบให้ง่ายต่อการใช้ แม้จะเป็นการเข้ามาใช้งานครั้งแรกผู้ใช้ก็สามารถเข้าใจและใช้งานได้เลย โปรแกรมจะทำหน้าที่แสดงข้อมูล และจัดเก็บข้อมูลที่ได้มาจากหน้าต่างติดต่อผู้ใช้และจากการประมวลผลในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่รับผลผ่านทางพอร์ต RS-232 ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ในรูปของฐานข้อมูล

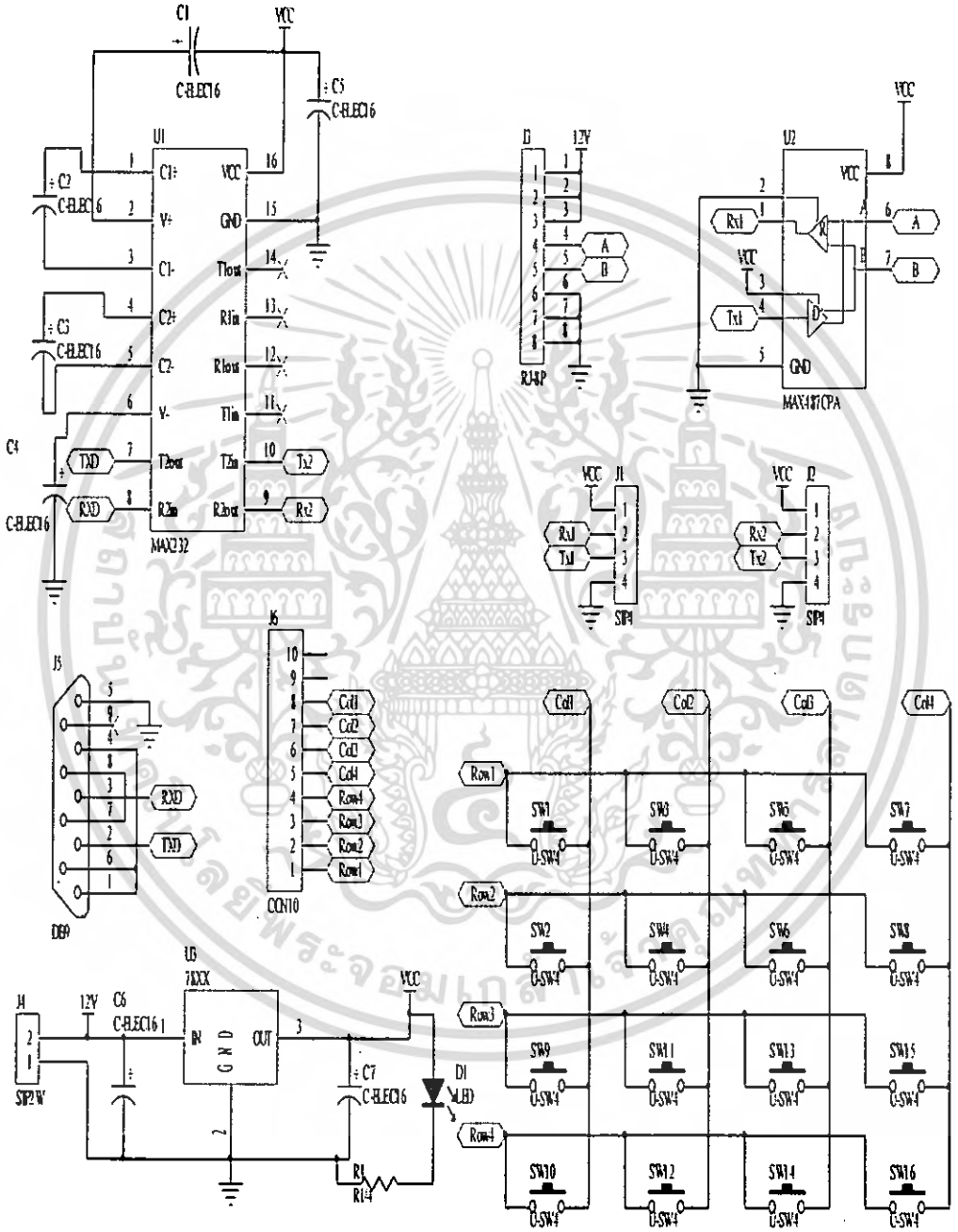
3.3 การออกแบบวงจร

3.3.1 การออกแบบตัวแม่ (Master)

ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega128 ในส่วนของการประมวลผล ใช้ไอซีเร็กกูเลต เบอร์ 7805 เพื่อแปลงแรงดันให้เหลือแรงดันคงที่ 5 โวลต์ และป้อนให้ส่วนต่างๆภายในวงจร ส่วนของการติดต่อผ่านทางพอร์ท RS-232 ข้อมูลจะถูกส่งออกผ่านทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอร์ท TXD ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนการรับคำสั่งจะถูกนำเข้ามาโดยผ่านพอร์ท RXD จะมีสวิชต์ใช้คีย์ข้อมูลต่างๆเพื่อติดต่อไปยังเครื่องลูก

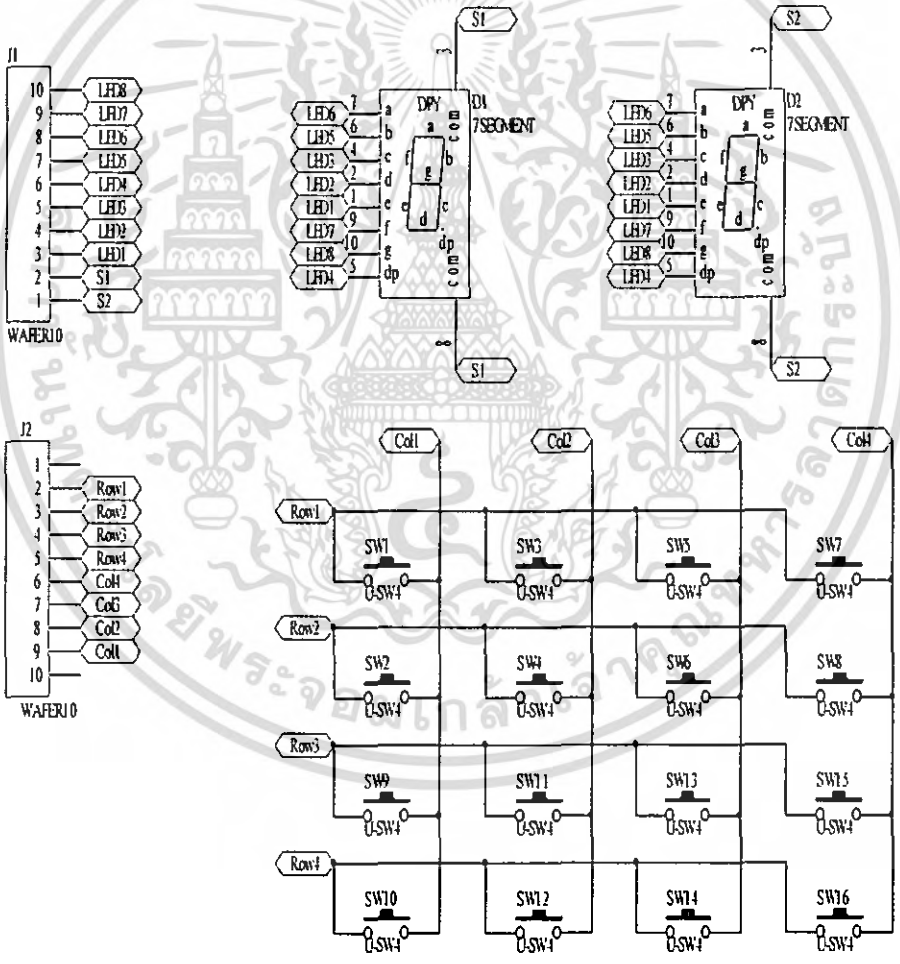


ภาพที่ 3.1 วงจรตัวแม่(Master)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

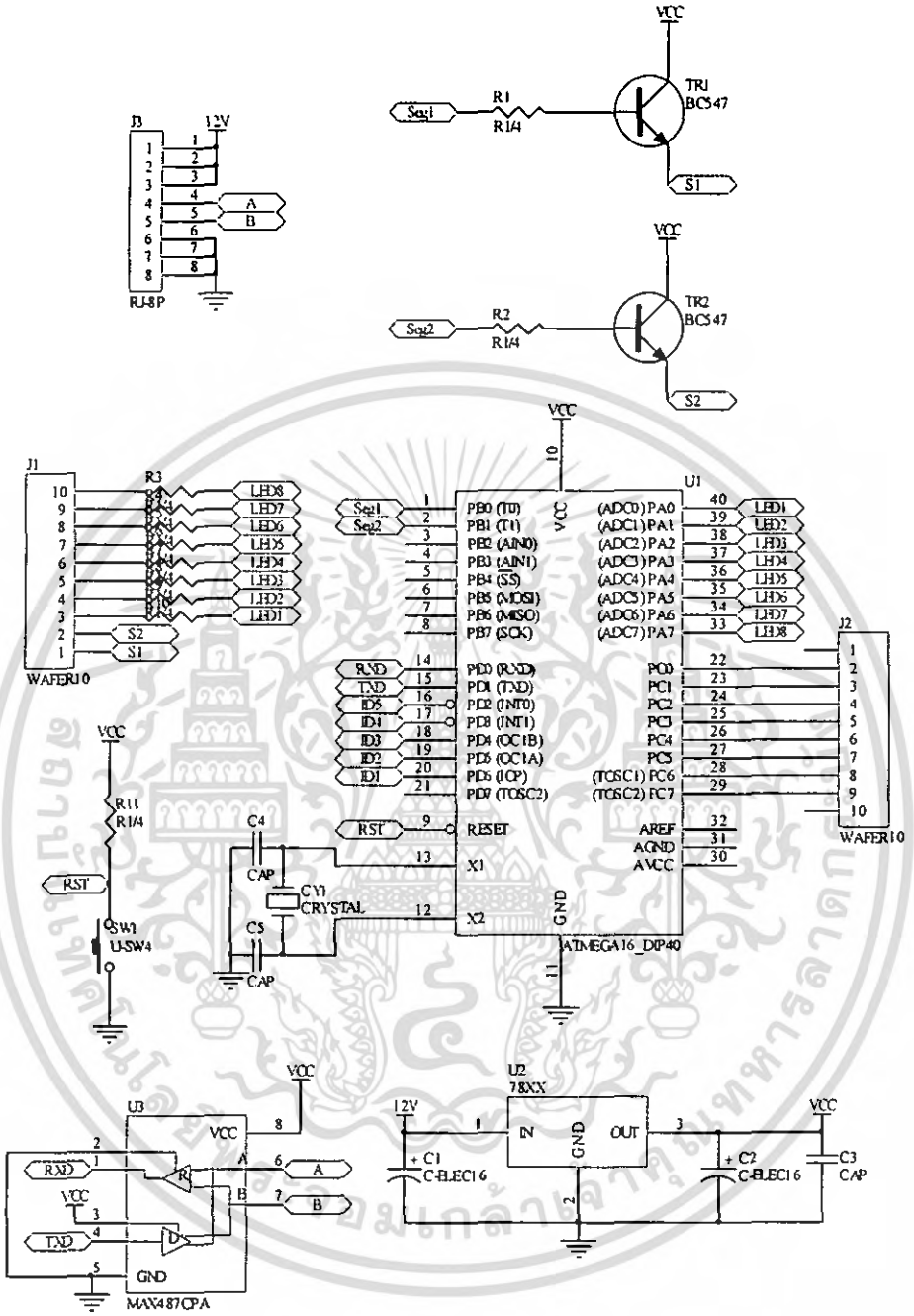
3.3.2 การออกแบบตัวลูก (Slave)

ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega16 ในส่วนของการประมวลผล ใช้ไอซีเร็กกูเลต เบอร์ 7805 เพื่อแปลงแรงดันให้เหลือแรงดันคงที่ 5 โวลต์ และป้อนให้ส่วนต่างๆภายในวงจร มีสวิชต์ใช้คีย์ข้อมูลต่างๆเพื่อติดต่อไปยังเครื่องแม่ มี seven segment ใช้แสดงผล



ภาพที่ 3.2 วงจรตัวลูก(Slave)1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



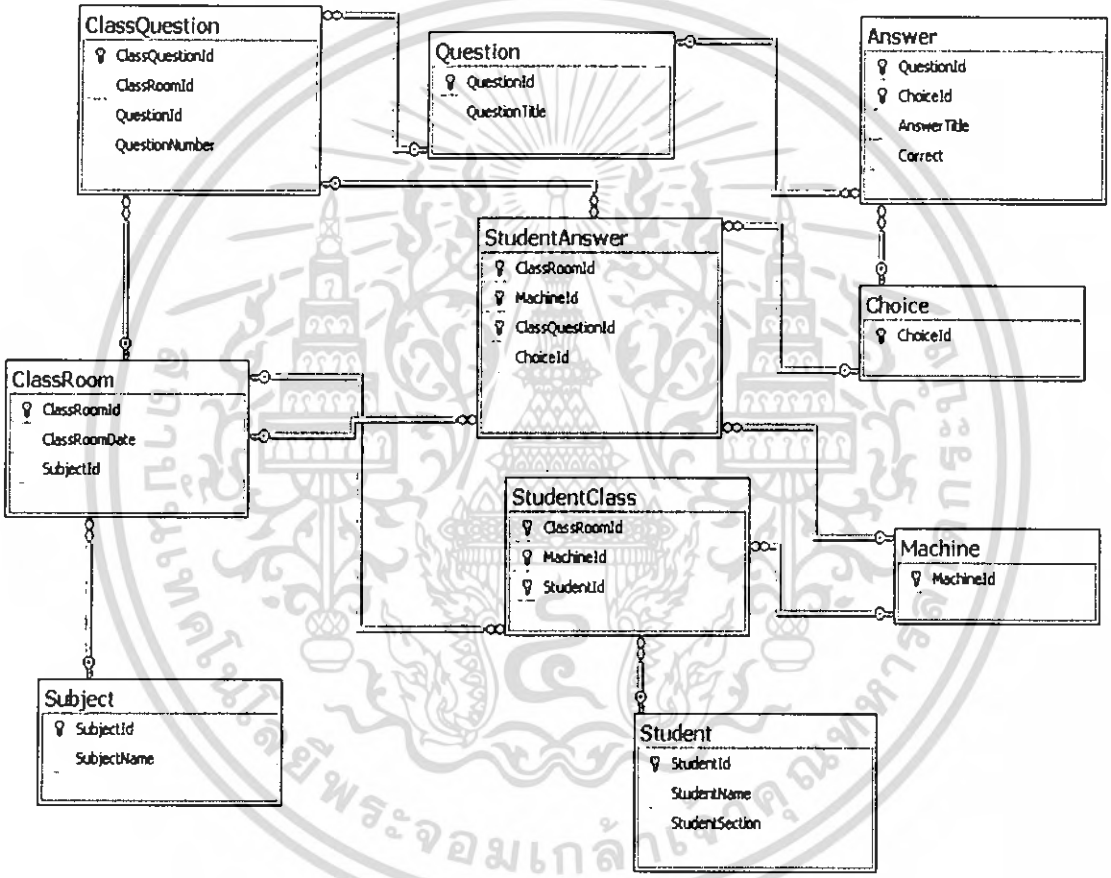
ภาพที่ 3.3 วงจรตัวลูก(Slave)2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

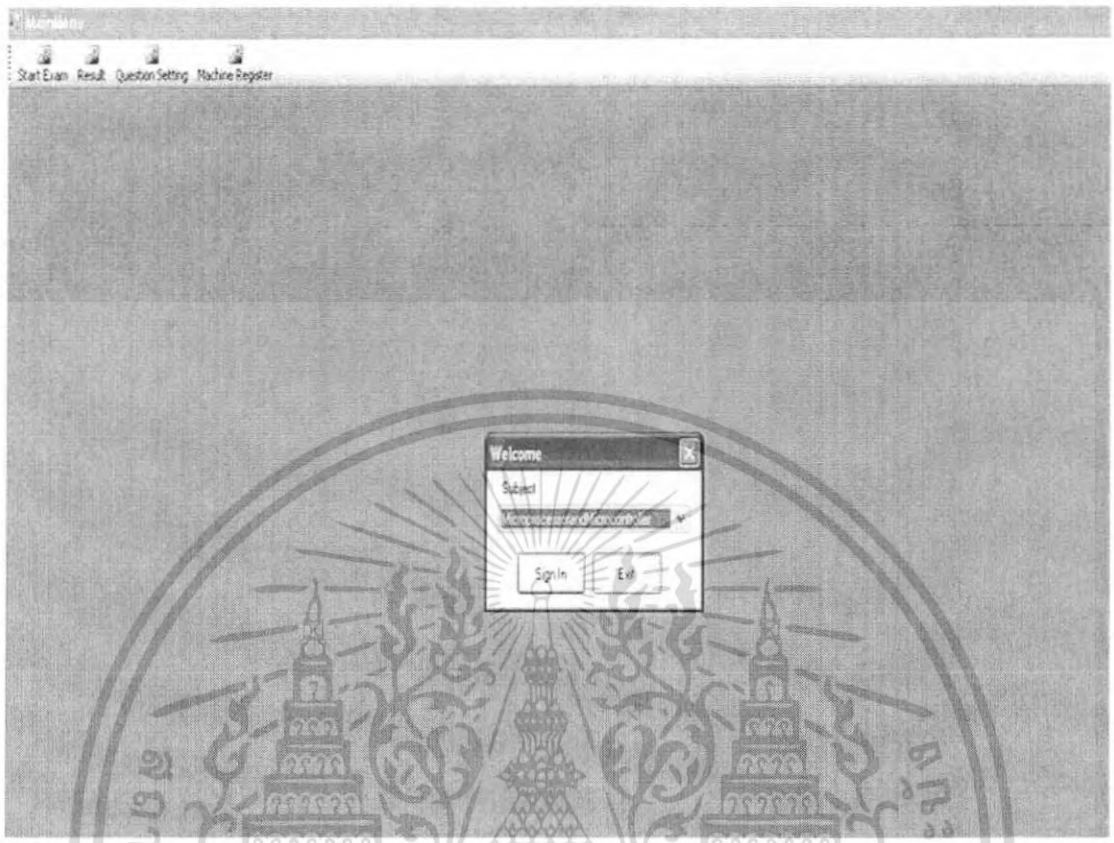
จากการออกแบบโครงงานในบทที่ 3 ในบทนี้จะเป็นการนำมาปฏิบัติจริง โดยจัดสร้างตามที่ได้ออกแบบไว้โดยมีการอ้างอิงจากทฤษฎีที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 2



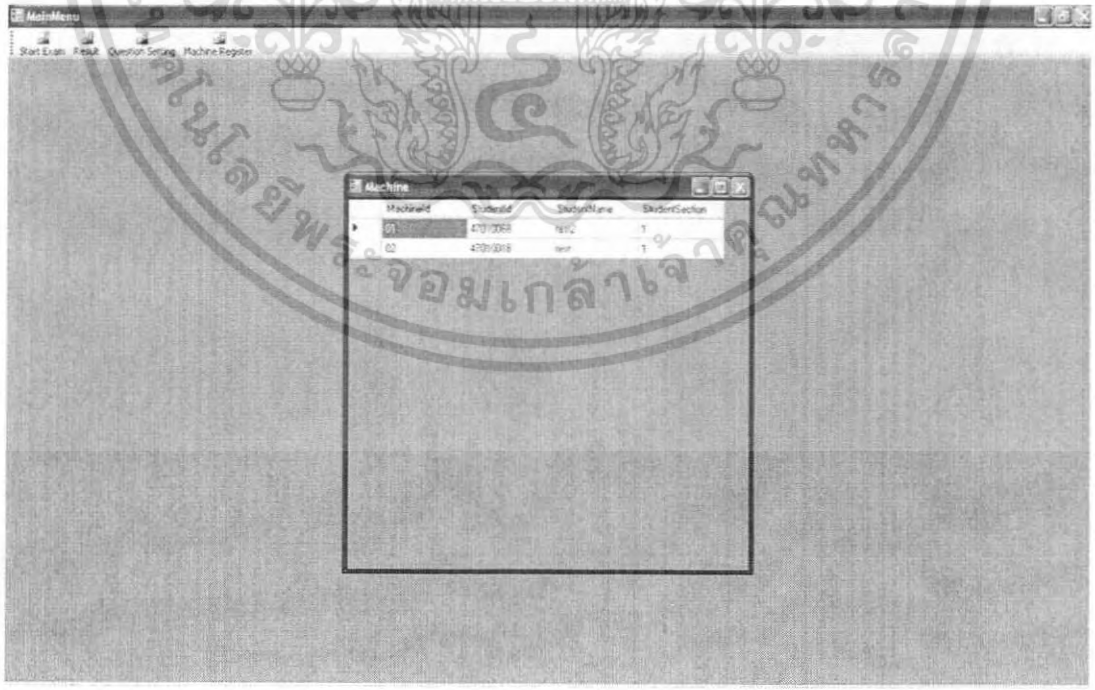
ภาพที่ 4.1 Database Diagrame

จากการออกแบบหน้าต่างติดต่อผู้ใช้ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2008 โดยเขียนบน .NET framework 3.5 ด้วยภาษา C# จะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

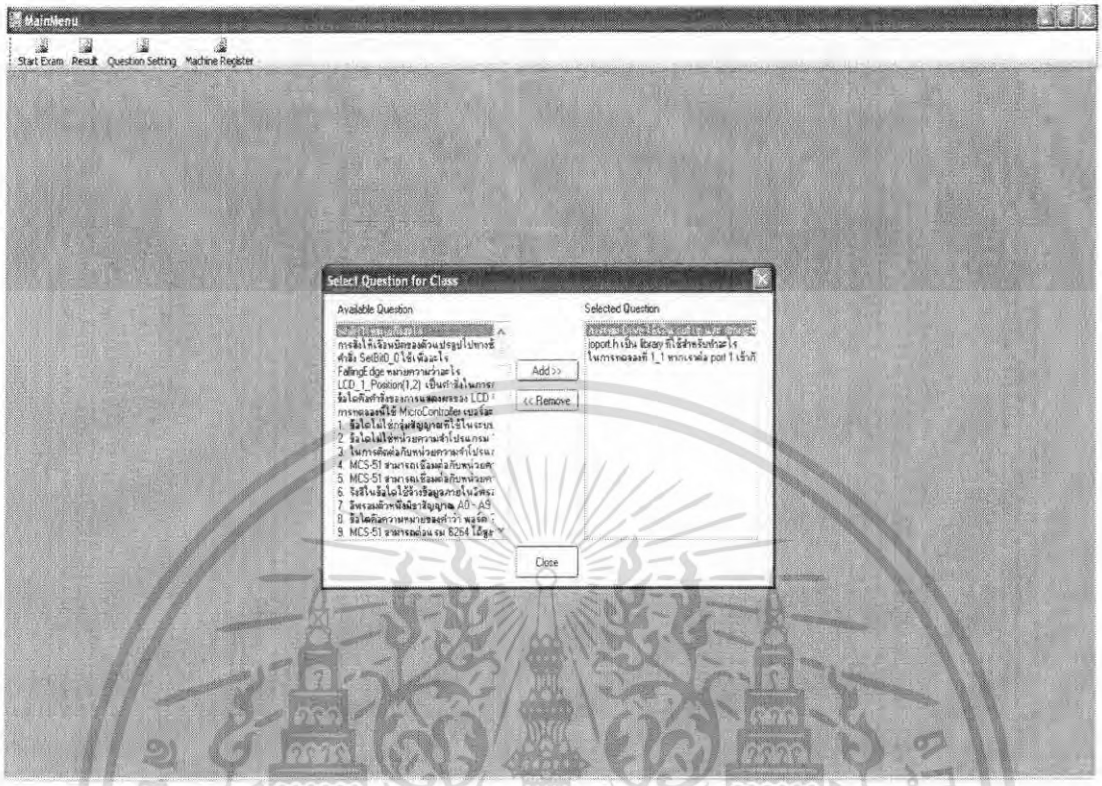


ภาพที่ 4.2 หน้าต่างเลือกวิชาที่สอน

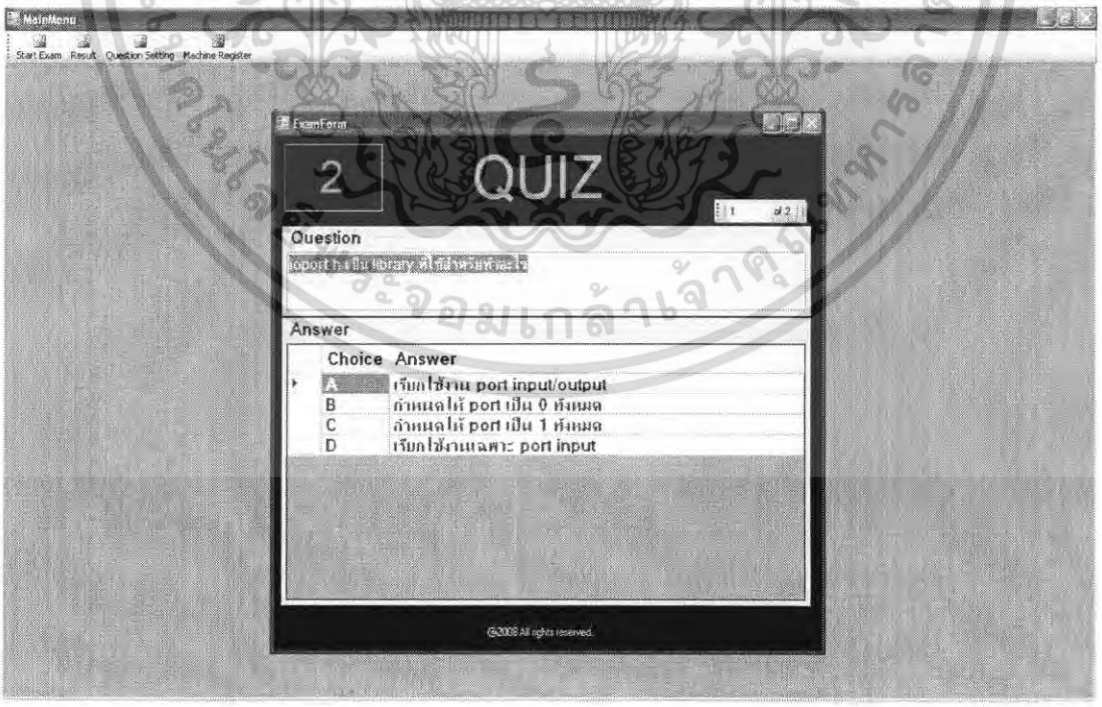


ภาพที่ 4.3 หน้าต่าง Machine Register

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

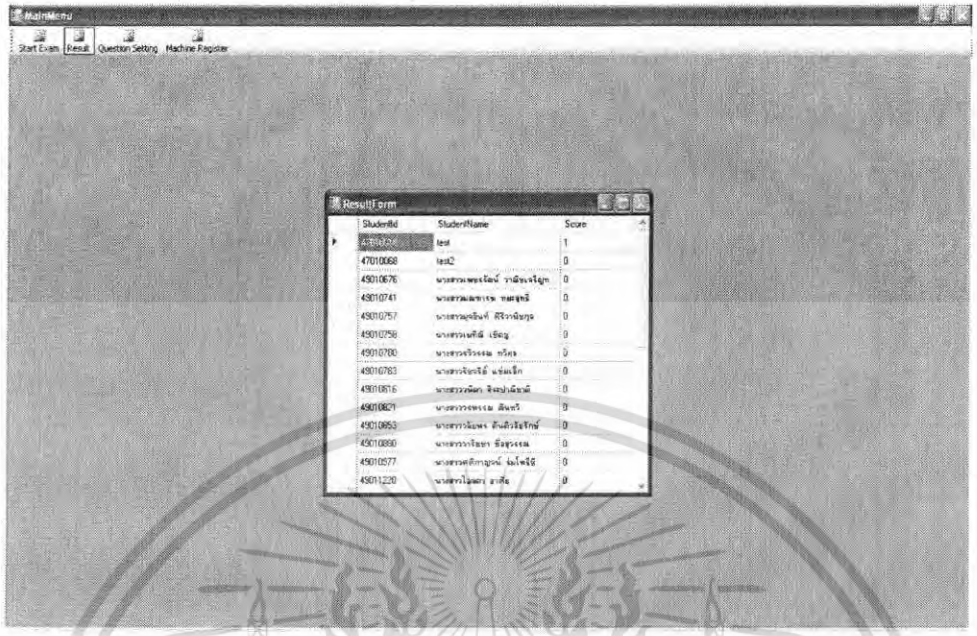


ภาพที่ 4.4 หน้าต่าง Question Setting



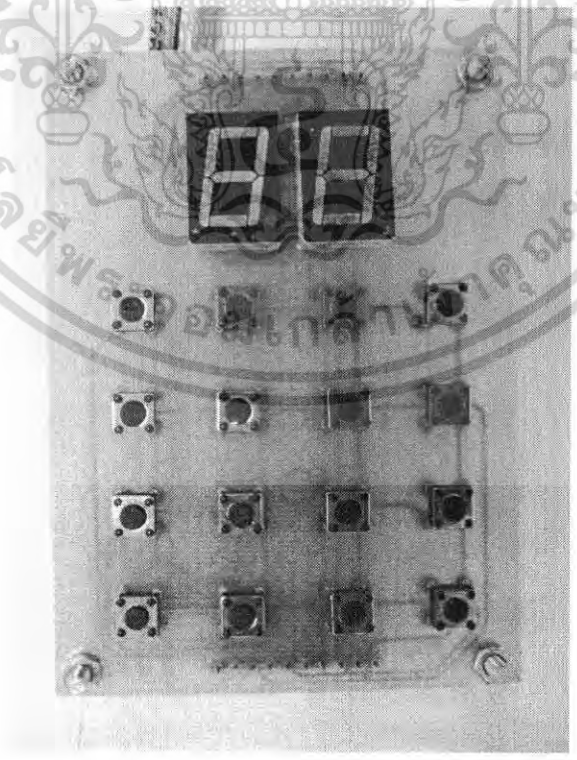
ภาพที่ 4.5 หน้าต่าง Start Exam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



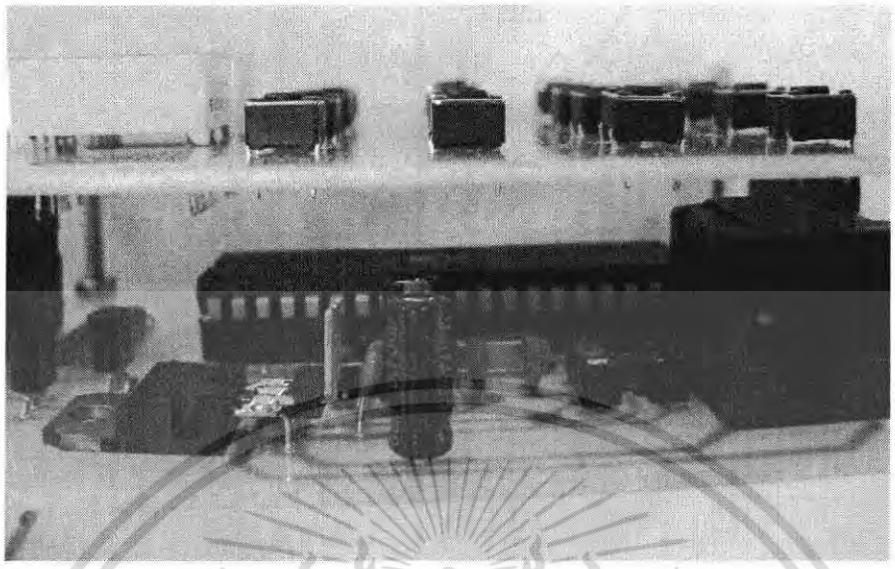
ภาพที่ 4.6 หน้าต่าง Result

จากการออกแบบวงจร และได้ลงอุปกรณ์ตามวงจรที่ได้ออกแบบไป จะได้อุปกรณ์ที่มีรูปร่างดังนี้

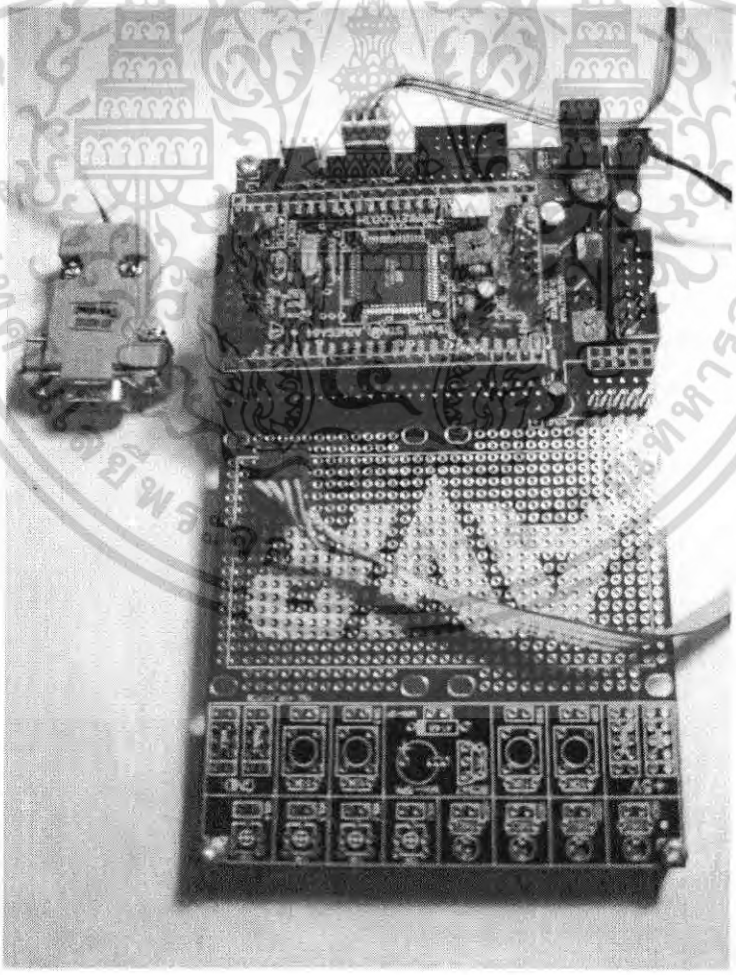


ภาพที่ 4.7 ตัวลูก(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

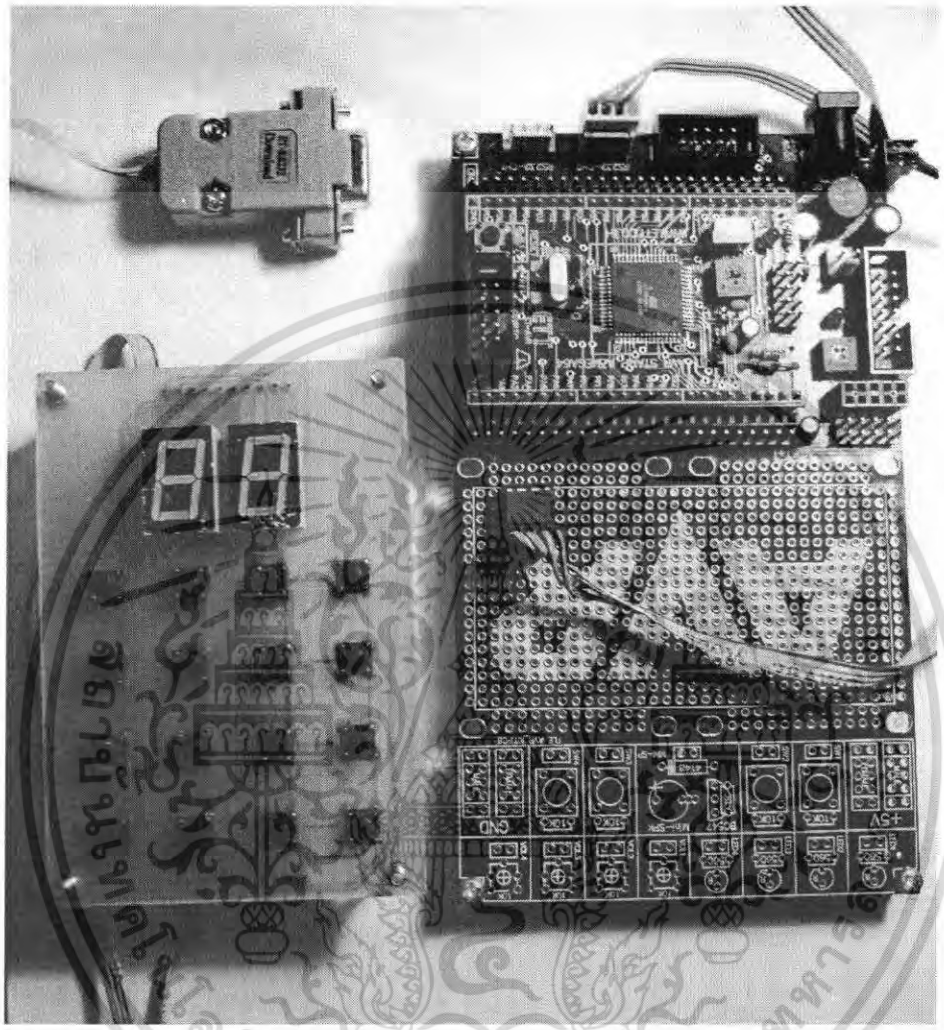


ภาพที่ 4.8 ตัวลูก(2)



ภาพที่ 4.9 ตัวแม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 รวมอุปกรณ์

หลังจากได้ต่ออุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ก็ได้มีการนำไปทดลองใช้

ระบบสามารถทำงานได้ครบตามที่ได้ออกแบบไว้ คือ ผู้เรียนสามารถส่งรหัสนักศึกษา เพื่อเป็นการตรวจสอบการเข้าเรียนและเวลาที่เข้าเรียน ส่งคำตอบในการตอบคำถาม โดยผ่านเครื่องลูกแต่ละเครื่องที่ตนมีอยู่ ทั้งคำตอบและรหัสนักศึกษาที่ส่งมาจะถูกส่งไปยังเครื่องแม่ เพื่อที่เครื่องแม่จะทำการส่งข้อมูลทั้งหมดไปยังคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะทำการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลและแสดงผลคะแนนของนักศึกษาเป็นรายบุคคล ผลคะแนนนี้จะจัดเก็บเป็นไฟล์นามสกุล .txt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 สรุปผล

จากการทดลอง ระบบสามารถทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้ ในส่วนของหน้าต่างติดต่อผู้ใช้ สามารถจัดการกับฐานข้อมูลได้ตามที่ออกแบบไว้ ตรวจคำตอบและแสดงผลคะแนนได้ ในส่วนของฮาร์ดแวร์ สามารถรับข้อมูลจากเครื่องลูก ส่งผ่านเครื่องแม่ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง พบว่าระบบสามารถทำงานได้ แต่ยังพบว่ามีความยุ่งยากในการใช้งาน เนื่องจากใช้สายแลน จึงใช้งานยากเพราะสายแลนแข็ง ตัดยาก ในการเก็บเครื่องลูก เราจะเก็บสายโดยม้วนสายเป็นวงกลมล้อมรอบเครื่องลูก ดังนั้นสายจะโค้งงอทำให้ใช้งานได้ไม่สะดวก

5.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต

1. สามารถเปลี่ยนจากสายแลนเป็นระบบไร้สาย เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

2. สามารถเปลี่ยนปุ่มกดเป็นคีย์แพด เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานและดูสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. ประจิน พลังสันติกุล. 2549. การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ด้วยภาษา C กับ WinAVR (C Compiler). 1. กรุงเทพฯ : บริษัท แอพซอฟต์เทค จำกัด.

2. Thaimicrotron. "RS-232." [Online].

   Available: http://www. Thaimicrotron.com/. 2007

3. JOBPUB. "RS-232." [Online].

   Available: http://www.JOBPUB.com/. 2007

4. Thaicyberu. "Database." [Online].

   Available: http://www.thaicyberu.go.th/. 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก Code Slave

```
#include <stdio.h>

#include <avr/io.h>

#include <avr/interrupt.h>

//*********************************

#define F_CPU 16000000UL

#include <util/delay.h>

#include <compat/deprecated.h>

#include <avr/eeprom.h>

//*********************************

#define KeyN_A 10

#define KeyN_B 11

#define KeyN_C 12

#define KeyN_D 13



#define NoneKey 16

#define Sub 17

#define Send 14
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#define Clear 15

#define Enter 14

#define Cancel 15



#define NumID 8

#define FrameSide 5



#define StartFrame      0x02

#define StopFrame       0x03

#define Request_ID      0x04

#define Request_Ans 0x05

//*********************************

//0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,b,C,d,E,F

//unsigned char DisSeg[16]        =

{0x18,0x7B,0x2C,0x29,0x4B,0x89,0x88,0x3B,0x08,0x9,0x0A,0xC8,0x9C,0x68,0x8C,0x8E};

//{0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90,0x88,0x83,0xC6,0xA1,0x86,0x8E,0x

FF}

//{0xF9,0xA4,0xB0,0x88,0x99,0x92,0x82,0x83,0xF8,0x80,0x90,0xC6,0xFF,0xC0,0xFF,0xA1,0x

FF};
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
const unsigned char DisSeg[]                    =
{0x18,0x7B,0x2C,0x29,0x4B,0x89,0x88,0x3B,0x08,0x09,0x0A,0xC8,0x9C,0x68,0xFF,0xFF,0x
FF,0xEF};

//const unsigned char DisSeg[]                  =
{0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90,0x88,0x83,0xC6,0xA1,0xFF,0xFF,0xF
F};

const unsigned char ChangKeyToValue[] = {1,2,3,10,4,5,6,11,7,8,9,12,14,0,15,13,16,17};

const unsigned char KeyChar[]                   =
{'0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','s','c',0,'-'};

const unsigned char OutCheckKey[4]              = {0xFE,0xFD,0xFB,0xF7};



unsigned char EnDot = 0;

unsigned char ID[NumID];

unsigned char ADDH = 0;

unsigned char ADDL = 0;

unsigned char Ans = 0;

unsigned char Recv[FrameSide];

unsigned char RecvCount = 0;

unsigned int c;

unsigned char wrecv = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
short WaitSendAns = 0;//0 No Send,1 Wait Send

short WaitSendID = 1;

//*******************************************************

void delay_us(unsigned int i){

        for(;i>0;i--){

                _delay_us(1);

        }

}

void delay_ms(unsigned int i){

        for(;i>0;i--){

                _delay_ms(1);

        }

}

//*******************************************************

void DisplaySegment(unsigned char Seg1,unsigned char Seg2){

        PORTA = DisSeg[Seg1];

        PORTA = DisSeg[Seg1];

        if(EnDot == 1){

                PORTA &=0xF7;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            //PORTA &=0x8F;

        }

        sbi(PORTB,0);

        //sbi(PORTB,1);

        delay_us(10);

        //cbi(PORTB,1);

        cbi(PORTB,0);


        PORTA = DisSeg[Seg2];

        sbi(PORTB,1);

        //sbi(PORTB,0);

        delay_us(10);

        //cbi(PORTB,1);

        cbi(PORTB,1);

}

//*****************************************************

unsigned char ScanKey(){

        unsigned char ck;

        unsigned char i;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
unsigned char ref;

for(i = 0;i<4;i++){

        PORTC = OutCheckKey[i];

        PINC = PINC | 0xF0;

        //delay_ms(10);

        ck = PINC & 0xF0;

        switch(ck){

                case 0xE0:

                        ref = (4*i);

                        return ChangKeyToValue[ref];

                case 0xD0:

                        ref = (4*i) + 1;

                        return ChangKeyToValue[ref];

                case 0xB0:

                        ref = (4*i) + 2;

                        return ChangKeyToValue[ref];

                case 0x70:

                        ref = (4*i) + 3;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    return ChangKeyToValue[ref];

                }


        }

        PORTA = 0xFF;

        PORTB = 0x00;

        return NoneKey;

}

/*

unsigned char ScanKey(){

        unsigned char ck;

        unsigned char i;

        unsigned char ref;

        for(i = 0;i<4;i++){

                PORTC = OutCheckKey[i];

                PINC = PINC | 0xF0;

                //delay_ms(10);

                ck = PINC & 0xF0;

                switch(ck){
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    case 0xE0:
                        ref = (4*i) + 3;
                        return ChangKeyToValue[ref];
                    case 0xD0:
                        ref = (4*i) + 2;
                        return ChangKeyToValue[ref];
                    case 0xB0:
                        ref = (4*i) + 1;
                        return ChangKeyToValue[ref];
                    case 0x70:
                        ref = (4*i);
                        return ChangKeyToValue[ref];
                }
        }
        PORTA = 0xFF;
        PORTB = 0x00;
        return NoneKey;
}*/
//**********************************
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void ResetID(){

        for(unsigned i = 0;i<NumID;i++){

                ID[i] = 0;

        }

}

//*********************************************************

short SetSlaveAddress(){

        unsigned char KeyAH,KeyAL,Key,i;

        do{

                DisplaySegment(ADDH,ADDL);

                KeyAH = ScanKey();

        }while((KeyAH ==
NoneKey)||(KeyAH==KeyN_A)||(KeyAH==KeyN_B)||(KeyAH==KeyN_C)||(KeyAH==KeyN_
D));

        if(KeyAH == Enter){

                        return 1;

        }

        if(KeyAH == Cancel){

                        return 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }

        for(i=0;i<100;i++){

                DisplaySegment(ADDL,KeyAH);

        }

        do{

                DisplaySegment(ADDL,KeyAH);

                KeyAL = ScanKey();

        }while((KeyAL ==
NoneKey)||(KeyAL==KeyN_A)||(KeyAL==KeyN_B)||(KeyAL==KeyN_C)||(KeyAL==KeyN_D)
);

        if(KeyAL == Enter){

                        ADDH = ADDL;

                        ADDL = KeyAH;

                        eeprom_write_byte(0x0000,ADDH);

                        eeprom_write_byte(0x0001,ADDL);

                        return 1;

        }

        if(KeyAL == Cancel){

                        return 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
}

for(i=0;i<100;i++){

        DisplaySegment(KeyAH,KeyAL);

}

while(1){

        DisplaySegment(KeyAH,KeyAL);

        Key = ScanKey();

        if(Key == Enter){

            ADDH = KeyAH;

            ADDL = KeyAL;

            eeprom_write_byte(0x0000,ADDH);

            eeprom_write_byte(0x0001,ADDL);

            return 1;

        }

        if(Key == Cancel){

            return 0;

        }

}

return 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
}

//*******************************************************

short SetID(){

        unsigned char Step,KeyID,i;

        unsigned char BufID[NumID];

        EnDot = 1;

        for(Step = 0;Step<NumID;Step++){

                do{

                        DisplaySegment(Step+1,ID[Step]);

                        KeyID = ScanKey();

                }while((KeyID ==
NoneKey)||(KeyID==KeyN_A)||(KeyID==KeyN_B)||(KeyID==KeyN_C)||(KeyID==KeyN_D));

                if(KeyID == Cancel){

                        EnDot = 0;

                        return 0;

                }else if(KeyID == Enter){

                        for(i = 0;i<Step;i++){

                                ID[i] = BufID[i];

                        }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                EnDot = 0;

                return 1;

        }else{

                BufID[Step] = KeyID;

        }

        for(i=0;i<100;i++){

                DisplaySegment(Step+1,BufID[Step]);

        }

}

Step--;

do{

        DisplaySegment(Step+1,BufID[Step]);

        KeyID = ScanKey();

}while((KeyID != Cancel)&&(KeyID != Enter));

if(KeyID == Enter){

        for(i = 0;i < NumID;i++){

                ID[i] = BufID[i];

        }

        EnDot = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                return 1;

        }else{

                EnDot = 0;

                return 0;

        }

}

//*********************************************************

void put_string(unsigned char *s){

        PORTB |= 0x04;

        delay_us(5);

        while(*s != 0){

                loop_until_bit_is_set(UCSRA,UDRE);

                UDR = *s++;

        }

        delay_us(10);

        PORTB &= 0xFB;

}

//*********************************************************

void put_char(unsigned char ch){
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        PORTB |= 0x04;

        delay_us(5);

        loop_until_bit_is_set(UCSRA,UDRE);

        UDR = ch;

        delay_us(10);

        PORTB &= 0xFB;

}

//*******************************************************

void SendID(){

        unsigned char _SendID[NumID+4];

        unsigned char i ;

        _SendID[0] = StartFrame;

        _SendID[1] = ADDH + 0x30;

        _SendID[2] = ADDL + 0x30;

        for(i=3;i<(NumID+3);i++){

                _SendID[i] = ID[i-3] + 0x30;

        }

        _SendID[i] = StopFrame;

        PORTB |= 0x04;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        delay_us(5);

        for(i = 0;i<(NumID+4);i++){

                loop_until_bit_is_set(UCSRA,UDRE);

                UDR = _SendID[i];

        }

        delay_us(10);

        PORTB &= 0xFB;

}

//*****************************************************

void SendAns(){

        unsigned char _SendAns[5];

        unsigned char i ;

        _SendAns[0] = StartFrame;

        _SendAns[1] = ADDH + 0x30;

        _SendAns[2] = ADDL + 0x30;

        _SendAns[3] = Ans;

        _SendAns[4] = StopFrame;



        PORTB |= 0x04;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        delay_us(5);

        for(i = 0;i<5;i++){

                loop_until_bit_is_set(UCSRA,UDRE);

                UDR = _SendAns[i];

        }

        delay_us(10);

        PORTB &= 0xFB;

}

//*****************************************************

void WaitSend(unsigned char Buf){

        unsigned char i;

        unsigned char Key;

        Ans = KeyChar[Buf];

        do{

                for(i=0;i<50;i++){

                        DisplaySegment(Sub,Buf);

                }

                for(i=0;i<50;i++){

                        DisplaySegment(NoneKey,NoneKey);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }

            Key = ScanKey();

        }while((Key != Send)&&(Key != Cancel));

        if(Key == Send){

            WaitSendAns = 1;

            //SendAns();

        }else if(Key == Cancel){

            Ans = 0;

            WaitSendAns = 0;

        }


}

//*****************************************************

static void USART_Init(unsigned int baud){

        UBRRH = (unsigned char)(baud>>8);

        UBRRL = (unsigned char)baud;



        UCSRB = (1<<RXEN) | (1<<TXEN);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        UCSRB |= (1<<RXCIE) | (1<<TXCIE);

        sei();

        UCSRC = (1<<URSEL) | (3<<UCSZ0);

}

//*********************************************************

void Timer_Init(){

        TCCR0 = (1<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);

}

//*********************************************************

void Initial(){

        DDRA  = 0xFF;

        DDRB  = 0x07;

        DDRC  = 0x0F; // 0 input;1 output

        PORTB           = 0x03;

        Timer_Init();

        USART_Init(103); //71:11.5200;103 16(9600)



        cbi(PORTB,0);

        cbi(PORTB,1);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        ADDH = eeprom_read_byte(0x0000);

        ADDL = eeprom_read_byte(0x0001);

        ResetID();

}

//*********************************************************

int main(void){

        unsigned char Key = 0;

        unsigned char i = 0;

        unsigned char CountSetSlaveAddress = 0;

        unsigned char Buf = 0;

        unsigned int CountSetID = 0;

        unsigned int CountLoop = 0;

        Initial();

        do{

                Key = ScanKey();

                DisplaySegment(Sub,Sub);

                if(Key == KeyN_A){ //Key A

                        CountSetID++;

                        CountLoop = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }else{
                CountSetID = 0;
                CountLoop++;
        }
}while((CountLoop <1200)&&(CountSetID <1000));
//*************************************
if(CountSetID>=1000){//SetSlaveAddress
        do{
                for(i=0;i<50;i++){
                        DisplaySegment(ADDH,ADDL);
                }
                for(i=0;i<50;i++){
                        DisplaySegment(NoneKey,NoneKey);
                }
                Key = ScanKey();
        }while(Key != Enter);
        delay_ms(2000);
        SetSlaveAddress();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            delay_ms(1000);

            CountSetSlaveAddress = 0;

    }

    //**************************************

    do{     //Set ID

            EnDot = 1;

            for(i=0;i<50;i++){

                    DisplaySegment(NoneKey,NoneKey);

            }

            EnDot = 0;

            for(i=0;i<50;i++){

                    DisplaySegment(NoneKey,NoneKey);

            }

            Key = ScanKey();

    }while(Key != Enter);

    delay_ms(2000);

    SetID();

    CountSetID = 0;

    //**************************************
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
while(1){

        Key = ScanKey();

        if(Key != NoneKey){

                switch(Key){

                        case KeyN_A:

                                WaitSend(KeyN_A);

                                break;

                        case KeyN_B:

                                WaitSend(KeyN_B);

                                break;

                        case KeyN_C:

                                WaitSend(KeyN_C);

                                break;

                        case KeyN_D:

                                WaitSend(KeyN_D);

                                break;

                }

        }else{
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    for(i=0;i<50;i++){
                        DisplaySegment(Sub,Key);
                    }
                    for(i=0;i<50;i++){
                        DisplaySegment(NoneKey,Key);
                    }
                }
            }
        return 0;
}
//*********************************************************
ISR (USART_RXC_vect){
        TIMSK = (0<<TOIE0);
        c = UDR;
        loop_until_bit_is_set(UCSRA,UDRE);
        if(RecvCount<10){
            Recv[RecvCount] = c;
            RecvCount++;
        }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        TCNT0 = 0;

        TIMSK = (1<<TOIE0);

        TIFR |= (1<<TOV0);

        return;

}

//***********************************************************

ISR (USART_TXC_vect){

        return;

}

//***********************************************************

ISR (TIMER0_OVF_vect){

        unsigned char i;

        TIMSK = (0<<TOIE0);

        if((Recv[0] == (ADDH+0x30))&&(Recv[1] == (ADDL+0x30))){

                if((Recv[2] == Request_ID))

                {

                        SendID();

                        WaitSendID  = 0;

                }else if((Recv[2] == Request_Ans)&&(WaitSendAns == 1)){
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    SendAns();

                    WaitSendAns = 0;

                }

            }

            RecvCount = 0;

            return;

}
```

ภาคผนวก ข Code Master

```
#include <stdio.h>

#include <avr/io.h>

#include <avr/interrupt.h>

//*************************************************************

#define F_CPU 16000000UL

#include <util/delay.h>

#include <compat/deprecated.h>

//*************************************************************

#define NumSlave 60

#define NumID 8

#define FrameSide 12
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#define StartFrame      0x02

#define StopFrame       0x03

#define Request_ID      0x04

#define Request_Ans 0x05



unsigned int c;

unsigned char CheckAddress;

unsigned char CheckID[NumSlave];

unsigned char CheckAns[NumSlave];

unsigned char Recv[FrameSide];

unsigned char RecvCount = 0;

short Wait = 0;

//*********************************************************

void delay_us(unsigned int i){

        for(;i>0;i--){

                _delay_us(1);

        }

}

void delay_ms(unsigned int i){
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        for(;i>0;i--){

        _delay_ms(1);

        }

}

//*********************************************************

void putUART0_string(unsigned char *s){

        while(*s != 0){

                loop_until_bit_is_set(UCSR0A,UDRE0);

                UDR0 = *s++;

        }

}

//*********************************************************

void putUART1_string(unsigned char *s){

        while(*s != 0){

                loop_until_bit_is_set(UCSR1A,UDRE1);

                UDR1 = *s++;

        }

}

void ResetCheck(){
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        unsigned char i;

        for(i = 0;i < NumSlave;i++){

                CheckID[i] = 0;

                CheckAns[i] = 0;

        }

}

void SendIDtoPC(){


}

void SendAnstoPC(){

}

void SendRequestIDToSlave(unsigned char Addr){

        unsigned char _SendRequestID[5];

        unsigned char i ;

        /**

        _SendRequestID[3] = StartFrame;

        _SendRequestID[0] = (Addr/10) + 0x30;

        _SendRequestID[1] = (Addr%10) + 0x30;

        _SendRequestID[2] = Request_ID;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        _SendRequestID[4] = StopFrame;

        */

        _SendRequestID[0] = StartFrame;

        _SendRequestID[0] = (Addr/10) + 0x30;

        _SendRequestID[1] = (Addr%10) + 0x30;

        _SendRequestID[2] = Request_ID;

        _SendRequestID[4] = StopFrame;


        PORTA = 0x01;

        delay_us(10);

        for(i = 0;i<5;i++){

                loop_until_bit_is_set(UCSR1A,UDRE1);

                UDR1 = _SendRequestID[i];

                delay_us(10);

        }

        delay_us(50);

        PORTA = 0x00;

}

void SendRequestAnsToSlave(unsigned char Addr){
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
unsigned char _SendRequestAns[5];

unsigned char i ;

/**

_SendRequestAns[3] = StartFrame;

_SendRequestAns[0] = (Addr/10) + 0x30;

_SendRequestAns[1] = (Addr%10) + 0x30;

_SendRequestAns[2] = Request_Ans;

_SendRequestAns[4] = StopFrame;

*/

_SendRequestAns[0] = StartFrame;

_SendRequestAns[0] = (Addr/10) + 0x30;

_SendRequestAns[1] = (Addr%10) + 0x30;

_SendRequestAns[2] = Request_Ans;

_SendRequestAns[4] = StopFrame;



PORTA = 0x01;

delay_us(10);

for(i = 0;i<5;i++){

        loop_until_bit_is_set(UCSR1A,UDRE1);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                UDR1 = _SendRequestAns[i];

                delay_us(10);

        }

        delay_us(50);

        PORTA = 0x00;


}

//*********************************************************

void putUART0_char(unsigned char ch){

        loop_until_bit_is_set(UCSR0A,UDRE0);

        UDR0 = ch;

}

//*********************************************************

void putUART1_char(unsigned char ch){

        loop_until_bit_is_set(UCSR1A,UDRE1);

        UDR1 = ch;

}

//*********************************************************

static void USART0_Init(unsigned int baud){
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        UBRR0H = (unsigned char)(baud>>8);

        UBRR0L = (unsigned char)baud;



        UCSR0B = (1<<RXEN0) | (1<<TXEN0);

        UCSR0B |= (1<<RXCIE0) | (1<<TXCIE0);



        UCSR0C =  (1<<UCSZ01) | (1<<UCSZ00);

}

//*****************************************************

static void USART1_Init(unsigned int baud){

        UBRR1H = (unsigned char)(baud>>8);

        UBRR1L = (unsigned char)baud;



        UCSR1B = (1<<RXEN1) | (1<<TXEN1);

        UCSR1B |= (1<<RXCIE1) | (1<<TXCIE1);



        UCSR1C =  (1<<UCSZ11) | (1<<UCSZ10);

}

//*****************************************************
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void Timer_Init(){

        TCCR0 = (1<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);

}

//*********************************************************

void Initial(){

        DDRA  = 0xFF;

        PORTA= 0x00;

        USART0_Init(103);//9600;

        USART1_Init(103);//9600;

        Timer_Init();

        sei();

        ResetCheck();

}

//*********************************************************

int main(void)

{

        unsigned char Key;

        unsigned char i;

        Initial();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//putUART1_string("\nTest Master Uart1\n\r");

putUART0_string("\n Master \n\r");

delay_ms(2000);

while(1){

        for(i = 0;i<NumSlave;i++){

                CheckAddress = i;

                if(CheckID[i] == 0){

                        //CheckID[i] = 1;

                        SendRequestIDToSlave(i);

                        RecvCount = 0;

                        Wait = 0;

                        TIFR |= (1<<TOV0);

                        TCNT0 = 0;

                        TIMSK = (1<<TOIE0);

                        delay_ms(50);

                        while(Wait == 0);

                }else if(CheckAns[i] == 0){

                        SendRequestAnsToSlave(i);

                        RecvCount = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    Wait = 0;

                    TIFR |= (1<<TOV0);

                    TCNT0 = 0;

                    TIMSK = (1<<TOIE0);

                    delay_ms(50);

                    while(Wait == 0);

                }

            }

        }

        return 0;

}

//*************************************************************

ISR (USART0_RX_vect){

        c = UDR0;

        loop_until_bit_is_set(UCSR0A,UDRE0);

        UDR0 = c;

        putUART1_char(c);

        return;

}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//*******************************************************

ISR (USART0_TX_vect){

        return;

}

//*******************************************************

ISR (USART1_RX_vect){

        TIMSK = (0<<TOIE0);

        c = UDR1;

        loop_until_bit_is_set(UCSR1A,UDRE1);

        if(RecvCount<FrameSide){

                Recv[RecvCount] = c;

                RecvCount++;

        }

        TCNT0 = 0;

        TIMSK = (1<<TOIE0);

        TIFR  = (1<<TOV0);

        return;

}

//*******************************************************
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
ISR (USART1_TX_vect){

        return;

}

//*******************************************************

ISR (TIMER0_OVF_vect){

        unsigned char i;

        TIMSK = (0<<TOIE0);

        if(RecvCount> 5){ //ID

                CheckID[(((Recv[1]-0x30)*10)+(Recv[2]-0x30))] = 1;

                for(i = 0;i<RecvCount;i++){

                        loop_until_bit_is_set(UCSR0A,UDRE0);

                        UDR0 = Recv[i];

                }

        }

        else if(RecvCount>0){//Ans

                CheckAns[((Recv[1]-0x30)*10)+(Recv[2]-0x30)] = 1;

                for(i = 0;i<RecvCount;i++){

                        loop_until_bit_is_set(UCSR0A,UDRE0);

                        UDR0 = Recv[i];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                }

        }

        Wait = 1;

        RecvCount = 0;

        return;

}
```

ภาคผนวก ค MainForm.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Windows.Forms;

namespace ProjectSystem
{
    static class Program
    {
        /// <summary>
        /// The main entry point for the application.
        /// </summary>
        [STAThread]
        static void Main()
        {
            Application.EnableVisualStyles();
            Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
            Application.Run(new MainForm());
        }

        public static int ClassRoomId { get; set; }
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง MachineForm.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO.Ports;
using System.Diagnostics;
using System.Configuration;

namespace ProjectSystem
{
    public partial class MachineForm : Form
    {
        private SerialPort comport;

        public MachineForm()
        {
            InitializeComponent();
            string port = ConfigurationManager.AppSettings["Port"];
            int baudRate =
int.Parse(ConfigurationManager.AppSettings["BaudRate"]);
            int bitRate =
int.Parse(ConfigurationManager.AppSettings["DataBit"]);
            comport = new SerialPort(port, baudRate, Parity.None,
bitRate);
        }

        private void MachineForm_Load(object sender, EventArgs e)
        {

viewStudentClassTableAdapter.FillByClassRoomId(databaseprojectDataSet
.ViewStudentClass, Program.ClassRoomId);

            //.....................Port Open.............//
            comport.Open();
            comport.DataReceived+=new
SerialDataReceivedEventHandler(port_DataReceived);
            //.....................................//


        }
        private void port_DataReceived(object sender,
SerialDataReceivedEventArgs e)
        {
            try
            {
                System.Threading.Thread.Sleep(1000);

                int bytes = comport.BytesToRead;

                byte[] buffer = new byte[bytes];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                // Read the data from the port and store it in our
buffer
                comport.Read(buffer, 0, bytes);

//.....................................................................
.//
                int i = 0;

                while (true)
                {
                    byte data = 0;
                    do
                    {
                        data = buffer[i]; //ok

                        i++;
                        if (i >= buffer.Length) break;

                    }
                    while (data != 0x02);

                    if (i >= buffer.Length) break;


                    char a = Convert.ToChar(buffer[i]);
                    char b = Convert.ToChar(buffer[i + 1]);
                    string machineId = Convert.ToString(a) +
Convert.ToString(b);
                    i += 2; //ok
                    string dataString = "";

                    while (true)
                    {
                        a = Convert.ToChar(buffer[i]);
                        dataString += Convert.ToString(a);
                        i++;
                        if (i >= buffer.Length) break;//ok
                        if (buffer[i] == 0x03) break;

                    }


//Debug.WriteLine("ClassRoomId="+Program.ClassRoomId +"MachineId = "
+ machineId + ", Data = " + dataString);

studentClassTableAdapter.AddStudentClass(Program.ClassRoomId,
machineId, dataString);
                    if (i >= buffer.Length) break;    //ok

                }
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show(ex.Message);
            }

        }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        private void MachineForm_FormClosed(object sender,
FormClosedEventArgs e)
        {
            comport.Close();
        }

        private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
        {

viewStudentClassTableAdapter.FillByClassRoomId(databaseprojectDataSet
.ViewStudentClass, Program.ClassRoomId);
        }

        private void dataGridView1_CellContentClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
        {

        }
    }
}
```

ภาคผนวก จ QuestionSelectForm.cs

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

namespace ProjectSystem
{
    public partial class QuestionSelectForm : Form
    {
        public QuestionSelectForm()
        {
            InitializeComponent();
        }

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

        }

        private void LoadData()
        {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
this.questionTableAdapter.FillByAvailableQuestion(this.databaseprojec
tDataSet.Question, Program.ClassRoomId);

this.questionTableAdapter.FillBySelectedQuestion(this.databaseproject
DataSet1.Question, Program.ClassRoomId);
        }

        private void addButton_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            if (availableListBox.SelectedItems.Count > 0)
            {

classQuestionTableAdapter.AddClassQuestion(Program.ClassRoomId,
(int)availableListBox.SelectedValue, selectedListBox.Items.Count +
1);
                LoadData();
            }
        }

        private void removeButton_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            if (selectedListBox.SelectedItems.Count > 0)
            {

classQuestionTableAdapter.DeleteClassQuestion(Program.ClassRoomId,
(int)selectedListBox.SelectedValue);
                LoadData();
            }
        }

        private void okButton_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            this.Close();
        }
    }
}
```

ภาคผนวก ฉ ExamForm.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO.Ports;
using System.Configuration;

namespace ProjectSystem
{
    public partial class ExamForm : Form
    {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        private SerialPort comport;
        private int classQuestionId;
        public ExamForm()
        {
            InitializeComponent();
            string port = ConfigurationManager.AppSettings["Port"];
            int baudRate =
int.Parse(ConfigurationManager.AppSettings["BaudRate"]);
            int bitRate =
int.Parse(ConfigurationManager.AppSettings["DataBit"]);
            comport = new SerialPort(port, baudRate, Parity.None,
bitRate);
        }

        private void ExamForm_Load(object sender, EventArgs e)
        {

            // TODO: This line of code loads data into the
'databaseprojectDataSet.ViewClassQuestion' table. You can move, or
remove it, as needed.

this.viewClassQuestionTableAdapter.FillByClassRoomId(this.databasepro
jectDataSet.ViewClassQuestion, Program.ClassRoomId);
            // TODO: This line of code loads data into the
'databaseprojectDataSet.Answer' table. You can move, or remove it, as
needed.

            DataRowView classQuestionRow =
viewClassQuestionBindingSource.Current as DataRowView;
            int questionId = (int)classQuestionRow["QuestionId"];
            classQuestionId =
(int)classQuestionRow["ClassQuestionId"];

this.answerTableAdapter.FillByQuestionId(this.databaseprojectDataSet.
Answer, questionId);
            comport.Open();
            comport.DataReceived += new
SerialDataReceivedEventHandler(port_DataReceived);
        }

        private void
viewClassQuestionBindingSource_CurrentChanged(object sender,
EventArgs e)
        {
            DataRowView classQuestionRow =
viewClassQuestionBindingSource.Current as DataRowView;
            int questionId = (int)classQuestionRow["QuestionId"];
            classQuestionId =
(int)classQuestionRow["ClassQuestionId"];

this.answerTableAdapter.FillByQuestionId(this.databaseprojectDataSet.
Answer, questionId);
        }
        private void port_DataReceived(object sender,
SerialDataReceivedEventArgs e)
        {
            try
            {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                System.Threading.Thread.Sleep(1000);


                int bytes = comport.BytesToRead;

                byte[] buffer = new byte[bytes];

                // Read the data from the port and store it in our
buffer
                comport.Read(buffer, 0, bytes);

//..............................................................
.//
                int i = 0;

                while (true)
                {
                    byte data = 0;
                    do
                    {
                        data = buffer[i]; //ok

                        i++;
                        if (i >= buffer.Length) break;

                    }
                    while (data != 0x02);

                    if (i >= buffer.Length) break;


                    char a = Convert.ToChar(buffer[i]);
                    char b = Convert.ToChar(buffer[i + 1]);
                    string machineId = Convert.ToString(a) +
Convert.ToString(b);
                    i += 2; //ok
                    string dataString = "";

                    while (true)
                    {
                        a = Convert.ToChar(buffer[i]);
                        dataString += Convert.ToString(a);
                        i++;
                        if (i >= buffer.Length) break;//ok
                        if (buffer[i] == 0x03) break;

                    }


//Debug.WriteLine("ClassRoomId="+Program.ClassRoomId +"MachineId = "
+ machineId + ", Data = " + dataString);

studentAnswerTableAdapter1.AddStudentAnswer(Program.ClassRoomId,
machineId, classQuestionId, dataString);
                    if (i >= buffer.Length) break;    //ok

                }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show(ex.Message);
            }
        }

        private void ExamForm_FormClosed(object sender,
FormClosedEventArgs e)
        {
            comport.Close();
        }

        private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
        {
            try  //myexception
            {
                int remain =
(int)studentAnswerTableAdapter1.StudentAnswerRemain(classQuestionId,
Program.ClassRoomId);
                answerRemainLabel.Text = remain.ToString();

                if (remain == 0)
                {
                    viewClassQuestionBindingSource.MoveNext();
                }
            }
            catch(Exception ex)//myexception
            {
                MessageBox.Show(ex.Message);
            }
        }
    }
}
```

ภาคผนวก ช ResultForm.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO;
using System.Data.SqlClient;
namespace ProjectSystem
{
    public partial class ResultForm : Form
    {
        public ResultForm()
        {
            InitializeComponent();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }

        private void ResultForm_Load(object sender, EventArgs e)
        {
this.studentScoreTableAdapter.Fill(databaseprojectDataSet.StudentScor
e, Program.ClassRoomId);
            //.....................Test.....................//
            FileInfo file = new FileInfo(@"C:/printfile/test3.txt");
            StreamWriter writer = file.CreateText();
            writer.WriteLine("StudentID    \t    StudentName    \t
Score");

//writer.WriteLine(databaseprojectDataSet.StudentScore[1][1].ToString
());

//writer.WriteLine(databaseprojectDataSet.StudentScore[1][2].ToString
());
                foreach (DataRow row in
databaseprojectDataSet.StudentScore.Rows)
                {
                    writer.WriteLine();
                    foreach (DataColumn c in
databaseprojectDataSet.StudentScore.Columns)
                    {

                        writer.Write(row[c].ToString()+"\t");
                    }
                }
            writer.Close();
            //................................................//
        }
    }
}
```

ภาคผนวก ซ คู่มือการใช้งานเครื่อง Slave

<u>การตั้งค่าหมายเลขเครื่อง Slave</u>

1) กดรีเซตที่ปุ่มรีเซตบนเครื่อง (ปุ่มรีเซตจะอยู่บนบอร์ดชั้นที่สอง)

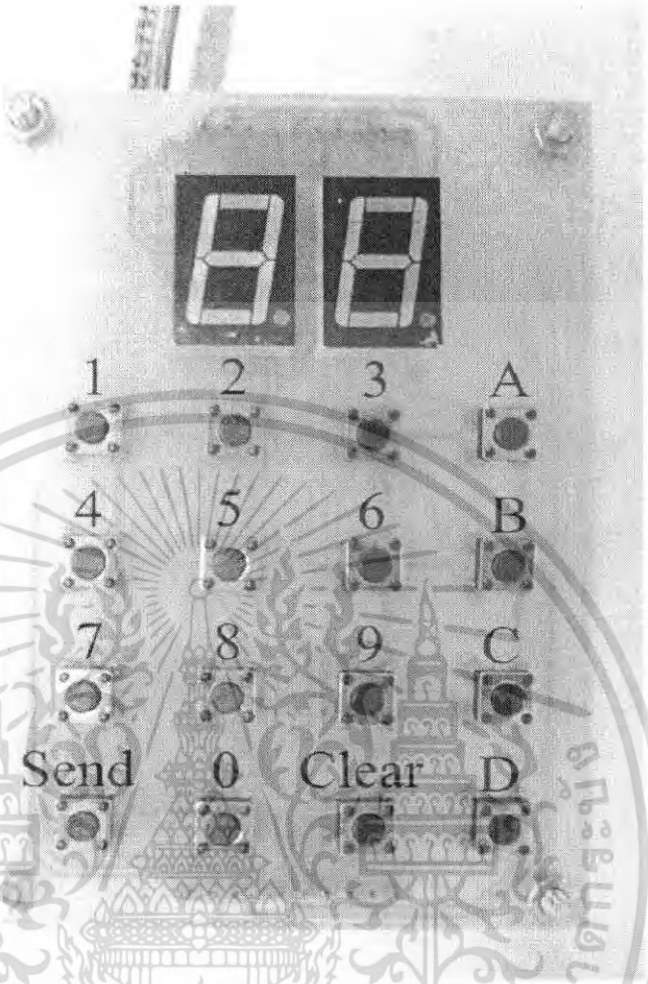
2) กดปุ่ม A ค้างจนกว่าจะมีตัวอักขระกระพริบ

3) กดปุ่ม Send

4) ใส่หมายเลขเครื่อง

5) กดปุ่ม Send

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ผ.1 อธิบายปุ่มกด

<u>การใส่รหัสนักศึกษา</u>

1) เมื่อเห็นจุดกระพริบแสดงบน seven segment ด้านซ้ายมือ ก็กดปุ่ม send

2) หลังจากกดปุ่ม send แล้วจะเห็นเลขหนึ่งแสดงบน seven segment ด้านซ้ายมือ หมายถึง รหัสนักศึกษาตัวแรก ให้ใส่รหัสนักศึกษาตัวแรกลงไป

3) เมื่อใส่รหัสนักศึกษาตัวแรกแล้ว seven segment ด้านซ้ายมือจะแสดงเลขสอง หมายถึง รหัสนักศึกษาตัวที่สอง ให้ใส่รหัสนักศึกษาตัวที่สอง จะเป็นอย่างนี้จนครบแปดครั้ง (รหัสนักศึกษามีแปดตัว)

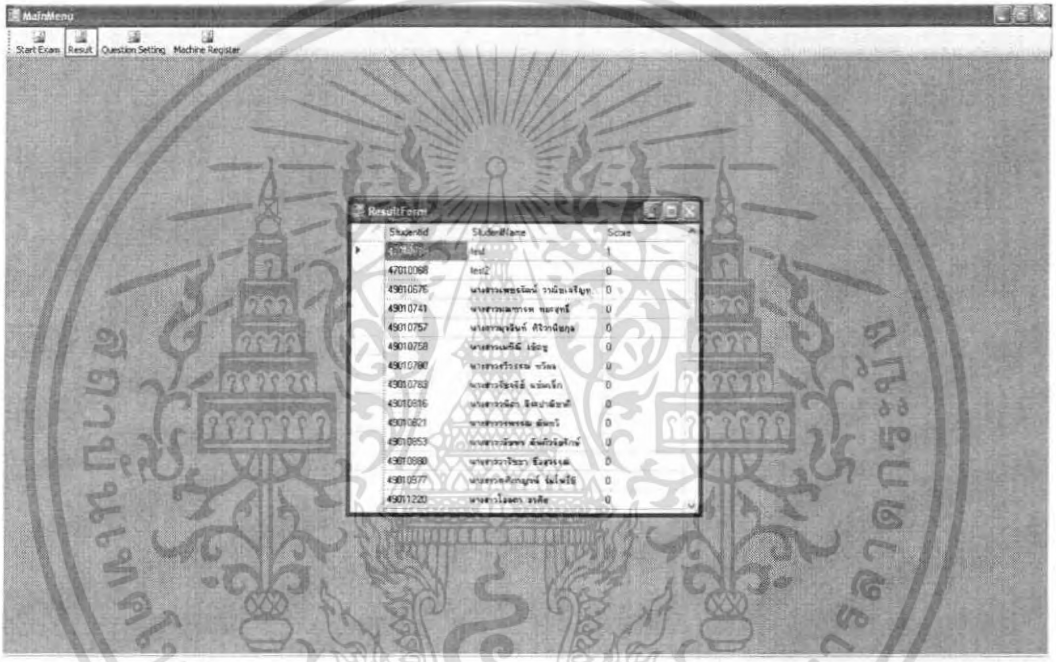
4) เมื่อใส่รหัสนักศึกษาครบแล้ว ก็กดปุ่ม send

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่กล่องด้านบนขวา จะแสดงจำนวนข้อของคำถาม และแสดงว่าคำถามข้อนั้นเป็นคำถามข้อที่เท่าไหร่ กล่องด้านซ้ายมือ จะแสดงจำนวนเครื่องที่ยังไม่ส่งคำตอบในข้อนั้นๆ

7) เมื่อนักศึกษาตอบคำถามครบทุกข้อแล้วให้ปิดหน้าต่างนี้ไป

8) กดที่ปุ่ม Result เพื่อดูคะแนนของนักศึกษา และผลคะแนนนี้จะถูกเก็บไว้ใน File นามสกุล .txt



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เมื่อใส่รหัสนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว seven segment ด้านซ้ายมือ จะแสดงเครื่องหมายขีดตรงกลาง

<u>การตอบคำถาม</u>

1) ให้เลือกคำตอบโดยกดปุ่ม A,B,C หรือ D

2) กดปุ่ม send

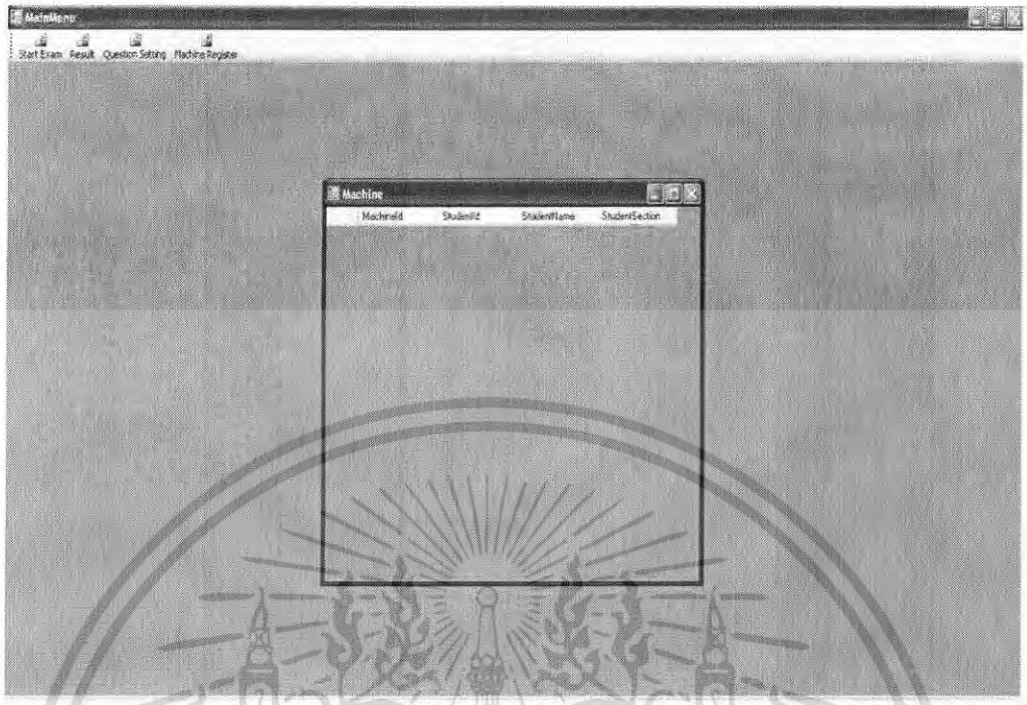
ภาคผนวก ฌ วิธีใช้งานโปรแกรม

1) เปิดโปรแกรม ProjectSystem.exe จะพบหน้าต่างให้เลือกวิชาเรียน

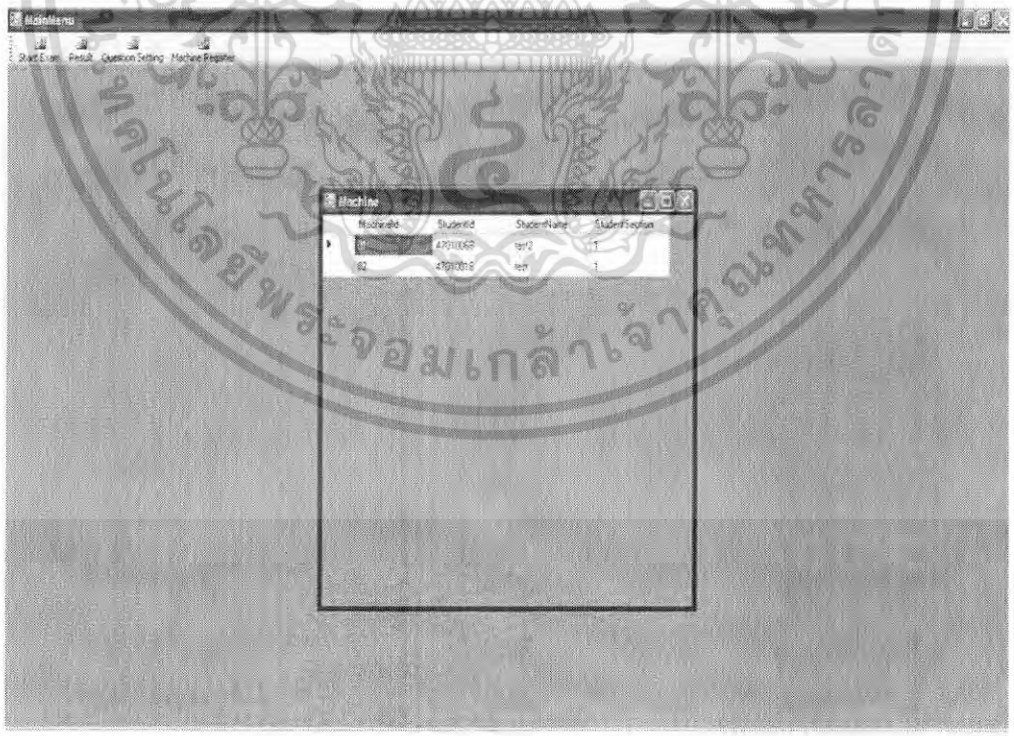
2) เลือกวิชาเรียนแล้วกด Sign In

3) เลือกปุ่ม Machine Register จะพบหน้าต่างดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

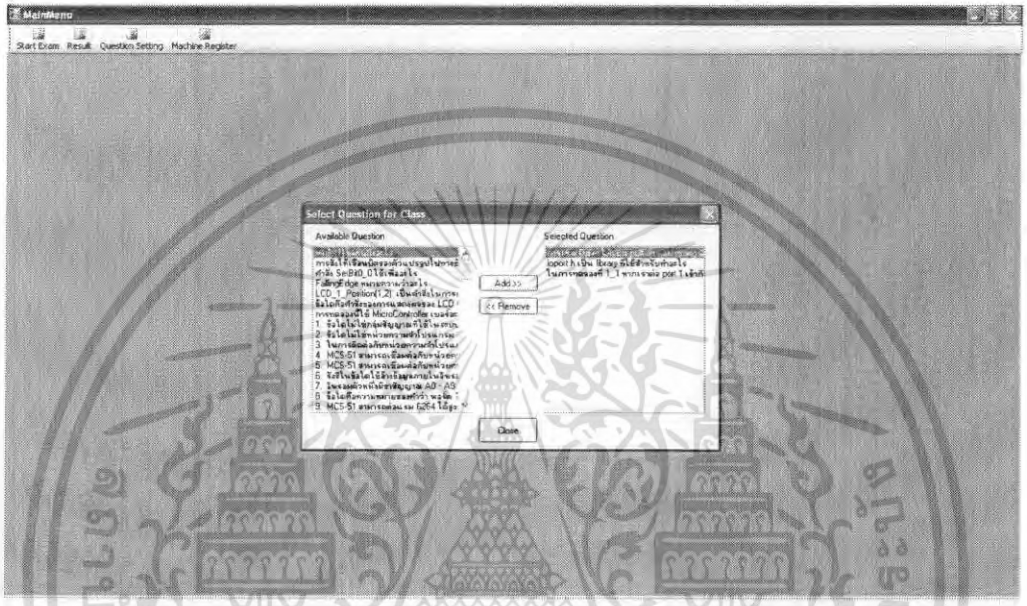


4) เมื่อนักศึกษาส่งรหัสมาครบทุกคนแล้ว ให้กดปุ่มรีเซตที่เครื่องแม่ (Master) 1 ครั้ง จะพบว่ามีรายชื่อนักศึกษาขึ้นมา ดังรูป

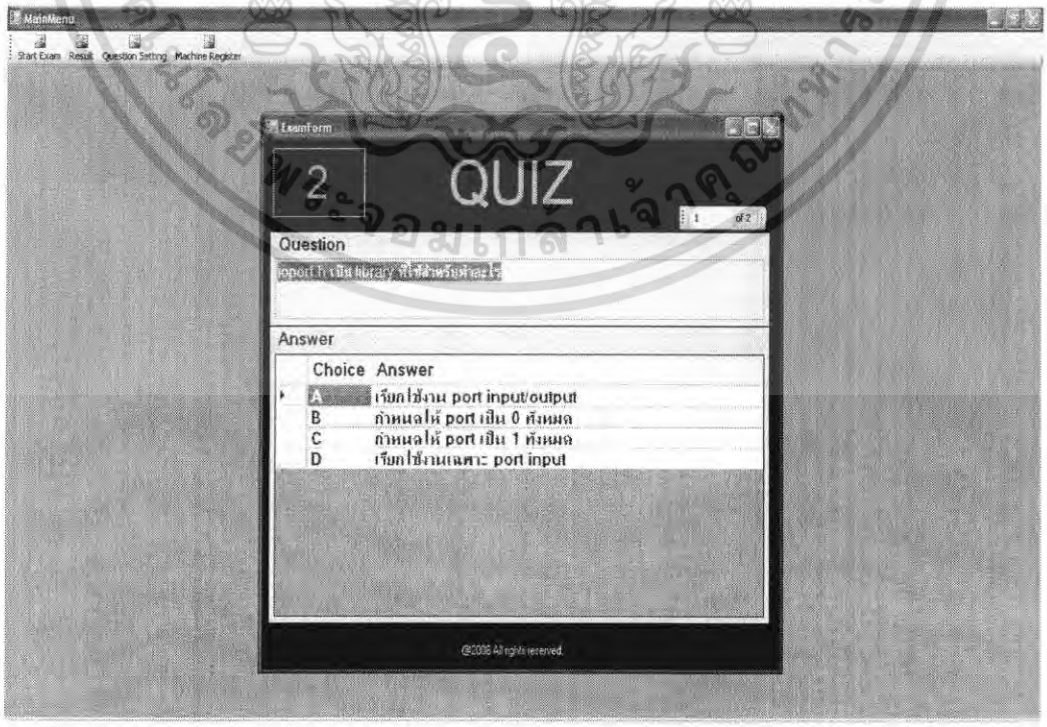


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ปิดหน้าต่าง หลังจากนั้นกดปุ่ม Question Setting เพื่อเลือกคำถาม โดยคลิกเลือกคำถามที่ต้องการจากกล่องด้านซ้ายมือ แล้วกด Add>> ถ้าต้องการเปลี่ยนคำถามที่เลือกให้ เลือกคำถามที่ต้องการเปลี่ยนที่กล่องด้านขวามือ แล้วกด <<Remove เมื่อเลือกคำถามครบแล้วกด Close ดังรูป



6) เลือกปุ่ม Start Exam เพื่อเริ่มต้นการทดสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้